



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTAS RELACIONADAS A LA GESTIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS EN
LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN PARA FUTURAS MODIFICACIONES A LA
CERTIFICACIÓN EDIFICIO SUSTENTABLE.**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL

PAULA FRANCISCA GONZÁLEZ GONZÁLEZ

PROFESOR GUÍA:

JORGE PULGAR ALLENDES

PROFESOR CO-GUÍA:

JEANNETTE ROLDÁN ROJAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

NATALIA REYES BARBATO

SANTIAGO DE CHILE

2018

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE:** Ingeniera Civil
POR: Paula Francisca González González
FECHA: 2018
PROFESOR GUÍA: Jorge Pulgar Allendes

**PROPUESTAS RELACIONADAS A LA GESTIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS EN
LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN PARA FUTURAS MODIFICACIONES A LA
CERTIFICACIÓN EDIFICIO SUSTENTABLE.**

Siguiendo la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento del gobierno de Chile, que significó la formación del programa Construye 2025 y el proceso energético participativo Energía 2050, el país se encuentra en la fase de planificación y aplicación de planes que desarrollen la construcción sustentable y manejo de información transversal para reducir tiempos y pérdidas en la industria.

Frente a este escenario, el siguiente trabajo propone una expansión del espectro de evaluación de la Certificación Edificio Sustentable (CES), modificando las variables 10 y 21 sobre el manejo de residuos en las etapas de operación y construcción respectivamente, e incorporando criterios de evaluación que determinen el desempeño ambiental de los productos utilizados en la edificación de la infraestructura a certificar.

El desarrollo de las propuestas considera una caracterización del estado del arte nacional del rubro de la construcción, mediante la revisión bibliográfica de tres herramientas de certificación internacionales y la recopilación de metodologías nacionales implementadas en el área constructiva relacionadas a la sustentabilidad. Una vez analizada la disponibilidad metodológica para la incorporación de requisitos, se propone integrar la evaluación del tema Construcción al puntaje oficial que categoriza el grado de sustentabilidad del edificio en comparación con otros miembros del sistema CES, correspondiente a la categoría en la que clasificarían las variables 21, 24 y 25 propuestas.

Junto con las variables, el documento incluye la oferta relacionada a una evaluación de impacto de los edificios en su totalidad como sistema único que incluye un primer acercamiento sobre diseño para reutilización, reciclaje de edificios existentes, mitigación de contaminación acústica y visual en construcción, regulación de transporte y análisis de ciclo de vida del sistema. No se incluyen propuestas específicas sobre la aplicación de estos temas en la certificación debido a la amplitud de cada tópico y a la deficiencia tecnológica encontradas en el medio para proponer una metodología, dejando abierta la posibilidad de futuras investigaciones.

Por último, el documento utiliza la información del edificio Beauchef 851 para la aplicación “primaria” de las propuestas, a modo de cierre del trabajo y así poder analizar la viabilidad de las proposiciones.

En este estudio se concluye la necesidad de “importar” metodologías utilizadas en el extranjero y la capacitación del país y así poder reducir el impacto que tiene la construcción local.

Agradecimientos

Cuando empiezo a agradecer, pienso en todas aquellas personas que me hicieron más fácil las crisis universitarias. Parto con mis Indecisas, cuyas reuniones de llanto me entregan un desahogo tan grande que de puro verlas siento esa mochila más liviana. Sigo con mi familia, ese grupo que aguantó los momentos más críticos y que en su propia forma me apoyaron todos estos años. A mi Tigre bebé, aunque nunca puedas leer esto quiero que sepas lo importante que eres para mí; por acompañarme en todas y hasta el amanecer haciendo ese cariñito en los cojines que tanto me gusta. Después están mis civiamigos con sus intentos fallidos de emborrachar a “la fome” y hacerme reír en el proceso. Último, pero no menos importante pienso en mi wacho/gordo/lindo/otros, el compañero desigual, mi pareja dispareja, con el que más aprendí y con quien sigo creciendo todos los días.

Después agradezco al Dancehall y todos los relacionados. Bailar me enseñó a no esperar ser la mejor, sino disfrutar y amar lo que hago. Es esa pasión la que permite disfrutar y celebrar cuando superamos un obstáculo aparentemente imposible a tu propio tiempo y sin mirar a los demás; sólo importas tú y tus logros.

Académicamente hablando, no puedo dejar de mencionar a mis profesores Jorge y Jeannette. Fueron ellos los que confiaron en que una estudiante podía aprender y aportar al mismo tiempo. Sin su perseverancia y exigencia, este trabajo no hubiese alcanzado ni la mitad de calidad que logramos juntos.

Mención honrosa a Difusión, donde encontré amigos, dos mamás y un lugar donde desarrollar mis habilidades sociales.

Finalmente, fuera de todo pronóstico, agradezco a Dios. Ese ente que abandoné hace tantos años y que cuando ninguno de los anteriores pudo acercarse me entregó energías para seguir. La energía que me daba respuestas en esos momentos donde no fui capaz de explicar mis problemas.

Gracias a esos momentos es que ahora puedo decir que soy ingeniera. El mundo tiene una loca de remate como profesional y ustedes lo hicieron posible.

Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	1
1.1.	Introducción General	1
1.2.	Problemática.....	3
1.3.	Objetivos.....	7
1.3.1.	Objetivo General	7
1.3.2.	Objetivos Específicos.....	7
1.4.	Metodología.....	7
1.5.	Alcance.....	8
2.	Herramientas de Certificación.....	9
2.1.	Certificación Edificio Sustentable (CES).....	10
2.1.1.	Materiales y Residuos en CES.....	12
2.2.	Leadership in Energy & Environmental Design (LEED).....	14
2.2.1.	LEED 2009.....	15
2.2.2.	LEED v4.....	15
2.2.3.	Materiales y Recursos.....	16
2.3.	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (BREEAM).....	23
2.3.1.	Materiales.....	26
2.3.2.	Residuos	29
2.4.	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)	33
2.4.1.	Criterios de Evaluación	34
2.5.	Análisis comparativo entre herramientas.....	40
3.	Metodologías Nacionales aplicados a la Construcción Sustentable	42
3.1.	Edificios LEED 2009.....	42
3.2.	Construye 2025	45
3.2.1.	Plan BIM (Building Information Modeling)	45
3.2.2.	Centro Tecnológico para la Innovación en Productividad y Sustentabilidad en la Construcción (CTec).....	46
3.2.3.	Prefabricación e Industrialización de las Viviendas liderado por MINVU	46
3.2.4.	Capacitación, Certificación y Registro.....	47
3.2.5.	Sistema de Gestión TCQ – Metabase.....	47
3.2.6.	DOM en línea.....	48

3.2.7.	Gestión de Residuos de la Construcción	48
3.2.8.	Exportación de Servicios y Productos.....	49
3.2.9.	Eficiencia Hídrica en la Construcción	49
3.2.10.	Uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en edificaciones	49
3.2.11.	Programas de Comunicación y Difusión.....	50
3.2.12.	Desarrollo y Actualización de Normativa y Certificación Sustentable ..	50
3.2.13.	Estandarización de Medidas; Partes y Piezas	51
3.2.14.	Financiamiento Verde y Cobertura de Seguros para la Industria	51
3.2.15.	Modernización de Marcos Contractuales.....	51
3.3.	Ley N° 29.920 Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y el Fomento al Reciclaje.....	52
3.4.	Proyecto de Norma en Consulta Pública NCh3562	54
3.5.	EcoBase Construcción y DAPco.....	55
3.5.1.	EcoBase.....	55
3.5.2.	DAPco	57
3.6.	Catálogo Verde.....	58
3.7.	Análisis de estado del arte.....	61
4.	Propuestas	62
4.1.	ARQ. 10 Manejo de Residuos	64
4.2.	Construcción.....	67
4.3.	CONST. 21 Manejo de Residuos.....	67
4.4.	Variable 24 Suministro Responsable de Materiales	72
4.4.1.	Materiales con Contenido Reciclado.....	72
4.4.2.	Madera Certificada.....	73
4.4.3.	Declaración Ambiental del Producto – DAP	73
4.4.4.	Materiales de Origen Biológico (Biomateriales)	74
4.5.	Variable 25 Manejo Responsable de Ingredientes de Materiales	75
4.6.	Impacto Ambiental del Edificio.....	77
4.6.1.	Diseño Flexible y Adaptable.....	78
4.6.2.	Reutilización de Edificios	78
4.6.3.	Mitigación de Contaminación Acústica y Visual en Construcción	79
4.6.4.	Regulación de Transporte.....	82
4.6.5.	Análisis de Ciclo de Vida del Edificio	82

5.	Aplicación de las propuestas en un edificio sustentable	84
5.1.	ARQ. Manejo de Residuos	85
5.1.1.	Estimación de basura en operación	86
5.1.2.	Planes de recolección y retiro	86
5.1.3.	Planos de contenedores	86
5.1.4.	Retiro y manejo de residuos reciclables.....	87
5.2.	CONST. 21 Manejo de Residuos.....	87
5.2.1.	Obligatorio.....	87
5.2.2.	Voluntario.....	88
5.3.	Variable 24 Suministro Responsable de Materiales	88
5.3.1.	Contenido Reciclado	89
5.3.2.	Madera Certificada.....	89
5.4.	Resultados de la evaluación.....	89
6.	Conclusiones.....	91
7.	Bibliografía	95

Anexos

Anexo I: Listado de Edificios LEED 2009, Chile

Anexo II: Listado Productos LEED 2009, Catálogo Verde

Anexo III: Listado Empresas Certificadas Conducta Responsable Asiquim A.G.

Anexo IV: Listado de Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos, SEREMI de Salud de Salud Región Metropolitana

Anexo V: Documentación Proyecto Beauchef 851, Certificación LEED 2009 *Gold*

1. Introducción

1.1. Introducción General

Debido al crecimiento poblacional de los últimos años, se ha desarrollado una sobredemanda de recursos naturales y energía que conlleva un agotamiento de materia prima y variaciones en las condiciones medioambientales naturales tales como el Cambio Climático que según la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) se define como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Uno de estos cambios no deseados es el calentamiento global, que produce alzas de temperatura en el planeta, producto de emisiones gaseosas de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicas, que absorben y reemiten radiación infrarroja llamados Gases Efecto Invernadero (GEI). Es por esto que en diciembre de 2015 se firmó el Acuerdo de París, un tratado mundial que presenta un plan de acción para limitar el calentamiento global en donde participaron más de 170 países, incluyendo a Chile. A nivel nacional, 84% de los chilenos considera el cambio climático como un problema cercano que está ocurriendo, principalmente, producto de la actividad humana (Ministerio de Medio Ambiente - MMA, 2016). Frente a esta percepción, la población espera que las decisiones gubernamentales sean fieles al objetivo de generar estrategias de mitigación del aporte nacional hacia estas problemáticas mundiales y para esto, se debe considerar la participación de las diferentes industrias en el impacto ambiental medido en diferentes parámetros como es el volumen de GEI producido.

En el país, el mayor aporte de emisión GEI son las industrias de transporte, energía y manufactura y construcción (Ministerio de Medio Ambiente - MMA, 2016). Con esto se categoriza el rubro de la construcción como uno de los agentes más importantes en la participación de cambio climático, representado gráficamente en la Figura 1, donde la participación porcentual de manufactura y construcción incluye los procesos de quema de combustibles fósiles en la industria, incluyendo la quema para generación de electricidad y calor para el uso propio de estas industrias pero dejando fuera las acciones que pueden incluirse en otra categoría. Es decir, el aporte de la construcción puede ser incluso mayor al 17% informado.

Con esta información, puede justificarse la necesidad de estudiar la industria de la construcción, con la intención de evaluar las metodologías implementadas en la actualidad, cómo estas impactan en el desarrollo ambiental del país y finalmente cuáles son los cambios que Chile necesita para mitigar efectos negativos, cuáles de estos se está dispuesto a implementar en el corto y mediano plazo como nación y, finalmente, qué es necesario para que en el largo plazo se pueda apuntar a un rubro más amigable con el medioambiente.

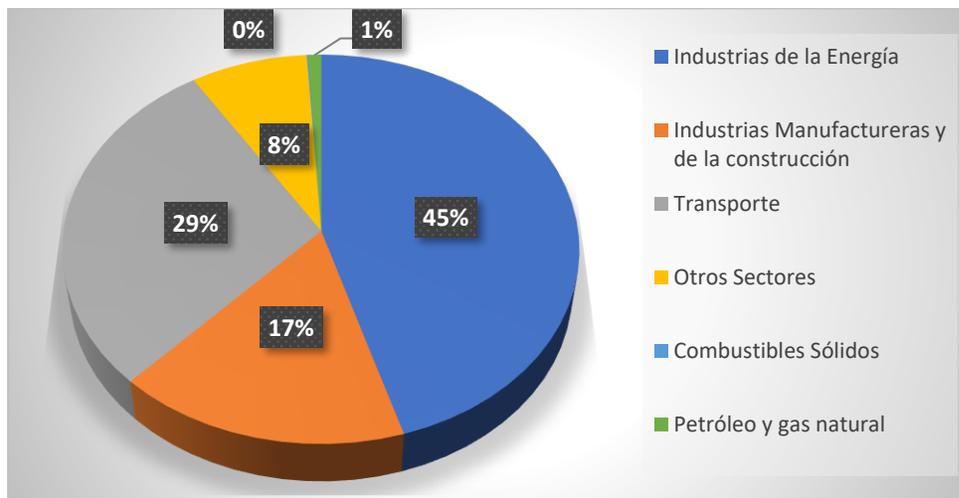


Figura 1: Participación en emisiones de GEI por categoría, año 2013 (Fuente: 2IBA 2016, Ministerio de Medio Ambiente - MMA)

Ya entendida la necesidad de abarcar más profundamente esta industria, se denomina construcción al conjunto de técnicas, de ingeniería y arquitectura, que tienen como resultado la materialización de infraestructuras para el humano. A modo de referencia, en el año 2015, concentró el 64,4% de la inversión y el 7,3% del PIB chileno (Mas Figueroa, 2015).

Debido a la relevancia del sector construcción y la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, nació el Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable, Construye 2025, que tiene como objetivo transformar la manera de construir en Chile, mejorando la productividad de la industria y, generando un cambio cultural a la valorización de la sustentabilidad, considerando el impacto del ciclo de vida de la construcción y el bienestar de las personas, para lo cual se debe considerar todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto, desde el suministro de materiales hasta el fin de su vida útil. Este programa de CORFO se suma a la política Energía 2050 como un proceso participativo global, cuyo fin es incluir a todas las partes involucradas y así, generar una política energética de largo plazo que considere todas las visiones sociales, políticas y étnicas del país.

Siguiendo los objetivos del gobierno de incentivar la cultura de sustentabilidad en la construcción, su implementación se puede incorporar en distintos procesos, nombrados a continuación (Martínez, Avances y Desafíos de Eficiencia Energética en el sector Construcción, 2015):

- Emplazamiento y Transporte
- Uso de Suelo y Ecosistema
- Gestión Hídrica
- Eficiencia Energética
- Calidad de Ambiente Interior
- Materiales, Gestión de Residuos y Productos
- Gestión de Operación y Mantenimiento
- Comunicación y Educación

Estos procesos pueden ser evaluados mediante distintas metodologías de medición de sustentabilidad. En el caso de las edificaciones, se utilizan Herramientas de Certificación, dedicadas a evaluar el nivel de cumplimiento de ciertos criterios para evaluar el desempeño medioambiental de la construcción. Estas herramientas se han centrado principalmente en Eficiencia Energética y Calidad de Ambiente Interior, puesto que la mayor parte de la vida útil de un edificio está en el periodo operativo de éste y es más fácil visibilizar el impacto en las medidas mediante un conteo de ahorro energético y económico, comportamiento del sonido, luminosidad, entre otros. Aunque existen herramientas de certificación internacionales que evalúan el resto de los puntos anteriormente mencionados, el porcentaje de participación en la evaluación tiende a ser mucho menor, aún cuando las prácticas sustentables en estos puntos pudieran mejorar el desempeño en la operación de la infraestructura.

Este documento presenta una serie de propuestas para actualizar el sistema Certificación Edificio Sustentable centrándose en las temáticas de Materiales y Residuos, tópicos que siguen sin ser integrados en el manual de evaluación.

1.2. Problemática

La construcción es uno de los rubros con mayor importancia económica en el país, responsable del uso de aproximadamente el 50% de los recursos naturales empleados, 40% de la energía consumida y 50% del total de residuos generados (Madrid & Aguirre, 2013). Dentro de los tópicos más importantes de la construcción, se encuentran los materiales utilizados, que representan en promedio un 45% del costo total de un proyecto de construcción.

Desde las distintas áreas que se vinculan a este rubro, se define como construcción sustentable, cualquier práctica que reduzca el impacto en el medioambiente y los usuarios. Estos conjuntos de técnicas han tenido un auge en los últimos años, debido a un aumento en la demanda del mercado, que consideran la certificación o contabilidad de la sustentabilidad cada vez más como una oportunidad de negocio.

La principal razón social para construir edificios sustentables tiene relación con la mejora en las condiciones de calidad de vida del ser humano, como por ejemplo reducir el

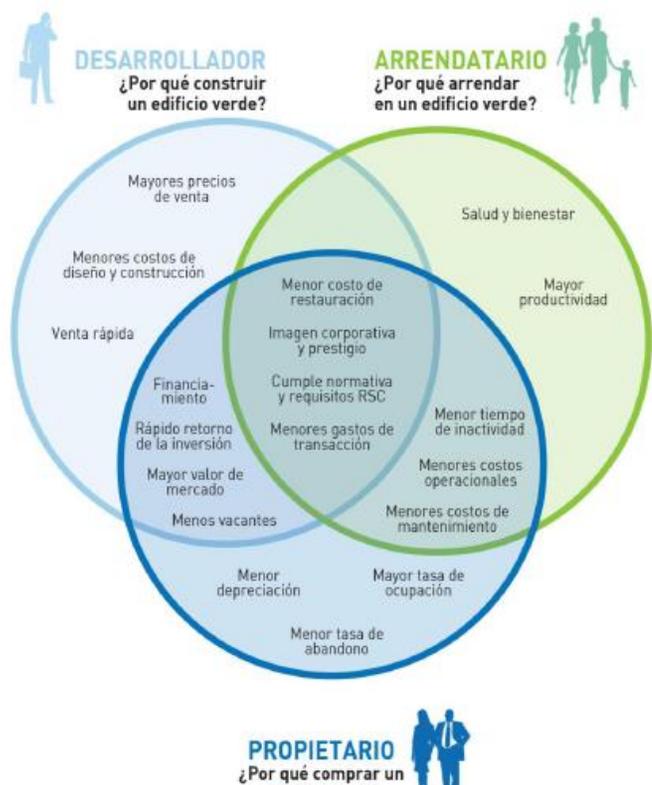


Figura 2: Motivos para elegir Edificios Sustentables. (Fuente: GBC – Seminario Beneficios de Invertir, Construir y Operar Sustentable)

consumo energético. El consumo energético en edificios (ver Figura 2) es el beneficio ambiental más fácil de medir y registrar; además, cómo la reducción en el consumo de energía se traduce a menores costos, se vuelve un atractivo para invertir en proyectos comúnmente llamados “verdes” (Larraín, 2015). Finalmente, con los avances en la construcción sustentable, se espera una reducción de costos en el diseño y construcción asociados a los edificios sustentables.

Respondiendo a esta demanda de mercado, fue que se desarrolló el proyecto “Diseño e implementación de Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público”. A partir de este proyecto resultó la primera versión del sistema de Certificación Edificio Sustentable (CES) y su Manual de Evaluación y Calificación que aún no posee actualizaciones. El objetivo de esta herramienta es evaluar, calificar y certificar el grado de sustentabilidad ambiental del edificio, entendiéndolo como la capacidad de un edificio de lograr niveles adecuados de calidad ambiental interior, con un uso eficiente de recursos y baja generación de residuos y emisiones (Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público, 2014). La aplicación se acota a edificios de uso público, tanto nuevos como existentes, sin diferenciar administración o propiedad pública o privada, excluyendo la aplicación a instalaciones como hospitales, clínicas, cementerios y crematorios.

CES cuenta con tres etapas: Pre-Certificado “Edificio Sustentable”, Certificado y Sello “Edificio Sustentable” y el opcional Sello “Plus Operación”.



Figura 3: Esquema de las etapas y procedimientos del Modelo de Operación. (Fuente: CES – Manual 1 Evaluación y Calificación)

Este manual enfoca la evaluación de sustentabilidad en el concepto Calidad de Ambiente Interior (CAI), explicado por un diagrama en la Figura 4. El desempeño del edificio se evalúa en base a 23 variables, que incluyen 15 requerimientos obligatorios, 33 requerimientos voluntarios y 1 requerimiento que entrega el Sello “Plus Operación”, con un puntaje máximo de 100.

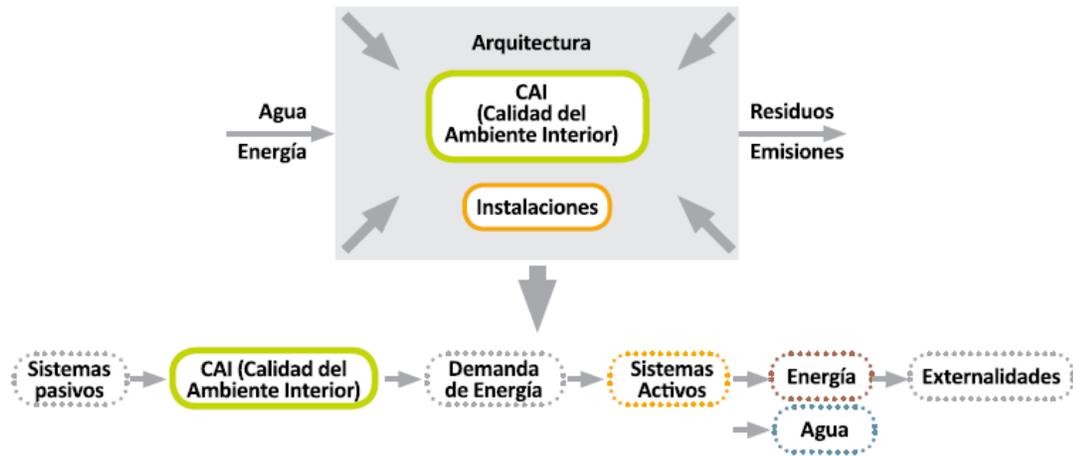


Figura 4: Modelo de relación entre las distintas categorías o ámbitos que influyen en el comportamiento ambiental del edificio. (Fuente: CES – Manual 1 Evaluación y Calificación)

Esta primera versión de la certificación centra sus requerimientos en cinco aspectos:

- 1) Calidad del Ambiente Interior
- 2) Energía
- 3) Agua
- 4) Residuos
- 5) Gestión

Sobre el cuarto aspecto, los residuos son los desechos o basura de objetos que han perdido su vida útil y que posteriormente pueden eliminarse o valorizarse. Precisamente, uno de los problemas más importantes de cualquier ciudad está relacionado con la disposición de los residuos; de ahí la necesidad de promover acciones para reducir la producción de residuos, la reutilización de éstos o el reciclaje. (Sistema Nacional de Información Ambiental - SINIA, s.f.). A nivel nacional, del total de residuos industriales generados el año 2009, el 56% correspondió a residuos durante la construcción, siendo éste el sector que más aporta a lo largo de toda la década (Adapt Chile, 2016); en el caso de residuos municipales, se contabilizaron una suma anual equivalente a 384 kg/hab.

Para evaluar el impacto de los residuos en CES, de un total de 100 puntos, existen dos criterios que evalúan el rendimiento del proyecto en Residuos (descritos en el capítulo 3): 1 punto (1,5 puntos para educación y salud) para quienes dispongan de equipamiento para reciclaje en la operación de la infraestructura y 1 punto adicional al puntaje de certificación para quienes contemplen medidas de control y mitigación en la construcción y reciclaje de residuos en la construcción; dando como puntaje máximo 2 de 100 puntos (2,5 para educación y salud); se puede concluir entonces que Residuos es un área sin mayor injerencia para la obtención de la certificación, dejando abierta la posibilidad que existan grandes cantidades de desechos sólidos, tanto en su etapa de construcción como en la de operación del inmueble.

Bajo la misma línea de acción que busca disminuir los desechos que aporta la nación en el medioambiente, en junio de 2016 se aprobó la Ley 20.920 “Ley de Fomento al Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor”, presentada en 2013, que

establece el marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y el fomento al Reciclaje. Con esta ley es que Chile se convirtió en pionero Latinoamericano al implementar un instrumento de esta índole (Ministerio de Medio Ambiente - MMA, 2016). Su objetivo es disminuir la generación de residuos y fomentar la reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la REP y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Además, el Instituto de la Construcción, bajo el mandato del Ministerio de Vivienda y Urbanismo – MINVU, se encuentra desarrollando la Norma “Gestión de Residuos y Reciclaje de Materiales en Obras de Construcción”, instaurando un contenido mínimo en los Planes de Gestión de Residuos para Obras de Construcción y Demolición, con lo que parece razonable esperar que la herramienta CES avance en la misma dirección, aumentando la exigencia de las variables existentes e incorporando criterios de evaluación que apunten a etapas del ciclo de vida que en su momento quedaron delegadas por la falta de avances en la industria de edificios.

De acuerdo con los antecedentes expuestos y frente al estado actual de la herramienta de certificación nacional y los avances del país en el área de la sustentabilidad, este trabajo corresponde a una propuesta para actualizar el Manual 1, agregando criterios de evaluación relacionados a Materiales y aumentando el nivel de exigencia que se solicita en las variables asociadas a Manejo de Residuos.

Para ello nacen dos preguntas que resumen las inquietudes de esta investigación. ¿Permite el estado del arte en la industria de la construcción nacional la incorporación de variables relacionadas a Materiales y el mejoramiento de variables sobre Residuos en la Certificación Edificio Sustentable? Desde lo global a lo local y entendiendo las distintas realidades de otros países, ¿cuál es el alcance de los requisitos vigentes en las herramientas de certificación extranjeras y el potencial impacto en el desarrollo de la construcción en Chile?

La línea de investigación propuesta se justifica, pues la evaluación de los materiales utilizados para las edificaciones incita al uso de “materiales y productos sustentables”, reduciendo así el impacto de los procesos constructivos y el mantenimiento de los edificios. Por otra parte, la preferencia por materiales de fácil renovación minimiza el consumo de recursos naturales que no cuentan con esta misma cualidad, y adicionalmente posee la ventaja de tener un ciclo de producción de menor duración con relación a la vida útil de los mismos (GBC Chile, 2011). Además, la evaluación de materiales pretende un cambio en todo el proceso desde la fabricación hasta la adquisición y utilización del mismo, por lo que se abre una oportunidad para industrias locales y emprendimientos en el área.

El desarrollo de las propuestas a evaluar se verá directamente relacionado al marco normativo que pudiera afectar en el avance hacia una industria más amigable con el entorno, junto con la evidencia de tecnologías disponibles en el país que puedan aportar al desarrollo sustentable. Es por esto que parte del proceso de investigación incluye estudiar la viabilidad de las propuestas que se concluyan, pueden mejorar el rubro de la construcción.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Analizar, desarrollar y proponer criterios de evaluación relacionados a materiales y residuos, tomando como base los avances de la industria de la construcción en el mundo a través de distintas herramientas de certificación y tecnologías disponibles en el país.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Revisar y analizar los criterios de evaluación a nivel mundial en temas de materiales y residuos basados en créditos de herramientas internacionales relacionadas.
- Identificar y analizar el uso de materiales y residuos desde las prácticas nacionales actuales para interpretar las condiciones actuales del mercado.
- Establecer criterios de evaluación del desempeño de los edificios relacionados a materiales y residuos, incorporándolos al manual de evaluación de CES, para posterior propuesta de futuros créditos.
- Identificar el alcance de la industria de Materiales de Construcción y su potencial desarrollo, que pudiera permitir la evolución y avances en el corto y mediano plazo de herramientas de certificación en Chile.

1.4. Metodología

- 1) Revisión bibliográfica: La revisión enfocará sus esfuerzos en el estudio de tres herramientas de certificación y la representación del manual al que se le propondrán modificaciones.
 - Se revisará el estado del arte de la Certificación Edificio Sustentable (CES), para el posterior análisis de los posibles cambios que se propondrán incorporar. Para ello, se profundizará en las variables número 10 y 21, relacionadas a la gestión de residuos en las etapas de operación y construcción respectivamente.
 - BREEAM es la herramienta más antigua y que inspiró gran parte de las certificaciones posteriormente implementadas. Su revisión se centrará sólo en los capítulos *Waste* y *Materials*.
 - LEED 2009 corresponde a la herramienta internacional más utilizada en el país; sin embargo, LEED v4 es la última versión de la herramienta y trae la incorporación de las metodologías descritas en ISO 14.040 e ISO 14.044 sobre Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Por lo tanto, el análisis de LEED incluirá ambas versiones y un análisis sobre la evolución que la certificación está tomando.
 - DGNB es una herramienta que se apoya fuertemente en las leyes alemanas sobre sustentabilidad. Debido al gran avance nacional que existe en las prácticas asociadas a mitigaciones de impacto ambiental, la revisión se enfocará en la forma en que el desarrollo del país afecta en la construcción y cómo se evalúa un edificio.
- 2) Caracterización del estado del arte nacional: Puesto que no existe un registro oficial sobre metodologías nacionales relacionadas con sustentabilidad, se

caracterizará el contexto nacional mediante edificios construidos para cumplir con la certificación LEED 2009 ubicados en Chile. Además, se realizará una revisión de los sistemas que ayuden al desarrollo de la incorporación de requisitos para CES; esto incluye leyes, proyectos gubernamentales, herramientas privadas, entre otros.

- 3) Estudio de viabilidad: Ya que las propuestas serán en base al análisis de herramientas internacionales, se generará una comparación entre los requisitos que concluya la utilidad para la mitigación del impacto en Chile y la capacidad de cumplimiento, tomando en cuenta limitaciones temporales, económicas y barreras de entrada por las partes interesadas en la industria de la construcción. En caso de que sea inviable una incorporación en el corto plazo, se hará una descripción de las razones y las directrices que debiera tomar el país en el tema para que estas prácticas fueran posibles en el futuro.
- 4) Propuesta de Variables: Una vez identificados los posibles requerimientos, se realizará una jerarquización de estos para la categorización de requisitos obligatorios y/o voluntarios.
- 5) Aplicación de Propuestas: Se aplicarán las variables propuestas mediante la aplicación de las mismas en un edificio con certificación sustentable en la ciudad de Santiago. Este edificio corresponde al proyecto Beauchef 851, con sello LEED 2009 *Gold*.
- 6) Conclusiones: Ya realizado todo el proceso de investigación, se dejará un espacio para comentar el alcance actual de la industria de la construcción en prácticas sustentables que se relacionen al uso de materiales y manejo de residuos. Esto incluye un primer análisis sobre posibles nuevos mercados nacionales y su impacto ambiental y económico debido a un incentivo del uso de productos locales para la reducción de transporte por importación y su impacto asociado. Finalmente, las conclusiones incluirán comentarios sobre el impacto que tendría la incorporación de estas variables y propuestas para futuras investigaciones sobre temas relacionados.

1.5. Alcance

Esta investigación deja fuera del alcance de estudio, cualquier recomendación relacionada a infraestructura destinada a la salud, puesto que el manual de evaluación de CES excluye la aplicabilidad a instalaciones tales como hospitales, clínicas, cementerios y crematorios.

2. Herramientas de Certificación

Debido al extenso ciclo de vida de un edificio, la industria de la construcción posee varias etapas de importancia para la evaluación de consumo e impacto que se producen en las distintas etapas, desde la extracción de materias primas, durante la construcción de los edificios, a lo largo de su vida útil con su utilización y también al final de ésta con la deconstrucción del edificio.

Esta complejidad de alcanzar el producto final en el sector de la construcción dificulta la posibilidad de plantear estrategias para medir y reducir el impacto que son habituales en otros productos de consumo, como pueden ser la eco-etiquetas, ya que la certificación de los componentes puede resultar útil a los profesionales del desarrollo, pero pierde totalmente su visibilidad en el producto final. Este hecho demanda un planteamiento diferente al de otros productos, pero requiere un resultado similar, que permita al comprador y usuario final disponer de una garantía respecto a las características y calidad medioambiental de su vivienda.

Una manera de fomentar la construcción sustentable y ante la necesidad de establecer marcos de comparación entre diferentes edificios en los aspectos que afecten a la sustentabilidad del producto, a finales del siglo XX, surgen diferentes herramientas alrededor del mundo. En esta sección se exploran cuatro de ellas, sirviendo de guía para el diseño y construcción y que acreditan a los edificios de manera que tengan un reconocimiento confiable en la industria y se puedan establecer rangos comparativos de compromiso con la sociedad y el medioambiente.

En primer lugar, se analiza la herramienta CES, sistema de certificación chileno por lo cual se quiere evaluar la posibilidad de mejoras desde la última edición. Luego, se detalla LEED: un sistema estadounidense, que hasta el año 2016 fue la modalidad de certificación más usada en Chile. Sigue BREEAM, herramienta de certificación inglesa y la más antigua y fuente de inspiración para la creación de otros sistemas como LEED en Estados Unidos y BOMA 360 (*Building Owners and Managers Association*) en Canadá. Finalmente se describe el funcionamiento de DGNB, una de las herramientas más exigentes que existen en la actualidad, cuya particularidad se basa en el sistema de evaluación bajo concepto de Ciclo de Vida, identificando un edificio como un producto en su totalidad y no por sus partes como es común en la actualidad.

La revisión de las certificaciones se centra en la evaluación del rendimiento de las edificaciones, sobre el uso de materiales y la producción de residuos tanto en el periodo de construcción como en la operación del mismo. Todo el proceso se hace entendiendo que cada herramienta responde al mercado nacional del país donde se emitió y las tecnologías disponibles en la zona. Es por esto que en el siguiente capítulo se complementa la información internacional con tecnologías disponibles en el país, para finalmente evaluar la posibilidad de implementar criterios de evaluación similares a los encontrados a lo largo del mundo y que sean de utilidad a nivel nacional.

2.1. Certificación Edificio Sustentable (CES)

El sistema nacional Certificación Edificio Sustentable permite evaluar, calificar y certificar el comportamiento ambiental de edificios de uso público en Chile, tanto nuevos como existentes, sin diferenciar administración o propiedad pública o privada. Este sistema, fue desarrollado por el Instituto de la Construcción (IC) bajo el mandato conjunto del Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y el Colegio de Arquitectos, con el aporte económico de Innova Corfo y la colaboración técnica de IDIEM.

Se basa en el cumplimiento de un conjunto de variables (23), desagregadas en 15 requerimientos obligatorios y 33 requerimientos voluntarios que entregan puntaje de máximo 100. Para certificarse se debe cumplir con los requerimientos obligatorios y tener como mínimo 30 puntos. La distribución de puntaje se adjunta en la Tabla 1. En adición a este puntaje, existen 5 puntos adicionales al máximo de 100, por manejo de residuos en la construcción (1 punto) y diseño integrado del proyecto (4 puntos).

Tabla 1: Puntaje por temática y categorías del sistema para Oficinas y Servicios (Fuente: Elaboración Propia)

Temática	Arquitectura	Instalaciones	Total
Calidad de Ambiente Interior (CAI)	36,5	9	45,5
Energía	25	18	43
Agua	3	7,5	10,5
Manejo de Residuos	1	0	1
Total	65,5	34,5	100

El proceso de certificación consta de dos etapas, más una tercera etapa voluntaria correspondientes al Sello “Plus Operación”.

- 1) Pre-Certificación: evaluación de la etapa de diseño que permite efectuar mejoras en su arquitectura e instalaciones, incluyendo modificaciones en la etapa de construcción; de forma adicional, se pueden realizar declaraciones validadas por un tercero sobre las características ambientales y de eficiencia energética.
- 2) Certificación: una vez obtenida la recepción final municipal, el cliente del sistema de certificación debe solicitar una evaluación final de Diseño y Construcción, adjuntando una declaración simple de cumplimiento que confirma que los materiales y medidas del edificio son los especificados en la etapa de proyecto y que fueron instalados correctamente; si existen modificaciones desde la Pre-Certificación hasta esta etapa que interfieran en el cálculo de cumplimiento, se debe entregar en la declaración del cliente junto con la documentación necesaria para reevaluar los requerimientos afectados por estas modificaciones.

Al final de esta etapa es que se puede optar por una de tres categorías de certificación, en base al indicador global del edificio, dependiendo del rango de puntaje obtenido en una escala de 30 hasta un máximo de 100 puntos, siendo “Edificio Certificado” el nivel más bajo, seguido de “Certificación Destacada” y

“Certificación Sobresaliente” el nivel de certificación más alta a la que se puede llegar.

Tabla 2: Rangos de Certificación CES (Fuente: Elaboración Propia)

Rango de Certificación	Nivel de cumplimiento (puntaje)
Edificio Certificado	30-54,5 puntos
Certificación Destacada	55-69,5 puntos
Certificación Sobresaliente	70-100 puntos

- 3) Sello “Plus Operación”: esta corresponde a una certificación adicional y opcional, que promueve la mantención en el tiempo de las condiciones de calidad ambiental y eficiencia energética con las cuales fue certificado el edificio, junto con el objetivo de incentivar y facilitar el mejoramiento continuo de dichas condiciones. Se puede solicitar una vez obtenida la certificación o en paralelo a esta, suscribiendo un Compromiso mediante el cual el Propietario y la Administración se comprometen a cumplir con las condiciones del Sello “Plus Operación”. El compromiso debe ir acompañado por un informe de autodiagnóstico luego de un período de 12 a 18 meses de operación y así de manera anual junto con medidas correctivas cada 12 meses a partir de la fecha de entrega del primer informe. Luego de 3 años y aprobado por parte de la Entidad Evaluadora, la Entidad Administradora puede renovar el sello “Plus Operación”.

Actualmente, existen 34 edificios en proceso de certificación, 60 pre-certificados, 10 certificados y ninguno con el sello “Plus Operación”. De los edificios certificados 3 son Edificio Certificado, 1 tiene Certificación Sobresaliente; no se tiene información de los 6 restantes (IC - Instituto de la Construcción, s.f.). En cuanto a la naturaleza de las construcciones, a excepción del Edificio Transoceánica, los proyectos participantes de la herramienta provienen de mandantes públicos o entidades asociadas a fondos del estado.

Esta certificación enfoca la mayor parte de sus esfuerzos en el mejoramiento ambiental y de eficiencia energética, por lo que la participación de otros temas que pudieran afectar el impacto del edificio tiene menor peso en la obtención de puntaje para conseguir la certificación final. Esto se ve reflejado tanto en la cantidad de puntaje como en el número de requerimientos, representados en las figuras adjuntas a continuación.

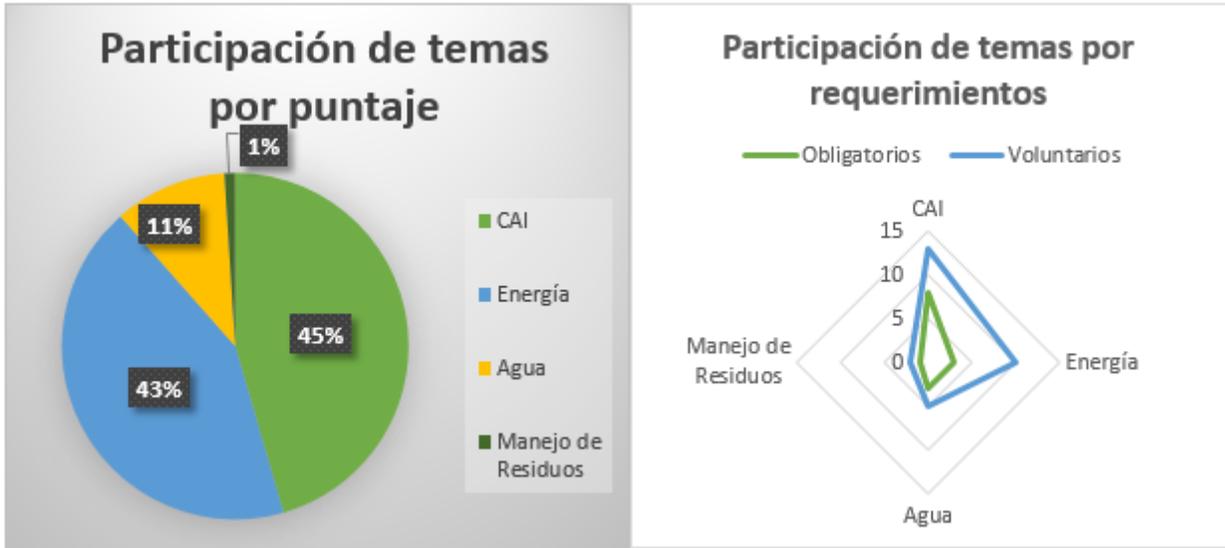


Figura 5: 5.a. Izquierda, Participación de temas en CES por puntaje asignado 5.b. Derecha, Participación de temas en CES por cantidad de requerimientos (Fuente: Elaboración Propia)

2.1.1. Materiales y Residuos en CES

Para manejo de residuos hay dos variables que evalúan el desempeño del edificio.

En primer lugar, la Variable 10 (ARQ. Residuos), resumida en la Tabla 3, solicita la disposición de “puntos limpios” para la segregación de residuos durante la operación del edificio. Esta variable, aún no está actualizada según la “Ley de Fomento al Reciclaje” (Ley 20.920), por lo que no se refiere a la valorización, prevención ni mecanismos promulgados por la ley. El cumplimiento completo de la variable entrega 1 punto considerado en el total de 100 para la evaluación del edificio.

Tabla 3: Variable 10, Manejo de Residuos en Operación ARQ10 (Fuente: Elaboración Propia)

Equipamiento para el manejo de residuos durante la operación del edificio	1 punto (1,5 puntos para edificios de educación y salud)
Intención	Generar las condiciones necesarias para que se realice una gestión y separación adecuada de los residuos.
Requerimientos Obligatorios	No Aplica
Requerimientos Voluntarios	Equipamiento para el manejo de residuos durante la operación del edificio (puntos limpios o contenedores separados) en al menos dos grupos: <ul style="list-style-type: none"> - Pilas, baterías, aparatos eléctricos y electrónicos, incluidas lámparas y ampolletas con contenido de mercurio. - Sólidos inorgánicos reciclables (vidrios y cristales, papeles y cartones, metales y plásticos). Como factor de cálculo se considerará una generación de residuos al menos $0,1 \frac{lt}{día \cdot m^2}$ de superficie útil del edificio, sin perjuicio de los factores de cálculo a utilizar para recintos en los que se contemple preparación y servicio de comidas.

Luego, la variable 21 (CONST. Residuos) habla del manejo de residuos en la construcción en dos niveles. Primero, el cumplimiento obligatorio de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción que refiere a mitigación de levantamiento de polvo, uso de espacios públicos durante la construcción, condiciones de aseo y control de ruido entre otros. Para la obtención de puntaje, esta variable solicita la separación, control y reciclaje de residuos, aplicable en ciudades donde existan empresas certificadas para el trabajo y que existan rellenos autorizados para la disposición de los residuos. El desarrollo de esta variable otorga 1 punto, adicional a los 100 puntos generales de evaluación de desempeño.

Tabla 4: Variable 21, Manejo de Residuos en Construcción CONST 21 (Fuente: Elaboración Propia)

Manejo de residuos durante la construcción		1 punto (puntaje adicional a los 100 puntos generales)
Intención	Asegurar la trazabilidad a través de la correcta disposición final de los residuos generados durante la construcción del edificio.	
Requerimientos Obligatorios	Cumplir con el artículo 5.8.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.	
Requerimientos Voluntarios	<p>Separación de residuos en Tóxicos y Peligrosos, Domiciliarios e Inertes.</p> <p>Tanto los residuos inertes como los tóxicos y peligrosos deben ser controlados a través de sus correspondientes guías, solicitando a la empresa que los maneja que entregue certificados mensuales de su disposición final en lugar autorizado.</p> <p>La empresa que realiza el manejo de residuos o escombros deberá certificar la recuperación de materiales para reciclaje o reutilización y deberá representar al menos un 50%, en volumen, del total de residuos y/o escombros retirados. Podrán incluirse materiales granulares sobrantes, si son empleados como material de relleno o estabilizado, en cuyo caso sólo será computable en el porcentaje de material reciclado hasta un 30% de material granular cuando se emplea en el terreno del proyecto y un 20% cuando se emplea en otros terrenos.</p>	

Sobre el uso de diferentes materiales, no existe ningún criterio de evaluación vigente.

2.2. Leadership in Energy & Environmental Design (LEED)

LEED es una de las herramientas de certificación más usadas en Chile, desarrollada en 1993, en Estados Unidos por el *US Green Building Council (USGBC)*. Consiste en un proceso de certificación voluntario que permite cuantificar el aporte que tienen los edificios a la mitigación del impacto ambiental en distintas temáticas.

Su objetivo es optimizar el uso de los recursos naturales, promover estrategias regenerativas y restauradoras, maximizar lo positivo y minimizar las consecuencias ambientales y de salud humana negativas de la industria de la construcción y proporcionar ambientes interiores de alta calidad para los ocupantes del edificio. Esto se enfatiza con la promoción de tecnologías disponibles y estrategias de vanguardia que promueven el avance a procesos constructivos ecológicos, exigiendo las mejores prácticas y fomentando estrategias líderes.

El sistema de evaluación de LEED está diseñado para abarcar siete objetivos:

- Revertir la contribución al cambio climático global
- Mejorar la salud y el bienestar de las personas
- Proteger y restaurar los recursos hídricos
- Proteger, mejorar y restaurar la biodiversidad y servicios ambientales
- Promover recursos materiales con ciclos sostenibles y regenerativos
- Construir una economía sustentable
- Mejorar la equidad social, justicia ambiental, salud comunitaria y calidad de vida

En el formato Diseño y Construcción de Edificios (BD+C), LEED clasifica los proyectos según el tipo de edificación en las siguientes tipologías:

- New Construction (NC)
- Core and Shell (CS)
- Schools
- Retail
- Data Centers
- Warehouse and Distribution Centers (W+DC)
- Hospitality
- Healthcare

Para efectos de estudio se utilizarán las evaluaciones que apliquen a proyectos NC. De esta categoría, existen cuatro rangos de certificación:

Tabla 5: Rangos de Certificación LEED (Fuente: Elaboración Propia)

Rango de Certificación	Nivel de Cumplimiento (puntaje)
<i>Certified</i>	40-49 puntos
<i>Silver</i>	50-59 puntos
<i>Gold</i>	60-69 puntos
<i>Platinum</i>	80-100 puntos

En Chile existen 321 edificios certificados o en proceso de certificación (US Green Building Council, s.f.) de donde 136 corresponden a Nuevas Construcciones. Dado que la última actualización de LEED fue lanzada en 2014, el país se encuentra en una etapa de transición, con un plazo de inscripción para certificaciones LEED 2009 hasta el 31 de octubre de 2016. Es por este motivo que el análisis considerará las dos últimas versiones de la herramienta de certificación LEED.

2.2.1. LEED 2009

Fue la versión más utilizada a nivel nacional, con 116 edificios NC inscritos. Sus niveles de cumplimiento son los siguientes:

Tabla 6: Edificios LEED 2009, Chile (Fuente: Elaboración Propia)

Certificación	Cantidad
En proceso	67
Certified	8
Silver	19
Gold	20
Platinum	2

En este caso, el proceso de evaluación se separa en siete categorías con un total de 8 prerrequisitos (requisitos obligatorios) y 32 créditos (requisitos voluntarios); además existen 3 créditos con un puntaje de +10, adicional al total de 100, relacionados a prioridades regionales e innovación y liderazgo. La distribución de puntaje y requerimientos se muestran en la Tabla 7 (US Green Building Council, 2016), señalando un peso equivalente a 14% del total de requerimientos para Materiales y Recursos.

Tabla 7: Distribución de puntaje y créditos según temática LEED v2009 para NC (Fuente: Elaboración Propia)

Temática	Prerrequisitos	Créditos	Puntaje máximo
Sitios Sustentables (SS)	1	8	26
Eficiencia Hídrica (WE)	1	3	10
Energía y Atmósfera (EA)	3	6	35
Materiales y Recursos (MR)	1	7	14
Calidad de Ambiente Interior (EQ)	2	8	15
Total			100

El enfoque de LEED 2009 para MR se basa en la reutilización de recursos disponibles, ya sea por medio de reciclaje de materiales o infraestructura total o parcial. Junto con esto, se promueve el uso de materiales procesados o extraídos dentro de un radio de 800 km, incentivando la reducción del transporte de materiales a utilizar.

2.2.2. LEED v4

Última versión de la certificación, incorpora la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) como herramienta para cuantificar el impacto del edificio desde la concepción hasta el fin de su vida útil e incluso más allá en caso de la reutilización de las partes que componen la infraestructura.

Siguiendo la línea de la integración del ACV, los temas a evaluar añaden el Proceso Integrado, evaluando la interrelación de las temáticas y la eficiencia que el conjunto de prácticas provoca en el desempeño de la estructura. Además, se integra Locación y Transporte (LT), cuyo fin es fomentar la disposición de infraestructura para la diversidad de medios de transporte, tales como estacionamiento para vehículos no motorizados (bicicletas, triciclos, etc.), facilidades para vehículos eléctricos, entre otros. De esta forma Materiales y Recursos baja a un 12,6% de importancia en el puntaje asignado a la categoría.

Es así como el proceso de evaluación queda compuesta por 12 Prerrequisitos y 40 Créditos para el total, sumado a 3 créditos sobre Innovación y Prioridad Regional que suman un total de +10 puntos.

Tabla 8: Distribución de puntaje y créditos según temática LEED v4 para NC (Fuente: Elaboración Propia)

Temática	Prerrequisitos	Créditos	Puntaje máximo
Proceso Integrado	0	1	1
Locación y Transporte (LT)	0	8	18
Sitios Sustentables (SS)	1	6	11
Eficiencia Hídrica (WE)	3	4	11
Energía y Atmósfera (EA)	4	7	33
Materiales y Recursos (MR)	2	5	13
Calidad de Ambiente Interior (EQ)	2	9	16
Total			103

Actualmente, existen tres proyectos nacionales en proceso de certificación mediante la metodología de LEED v4 (US Green Building Council, s.f.); dos de ellos ubicados en Santiago correspondientes al Edificio Corporativo SIGA (NC) y Edificio de Oficinas Bellet II (CS) y por último está el Centro Vacacional Caja los Andes Villarrica (*Hospitality*).

2.2.3. Materiales y Recursos

En el capítulo de Materiales y Recursos, los mayores cambios se generan en la integración de declaraciones ambientales para diferentes niveles de las edificaciones, desde el edificio completo hasta los ingredientes de los materiales utilizados. Debido a que la actualización de LEED desarrolla más detalladamente el capítulo, el desarrollo de los requerimientos no hace diferencia entre créditos nuevos y preexistentes.

Residuos en Operación

Prerrequisito:

En el diseño del edificio, se exige de forma obligatoria la disposición de zonas accesibles para los ocupantes que estén destinados a la recolección y almacenamiento de materiales reciclables. La segregación de materiales debe incluir al menos las categorías Papel, Cartón Corrugado, Vidrio, Plástico y Metales. Luego, se deben considerar las medidas necesarias para la recolección, almacenamiento y disposición de mínimo dos de las siguientes categorías: pilas-baterías, lámparas con contenido de mercurio o desechos electrónicos.

El cumplimiento de este prerrequisito debe ser concorde a las leyes locales donde se quiere construir; en el caso de Chile, la correcta ejecución incluiría a la Ley de Fomento al Reciclaje, detallada en el Capítulo 3 de este texto.

Residuos en Construcción y Demolición

Prerrequisito:

Desarrollar e implementar un plan de manejo de residuos en la construcción y demolición que establezca metas de desviación para el proyecto, identificando al menos 5 materiales con una estimación de la proporción que estos materiales representan con respecto al total de desechos; detallar el destino del material y como se procesará el material en la planta de reciclaje. Entregar un reporte final detallando los flujos principales de residuos generados, incluyendo las tasas de disposición y desviación.

La valoración energética puede ser considerada como desviación sólo en los casos que no existan centros de reciclaje en la zona y, al igual que en el caso de reciclaje en operación, el cumplimiento debe ser según las leyes locales que en un futuro incluirá la norma en consulta pública NCh3562, donde se explicita el contenido mínimo de un Plan de Gestión.

Crédito:

Para la obtención de puntaje, el plan de manejo debe incluir el reciclaje o recuperación de materiales no peligrosos, calculados en peso o volumen consistente a lo largo del cálculo. El cálculo excluye material de excavación, escombros producto de limpiar la tierra y cubierta diaria alternativa (ADC).

Dentro de los métodos de incineración, el uso de madera como biocombustible es el único aceptado en todos los casos; cualquier otro material que se utilice para convertir residuos en energía serán excluidos del cálculo. Sin embargo, en aquellos casos que no sea posible el reciclaje y reutilización, la valorización energética puede considerarse desvío de residuos si se sigue la *European Commission Waste Framework Directive 2008/98/EC* y *Waste Incineration Directive 2000/76/EC*, siempre que las instalaciones de valorización energética cumplan con los estándares del Comité de Estandarización Europeo (CEN) EN 303.

Opción 1 (1-2 puntos): Desviación de 50% de los residuos generados, reconociendo al menos 3 tipos de materiales diferentes (1 punto) o 75% del material de desecho y 4 tipos de materiales diferentes (2 puntos) del total generado en el proceso de construcción y/o demolición.

Opción 2 (2 puntos): Reducir el total de material de desecho generado a 12,2 kg por cada metro cuadrado construido.

Para la obtención de puntaje, la implementación del plan de manejo debe ser de acuerdo con lo especificado en los informes para el Plan de Gestión solicitados en el prerrequisito.

Impacto Ambiental del Edificio

Con el objetivo de fomentar la reutilización adaptativa y la optimización del desempeño medioambiental de los materiales y productos, se crea un crédito con tres opciones que permiten alcanzar el cumplimiento de la meta esperada.

Crédito:

Opción 1 (5 puntos): Mantener la estructura de un edificio existente enlistado en el registro de edificios históricos local.

La Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y Normas Relacionadas en su artículo 5.1.4 exige previa autorización por parte del Consejo de Monumentos Nacionales o la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo para cualquier modificación del inmueble junto con planos y especificaciones técnicas de aquellas partes del edificio que sufran cambios con respecto a los antecedentes previamente aprobados. Sin embargo, no existen limitaciones que representen un impedimento para que la infraestructura sea parte de un edificio certificado.

Opción 2 (5 puntos): Mantener al menos el 50% en superficie bruta construida, de la estructura y elementos estructurales interiores del edificio existente para edificios que cumplan con criterios locales de edificios abandonados o considerados en ruinas. Se puede excluir hasta el 25% de la superficie del edificio del cálculo del crédito por deterioro o daño del mismo.

En Chile, el artículo 58 bis del Decreto Ley N° 3.063 sobre Rentas Municipales establece que las instalaciones abandonadas deben declararse como tal por el alcalde mediante decreto alcaldicio fundado; en tales casos, el Decreto Supremo 47 Ordenanza General de Urbanismo y Construcción en el Artículo 2.5.1, permite que la Municipalidad a cargo sólo pueda intervenir para cierre, higiene o mantención general. El municipio también está facultado para demoler una construcción abandonada que se encuentre en mal estado. Finalmente, debido a la carga que para el dueño del sitio eriazo significa, un caso de edificio abandonado es poco probable que postule a candidato como futura edificación sustentable.

Opción 3 (2-4 puntos): Reutilizar o rescatar materiales de construcción como un porcentaje de la superficie. Incluir elementos estructurales (pisos, cubierta de techo, etc.), material de envolvente (marcos, cubierta, etc.) y elementos interiores permanentes (paredes, puertas, revestimientos de piso, sistemas de techo). Excluir del cálculo juntas de ventana y cualquier material peligroso que haya sido recuperado como parte del proyecto.

Materiales que se incluyan en este crédito quedan fuera del cálculo para crédito MR *Material Disclosure and Optimization*.

Opción 4 (3 puntos): Para nuevas construcciones, realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de la estructura que demuestre al menos un 10% de reducción de impacto, comparado con un edificio de línea base, en al menos 3 de las 6 categorías de impacto incluyendo siempre el potencial de calentamiento global:

- Potencial de Calentamiento Global [CO_{2eq}]
- Disminución de la capa de ozono en la estratósfera [kg CFC-11]
- Acidificación de la tierra y fuentes de agua [moles de H⁺]; [kg SO_2]
- Eutrofización [kg N]; [kg P]
- Formación de ozono troposférico [kg NO_x]; [kg C_2H_4]
- Disminución de recursos energéticos no renovables [MJ]

El análisis debe seguir la norma ISO 14.044 “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.” El edificio de línea base debe ser comparable en tamaño, funcionalidad, orientación y desempeño energético según lo definido en el capítulo EA Prerrequisito Desempeño Energético Mínimo; la vida útil del edificio debe ser igual a la de la línea base y mayor o igual a 60 años para tener en cuenta mantenciones y reemplazos.

El país cuenta con empresas como IDIEM y SGS Chile que ofrecen el servicio de ACV para productos, no así de edificios como unidad funcional. Junto con esto, la Red Chilena de Ciclo de Vida (ACVCh) es una organización que reúne profesionales con experiencia en métricas de sustentabilidad localizados en Chile y que en su misión de difundir el pensamiento del ciclo de vida y la correcta aplicación de herramientas asociadas, es de esperar que tenga profesionales capacitados para realizar el ACV de un edificio y, por ende, esté capacitado para generar sociedades dedicadas a declaraciones de este tipo.

Declaración y Optimización de Productos de Construcción

La evaluación del desempeño de productos de construcción va desde lo general a lo particular, premiando declaraciones de impacto del producto, fuente de materias primas e ingrediente de los materiales.

En todos los casos, los elementos extraídos (fabricado, comprado) a un radio menor de 160 km del edificio, se cuenta como un 200% del costo base para su contribución, reemplazando el antiguo crédito de materiales regionales descrito más adelante. Además, materiales de estructura y envolvente no podrán constituir más del 30% del valor de los productos de construcción total.

Crédito:

El cumplimiento de este crédito permite utilizar más de una opción de forma simultánea, alcanzando un máximo de 2 puntos.

Opción 1 (1 punto), utilizar al menos 20 productos permanentemente instalados de al menos 5 fabricantes diferentes que cumplan con una de las opciones siguientes:

- Declaración Específica del Producto, analizados con un análisis de ciclo de vida conforme a la norma ISO 14.044 “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.” Para efectos de cálculo del crédito, los productos evaluados de la cuna a la puerta serán considerados como $\frac{1}{4}$ de producto.
- Declaración Ambiental del Producto (EDP) que se ajusten a las normas ISO 14.025 “Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales

tipo III. Principios y procedimientos.”, ISO 14.040 “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia”, ISO 14.044 “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.”, y EN 15.804 “Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto.”, o ISO21.930 “Sostenibilidad en la construcción de edificios. Declaración ambiental de productos de construcción Sostenibilidad en la construcción de edificios. Declaración ambiental de productos de construcción.” Para efectos de cálculo, productos con EDP de la industria en general se considera como ½ producto y aquellos con EDP específico del producto se cuenta como un producto entero.

- Otro programa aprobado por USGBC

El programa DAPco (ver Capítulo 3) desarrollado por IDIEM y CDT de la Cámara Chilena de la Construcción, fue cancelado por falta de continuidad. Al ser procesos voluntarios, las empresas no se ven motivadas a revelar los procesos e insumos necesarios para la manufactura de productos, lo que entorpece la realización de un registro de impacto en la construcción.

Opción 2 (1 punto), usar al menos 50%, en costo, de los productos permanentes que cumplan los siguientes requisitos:

- a) Productos certificados por un tercero que demuestren una reducción de impacto por debajo de la media de la industria en al menos tres categorías de las adjuntas. Para estos productos se considera el 100% de su costo para el cálculo del crédito.
 - Potencial de Calentamiento Global [CO_{2e}]
 - Disminución de la capa de ozono en la estratósfera [kg CFC-11]
 - Acidificación de la tierra y fuentes de agua [moles de H⁺]; [kg SO_2]
 - Eutrofización [kg N]; [kg P]
 - Formación de ozono troposférico [kg NO_x]; [kg C_2H_4]
 - Disminución de recursos energéticos no renovables [MJ].
- b) Programa aprobado por USGBC

Crédito:

Un máximo de 2 puntos se puede obtener por declaración del origen de materias primas.

Opción 1 (1 punto), instalar de forma permanente al menos 20 productos diferentes de al menos 5 fabricantes que tengan reportes públicos sobre los proveedores de materias primas que incluyan lugar de extracción, compromiso de uso responsable de la tierra, compromiso de reducción de daños medioambientales y compromiso para cumplir normas aplicables o programas voluntarios que consideren fuentes responsables. Informes de autodeclaración se considera como medio (½) producto. Productos con Informe de Sostenibilidad Corporativos (certificación CSR) verificados por tercera parte se consideran como un único producto.

Catálogo Verde es una plataforma nacional que provee las fichas de productos certificados con CSR que incluyen a las empresas CAP (aceros), Ennat (cauchos), Isover

(aisladores), Polambiente (soluciones de contenido reciclado) y Proaero (aislantes Temp-Coat).

Opción 2 (1 punto), utilizar productos que cumplan al menos uno de los criterios de extracción responsables para al menos el 25% en costo del valor total de los productos de construcción permanentes del edificio:

- Responsabilidad extendida del productor. Se considerará 50% del costo real.
- Materiales con base biológica. Probados con el Método de Ensayo D6866 (análisis por radiocarbono). Productos que cumplen con criterios de materiales biológicos se valoran al 100% de su costo.
- Productos de madera. Deben ser certificados por el Consejo Regulador de Bosques (FSC) o equivalente aprobado por USGBC. Productos que cumplan con este criterio se valoran al 100% de su costo.
- Reutilización de materiales. Incluye productos recuperados, rehabilitados o reutilizados, excluyendo productos utilizados para cumplir crédito Impacto Ambiental del Edificio. Productos que cumplan con este criterio se valoran al 100% de su costo.
- Contenido en reciclado. Se calcula como contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido en reciclados pre-consumidor, en función del costo. Productos que cumplan con este criterio se valoran al 100% de su costo.
- Programa aprobado por USGBC.

En la Ley N°20.920, Título III de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), se aplica a productores de productos prioritarios definidos como productos o subproductos de aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas.

En el caso de maderas certificadas, a la fecha, 21 empresas forestales chilenas se encuentran certificadas con sello FSC en las Categorías de Manejo Forestal/Cadena de Custodia. Eso se refleja en un total de 2.277.504,2 ha certificadas FSC.

Finalmente, los productos con contenido reciclado siguen los mismos criterios de evaluación que el antiguo crédito MRc4 de LEED v2009; es decir, los materiales que cumplieran con este crédito siguen aplicando para completar la opción de prácticas líderes en extracción. Un listado de productos con contenido reciclado se encuentra en la plataforma Catálogo Verde.

Crédito:

Por un máximo de 2 puntos, se premia a aquellos productos que posean declaración de ingrediente de los materiales.

Opción 1 (1punto), instalar de forma permanente al menos 20 productos diferentes de al menos 5 fabricantes que utilicen los siguientes programas para mostrar el inventario químico del producto de aquellos elementos lleguen representen desde un 0,1% (1000 ppm):

- Inventario del Fabricante bajo la metodología de *Chemical Abstract Service Registration Number* (CASRN) y/o *European Community Number* (número EC), *Greenscreen v1.2* o Sistema Global Armonizado (GHS).
- Declaración de Salud del Producto
- *Cradle to Cradle* v2 nivel básico o v3 nivel bronce.
- Declaración que todos los ingredientes con concentraciones mayores a 1000 ppm han sido evaluados y declarados.
- Evaluación mediante estándar de sustentabilidad de mobiliario ANSI/BIFMA e3, obteniendo al menos 3 puntos en el nivel avanzado de las versiones e3-2014 o e3-2012.
- Productos con certificación de salud *Cradle to Cradle* en nivel bronce o superior para al menos 90% en peso del material.
- Certificación *ProductLens*.
- Programa aprobado por USGBC

Opción 2 (1 punto), utilizar productos que documenten una optimización de ingredientes de materiales, representando al menos 25% en costo:

- Punto de Referencia *GreenScreen* v1.2. Si los componentes están evaluados con el Traductor de Lista de *GreenScreen*, estos productos se valoran al 100% del costo; si todos los componentes están catalogados en una Evaluación de *GreenScreen* completa, valorar estos productos al 150% del costo.
- Certificado *Cradle to Cradle*. Para aquellos productos certificados *Cradle to Cradle* v2 nivel oro, se considerará el 100% de su costo y los productos que obtengan nivel platino, se considerará el 150% de su costo; así, para la versión *Cradle to Cradle* v3, productos nivel plata se considerarán 100% de su costo y para niveles oro y platino, 150%.
- Vía de Cumplimiento Alternativo Internacional – Optimización REACH, productos y materiales de uso final que no contengan sustancias que cumplan con los criterios de REACH para sustancias de gran preocupación se cuentan al 100% de su costo.
- Programa aprobado por USGBC

Opción 3 (1 punto), usar productos de construcción para al menos 25% del costo total de los productos permanentemente instalados que cumplan lo siguiente:

- Proceden de fabricantes de productos que están comprometidos en programas de seguridad, salud, peligros y riesgos que documenten como mínimo el 99% en peso de los componentes utilizados para fabricación del producto o material de construcción.
- Fabricantes de productos con una verificación por terceros de su cadena de suministro que verifique procesos para comunicar y priorizar con transparencia los ingredientes químicos, información sobre salud, peligros y seguridad, procesos de gestión de los mismos, entre otros.

La Asociación de Industriales Químicos A.G. (Asiquim A.G.) ha implementado la iniciativa internacional de la industria química, denominada *Responsible Care: Our*

Commitment to Sustainability. En Chile y bajo el nombre de “Conducta Responsable: Nuestro Compromiso con la Sustentabilidad”, esta iniciativa se implementa en las empresas asociadas a Asiquim A.G. bajo la modalidad de Sistema de Gestión; el que aborda de manera integrada, la seguridad de los empleados y de los procesos, prevención de la contaminación, tutelaje del producto, transporte, distribución, respuesta a emergencia y relaciones con la comunidad.

Materiales Regionales

Crédito eliminado como tal de LEED v4 y reemplazado por un reconocimiento para productos obtenidos en cercanías del sitio emplazado.

Crédito (1-2 puntos):

Utilizar materiales de construcción o productos que hayan sido extraídos (recuperados, recolectados) o fabricados en un radio menos a 800 km, que representen al menos un 10% (1 punto) o 20% (2 puntos) en costo del total de productos utilizados. Si se extrae, recolecta, recupera y fabrica localmente una fracción de un producto o material, sólo ese porcentaje (en peso) puede contribuir al valor regional.

El cálculo de distancia varía dependiendo del medio de transporte utilizado mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 1: Fórmula distancia de productos utilizados

$$\frac{D_{\text{ferrocarril}}}{3} + \frac{D_{\text{vía navegable}}}{2} + \frac{D_{\text{mar}}}{15} + D_{\text{otros medios}} \leq 800 \text{ kilómetros}$$

Para el cumplimiento de este crédito en Chile, se puede revisar las fichas de productos habilitados para certificación LEED 2009 en la plataforma Catálogo Verde, enlistados en el anexo II de este documento.

2.3. Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method (BREEAM)

BREEAM es el primer sistema de certificación sustentable para edificios del mundo, publicado por primera vez en 1990 en el Reino Unido y expandido a más de 50 países. Su aplicación permite medir y reducir el impacto ambiental de los edificios, generando edificios de mayor valor y menor riesgo.

El objetivo principal de BREEAM para Nuevas Construcciones es mitigar el impacto negativo de los edificios nuevos en el medioambiente y mejorar los impactos sociales y económicos del edificio durante su vida útil.

La herramienta *BREEAM UK - New Construction 2014* puede ser utilizada para evaluar el impacto del ciclo de vida ambiental de nuevos edificios no domésticos en las etapas de diseño y construcción. Esta versión de la herramienta es aplicable sólo a edificios en el Reino Unido. Esto significa que cualquier país que utilice esta herramienta debe homologar los requisitos y adaptarlos al comercio local, creando sus propias bases

de datos de productos con características que pudieran ser similares a los que otorgan cualidades de sustentabilidad al edificio.

El sistema de evaluación se compone de dos etapas:

- 1) Etapa de diseño (DS): evaluación en la etapa de diseño detallado que otorga una calificación provisional y certificado de pre-evaluación.
- 2) Etapa de post-construcción (PCS): verificación del rendimiento final del edificio en la etapa de construcción del ciclo de vida, obteniendo como resultado la calificación final y certificado de evaluación; en caso de que no existiera una evaluación en la etapa de diseño, se puede realizar una evaluación completa posterior a la etapa de construcción.

El sistema de calificación se basa en una serie de estándares mínimos y el cumplimiento de distintos créditos, con 5 niveles de certificación dependiendo del porcentaje de cumplimiento de la herramienta.

Tabla 9: Valores de referencia de la clasificación BREEAM-UK (Fuente: Elaboración Propia)

Nivel de Certificación	% cumplimiento
Outstanding	>80
Excelent	70-79
Very Good	55-69
Good	45-54
Pass	30-44

Para asegurar flexibilidad de la herramienta, la mayoría de los créditos son opcionales; sin embargo, para verificar un comportamiento acorde a la clasificación que se desea optar, se han establecido requisitos mínimos de comportamiento en las áreas que se consideran fundamentales. Finalmente, para conseguir el nivel de certificación se deberá cumplir tanto con el puntaje de la Tabla 9, como con los requisitos mínimos aplicables al nivel de cumplimiento descrito en la Tabla 10.

Tabla 10: Requisitos mínimos por nivel de certificación BREEAM-UK Parte 1 (Fuente: Elaboración Propia)

Requisito	Pass	Good	Very Good	Excelent	Outstanding
Man 01: Resumen y diseño del proyecto	-	-	Al menos un crédito	Al menos un crédito	Al menos un crédito
Man 03: Prácticas de construcción responsable	Criterio 2	Criterio 2	Criterio 2	Criterio 2, al menos un crédito	Criterio 2, al menos dos créditos
Man 04: Puesta en marcha y entrega	-	-	-	Criterio 9	Criterio 9
Man 05: Cuidado Posterior	-	-	-	Un crédito (puesta en marcha)	Un crédito (puesta en marcha)

Tabla 11: Requisitos mínimos por nivel de certificación BREEAM-UK Parte 2 (Fuente: Elaboración Propia)

Requisito	Pass	Good	Very Good	Excelent	Outstanding
Ene 01: Reducción del uso de energía y emisiones de carbono	-	-	-	Al menos cinco créditos	Al menos ocho créditos
Ene 02: Monitoreo energético	-	-	Un crédito (primer crédito sub-medido)	Un crédito (primer crédito sub-medido)	Un crédito (primer crédito sub-medido)
Mat 03: Fuente responsable de materiales ¹	TBC	TBC	TBC	TBC	TBC
Wst 01: Gestión de residuos en construcción	-	-	-	-	Un crédito
Wst 03: Residuos en operación	-	-	-	Un crédito	Un crédito
LE 03: Minimizar el impacto ecológico en el sitio existente	-	-	Un crédito	Un crédito	Un crédito

La herramienta de certificación BREEAM utiliza nueve áreas de evaluación a los que le asigna una ponderación definida según el impacto ambiental, basado en un consenso y clasificación por un panel de expertos. La Tabla 12 describe las ponderaciones para cada sección incluida en el esquema de *BREEAM UK - New Construction*, en donde se observa una importancia del 22% para el equivalente de Materiales y Recursos (Materiales+Residuos).

Tabla 12: Ponderaciones ambientales BREEAM UK (Fuente: Elaboración Propia)

Sección Ambiental	Ponderación
Administración	12%
Salud y Bienestar	15%
Energía	15%
Transporte	9%
Agua	7%
Materiales	13,5%
Residuos	8,5%
Uso de suelo y ecología	10%
Polución	10%
Total	100%
Innovación (adicional)	10%

¹ La clasificación de obligatoriedad depende de la base de datos TBC de BREEAM, disponible en la web www.TBC.com

La evaluación de desempeño del edificio en estas nueve “secciones”, se desarrollan mediante 51 requisitos con el objeto de abordar un problema específico y una cantidad de créditos asignados; en particular, existen 6 requisitos destinados a evaluar el desempeño de los materiales utilizados y 6 para la revisión del manejo de residuos. El número de créditos varía según el requisito y en general se relaciona con el nivel de importancia en términos de mitigar su impacto. Por otra parte, los créditos adicionales relativos a innovación se desarrollan a partir de la necesidad de reconocer los beneficios relacionados con la sustentabilidad que aún no están incorporados en los criterios de evaluación estándar de BREEAM.

2.3.1. Materiales

La sección de materiales se subdivide en seis requisitos, en los que se evalúan la calidad sustentable de los materiales y el uso eficiente de ellos bajo distintas metodologías.

Mat 01: Impacto de Ciclo de Vida

Opción 1:

Se otorga créditos a aquellos edificios que evalúen el impacto ambiental del ciclo de vida de los elementos principales del edificio, según lo establecido en la Tabla 13. En este caso, el puntaje máximo (créditos) que se puede obtener depende directamente de la función que cumplirá el edificio en su etapa de operación y, en consecuencia, de la cantidad de elementos que se deben evaluar.

Tabla 13: Materiales evaluados según tipo de edificio BREEAM UK (Fuente: Elaboración Propia)

Tipo de Edificio	Muros Exteriores	Ventanas	Techo	Losa del piso superior	Muros Interiores	Terminaciones de piso/cubiertas	Créditos
Oficina	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	5
Retail	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí	5
Industria	Sí		Sí				2
Educación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Salud	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Prisiones	Sí		Sí	Sí		Sí	4
Corte	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Multi-residencial	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6
Otros	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6

Para la asignación de créditos obtenidos en un proyecto, se evalúa el puntaje obtenido según *Green Guide*, una herramienta desarrollada por BRE que jerarquiza los materiales y componentes preferentes en el uso de distintos elementos estructurales, mediante las categorías A+ hasta E; BREEAM traduce la clasificación a un puntaje de 0 a 3 puntos por elemento, con lo que finalmente la calculadora BREEAM transforma el puntaje total de los elementos en los créditos obtenidos.

Opción 2 (2 créditos):

Utilizar software de evaluación de ciclo de vida compatibles que utilicen todo el edificio como unidad funcional mediante el método IMPACT o equivalente. Esta opción tiene un valor de 2 créditos, sin importar el tipo de edificio.

Mat 02: Paisajismo y protección de límites (1 crédito)

Al menos el 80% de todo el paisajismo externo y el 80% de toda la protección de límites (por área) en la zona de construcción alcanza una clasificación A o A +, tal como se define en *Green Guide* para la Especificación. Las calificaciones de *Green Guide* para la(s) especificación(es) de cada elemento se pueden encontrar en la página web de *The Green Guide*.

Mat 03: Suministro responsable de materiales

Pre-requisito:

Toda la madera empleada en el proyecto debe ser madera recolectada y comercializada legalmente. Este corresponde a un requisito mínimo para obtener la certificación BREEAM, para cualquier nivel de calificación. Para demostrar la obtención de madera legal, puede utilizarse un certificado de licencia de tala de la Comisión Forestal del Reino Unido, pero no cumple con la definición de un esquema de certificación de terceros.

Opción 1 (1 crédito):

El principal abastecedor debe aplicar un plan de adquisición sustentable de los materiales comercializados. El cumplimiento del plan debe ser comprobado con BES 6001, un estándar BRE Global que proporciona un marco para la evaluación y certificación del abastecimiento responsable de productos de construcción.

En la etapa de diseño donde el contratista principal aún no es seleccionado, se debe presentar una carta que declare la intención de designar al contratista que confirme que tiene un plan de adquisición sustentable.

Opción 2 (1-3 créditos):

Hasta tres créditos se pueden adjudicar cuando los materiales de edificación aplicables se obtienen de manera responsable de acuerdo con la metodología BREEAM.

- 1) Enlistar aquellos productos que se encuentren dentro de la lista actualizada de materiales que entran en la categoría para ser evaluados. Productos compuestos

(p.ej. ventanas y puertas) deben descomponerse en materiales constituyentes que constituyan desde un 80% de la composición total.

- 2) Para cada tipo de material, determinar si está cubierto por un certificado de Esquema de Abastecimiento Responsable reconocido por BREEAM.
- 3) Los certificados vigentes se encuentran en la página web de TBC, donde además se podrá constatar el puntaje que representa cada material.
- 4) Determine el porcentaje de puntos logrados como una proporción de los puntos disponibles. Los puntos disponibles son la suma del número de materiales aplicables (determinado en el paso 1) multiplicado por el mayor número de puntos disponibles para un Esquema de Certificación de Abastecimiento Responsable en el nivel de nivel superior.

Comportamiento ejemplar:

El criterio de nivel ejemplar para lograr un crédito de innovación se relaciona con el grado de cumplimiento de los puntos disponibles (ver plataforma TBC).

Mat 04: Aislación

Material de aislamiento se debe evaluar según *Green Guide*, explicado en Mat 01, y la clasificación que obtenga el material otorgará un máximo de 1 crédito.

Mat 05: Diseño para durabilidad y resiliencia

Con una importancia de 1 crédito, BREEAM se preocupa de que los edificios incorporen medidas de durabilidad y soluciones diseñadas para evitar daños a las partes vulnerables de los elementos de diseño internos y externos.

En segundo lugar, los elementos estructurales deben incorporar medidas de diseño y especificación apropiadas para limitar la degradación del material por factores ambientales. Los elementos de construcción mencionados incluyen fundaciones, muros, techos, balcones, entre otros.

Las medidas de diseño deben reflejar la necesidad de equilibrar la especificación adicional de los materiales con proteger los elementos del edificio para minimizar su reemplazo, asegurando un uso eficiente de materiales y la optimización del mismo.

Mat 06: Eficiencia de Materiales (1 crédito)

Se sugiere que el equipo de diseño y construcción investigue e implemente medidas de optimización del uso de materiales en el diseño, adquisición, construcción, mantenimiento y fin de vida, en cada una de las siguientes etapas estipuladas por el *Royal Institute of British Architects* (RIBA):

- a) Preparación
- b) Diseño conceptual
- c) Diseño de desarrollo
- d) Diseño técnico
- e) Construcción

Todos los interesados en el diseño (*stakeholders*) deben ser consultados incluyendo, pero no limitándose a el cliente, arquitectos, ingenieros civiles, ingenieros eléctricos, ingenieros mecánicos, contratista principal y consultor ambiental.

2.3.2. Residuos

El capítulo de residuos de BREEAM posee 6 requisitos que evalúan las emisiones de basura desde la etapa de construcción hasta la disposición de la infraestructura.

Wst 01: Manejo de Residuos en Construcción (1-4 créditos)

La revisión de este punto se divide en dos secciones:

En primer lugar, por un total de 3 créditos, la realización de un Plan de Gestión que abarca residuos no peligrosos que incluye residuos producidos en la construcción in situ, la fabricación fuera del sitio, excluyendo material de excavación y demolición debe pertenecer a alguno de los rangos especificados en la Tabla 14.

Tabla 14: Rangos de manejo de residuos eficiente BREEAM UK (Fuente: Elaboración Propia)

Créditos	Volumen [m^3]	Peso [ton]
1 crédito	< 13,3	< 11,1
2 créditos	< 7,5	< 6,5
3 créditos	< 3,4	< 3,2
Nivel Ejemplar	< 1,6	< 1,9

* cantidad de residuos generados por cada 100 m^2 construidos

Estos rangos son obtenidos mediante el estudio de edificios reales, utilizando el sistema BRE *SMARTWaste*. Se confecciona un registro de edificios, identificando los rangos que representan los percentiles 50, 25, 10 y 5 mejor de la muestra. Los valores asociados a estos rangos se transforman en la cota máxima para la obtención de créditos.

En el caso que ocurra demolición en el sitio, se debe completar una auditoría previa para determinar si es posible restauración o reutilización de la infraestructura y, de no ser así, maximizar la recuperación de material de demolición. La auditoría debe incluirse en el Plan de Gestión e incluir una identificación de materiales clave y posibles aplicaciones y problemas relacionados a la reutilización y reciclaje de materiales clave de restauración y demolición de acuerdo con la jerarquía de residuos.

La segunda parte del requisito le entrega un crédito a la desviación de residuos no peligrosos de construcción, excluyendo material de excavación y demolición:

Tabla 15: Rangos de diversión del vertedero BREEAM UK (Fuente: Elaboración Propia)

Créditos	Tipo de residuo	Volumen	Peso
1 crédito	Construcción	70%	80%
	Demolición	80%	90%
	Excavación	N/A	N/A
Nivel Ejemplar	Construcción	85%	90%
	Demolición	85%	95%
	Excavación	95%	95%

El manejo de los residuos se debe realizar mediante un contratista autorizado para la recuperación de estos y según la clasificación explicitada en *BREEAM UK – New Construction, Waste*.

Un comportamiento ejemplar entrega un crédito en innovación a quienes declaren la intención de minimizar y monitorear las emisiones en su Plan de Gestión y un crédito extra a quienes incluyan en metodologías para cumplir los rangos del Nivel Ejemplar y posteriormente notifiquen el cumplimiento del plan.

El requisito excluye material de excavación y demolición porque, en general, no es posible reducir la cantidad de material producido a menos que se decida evitar demoliciones, incluyendo un volumen/masa fija en el cálculo que perjudicaría al cumplimiento del criterio de evaluación.

Wst 02: Agregado Reciclado

El porcentaje de agregados reciclados debe responder a los niveles mínimos presentados a continuación. La cantidad total de agregado reciclado debe ser mayor al 25% del agregado total. Por el cumplimiento de este requisito, el proyecto obtiene 1 crédito.

Tabla 16: Niveles mínimos (por peso y volumen) de agregado (si está presente) que se recicla (Fuente: Elaboración Propia)

Aplicación	Mínimo 1 crédito	Mínimo comportamiento ejemplar
Consolidado		
Marco Estructural	15%	30%
Bases, aglutinantes y cursos de superficie ligados hidráulicamente para áreas pavimentadas y carreteras	30%	75%
Fundaciones	20%	35%
Caminos y superficies de hormigón	15%	45%
No consolidado		
Base de tuberías	100%	N/A
Relleno granular	100%	N/A

En el caso de postular a comportamiento ejemplar, el agregado reciclado debe representar al menos un 35% y no debe transportarse, por carretera, una distancia mayor a 30 km.

Wst 03: Residuos Operacionales

Este corresponde a un requisito obligatorio para los edificios *Excelent* y *Outstanding*; para todos los niveles la importancia se refleja en 1 crédito. El cumplimiento evalúa la disposición de espacios para segregación y almacenamiento de desechos reciclables en el periodo de operación del edificio, generados por los ocupantes y las actividades realizadas en las instalaciones. Ese espacio debe cumplir con lo siguiente:

- Etiquetado claro y visible para ayudar con la segregación, almacenamiento y recolección de los desechos reciclables.
- Accesibilidad para los ocupantes y/o operadores de las instalaciones para el depósito de material y recolección por los gestores de residuos.
- Capacidad acorde al tipo de edificio, tamaño y volúmenes de desperdicio previstos para las actividades operacionales diarias/semanales y las tasas de ocupación.

En lugares con probabilidad de alta generación de desechos, se deben proporcionar las siguientes instalaciones:

- Compactador de residuos estáticos o empaçado, situado en un área de servicio dedicado a la gestión de residuos.
- Disposición para compostar residuos orgánicos adecuados que resultan del funcionamiento y uso diario del edificio, o en su defecto, espacios adecuados para almacenar material orgánico compostable antes de la recolección y entrega a una instalación de compostaje alternativa.
- Si los desechos orgánicos se compostan en el sitio, proporcionar una salida de agua adyacente o dentro de la instalación para fines de limpieza e higiene.

Wst 04: Acabados para pisos y techos

Requisito aplicable sólo para edificios de oficinas, se entrega 1 crédito a quienes, en caso de construir para un ocupante específico, las instalaciones de acabados de piso y techo hayan sido seleccionadas por el ocupante; en caso contrario, antes de completar las obras de acondicionamiento, los acabados se instalen sólo en una zona de exhibición para evitar el cambio de infraestructura al momento de adaptar las disposiciones para el ocupante.

Wst 05: Adaptación al Cambio Climático

A lo largo del esquema de evaluación de BREEAM, se presentan una serie de criterios destinados a apoyar la mitigación de impactos en los fenómenos meteorológicos extremos derivados del cambio climático.

Este requisito entrega un crédito por realizar una evaluación de la estrategia de adaptación al cambio climático para la resiliencia estructural, llevando a cabo una evaluación de riesgos sistemática (específica de la resiliencia estructural) para identificar, evaluar y, en caso que sea posible, mitigar el impacto del aumento previsto de las condiciones climáticas externas derivadas del cambio climático en el edificio a lo largo del ciclo de vida proyectado del edificio. La evaluación debe cubrir las siguientes etapas:

- Identificación de peligros
- Evaluación de riesgos
- Estimación de riesgo
- Evaluación de riesgo
- Gestión de riesgos

Se otorga un crédito de innovación por comportamiento ejemplar en todos los requisitos relacionados con la adaptación al cambio climático, enlistados a continuación.

- Hea 04: Control Térmico
- Ene 01: Reducción de Emisiones de CO_2 y Eficiencia Energética
- Ene 04: Diseño bajo en carbono
- Wat 01: Consumo de Agua
- Mat 05: Diseño para durabilidad y resiliencia
- Pol 03: Superficie de agua escurrida

Wst 06: Adaptabilidad Funcional

Se recibe un crédito por evaluar la estrategia de adaptación funcional específica del edificio por *Concept Design*, que incluya la consideración de:

- a. Adaptabilidad del entorno interno para adaptarse a los cambios en las prácticas de trabajo.
- b. Adaptabilidad del espacio físico interno y el envolvente externa para adaptarse al cambio en el uso.
- c. Diseño para facilitar el reemplazo de todas las plantas principales dentro de la vida útil del edificio, como paneles en pisos / paredes que se pueden quitar sin afectar la estructura, proporcionando vigas de elevación y montacargas.
- d. Accesibilidad de servicios locales, como energía local, datos, etc.
- e. Posibilidad de renovaciones importantes, incluida la sustitución de la fachada

Además, las medidas de adaptación funcional deben implementarse de acuerdo con la estrategia de adaptación funcional y su plan de implementación.

2.4. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)

El sistema de certificación DGNB corresponde a una herramienta desarrollada por el Consejo de Construcción Sustentable Alemán (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*), fundado en 2007 para evaluar edificios y distritos urbanos que demuestran un compromiso sobresaliente para alcanzar los objetivos de sustentabilidad (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB, s.f.).

DGNB cuantifica la construcción sustentable separándolo en seis “aspectos claves” (Figura 6): calidad ambiental, económica, sociocultural y funcional, tecnología, procesos y emplazamiento. Los primeros cuatros aspectos de evaluación tienen el mismo peso en la evaluación, lo que deja a la herramienta como la única que le da la misma importancia tanto al aspecto económico como al criterio ecológico.

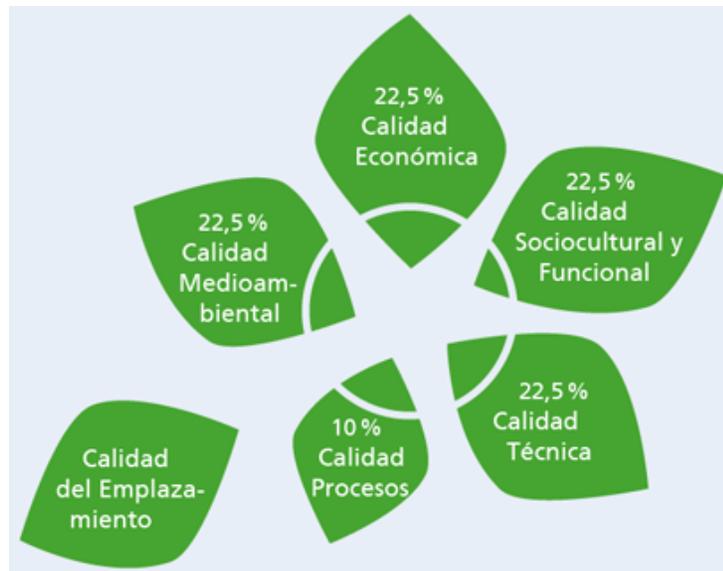


Figura 6: Aspectos claves de evaluación DGNB y participación (Fuente: DGNB System)

El proceso de evaluación se basa en el ciclo de vida completo de un edificio, midiendo el desempeño general de un edificio o distrito urbano como un sistema en su totalidad y no las características individuales como es usual. De esta forma se certifica el cumplimiento sobresaliente de 40 criterios de evaluación pertenecientes a uno de los seis aspectos anteriormente mencionados, basados en superar voluntariamente los conceptos que son comunes o habituales en la actualidad. Para cada criterio se define una serie de valores objetivos; el cumplimiento del objetivo otorga un máximo de 10 puntos de evaluación. Luego, la puntuación y el aporte de cada aspecto se calcula a partir de la combinación de los puntos de evaluación, con la ponderación correspondiente. La puntuación total del proyecto se calcula a partir de cinco de las secciones de calidad en función de su ponderación; calidad de emplazamiento se considera por separado y se incluye en el criterio de comercialización.

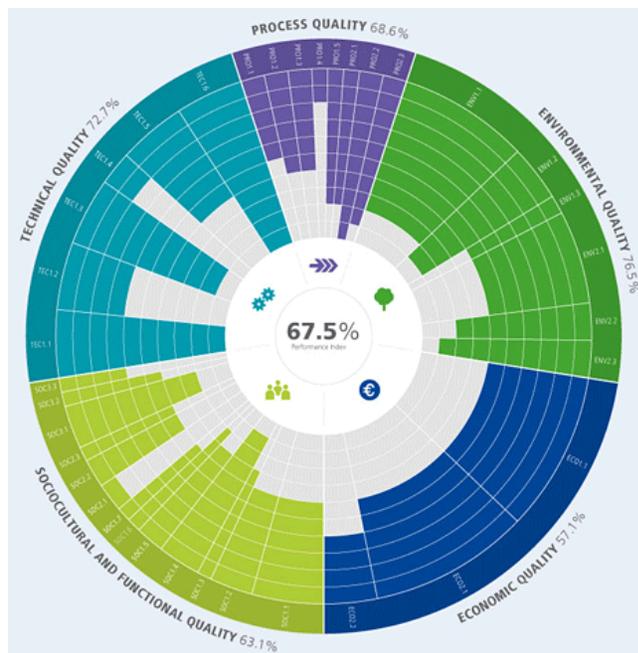


Figura 7: Ejemplo Gráfico de Evaluación DGNB (Fuente: DGNB Evaluation and Awards)

. La herramienta de certificación DGNB pretende promover un estándar de calidad uniforme para los edificios. Por lo tanto, el nivel de certificación evalúa tanto el **índice de rendimiento total** (nivel de cumplimiento ponderado) como el nivel de cumplimiento por aspecto, al que se le denomina **índice de rendimiento nominal**. Los niveles de certificación se adjuntan en la tabla a continuación.

Tabla 17: Niveles de certificación DGNB (Fuente: Elaboración Propia)

Distinción	Índice de Rendimiento Total	Índice de Rendimiento Nominal
Oro	Desde 50%	Desde 35%
Plata	Desde 65%	Desde 50%
Bronce	Desde 80%	Desde 65%

2.4.1. Criterios de Evaluación

Debido a que el sistema de evaluación desarrollado por DGNB evalúa el edificio en su totalidad, tanto los criterios de evaluación como los aspectos en los que se agrupan tienden a diferir de los utilizados en las herramientas anteriormente expuestas. Esto dificulta la selección de criterios particulares para comparación en la importancia que DGNB le entrega al uso de materiales y los residuos generados durante el ciclo de vida del edificio y la disposición de los mismos. Sin embargo, se enumeran los criterios de evaluación para luego analizar aquellos donde el uso de diferentes materiales o la disposición de residuos influyan en el puntaje obtenido.

Tabla 18: Criterios para Nuevas Oficinas DGNB-Economía (Fuente: Elaboración Propia)

Aspecto	Código	Nombre	Relevancia
Calidad Económica	ECO1	Costo del Ciclo de Vida	3,2%
	ECO2.1	Flexibilidad y Adaptación	9,6%
	ECO2.2	Viabilidad Comercial	9,6%
Total			22,4%

ECO2.1 Flexibilidad y Adaptación

La facilidad con la que un edificio puede adaptarse a diferentes requerimientos del usuario ayuda a prolongar la vida útil de la estructura y disminuir los costos del ciclo de vida del edificio. El criterio de Flexibilidad y Adaptación disminuye la posibilidad de abandono y contribuye al éxito económico de la edificación en el largo plazo. Este criterio tiene como objetivo incentivar el diseño lo más flexible posible y creando mayor potencial para la reutilización del edificio.

Tabla 19: Criterios para Nuevas Oficinas DGNB-Medioambiente (Fuente: Elaboración Propia)

Aspecto	Código	Nombre	Relevancia
Calidad Medioambiental	ENV1.1	Análisis de Impacto de Ciclo de Vida	7,9%
	ENV1.2	Impacto Medioambiental Local	3,4%
	ENV1.3	Compra Responsable	1,2%
	ENV2.1	Análisis de Ciclo de Vida – Energía Primaria	5,6%
	ENV2.2	Agua Potable y Aguas Residuales	2,3%
	ENV2.3	Uso de Suelo	2,3%
Total			22,6%

ENV1.1 Análisis de Impacto de Ciclo de Vida

Los edificios generan emisiones a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la obtención de materia prima hasta el fin del ciclo de vida, transmitiendo el impacto al aire, el agua y suelos. El objetivo de este criterio es reducir las emisiones a lo largo de todo su ciclo de vida cuanto sea posible. Considerando un periodo de vida útil de 50 años, el impacto medioambiental que provoca el edificio se cuantifica mediante un análisis de ciclo de vida (ACV) con los siguientes indicadores:

- Cambio Climático: Potencial de Calentamiento Global (GWP) $[kg CO_{2eq}]$
- Disminución de la capa de ozono en la estratósfera: Potencial de agotamiento de ozono (ODP) $[kg R11_{eq}]$
- Smog de verano: Potencial de creación de ozono fotoquímico (POCP) $[kg C_2H_4_{eq}]$
- Disminución de bosques y peces de agua dulce: Potencial Ácido (AP) $[kg SO_{2eq}]$
- Eutrofización: Potencial Eutrófico (EP) $[kg PO_{4eq}]$

ENV1.2 Impacto Medioambiental Local

Ciertos materiales, métodos o productos dañan suelos, aire, agua y la salud de seres vivos (humanos, flora y fauna) debido a su composición química o características físicas, por lo que su uso debe ser reducido y/o evitado para reducir el daño ambiental local.

Los materiales y productos de alto riesgo se clasifican en los siguientes grupos, teniendo que ser evaluados durante la certificación²:

- Refrigerantes halocarbonatados y parcialmente halocarbonatados
- Propulsores halocarbonatados y parcialmente halocarbonatados
- Metales pesados
- Materiales incluidos en la Directiva de Productos Biocidas
- Materiales Peligrosos según la Regulación CLP (1272/2008/EC)
- Solventes orgánicos y plastificantes

El objetivo de este criterio se enfoca en reducir la emisión componentes orgánicos volátiles (VOC) de los productos y el potencial riesgo durante su uso, enfocándose en el contenido de VOC del producto; evaluación de emisiones de sustancias volátiles en el interior se cuantifican en el criterio SOC1.2.

ENV1.3 Compra Responsable

Este criterio promueve el uso de materiales obtenidos y procesados de acuerdo con estándares social y ambientalmente reconocidos. Su objetivo es proteger bosques, detener el trabajo infantil y trabajos forzados y mantener estándares sociales y ambientales en yacimientos de piedras naturales. El uso de madera certificada y materiales en base a madera certificada apoya la reforestación sustentable y la preservación de bosques existentes. El cumplimiento de estándares reconocidos en el tratamiento de piedras naturales mejora las condiciones de trabajo en yacimientos y en el desarrollo de economías emergentes.

Tabla 20: Criterios para Nuevas Oficinas DGNB-Procesos (Fuente: Elaboración Propia)

Aspecto	Código	Nombre	Relevancia
Procesos	PRO1.1	Resumen Completo del Proyecto	1,4%
	PRO1.2	Diseño Integrado	1,4%
	PRO1.3	Concepto de Diseño	1,4%
	PRO1.4	Aspectos Sustentables en Fase de Propuesta	1,0%
	PRO1.5	Documentación para Gestión del Bien	1,0%
	PRO2.1	Impacto Ambiental de la Construcción	1,0%
	PRO2.2	Seguro de Calidad en Construcción	1,4%
	PRO2.3	Comisionado Sistemático	1,4%
Total			10%

² Halocarbonos o CFCs (clorofluorocarbono) son aquellos compuestos mayormente de origen antrópico, que contienen carbono y halógenos como cloro, bromo, flúor y a veces hidrógeno.

PRO2.1 Impacto Ambiental de la Construcción

Las zonas de construcción y sus procesos asociados contaminan a nivel local mediante ruido, polvo y suciedad. El objetivo de este criterio es minimizar el impacto local y de los residentes alrededor del terreno en cuestión.

a. Reducción de basura

Si se construyen edificios, se renuevan, modifican o demuelen, entonces aparecerán los escombros, material de excavación, materiales residuales, empaques y madera residual. Los requerimientos locales (en Alemania: Ley de Gestión de Reciclaje -KrWG-) especifica cómo se deben manejar los residuos en la construcción: Residuos que no se puedan reciclar o que no sean reciclables deben manejarse de una manera ambientalmente amigable.

La separación mínima de residuos contiene residuos minerales, materiales reciclables, residuos de construcción mixto, residuos problemáticos y residuos peligrosos (contenido de asbestos).

b. Reducción de ruido en el sitio de construcción

De acuerdo con los requerimientos legales (en Alemania: Control Federal de Contaminación), cada edificio en construcción debe planearse, establecer y operar de forma que el ruido producido no exceda el nivel general o se reduzca con las medidas pertinentes.

c. Reducción de emisiones polvo

Se define "polvo" como partículas de sólidos suspendidos en el aire, gases o en sus residuos. Se exigen medidas para prevenir la producción de polvo y en consecuencia, proteger a los trabajadores del edificio o quienes vivan en las cercanías, junto con salvaguardar el medioambiente de sustancias que pudieran afectar de forma negativa.

d. Protección del suelo

El suelo y aguas subterráneas deben ser protegidas de sustancias dañinas e influencias mecánicas. El objetivo de esta solicitud es dejar el suelo en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de la construcción del edificio o tratar el suelo contaminado en caso de ser necesario. Áreas que necesiten protección particular, deben protegerse contra influencias mecánicas.

PRO2.2 Seguro de Calidad en la Construcción

Este criterio tiene como objetivo evitar errores en la construcción a través de documentación, controles de calidad y registros de logros de calidad. En adición, cualquier medida de modificación o deconstrucción debe hacerse optimizando en términos de sustentabilidad.

Tabla 21: Criterios para Nuevas Oficinas DGNB-Emplazamiento (Fuente: Elaboración Propia)

Aspecto	Código	Nombre	Relevancia
Emplazamiento	SITE1.1	Medioambiente Local	0%
	SITE1.2	Imagen Pública y Condiciones Sociales	0%
	SITE1.3	Acceso de Transporte	0%
	SITE1.4	Acceso a Establecimientos de Relevancia	0%
Total			0%

Tabla 22: Criterios para Nuevas Oficinas DGNB-Sociocultural y Funcional (Fuente: Elaboración Propia)

Aspecto	Código	Nombre	Relevancia
Sociocultural y Funcional	SOC1.1	Confort Térmico	4,3%
	SOC1.2	Calidad de Aire	2,6%
	SOC1.3	Confort Acústico	0,9%
	SOC1.4	Confort Visual	2,6%
	SOC1.5	Control del Usuario	1,7%
	SOC1.6	Calidad de Espacios Exteriores	0,9%
	SOC1.7	Seguridad y Protección	0,9%
	SOC2.1	Diseño para Todo	1,7%
	SOC2.2	Accesos Públicos	1,7%
	SOC2.3	Disposiciones para Ciclistas	0,9%
	SOC3.1	Diseño y Planeamiento Urbano	2,6%
	SOC3.2	Arte Público Integrado	0,9%
	SOC3.3	Calidad de "Layout"	0,9%
Total			22,6%

Tabla 23: Criterios para Nuevas Oficinas DGNB-Técnica (Fuente: Elaboración Propia)

Aspecto	Código	Nombre	Relevancia
Técnica	TEC1.1	Seguridad contra Incendios	4,1%
	TEC1.2	Aislación de Sonido	4,1%
	TEC1.3	Calidad del Revestimiento del Edificio	4,1%
	TEC1.4	Adaptabilidad de Sistemas Técnicos	2,0%
	TEC1.5	Limpieza y Mantenimiento	4,1%
	TEC1.6	Deconstrucción y Desmontaje	4,1%
Total			22,5%

TEC1.1 Seguridad contra Incendios

Edificios sin las medidas de seguridad básicas de prevención contra incendios y que no cumplan con las normativas locales no pueden certificarse. Teniendo esto claro, la seguridad contra incendios se evalúa en base a una serie de medidas propuestas, enlistadas a continuación:

- Evitar productos y materiales de construcción que en caso de incendio puedan producir gases peligrosos, humo excesivo o acelerar la propagación del fuego

- Materiales específicos con una tasa de resistencia al fuego superior
- Proporcionar amplias secciones para extracción de humo
- Creando secciones de fuego/humo más pequeñas
- Disponer de un sistema de extinción de fuego automático
- Disponer de detectores de fuego o cualquier otro sistema de alarma automático contra fuego

TEC1.5 Limpieza y Mantenimiento

Este corresponde a un criterio que evalúa el desempeño en operación del edificio, teniendo en cuenta que el mantenimiento y limpieza de los edificios afecta directamente en el costo operacional y el impacto ambiental en el periodo de uso; superficies fáciles de limpiar requieren menor cantidad de material y reduce los costos de limpieza. Por lo tanto, el objetivo de este criterio es reducir los costos de limpieza y mantenimiento y prolongar la vida útil de los componentes del edificio.

TEC1.6 Deconstrucción y Desmontaje

El sector de la construcción es una de las industrias con mayor flujo de materiales en todo el mundo. Los efectos a nivel energético, financiero y de materiales se relacionan directamente con la cantidad de residuos generados. La construcción sustentable debe velar entonces por reducir la magnitud de flujo de materiales, guiando a un ciclo de materiales.

Este criterio no se restringe en el uso de materiales que puedan reciclarse. También es importante que el material reciclado sea extraído con la mejor calidad de acuerdo a su clasificación. El objetivo de aumentar la capacidad de reciclar y deconstruir es evitar la generación de residuos, especialmente limitando las magnitudes y nivel de peligro.

Se aconseja seguir las siguientes recomendaciones en el plan del edificio y la selección de materiales de construcción:

- Homogeneidad fundamental en la elección de materiales: reducir la cantidad de materiales diferentes dispuestas para el edificio, disminuye el número potencial de pasos necesarios a tomar en consideración
- Permitir la separación de materiales: la posibilidad de reutilizar materiales aumenta con la posibilidad de separar materiales por tipo
- Uso de materiales reciclables en la construcción que son libres de contaminantes: la selección de materiales reciclables que sean libres de contaminantes puede tener un efecto positivo en la próxima vida útil de los materiales utilizados en construcciones consideradas sustentables

Una vez revisados todos los criterios que se asemejan a los requerimientos relacionados con materiales y residuos, se concluye que la certificación DGNB le otorga una importancia al tema de 36,8%.

2.5. Análisis comparativo entre herramientas

La revisión de herramientas nacionales y extranjeras permiten tener una visión más global de los avances tecnológicos en el mundo y un primer acercamiento de las similitudes en el caso nacional, que será complementado con la revisión de otros métodos de evaluación o regulación sustentable en Chile.

A modo de resumen, la Tabla 24 muestra una representación numérica del aporte que tiene el tópico de la construcción en cada herramienta de certificación, quedando en evidencia la ausencia de criterios de evaluación en el país. Esto se debe a que los avances en materias de gestión de residuos y materiales se han desarrollado en años cercanos a 2014 bajo el lanzamiento metodologías para el análisis de impacto de productos por parte de ISO como es el análisis de ciclo de vida y la posterior integración por parte de las herramientas internacionales, quienes tienen un desarrollo más acabado producto de la antigüedad de las mismas, permitiendo un análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de los requisitos solicitados.

Tabla 24: Resumen Herramientas de Certificación (Fuente: Elaboración Propia)

Herramienta de Certificación	Construcción	
	Requisitos + Prerrequisitos	Importancia
CES	2	1,0%
LEED 2009	8	14,0%
LEED v4	7	12,6%
BREEAM 2014	12	22,0%
DGNB 2014	8	36,8%

Cabe destacar que, a nivel de importancia, DGNB es la herramienta más exigente, solicitando que en cada criterio de evaluación se cumpla al menos un 15% de sus niveles de sustentabilidad. Es decir, para la certificación sustentable relacionada a materiales y residuos no sólo es el que más valor le da; es necesario cumplir todas las solicitudes al menos en los rangos mínimos esperados. Además, Alemania es uno de los países con mayores avances legislativos respecto a la gestión de residuos, con lo que el reciclaje en operación por parte de los usuarios de edificios es obligatorio independiente de si este proyecto quiere o no tener reconocimiento sustentable.

Puesto que cualquier modificación a CES implicaría la integración de temas relacionados a “gestión de la construcción” y no a cambios en tópicos pre existentes, surge la necesidad de elegir una modalidad para insertar este tipo de requisitos. En este caso, se sugiere y seguirá una priorización que considere admisibilidad del criterio e interés o relevancia en la industria nacional.

A nivel de investigación, la presencia de Análisis de Ciclo de Vida en todos los sistemas muestra una clara validación internacional de la metodología como instrumento de cálculo de impacto ambiental de elementos singulares y del proyecto en su totalidad. Este aparato medidor posee también la particularidad de otorgar resultados que representan el aporte de toda la cadena de valor que significa la existencia del producto

y no se limita a una etapa específica del ciclo de vida del producto, reconociendo aquellos procesos que pueden ser mejorados o reemplazados para un mejor desempeño ambiental.

En adición, la existencia de una variable cuya intención sea regular los volúmenes de residuos en construcción abren paso a mejorar los estándares para que estos se ajusten a las estadísticas locales y no se limiten a exigir el reciclaje de materiales considerados pérdidas. Acá se considera una buena guía el requisito propuesto por BREEAM, que va modificándose junto con los avances tecnológicos del país; así, cada nivel de producción evalúa al mismo tiempo la intención de reciclar residuos de la construcción y la posición del proyecto frente a otros de características similares en localidades aledañas.

La aplicación de esta última sugerencia necesitará la revisión de legislaciones y estudios chilenos sobre estadísticas relacionadas a volúmenes de producción de residuos, procedimientos asociados y la reglamentación vigente sobre el transporte y disposición de los escombros.

Por último, la transición actual que vive la herramienta LEED en Chile refleja una baja considerable de instituciones con intención de certificarse luego de la entrada en vigencia de LEED v4. Esto podría deberse a una baja general de inversión por crisis económicas internacionales, pero no debe dejarse de lado la posibilidad que la industria local se encuentre deficiente con respecto a las actualizaciones metodológicas que sugiere esta versión más exigente.

Según las respuestas que presenten las empresas distribuidoras de servicios para la construcción, la llegada de LEED v4 podría significar un puente para la exigencia de nuevos requisitos en CES o la identificación de barreras de entrada para variables similares.

3. Metodologías Nacionales aplicados a la Construcción Sustentable

La construcción es uno de los rubros más significativos en el país. En el marco de la actual Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, el año 2014 nace el Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable, Construye 2025 con el objeto de ser una herramienta orientadora que establezca los principales lineamientos para impulsar la integración del concepto de desarrollo sustentable en el área de la construcción en Chile.

El programa antes mencionado persigue la meta de transformar la manera de construir edificaciones en Chile, mejorando la productividad en toda la cadena de valor y finalmente producir un cambio cultural en torno al valor de la sustentabilidad. Se consideran todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto, desde el suministro de los materiales hasta el fin de la vida útil de la edificación.

Esto se suma a Energía 2050, un proceso participativo para la construcción de Política Energética, con el objetivo de formular una gestión administrativa de largo plazo que cuente con la validación social, política y técnica. Dentro de las conclusiones más relevantes está la necesidad de apuntar a una matriz energética compatible con el medio ambiente y que cumplan con estándares ambientales internacionales.

Bajo esta realidad es que se realiza un análisis del estado del arte nacional en las prácticas de sustentabilidad relacionadas a materiales y recursos. El estudio abarca tecnologías reflejadas en edificios LEED 2009 y metodologías y leyes desarrolladas en los últimos años que aportan al desarrollo de la construcción sustentable en Chile.

El desarrollo de este capítulo permite verificar los resultados preliminares sobre la implementación de créditos analizados en “Herramientas de Certificación” y el avance de la industria de certificación en el país.

3.1. Edificios LEED 2009

La mejor forma de representar las prácticas actuales en construcción sustentable es analizar edificios certificados y revisar el nivel de cumplimiento de los créditos y temáticas. En este caso, se trata de edificios LEED 2009 construidos en Chile, y certificados hasta septiembre de 2017. A la fecha se registran 2 edificios *Platinum*, 21 *Gold*, 19 *Silver* y 8 *Certified* (US Green Building Council, s.f.).

El Gráfico 1 muestra el comportamiento del país en el cumplimiento de créditos MR. De 8 formas de obtener puntaje, sólo se utilizan 6 y, 3 de ellas tienen una participación considerable. Es decir que, independiente del nivel de certificación, los proyectos tienden a centrar sus esfuerzos en el Manejo de Residuos en la Construcción (MRc2), uso de Materiales con Contenido Reciclado (MRc4) y Materiales Regionales (MRc5).

No se analiza el prerrequisito “Almacenamiento y control de material reciclable”, pues su cumplimiento es obligatorio para obtener cualquier sello LEED y, además, ya fue estudiado en el apartado 2.2.3 Materiales y Recursos de este mismo documento.

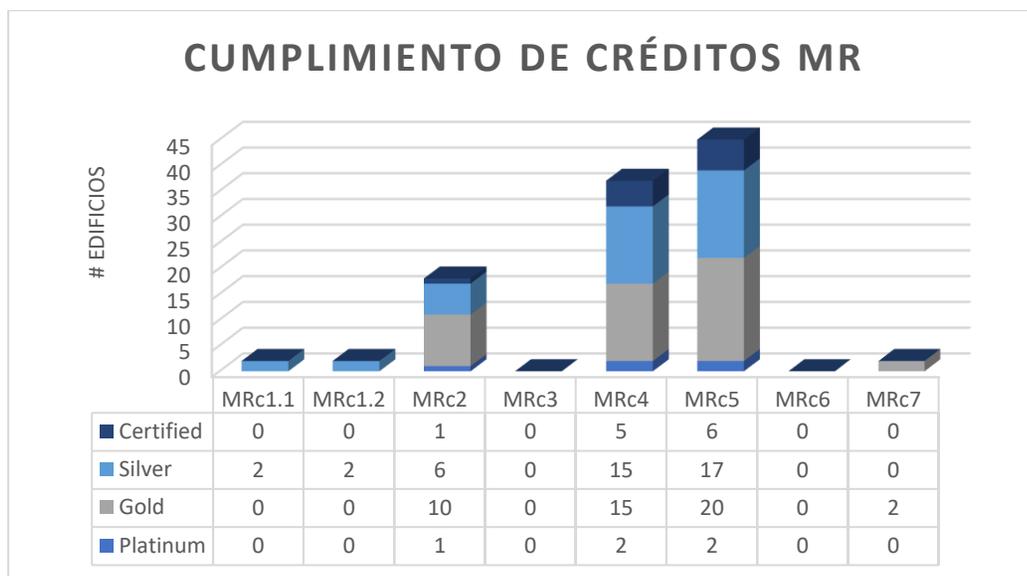


Gráfico 1: Cumplimiento Créditos MR, Edificios LEED v2009 en Chile (Fuente: Elaboración Propia)

Reutilización de Edificios, MRc1.1 mantener muros, pisos y cubiertas existentes y MRc1.2 Mantener Elementos Interiores No Estructurales

Al igual que en LEED v4, se premia a aquellos que extiendan el ciclo de vida de una estructura, conservando al menos la mitad de los elementos estructurales y la envolvente para la opción 1.1 y elementos no estructurales para la opción 1.2.

Para este tipo de restauraciones, los sitios industriales suelen tener espacios flexibles y son fabricados con materiales de larga vida útil, características que arrojan mayor potencial a la reutilización y re-disposición espacial. La muestra chilena arroja dos edificios *Silver* que cumplen con este criterio, de donde el Hotel *The Singular Patagonia* (Ilustración 1) fue construido sobre el antiguo frigorífico Bories (siglo XX), precursor del nacimiento de la ciudad de Puerto Natales y cuyo museo construido a un costado del hotel conserva las máquinas industriales de la época, nombrado monumento histórico en 1996 (The Singular, s.f.).



Ilustración 1: Hotel The Singular Patagonia (Fuente: Traveller Made – Versión Web)

MRc2 Manejo de Residuos en Construcción

A diferencia del crédito desarrollado en el capítulo 2, esta versión de LEED sólo considera la desviación de material, sin solicitar heterogeneidad de los materiales desviados, pudiendo aplicarse el crédito para un solo tipo de residuo. También se acepta valorización energética, donación a organizaciones de caridad y reutilización del material en sitio.

Este corresponde al tercer crédito MR más utilizado a nivel nacional, con 18 proyectos; 15 en Santiago y 3 fuera de la capital, en su mayoría con una desviación de al menos 75% del total de los residuos.

MRc3 Reutilización de Materiales

En este crédito se solicita utilizar materiales recuperados, restaurados y rehusados cuya suma equivalga a por lo menos el 5% o 10% del costo total de materiales del proyecto. Aunque existen materiales que permiten su reutilización (tejas de demolición, madera de demolición o reciclada, durmientes, entre otros), no existe ningún ejemplar chileno que utilice esta metodología para obtener puntaje. Esto puede explicarse debido a que los elementos que aplican al crédito MR 1.1 y 1.2 no pueden contabilizarse en este crédito y, por tanto, disminuyen los materiales que pudieran aplicar a esta opción.

MRc4 Contenido Reciclado

Este crédito se cumple utilizando 10-20% en costo de los materiales a aquellos con contenido reciclado, calculado según lo descrito en el punto 2.2.3. de este estudio. La base de datos Catálogo Verde dispone de fichas LEED v2009 para diferentes productos que cumplen MRc4 Contenido Reciclado, incluyendo las empresas Armacero, CAP, MASISA, Gerdau, entre otros. Estos materiales siguen aplicando para postular a créditos en LEED v4, noticia favorable ya que 37/50 edificios certificados utilizan este crédito y, por lo tanto, en ese requisito no sería difícil obtener puntaje en el capítulo MR.

MRc5 Materiales Regionales

Se asigna puntaje a aquellos edificios donde al menos el 10% (1 punto) o 20% (2 puntos) de los productos se obtengan en un radio menor de 800 km, calculados con la fórmula

Ecuación 2: Cota superior, materiales regionales

$$\frac{D_{ferrocarril}}{3} + \frac{D_{vía\ navegable}}{2} + \frac{D_{mar}}{15} + D_{otros\ medios} \leq 800\text{ kilómetros},$$

donde D corresponde a la distancia recorrida en distintos medios de transporte. Al igual que en el caso de los materiales con contenido reciclado, Catálogo Verde contiene fichas de aquellos productos que cumplan con MRc5 Materiales Regionales.

Este es el crédito con mayor cumplimiento de la muestra.

MRc6 Materiales Rápidamente Renovables

Se premia a aquellos proyectos que consideren el uso de materiales rápidamente renovables equivalentes al 2,5% del costo total de los materiales empleados en el proyecto. Este tipo de materiales suelen ser bio-materiales como bambú, algodón, corcho, etc.

Se trata del segundo crédito que no ha sido utilizado en el país, aun cuando los materiales que pudieran aplicar están disponibles en la zona.

MRc7 Madera Certificada

Para alcanzar el puntaje, al menos la mitad de los materiales en base a madera deben ser certificados de acuerdo con los principios y criterios FSC.

3.2. Construye 2025

El Programa estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable, Construye 2025 nace desde la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, impulsada por el gobierno y presentada por la presidenta Michelle Bachelet en mayo de 2014, que tiene como objetivo sentar las bases para una nueva fase de desarrollo de la economía nacional. De esta forma, se complementa la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, cuyo objetivo es construir una herramienta orientadora que establezca los principales lineamientos para impulsar la integración del concepto de desarrollo sustentable en el área de la construcción en Chile.

El programa Construye 2025 se enfoca en transformar la forma de construir edificaciones en Chile, para mejorar la productividad de la industria de construcción en toda su cadena de valor y generar un cambio cultural en torno al valor de la sustentabilidad, considerando el impacto del ciclo de vida del inmueble y el bienestar de las personas, coordinando y articulando la participación de actores relevantes, la provisión de bienes públicos, la generación de iniciativas innovadoras y las mejoras regulatorias necesarias, propiciando a la vez un cambio cultural en torno al valor de la sustentabilidad. La estrategia considera todas las etapas del ciclo de vida del proyecto, desde el suministro de materiales hasta el fin de la vida útil de la edificación, de manera de generar valor a partir de una mayor eficiencia en los procesos, desarrollo tecnológico, industrialización, plataformas de gestión de proyectos, fortalecimiento del capital humano y educación de clientes.

3.2.1. Plan BIM (*Building Information Modeling*)

BIM es el proceso de generación y gestión de datos de un edificio durante su ciclo de vida utilizando un software dinámico de modelado de edificios en tres dimensiones y en tiempo real, para disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el diseño y la construcción. Este proceso reproduce el modelo de información del edificio (también abreviado BIM), que abarca la geometría del edificio, las relaciones espaciales, la información geográfica, así como las cantidades y las propiedades de sus componentes.

Para un manejo de información transversal en los proyectos de construcción, el plan BIM busca incrementar la productividad y sostenibilidad de la industria, mediante la incorporación de metodologías y tecnologías avanzadas de información, considerando todas las etapas de los proyectos desde el diseño hasta la operación. Este plan a 10 años tiene como fin que para el año 2020, los organismos públicos utilicen BIM en su infraestructura, conllevando una metodología de trabajo en desarrollo de proyectos de forma conjunta con los distintos actores de forma coordinada. Esto se generaría mediante un proceso gradual con anterioridad a esa fecha, por medio de Corfo en conjunto con los ministerios de Obras Públicas (MOP), Vivienda y Urbanismo (MINVU), Economía y Hacienda, Cámara de la Construcción (CChC) e Instituto de la Construcción (IC).

La implementación del plan podría cerrar las brechas entre diseño, construcción y funcionamiento efectivo de las edificaciones y obras. Se utilizarán entonces tecnologías y metodologías BIM, facilitando la integración de la información de las distintas fases y actores del proceso en una base de datos centralizados y consistentes y la colaboración más fluida de los actores del proceso.

3.2.2. Centro Tecnológico para la Innovación en Productividad y Sustentabilidad en la Construcción (CTec)

CTec es un proyecto a 10 años que une el conocimiento nacional y la experiencia global, enmarcado en el Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas habitantes para la Innovación de Corfo, cuyo propósito es aportar en el proceso de transformación del sector de la construcción hacia una industria más productiva y sustentable, promoviendo el desarrollo de un ecosistema de innovación tecnológica. Su desafío principal es aumentar los niveles de productividad en la industria a través de iniciativas que fomenten la innovación y el trabajo colaborativo entre los distintos actores que la componen.

El centro se conforma por siete universidades (de Chile, Antofagasta, La Serena, Santiago de Chile, Tecnológica de Chile, Concepción y la Frontera) junto con una red nacional conformada por la CDT (Corporación de Desarrollo Tecnológico), el IC (Instituto de la Construcción), La Ruta Solar, SCX la Bolsa de Clima de Santiago y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).

Los principales objetivos del centro son vincular a los diversos actores de la cadena de la construcción, impulsando el desarrollo de proyectos tecnológicos colaborativos que permitan beneficios sistémicos y sustentables, apoyando técnicamente el desarrollo de políticas públicas para el sector estableciendo tendencias de innovación tecnológicas futuras de la industria a nivel mundial, apoyando y fomentando el desarrollo de capacidades profesionales e inserción de capital humano avanzado a la industria. Además, se desarrollará una plataforma tecnológica inteligente que permitirá obtener y visualizar indicadores relevantes, enfocados en relacionar datos de sustentabilidad y productividad de la industria nacional, la cual se sustentará mediante bases de datos actualizadas, obtenidas de organismos públicos y privados, dedicados al levantamiento de estadísticas, así como datos y métricas levantadas en conjunto con la industria.

CTec permitirá desarrollar un trabajo colaborativo con los distintos actores de la industria, centralizar sus necesidades y apoyar en el desarrollo de innovaciones tecnológicas que conducirán a la industria de la construcción a convertirse en un referente en la región.

3.2.3. Prefabricación e Industrialización de las Viviendas liderado por MINVU

Con este plan se pretende reducir costos y plazos en una obra a través de la industrialización y prefabricación de partidas o la totalidad de una casa, que se construyen a partir de secciones estandarizadas, fabricadas con antelación fuera de su lugar de emplazamiento y posteriormente enviadas a su ubicación definitiva para su ensamblaje

final. Esta medida se hace necesaria por la poca predictibilidad de los costos y plazos, observados tanto en los costos y plazos de la obra directa como en las etapas posteriores en la refacción de faenas y aumento de la post venta.

El objetivo del plan de incentivar la prefabricación e industrialización de viviendas se complementa y acopla con la integración de otras iniciativas de construye 2025 como es el caso del plan BIM y la formación del Centro Tecnológico. Esto se suma a los compromisos desde MINVU, quien establece una Estrategia Nacional de Construcción Sustentable que plantea objetivos como reducir en 20% las emisiones proyectadas al 2020 y un 12% de reducción de la demanda energética proyectada para el mismo año y, la creación del Código de Construcción Sustentable de Viviendas que consiste en una guía de buenas prácticas para mejorar el desempeño ambiental de las viviendas mediante criterios objetivos y verificables segregados en siete categorías (Salud y bienestar, Energía, Agua, Entorno inmediato, Impacto ambiental, Residuos y Materiales).

3.2.4. Capacitación, Certificación y Registro

Iniciativa liderada por Chile Valora, la implementación de los cambios a la industria de la construcción hace necesaria una capacitación laboral para los trabajadores, para instruir al personal sobre nuevas formas de concepción, enfocados en nuevos alcances de la tecnología de la construcción y nuevas maneras de formar profesionales integrales.

El objetivo mayor de este punto es formular y ejecutar una serie de proyectos relacionados con la Capacitación y Formación, enmarcados dentro del Programa Nacional Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, de manera de abordar una temática transversal y habilitadora para la mayoría de los esfuerzos que se pretenden impulsar para aumentar la productividad y competitividad del sector en los próximos 10 años.

El alcance de esta meta requerirá crear un “Registro Nacional” de trabajadores en obra, profesionales y subcontratos de la construcción certificados según competencia, especialidad y calidad, potenciando el “Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales” del sector construcción como fuente de acreditación para el Registro. También es necesario potenciar la oferta de capacitaciones especializada y enfocada en la construcción que incorporen temas de sustentabilidad, nuevas tecnologías, materiales y sistemas de construcción local, ya sea desde el sector público o privados estandarizados a nivel nacional.

3.2.5. Sistema de Gestión TCQ – Metabase

El Metabase es un sistema de información y gestión de datos de parámetros de construcción que aporta información de precios, materiales, mano de obra, estándares, sustentabilidad y proveedores. Se basa en un sistema español y permite disponer de una metodología de gestión de proyectos de construcción que estandariza los parámetros básicos de definición, de acuerdo con criterios homogéneos de planificación, costos, calidad e índices de productividad que pueden ser extendidos a los distintos agentes que intervienen en el proceso de diseño y construcción de edificios e infraestructuras. La

metodología, diseñada desde el Ministerio de obras Públicas (MOP) está inspirada en la TCQ (Tiempos, Costos y Calidad) y se adaptará a modelos de gestión chilenos. Las bases de datos se adaptarán a las características propias del país en cuanto a materiales, soluciones constructivas, mano de obra, rendimientos, normativa y precios. Asimismo, se podrán evaluar las diferencias debidas a las distintas zonas geográficas.

El objetivo de este proyecto es disponer de una herramienta on-line de información y metodología para la gestión de proyectos de construcción que estandarice los parámetros básicos de definición, de acuerdo con criterios homogéneos de planificación, costos, calidad, índices de productividad, que puedan ser extendidos a los distintos agentes intervinientes en el proceso de diseño y construcción.

3.2.6. DOM en línea

DOM (Dirección de Obras Municipales) corresponde a una Plataforma Nacional de Gestión de Permisos de Edificación para Aumentar la Productividad del Sector de la Construcción. La iniciativa contempla el desarrollo de un sistema de información sustentado en una plataforma en línea que administra de manera automatizada la información y las revisiones de los permisos, reemplazando la actual gestión presencial y física por una gestión remota y digital.

Los trámites y gestiones asociados a los permisos serán utilizando un formato único nacional que contiene en línea toda la información necesaria para permisos de cualquier índole y sus respectivas recepciones. Su alcance será nacional, permitiendo gestionar aprobaciones en cualquier comuna del país con el mismo nivel de certeza e integridad, sin errores ni enmiendas.

El objetivo de este proyecto es disponer de un sistema nacional basado en una plataforma en línea que administre de manera automatizada el flujo de información y revisiones de los permisos de construcción, donde intervengan todos los agentes necesarios para este proceso con un formato único y estandarizado.

3.2.7. Gestión de Residuos de la Construcción

El sector de la construcción es una de las actividades de mayor aporte al desarrollo productivo y a su vez de alta demanda de consumo de recursos no renovables y energía en sus distintas formas. Frente a este escenario, la construcción es una actividad de constante generación de residuos, en su mayoría procedentes de las demoliciones de edificios, ejecución de trabajos de construcción de nuevas plantas, rehabilitación o reparación y del resultado de trabajos de excavación que en general son previos a la construcción.

Construye 2025 presenta una iniciativa con el fin de hacerse cargo de la formulación e implementación de una serie de proyectos tendientes a revisar y actualizar la normativa vigente que regula la cadena de valor de manejo de residuos, asegurar su trazabilidad, difundir y expandir Acuerdos de Producción Limpia para el sector de la construcción y fomentar la utilización de materiales y sistemas constructivos que tengan una menor tasa de generación de residuos. Es por esto que el enfoque principal se centra en fortalecer las capacidades del mercado para hacer frente a la demanda de gestión de residuos de

la construcción a nivel nacional, además de revisar y actualizar la legislación vigente referente a estos residuos.

3.2.8. Exportación de Servicios y Productos

Esta idea plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a posicionar la industria nacional a nivel latinoamericano e internacional como referente en temas de construcción productiva, sustentable y líder en desarrollo tecnológico.

La iniciativa pretende proponer un modelo de exportación de servicio y productos del rubro construcción a nivel internacional, desarrollando a la industria en servicios profesionales y productos relacionados a la industria, permitiendo acciones de promoción y difusión de las iniciativas y casos de éxito de empresas chilenas en el extranjero y por último indicadores de monitoreo de la exportación de servicios y productos de la construcción.

3.2.9. Eficiencia Hídrica en la Construcción

El anteproyecto de ley que promueve y regula el uso de aguas grises en viviendas e instituciones abre la oportunidad de abordar seriamente la temática del uso de agua en Chile y llevarla a mayores niveles de desarrollo y utilización. Gracias a estos avances, se abre la posibilidad de plantear el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos dedicados a conocer en detalle la utilización y oferta de sistema, impulsar el desarrollo de nuevos proveedores, fomentar la investigación aplicada para el desarrollo de nuevas tecnologías y difundir su utilización.

El objetivo principal de la propuesta es fortalecer las capacidades del mercado para masificar la incorporación de sistemas de eficiencia hídrica a raíz de la entrada en vigencia de la ley que promueve regular el uso de aguas grises en viviendas e instituciones. Este punto se pretende realizar a través de la oferta actual del mercado y mediante el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan contar con sistemas más accesibles.

3.2.10. Uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en edificaciones

La energía solar fotovoltaica integrada en edificios (*Building Integrated Photovoltaics* – BIPV) también conocida como integración arquitectónica fotovoltaica, consiste en la utilización de módulos fotovoltaicos que forman parte de la estructura del edificio en sustitución de materiales de construcción convencionales como coberturas de techos, tragaluces, claraboyas o fachadas. Esta corresponde a una técnica utilizada por proyectos privados, demostrando a la comunidad su compromiso con el uso de tecnologías sustentables.

Chile tiene la particularidad de contar con una de las mejores radiaciones solares del mundo. En el caso de la construcción, el consumo es del 26% de la energía y genera un 33% de GEI y material particulado (Construye 2025, 2017).

En este contexto y en conjunto con las hojas de ruta nacionales como Energía 2050, la iniciativa de Construye 2025 busca disminuir el impacto ambiental del consumo de energía en los edificios comerciales, públicos y residenciales mediante el uso de ERNC, teniendo como meta para 2020, reducir un 20% de las emisiones de GEI, un 12% del consumo energético y que desde la industria, para el año 2024 un 10% de energía sea generada por fuentes renovables no convencionales.

3.2.11. Programas de Comunicación y Difusión

Junto con las iniciativas técnicas del proyecto Construye 2025, se hacen necesarias aquellas de comunicación y difusión y potenciarlas en función de las nuevas temáticas surgidas durante la construcción de la Hoja de Ruta.

Con esto se pretende dar continuidad al programa de difusión y sensibilización a través de una línea editorial común y representativa de los intereses del Programa y de los actores distintivos de la industria. Así, el objetivo principal que busca esta idea es difundir información sobre construcción sustentable orientada al cliente final, para fortalecer la demanda y apoyar a los consumidores a conocer, entender y valorar los beneficios asociados a la construcción sustentable; así, la gestión de demanda serviría de mecanismo para modificar la cadena de valor completa, con la entrega de información para la toma de decisiones por parte de los consumidores.

Para la concientización social sobre los beneficios de consumir edificaciones sustentables, se contempla desarrollar planes de difusión en los colegios, al usuario final, mandante y proveedores. Todo esto pretende ser monitoreado con encuestas y reportes y el desarrollo de la institucionalidad e iniciativas existentes.

Esta iniciativa está parcialmente financiada a través de los “nodos” de difusión del programa Construye 2025. Sin embargo, debido a que la prioridad del programa se ha centrado en la implementación de metodologías de trabajo consideradas más eficientes a las actualmente utilizadas en el país y la fundación del Centro Tecnológico, el financiamiento y la evolución de estas campañas han quedado delegadas; decisión que entorpece el desarrollo de un pensamiento crítico de la comunidad frente a las formas de construir y los beneficios de buscar soluciones habitacionales con menor impacto ambiental.

3.2.12. Desarrollo y Actualización de Normativa y Certificación Sustentable

Parte del programa es la definición de pautas para los indicadores de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y proyectos de ingeniería civil. En primer lugar, se desarrollará un proyecto de “Normas para estandarización de componentes de las edificaciones, que porten a aumentar la productividad y sustentabilidad”, liderado por el Instituto Nacional de Normalización (INN), sirviendo como base para la construcción sustentable en Chile.

Con esto, se espera desarrollar un marco legal para definir los principios generales de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y otras obras de construcción, así

como la definición de las pautas para los indicadores de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y proyectos de ingeniería civil.

3.2.13. Estandarización de Medidas; Partes y Piezas

Esta sección del programa tiene como objetivo estandarizar medidas de procesos, materiales y servicios empleados en la industria de la construcción.

La existencia de problemas asociados a la falta de estandarización de productos, procesos y materiales se reflejan principalmente en la cadena de suministro, prácticas de trabajo y desperdicios asociados a la falta de coordinación de los agentes que participan en los procesos constructivos. La existencia de esta diversidad es uno de los factores más relevantes que causan la baja productividad de la industria constructiva.

Una estandarización de medidas para los componentes principales de la obra permitiría a los proveedores adecuar su oferta de productos en medidas estándar, reduciendo el desperdicio por cortes de excedentes y reparaciones; además, aumentaría la eficiencia de los procesos junto con facilitar el aprendizaje y capacitación de la mano de obra.

Al mismo tiempo, el proyecto desea crear un estándar de metodologías de certificación de procesos y materiales, de tal manera que sean comparables y permitan establecer efectivamente las brechas de cumplimiento con las normas vigentes.

La ruta elegida como guía a la iniciativa incluye un registro nacional de materiales de construcción con especificaciones y medidas de los principales componentes para edificación de viviendas y edificios; definir lo que se necesita estandarizar e identificar los ítems que sean posibles en un máximo de 5 años y, finalmente crear una normativa con estándares que incluyan medidas de calidad de procesos, productos y servicios para la industria de la construcción.

3.2.14. Financiamiento Verde y Cobertura de Seguros para la Industria

Para estimular la preferencia de los consumidores por proyectos sustentables, se pretende habilitar un sistema de fomento para construcción sustentable basado en el desempeño, en línea con las políticas nacionales, para generar, financiar y distribuir incentivos para la demanda por viviendas con criterios de sustentabilidad; de forma de acelerar el acceso a este tipo de viviendas y por ende mejorar la calidad de vida para los chilenos.

De esta forma, se apalancarían los recursos existentes y se operaría en línea con los estándares y protocolos definidos y validados en el mercado relacionado con la sustentabilidad.

3.2.15. Modernización de Marcos Contractuales

Esta última iniciativa intenta promover un nuevo estándar de contratos, que reduzca los conflictos en proyectos de construcción, mejorando la productividad de la industria y transformándola en un referente internacional.

Este objetivo se quiere alcanzar contribuyendo en la generación y difusión de conocimiento para modernizar los marcos contractuales que se usan en la construcción en Chile.

La finalización del apartado concluirá con un Manual con glosario de términos y conceptos utilizados en los contratos de construcción en general y en particular para la edificación y, un set de modelos de contratos de construcción para proyectos de inversión a nivel nacional.

3.3. Ley N° 20.920 Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y el Fomento al Reciclaje

En mayo de 2016 se promulga la Ley 20.920, que establece un marco legal para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, entrando en vigor en junio de 2016.

Esta ley tiene como objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar la reutilización, reciclaje y cualquier otro tipo de valorización, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Las metas de esta ley se cumplen bajo los principios que la inspiran, enumeradas a continuación:

- El que contamina paga
- Gradualismo
- Inclusión
- Jerarquía en el manejo de residuos
- Libre competencia
- Participativo
- Precautorio
- Preventivo
- Responsabilidad del generador de residuo
- Transparencia y publicidad
- Trazabilidad

Gestión de los Residuos

Según el principio de gradualismo, la Ley 20.920 considera un futuro Decreto Supremo que apunte al ecodiseño, eco-etiquetado, sistemas de recolección selectiva, medidas de reducción de residuos producidos, entre otros. Para la elaboración de Decretos Supremos se incluye una etapa de consulta pública y análisis general del impacto social y económico.

Los generadores de residuos deben entregar sus emisiones a un gestor autorizado para su tratamiento. Los residuos sólidos domiciliarios deben ser entregados a la municipalidad correspondiente o a un gestor autorizado para su manejo.

Todo gestor debe manejar los residuos de forma ambientalmente racional, aplicando las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales. Así, debe declarar tipo,

cantidad, costos, tarifa del servicio, origen, tratamiento y destino de los residuos, de acuerdo con la ley N° 19.300. Los gestores de residuos peligrosos deben contar con un seguro por daños a terceros y al medio ambiente.

Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

La responsabilidad extendida del productor corresponde a un régimen especial de gestión de residuos, donde los productores de productos prioritarios (PPP) son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que se comercialicen en el país; todos aquellos que cumplan con esta definición deberán inscribirse en el registro de PPP.

REP se aplica tanto para categorías como subcategorías definidas en Decretos Supremos que establezcan metas y otras obligaciones, para los siguientes productos prioritarios, extensible a otros productos:

- Aceites lubricantes
- Aparatos eléctricos y electrónicos
- Baterías
- Envases y embalajes
- Neumáticos
- Pilas

Bajo el principio de gradualidad, las metas de cada producto se realizan de acuerdo con las prioridades y recursos disponibles. Por ejemplo, la Cámara de la Industria del Neumático de Chile (CINC) espera que los neumáticos fuera de uso (NFU) puedan gestionarse bajo el marco regulatorio REP a partir del segundo semestre del año 2018 (Browne López, 2017).

La evolución en las metas de recolección y valorización se harán de mediante Decreto Supremo redactados por el Ministerio, relacionados a etiquetado, información a distribuidores, diseño e implementación de estrategias de comunicación y sensibilización, diseño e implementación de medidas de prevención en la generación de residuos, recolección selectiva, limitaciones en contenido de sustancias peligrosas, exigencias en eco diseño, entre otros.

Las responsabilidades establecidas en REP se cumplen mediante un sistema de gestión, un mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivos, cumplan con las obligaciones de la ley a través de un plan de gestión. Los sistemas serán autorizados por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA), con derecho a renovación y actualización del plan.

Como mecanismos de apoyo a la Responsabilidad Extendida del Productor, MMA ha implementado programas de educación ambiental (ejemplo: Santiago Recicla), para crear conciencia social sobre la prevención de generación de residuos. Campañas como estas seguirán implementándose en el marco de la Ley de Fomento al Reciclaje, pudiendo contar con la colaboración de gestores, productores prioritarios u otro relacionado con la implementación de la ley.

3.4. Proyecto de Norma en Consulta Pública NCh3562

Continuando con el procesamiento responsable de los residuos emitidos, en el sector de la construcción se elabora una norma con el objetivo de fomentar la gestión integral de residuos inertes y de material de excavación de obras de construcción, para reducir impactos ambientales, sociales y económicos. Corresponde al proyecto de norma NCh3562 “Gestión de Residuos – Residuos de Construcción y demolición (RESCON) y material de excavación – Clasificación y directrices para plan de gestión”, que se encuentra en consulta pública entre el 6 de octubre y 6 de diciembre del año 2017.

El proyecto establece la clasificación de residuos RESCON y de materiales de excavación o perfilamiento. También establece el contenido mínimo para un Plan de Gestión y las consideraciones que debe incluir referente a residuos de materiales inertes, es decir, residuos no biodegradables y que no afecten negativamente a otras materias con las cuales entren en contacto.

A continuación se enumera el contenido mínimo de para Plan de Gestión según el proyecto de norma NCh3562:

- Persona responsable de la gestión de residuos, responsable de planificar, implementar, monitorear y reportar el estado del plan de gestión de residuos.
- Estimación, en toneladas o metros cúbicos, de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados según la norma.
- Disposiciones para la prevención de generación de residuos de construcción y demolición en la obra, en caso de que el plan lo considere.
- Programa de capacitación del personal sobre el plan de gestión.
- Disposiciones para la separación de residuos en obra (inertes, peligrosos y asimilables a domiciliarios).
- Disposición para valorización de residuos, si es que el plan lo considera.
- Planos o croquis de las instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones.
- Documentación que acredite que los RESCON inertes han sido gestionados por un gestor autorizado.

Adicional a la documentación mínima, para un buen desarrollo del plan de gestión se solicita documentación que acredite que tanto los RESCON fueron entregados a gestores de residuos autorizados como que el material de excavación inerte que se retire de la obra posea un certificado de recepción emitido por el personal responsable del destinatario y un documento de salida denominado “Guía de Traslado de Material de Excavación Inerte”. El material de excavación contaminado debe ser evaluado por un organismo reconocido por la autoridad competente para determinar superficie contaminada y nivel de contaminación; luego, se gestiona según la legislación vigente.

3.5. EcoBase Construcción y DAPco

3.5.1. EcoBase

Desde 2012, el Centro de Producción y Consumo Sustentable de Fundación Chile, coordina el Consorcio por la Sustentabilidad en Chile, que busca generar un espacio colaborativo que integre a diversos grupos de interés, como empresas, el ámbito gubernamental, la academia y organizaciones sin fines de lucro, para trabajar en conjunto por establecer estándares comunes para la evaluación de la sustentabilidad en el ciclo de vida de los productos. También, promueve la investigación científica y el desarrollo de herramientas para contribuir a la toma de decisiones de manera más informada, a lo largo de toda la cadena de valor.

Siguiendo los objetivos del consorcio mediante el enfoque de ciclo de vida del producto, IDIEM de la Universidad de Chile en conjunto con CDT y Fundación Chile crean las bases para la evaluación de ciclo de vida de los productos de construcción nacionales, mediante Ecobase Construcción, un proyecto para el desarrollo de un sistema de manejo de información ambiental para el análisis de ciclo de vida a través de una plataforma tecnológica para mejorar la sustentabilidad y competitividad de la industria de la construcción. Esta iniciativa es una metodología y base de datos para evaluar y reportar los impactos ambientales del ciclo de vida de los materiales de construcción. Además, busca entregar a la industria una plataforma de información de desempeño de sustentabilidad ambiental de los principales materiales empleados en construcción (hormigón, acero, madera, ladrillos y planchas de yeso cartón), bajo la metodología de Análisis de Ciclo de Vida.

De esta forma se definen las siguientes categorías prioritarias de impacto, para el uso de la calculadora que resulta de la metodología propuesta por Ecobase para la evaluación de desempeño de los productos de construcción:

- Cambio Climático [$kg CO_2 eq$]: Emisiones al aire. El factor de mayor contribución es el incremento de en la concentración de GEI principalmente por la quema de combustibles fósiles.
- Material Particulado [$kg PM_{10 eq}$]: Mezcla de finas partículas orgánicas con un diámetro menor a 10 μm . Este material causa diversos problemas de salud humana en las vías respiratorias y os pulmones al ser inhalados. Los factores que más contribuyen son pequeñas partículas (polvo), dióxido de sulfuro, amoníaco y óxidos de nitrógeno.
- Smog Fotoquímico [$kg NMVOC$]: Tipo de contaminación del aire que es causado por una reacción entre la luz del sol, óxido de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Esto es causa de problemas respiratorios y daños a la vegetación. Los factores que más contribuyen son a quema de combustibles fósiles en plantas de energía, automóviles y sitios de industria manufacturera.
- Agotamiento de Metales [$kg Fe_{eq}$]: Uso de recursos minerales, se refiere a la cantidad de metales extraídos del suelo, expresados en $kg Fe_{eq}$

- Agotamiento Fósil [$kg\ oil_{eq}$]: Pérdida de recursos fósiles como petróleo, carbón y gas natural. Agotamiento de recursos fósiles extraídos, medidos en $kg\ oil_{eq}$.
- Consumo de agua [m^3]: Consumo de agua fresca ajustado por el factor de escases de agua de una región. Este indicador permite diferenciar el consumo de agua en diferentes áreas, destacando aquellas donde la escasez de agua es más alta.

Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Un análisis de ciclo de vida (ACV o LCA en inglés) es un proceso objetivo que permite evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando tanto el uso de materia y energía como las emisiones al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones y con el fin de evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental. Su marco normativo está fijado por las normas internacionales de aplicación ISO 14.040 “Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia” y ISO 14.044 “Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices”, donde la última reemplaza a las antiguas ISO 14.041, ISO 14.042 y ISO 14.043.

El ACV permite incluir el ciclo completo del producto (Figura 8), proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de extracción y procesado de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final.



Figura 8: Ejemplo Etapas de Ciclo de Vida del Producto (Fuente: EcoInteligencia)

Esta metodología resulta muy útil a la hora de cuantificar las potenciales cargas ambientales asociadas a la cadena de valor de un producto, desde la extracción de materias primas hasta generalmente el fin de la vida útil del producto (de la cuna a la tumba); permite exponer la cadena de valor completa del sector de la construcción, desde las empresas de extracción de materias primas, manufactura de las partes, productos, constructoras, hasta la demolición.

3.5.2. DAPco

DAPco es un programa de declaración ambiental de productos para la construcción en Chile, administrado por IDIEM y CDT. Su misión responde a fortalecer la construcción sustentable mediante la declaración del desarrollo, selección y disposición final de los productos de construcción al terminar su ciclo de vida útil.

El objetivo del proyecto apunta a dar servicio a quienes soliciten una Declaración Ambiental de Producto verificados por una tercera parte y relativas al rubro de la construcción, junto con incentivar la fabricación de productos de construcción con menor impacto ambiental. Como producto final, se esperaba obtener una base de datos con información ambiental actualizada y representativa de los productos de construcción y desarrollar un proyecto educativo pionero que promueva el enfoque de ciclo de vida transversal a todas las industrias e involucrando a todas las partes interesadas.

Declaración Ambiental de Producto

También conocida como declaración ambiental tipo III, DAP es una declaración ambiental que proporciona datos ambientales cuantificados, utilizando parámetros basados en un ACV según las normas ISO 14.040 y 14.044. La declaración DAP consiste en un reporte estandarizado de atributos de sustentabilidad e impactos ambientales ligados al producto o servicio.

La base de DAP es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), utilizando Reglas de Categoría de Productos (RCP), lo que asegura que el análisis se realice bajo parámetros similares de evaluación, facilitando comparaciones entre los productos, según ISO 21.930 “Sostenibilidad en la construcción de edificios. Declaración ambiental de productos de construcción”, el objetivo de una DAP de los productos de construcción es fomentar la demanda y el suministro de productos de construcción que produzcan los menores impactos en el medio ambiente, mediante una información verificable y exacta de los aspectos ambientales de esos productos de construcción, estimulando por tanto el potencial de una mejora ambiental continua dirigida por el mercado.

Debido a problemas de continuidad por parte de IDIEM, el programa DAPco fue cancelado; sin embargo, en su tiempo operativo, se logró declarar productos para aceros y perfiles GERDAU, CAP, hormigones TRANSEX, mallas ACMA y productos VOLCAN. Algunas empresas siguen utilizando estas declaraciones para demostrar un mejor comportamiento ambiental de sus productos.

3.6. Catálogo Verde

La Sección Energía y Sustentabilidad de IDIEM es parte de la División Construcción de la institución. Esta corresponde a la unidad dedicada a brindar asesoría en las áreas de eficiencia energética, calidad de ambiente interior, producción y consumo responsable de materiales y productos de construcción, entre otros. Conformado de profesionales en diversas áreas de la ingeniería y arquitectura, sus servicios incluyen análisis de ciclo de vida, cálculo de huella de carbono, estudios y reportes ambientales, asesoría para certificaciones sustentables de edificios, cursos y capacitaciones.

En 2011, Catálogo Verde nace como un portafolio de revisión de materiales de construcción sustentable para la Sección de Energía y Sustentabilidad de IDIEM. La llegada de LEED a Chile desencadena la necesidad de difundir la información recaudada. Así, en 2012 se transforma en la primera plataforma web nacional para búsqueda de proveedores de materiales y productos con atributos que permiten la obtención de créditos en distintas certificaciones.

El propósito fundamental es difundir y promocionar el mercado de materiales y productos con atributos de Sustentabilidad gracias a la incorporación de exigentes estándares a nivel internacional, lo que incentiva el desarrollo de la Sustentabilidad en Chile (IDIEM, s.f.).

Dentro de los servicios que ofrece el equipo de catálogo verde, se dispone de asesoría enfocada en la identificación y evaluación de atributos de sustentabilidad de materiales y productos de construcción que puedan aportar puntaje en los créditos de la certificación LEED. Los resultados se entregan en formato de ficha técnica bajo el nombre Ficha de Contribución, donde se describe y explica de manera didáctica las características de los productos y cómo aporta a los créditos de certificación.

Cada Ficha de Contribución, se pueden descargar en el buscador de la página web de Catálogo Verde. Estas fichas están clasificadas según versión de LEED, empresa y producto. Se adjunta un esquema de Ficha de Contribución de la Certificación LEED en Figura 9 y Figura 10. Para LEED v2009 existen 38 empresas con productos que aportan a la certificación e incluyen hormigones, aceros, pinturas, entre otros. En el caso de LEED v4, sólo hay fichas para 5 empresas; CAP; Ennat, ISOVER, Polambiente y Proacero.



Figura 9: Esquema Fichas de Contribución para LEED, Parte I (Fuente: Catálogo Verde)

Revor

Látex

CONTRIBUCIÓN POR CATEGORÍA LEED®:



Categoría
MATERIALES Y RECURSOS

PRERREQUISITOS Y CRÉDITOS APLICABLES

PUNTOS POSIBLES

MR Crédito 3.0 Compra Sustentable, Alteraciones y Adiciones a instalaciones
Sistema de Certificación Aplicable: EBOM

1 Pt.

CONTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO

Los productos y materiales instalados permanentemente en la obra, contribuyen al cumplimiento de este crédito cuando poseen al menos un atributo considerado "compras sustentables" del proyecto.

El crédito determina como atributo sustentables las siguientes propiedades del producto:
Poseer al menos un 50% de material regional y/o

Categoría LEED donde aporta el producto

Las pinturas y recubrimientos (de interior) deben tener un contenido de VOC (gramos /litros menos agua) menor al límite de VOC máximo definido por estándar Green Seal GS-11.

Contribución por atributo de Material Regional

Los siguientes productos contribuyen con este atributo ya que posee sobre un 50% de material regional en su contenido:

Familia de productos Barnices	% Material Regional
Látex Alto Rendimiento	53,13%
Látex Vinílico supercubriente	52.61%

Descripción del requisito del crédito o prerrequisito y cómo aporta el producto al mismo

Contribución por atributo de contenido de VOC

Los siguientes productos contribuyen con este atributo ya que su contenido de VOC es menor al establecido por el estándar Green Seal GS-11, el cual especifica para las Pintura, revestimiento de interior opaco, un límite máximo de VOC de 50 g/l.

Nombre	Producto	VOC (g/L)	Green Seal GS-11.		
			Categoría	Estándar	Límite VOC (g/L)
Látex Alto Rendimiento		3,3 g/L	Pintura o revestimiento de interior opaco	Green Seal GS-11	50
Látex Vinílico supercubriente		2,7 g/L	Pintura o revestimiento de interior opaco	Green Seal GS-11	50

El edificio podrá obtener el punto si realiza al menos un 50% de compras sustentables en relación al total de las compras (por costo) realizada durante el periodo de evaluación del edificio.

- Categoría Sitios Sustentables
- Categoría Materiales y Recursos
- Categoría Eficiencia en el Uso del Agua
- Categoría Calidad del Ambiente Interior
- Categoría Eficiencia Energética
- Categoría Innovación en el Diseño

NOTAS:

1. La información contenida en este documento corresponde a la validación de los antecedentes entregados por la empresa, en base a la revisión de los estándares asociados a los sistemas de Certificación LEED mencionados en este documento.. Este documento no constituye una certificación del producto, ni garantiza el cumplimiento de la normativa local vigente.

2. Las conclusiones de este estudio se aplican solamente a los productos mencionados en este informe y está sujeto a la invariabilidad de las condiciones técnicas del producto, y a la invariabilidad de los requerimientos abordados por la certificación LEED V3, 2009 Edition.

De no existir variaciones asociadas a lo anterior, la validez del estudio será de 1 años a partir de la fecha de emisión de este documento: 24/10/2014



Figura 10: Esquema Fichas de Contribución para LEED, Parte II (Fuente: Catálogo Verde)

3.7. Análisis de estado del arte

Luego de una extensa exploración de herramientas internacionales vigentes en contraposición con las metodologías sustentables utilizadas en el país, queda en evidencia una deficiencia en la evaluación de materiales y avances nacionales en reglamentación que regule desechos domésticos y residuos de la construcción.

Si bien la promulgación de leyes y normas como son la Ley N° 20.920 y la NCh3562, generan una primera aproximación al control de residuos, vigencia de esta reglamentación se ralentiza debido a la gran diferencia de acceso a herramientas que faciliten la aplicación de metodologías propuestas por el estado según el sector del país en el que se encuentre.

A modo de ejemplo, la ley de reciclaje incluye un plan de concientización a la comunidad por la reducción de basura y el uso de puntos limpios. En la Región Metropolitana, el SEREMI (servicio regional ministerial) de Medio Ambiente lanzó la campaña “Santiago Recicla, por una región más limpia y sustentable”, que incluye spot publicitario, construcción de puntos limpios, capacitación de establecimientos educacionales, entre otros. No así en el caso de otras regiones, donde las campañas de reciclaje, en caso de que exista alguna, son exclusivas de fechas donde la generación de desperdicios es considerable, como fue el caso de las fondas sustentables en la Región de O’Higgins o proyectos locales impulsados por la comunidad misma como “Recicla en la Escuela Luis Cruz Martínez” de Quilpué.

En el caso de los residuos inertes, el Ministerio de Salud no cuenta con una normativa específica sobre disposición final de residuos de la construcción (Burrows Oyarzún, 2018), quedando a disposición de cada SEREMI de Salud y sus proyectos sujetos a exigencias sanitarias locales que dicha Autoridad quiera implementar en la zona. Es así como sólo la Región Metropolitana, Araucanía, Los Ríos, Antofagasta e Iquique y Alto Hospicio en la Región de Tarapacá tienen un procedimiento estándar para la inscripción de Rellenos Sanitarios y Centros de Acopio para Residuos Inertes provenientes de la Construcción.

Con respecto a materiales, la intención de generar catálogos de rendimiento para productos utilizados en la construcción sólo pudo ser factible para aquellas empresas que quieren certificarse como aporte a créditos de certificación internacional. El primer intento de un catálogo global como fue DAPco se encontró con barreras de entrada importantes, llevando al cierre del programa y cualquier otro intento por parte del estado o entidades privadas para la evaluación de impacto de los insumos de la construcción.

Finalmente, la información observada presenta un escenario donde no sólo se refleja la necesidad de una estandarización global de procedimientos y una institucionalidad que evalúe y clasifique los materiales de construcción, sino también será importante en el procedimiento la creación de una hoja de ruta que permita vencer los obstáculos que la industria pudiera presentar debido a intereses personales, económicos, etc. Una forma y siguiendo los objetivos de Construye 2025, sería fomentar la demanda del usuario final por construcciones sustentables en base a etiquetados de rendimiento o similares.

4. Propuestas

Luego de un análisis tanto nacional como internacional del estado actual en la industria de construcción sustentable, se plantea una metodología para la confección de propuestas sobre cambios y/o adiciones a la herramienta CES, que aporten a la evaluación del desempeño de edificios chilenos, pero también respondan a la disponibilidad tecnológica en el país.

Para la selección de variables a trabajar se imita principalmente los criterios de evaluación dispuestos en LEED, debido a que es la certificación internacional utilizada en Chile, cuyos requisitos internacionales permiten adoptar más fácilmente la forma de cumplir el criterio. Luego, se compara con los instrumentos que permiten el cumplimiento del crédito para descartar cualquier requisito que supere los medios del país y se torne imposible de cumplir para la industria promedio. A continuación, y para acotar las modificaciones a un número manejable para el alcance del estudio, se seleccionan créditos que apunten en el mismo sentido que los avances y proyecciones de las campañas gubernamentales expuestas en el capítulo Metodologías Nacionales, excluyendo cualquier solicitud que ya esté incluida en las leyes locales promulgadas a la fecha.

De esta forma se propone desarrollar 6 puntos:

- Integrar al sistema CES, la modulación Construcción, para integrar en el proceso de evaluación todas aquellas variables que no se puedan clasificar como “Diseño Arquitectónico” y que se desarrollen en la etapa de construcción, participando en el impacto que aporta esta etapa del ciclo de vida del edificio.
- Cambiar el requisito voluntario de la Variable 10 “ARQ. 10 Manejo de Residuos” a requerimiento obligatorio, evaluando la posibilidad de agregar un requisito voluntario que agregue otras formas de reciclaje en operación.
- Reformular la Variable 21 “CONST. 21 Manejo de Residuos”, integrándolo en el puntaje oficial, cambiando el requisito obligatorio por la realización de un Plan de Gestión acorde al contenido mínimo dispuesto por la futura norma NCh3562 y controlando la emisión de residuos total en la sección voluntaria del crédito según estadísticas nacionales para evitar que el proyecto aporte más residuos que el promedio local de emisiones.
- Agregar una Variable 24 que evalúe los materiales utilizados según sus métodos de extracción, uso responsable de la tierra y reducción de impacto al medio ambiente; materiales con contenido reciclado y, madera con extracción certificada. Cualquier característica que quede fuera de la variable por no encontrarse antecedentes regionales pero que demuestren aportar a la reducción de impacto ambiental, se agregarán a la variable como puntaje extra que no se incluye en el total de 100 y se le categorizará como puntaje de innovación.
- Añadir una Variable 25 que promueva la suscripción al programa “Conducta Responsable: Nuestro Compromiso con la Sustentabilidad”, promovido por Asiquim A.G., extensible a la creación de un programa que evalúe la

responsabilidad de industrias que fabriquen productos con químicos varios para el manejo responsable y reducción de impactos que los procesos puedan producir.

- Evaluar una futura Variable 26 que pudiera evaluar el desempeño del edificio en su totalidad mediante un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) o reutilizando infraestructura existente mediante el reciclaje de edificaciones, reduciendo demoliciones con su impacto respectivo y manufactura de materiales nuevos para construcción.

Las ponderaciones tanto de la categoría Construcción como de las variables a incorporar y modificar considera la metodología utilizada por el comité creador del sistema de certificación aplicada durante el año 2012, en base al conocimiento entregado por el experto Claudio Garuti, ingeniero que participó en la confección de la estructura de variables del sistema.

Construcción del Índice de Sustentabilidad Ambiental para CES

La naturaleza multicriterio de CES requirió el uso de un proceso analítico jerárquico o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) en su opción “*Group Decisión Making*”, de manera que se puedan obtener las prioridades globales del sistema de requerimientos y así construir la matriz de calificación. Este método se realizó en base a 2 talleres estratégicos, 4 talleres técnicos y 1 taller general, donde participaron 64 profesionales de 39 asociaciones (9 asociaciones gremiales, 11 organismos públicos, 4 instituciones académicas y 15 empresas) subdivididas en 18 mesas de trabajo.

Para la evaluación jerárquica se definieron 2 categorías superiores: diseño arquitectónico pasivo (Arquitectura) y diseño de sistemas activos (Instalaciones) dentro de los que se agrupa cada una de las 23 variables existentes. Una vez clasificadas las variables se designaron dos Grupos de Trabajo. Un grupo de trabajo denominado “grupo estratégico”, compuesto por 5 mesas de trabajo, se encargó de construir las prioridades de la parte “alta” de la jerarquía, teniendo una visión transversal del problema. El segundo grupo llamado “grupo técnico” y desagregado en 13 mesas de trabajo, se conformó de personal que tuviera un conocimiento específico sobre una o más variables para construir las prioridades e indicadores y escalas de los criterios terminales que componen la parte “baja” de la jerarquía. Una vez definidas las metodologías y escalas de evaluación de cada variable y la importancia de cada una de ellas en su subgrupo, se define el puntaje total dentro del sistema mediante comparaciones, utilizando la escala de Saaty³.

Finalmente, de los resultados del proceso de definición de la estructura concluyeron en un enfoque predominante del diseño pasivo, debido a la naturaleza geográfica del país, que a su vez conlleva características climáticas desiguales en las distintas regiones

³ La escala de Saaty es una herramienta utilizada para establecer la importancia o preferencia de criterios o alternativas en la matriz de comparaciones a pares. Es una escala de prioridades como forma de independizarse de las diferentes escalas que existen. De esta forma se entrega homogeneidad y cierto grado de certeza a las comparaciones.

de la nación, haciendo necesaria una metodología que no castigue las condiciones ambientales que existan en el territorio a construir.

Puesto que el presente documento corresponde a un trabajo netamente académico y de carácter individual, la ponderación de una nueva categoría superior se propone de acuerdo con lo observado en las herramientas de consulta y respetando el objetivo principal de priorizar el diseño arquitectónico pasivo. En cuanto a las variables propuestas, el puntaje asignado no corresponde al puntaje final, sino a las escalas de cumplimiento de la variable por sí sola, representando la autora a una mesa de trabajo para cada variable; quedando a discusión la jerarquía de cada nueva variable para la obtención de un puntaje final.

4.1. ARQ. 10 Manejo de Residuos

Como fue descrito en el capítulo 2, la variable 10 contiene un requisito voluntario sobre el manejo de residuos en operación. Los avances relacionados a residuos domésticos han logrado aumentar la presencia de empresas de acopio y reciclaje de residuos a lo largo del país. Debido a la evolución del rubro, se considera razonable obligar a todos los proyectos que quieran certificarse, la disposición de “puntos limpios” en el edificio y centros de acopio mayores para posterior retiro por parte de empresas autorizadas para el manejo de desechos.



Figura 11: Segregación de residuos por tipo (Fuente: Santiago Recicla)

Para una correcta implementación del requisito se propone la siguiente metodología:

Obligatorio

Cuantificar la proyección de generación de residuos domésticos que se producirán en el edificio, clasificados por tipología según la Figura 11. Una vez estimadas las cantidades, seleccionar tres tipos de residuos reciclables y diseñar cercanía y tamaño de los contenedores y centros de acopio.

La selección de elementos a reciclar permite una flexibilidad en las distintas zonas del país según la disponibilidad de centros de valorización en la región que se quiere construir. Luego, en sectores donde la presencia de empresas dedicadas al reciclaje sea acotada, se pueden seleccionar dentro de las categorías disponibles en la región y, en casos que la ubicación lo permita, tales como la Región Metropolitana, la selección de residuos reciclables debe hacerse priorizando la disminución de volúmenes para disposición final, es decir, seleccionar las tres categorías con mayor pronóstico de producción.

Para mantener la gestión de residuos peligrosos propuesto en la versión actual del sistema, a estos contenedores debe agregarse la existencia de condiciones para el reciclaje de pilas, baterías, lámparas y ampollitas con contenido de mercurio.

Voluntario

Con el objeto de no modificar el puntaje dispuesto para diseño arquitectónico y siempre con la intención de reducir los desechos que terminan en rellenos sanitarios, aquellos edificios cuyos contenedores y centros de acopio consideren cinco o más tipos de residuos valorables, pueden optar al puntaje que actualmente existe en la variable (1 punto).

La verificación del cumplimiento de esta variable requerirá los siguientes documentos:

- Listado de todos los materiales reciclables a producir con sus respectivas estimaciones en volumen por frecuencia de retiro (ejemplo: metro cúbico por cada 3 días)
- Documentación que detalle los planes de recolección y retiro de desechos municipales reciclables describiendo metodología, volúmenes esperados y frecuencia de recolección
- Planos a escala donde se detalle la disposición de contenedores y centros de acopio con el detalle y características (medidas, color, material) donde se recibirá cada tipo de material reciclable, lugares de extracción y estacionamiento para camión de retiro
- Listado de entidades autorizadas para el retiro y manejo de residuos reciclables que se pretende contratar en el periodo de operación del edificio

Tabla 25: Ficha resumen de requerimientos propuestos, Variable 10 (Fuente: Elaboración Propia)

ARQ. 10 Residuos	Equipamiento para el manejo de residuos durante la operación del edificio	1 punto
Indicadores	Posee equipamiento para el manejo de residuos durante la operación del edificio	
Ámbito	Todo el edificio	
Definición	“Puntos limpios” o contenedores para recibir residuos por separado durante la operación del edificio	
Objetivo	Generar condiciones necesarias para que se realice una gestión y separación adecuada de los residuos	
Requerimientos Obligatorios		
<p>Incorporar equipamiento y elementos que permitan la separación de los residuos durante la operación del edificio (puntos limpios o contenedores para recibir residuos por separado).</p> <p>La separación considerará los siguientes grupos reciclables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilas, baterías, lámparas y ampollitas con contenido de mercurio • Al menos tres categorías extras clasificadas según la norma NCh3322, ya sea por disponibilidad regional para reciclar o categorías con mayor volumen estimado 		
Requerimientos Voluntarios		
Considerar cinco o más categorías de residuos para reciclar con sus respectivos contenedores y centros de acopio que respondan a la demanda del edificio.		
Condiciones de evaluación		
<p>Documentación requerida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listado de todos los materiales reciclables a producir con sus respectivas estimaciones en volumen por frecuencia de retiro (ejemplo: metro cúbico por cada 3 días) • Documentación que detalle los planes de recolección y retiro de desechos municipales reciclables describiendo metodología, volúmenes esperados y frecuencia de recolección • Planos a escala donde se detalle la disposición de contenedores y centros de acopio con el detalle y características (medidas, color, material) donde se recibirá cada tipo de material reciclable, lugares de extracción y estacionamiento para camión de retiro • Listado de entidades autorizadas para el retiro y manejo de residuos reciclables que se pretende contratar en el periodo de operación del edificio 		

4.2. Construcción

En la actualidad, la herramienta CES se enfoca en diseñar un buen edificio y en la etapa de construcción, verificar el buen diseño. El alcance de este objetivo se logra mediante la desagregación de los temas de interés en diseño de sistemas activos (Instalaciones) y diseño arquitectónico pasivo (Arquitectura), separados a su vez por Calidad de Ambiente Interior (CAI) y Eficiencia Energética.

La intención del desarrollo de este documento es incorporar la evaluación de Gestión del Proceso Constructivo al sistema general, entendiendo que gran parte de la contaminación nacional se concentra en la industria de la construcción y manufactura de distintos productos para la misma. En este subsistema de evaluación se concentrarían el uso de materiales, gestión de residuos en construcción, métodos constructivos sustentables y análisis de impacto del edificio.

Un cambio similar al propuesto significa ampliar el objetivo principal de evaluación e incorporar la etapa de construcción, haciendo del proceso de certificación una herramienta que apunta al objetivo estatal y amplía el horizonte de apreciación, que en los últimos años pretende seguir una política más amigable con el medioambiente y participativa de todas las partes interesadas, incluyendo, pero no limitándose a comunidades de pueblos originarios, empresarios, vecinos y entidades no gubernamentales.

Para asignar la importancia de este nuevo criterio de evaluación al sistema se debe entender que la importancia del diseño pasivo fue para considerar la gran diferencia climática que existe en el país. Por esto, se debe mantener la razón aproximada de 2:1 de diseño arquitectónico y predominar el porcentaje de importancia de "Arquitectura". Por otra parte, el porcentaje de importancia relacionado a Materiales y Residuos en los distintos sistemas estudiados varían entre un 10% y un 35%. Debido a que esta incorporación sería primaria, se propone un peso de un 10% del total evaluado, desplazando Arquitectura a un 60% de importancia e Instalaciones a un 30%.

4.3. CONST. 21 Manejo de Residuos

Pese a que hoy en día existe una variable que evalúa la generación de residuos, su mecanismo no permite llevar una cuantificación general de producción de residuos. Por lo que la propuesta de modificación solicita un Plan de Gestión de Residuos, incentivando la posibilidad de generar un registro de emisión de escombros y el potencial de reciclaje de la industria. Por otra parte, estadísticas relacionadas a las pérdidas de material harán posible una limitación de residuos condicionada a la evolución nacional, asegurando que los proyectos que cumplan con el requisito pertenezcan al rango de excelencia en las metodologías de construcción asociadas.

Antes de desarrollar la idea de un monitoreo de residuos, se debe considerar la clasificación en la que pudieran entrar los RESCON. La clasificación de residuos en Chile considera dos tipos: Peligrosos y No Peligrosos; sin embargo, el Centro Nacional de Medio Ambiente (CENMA) propuso una definición de Residuos Inertes como aquellos que tienen menos probabilidades de sufrir transformaciones físicas, químicas o biológicas

significativas en el medio ambiente, por lo tanto no deberían liberar cantidades significativas de gases de efecto invernadero o lixiviados contaminados con nutrientes y/o productos químicos (Centro Nacional del Medio Ambiente - CENMA, 2012).

De esta forma se propone clasificar los sólidos residuos de la construcción, demolición y excavación chilena, utilizando cuatro características:

- **Residuos Peligrosos:** residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características de peligrosidad tales como toxicidad (aguda, crónica, extrínseca), inflamabilidad, reactividad y corrosividad (Ministerio de Salud - MINSAL, 2004).
- **Residuos No Peligrosos:** todo aquel que no entre en la clasificación de residuos peligrosos, inertes o de otro tipo.
- **Residuos Inertes:** no presentan transformaciones físicas, químicas ni biológicas. No son solubles, combustibles o biodegradables y no afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.
- **Otros Residuos:** residuos municipales domésticos; recolectados desde casas o producto de incineración de residuos domésticos.

Esta clasificación logra identificar los distintos materiales con potencial de tratamiento para la reutilización, reciclaje y/o valorización energética, dentro de los que se destaca el material de excavación, inertes y asimilables a domiciliarios reciclables (vidrio, plástico, orgánicos, etc.).

Una estandarización en la clasificación de escombros facilita la realización de un Plan de Gestión donde parte de la información solicitada incluye el detalle del destino de los residuos generados, ya sea para disposición final o alguna metodología de valorización. Como ya fue mencionado en el capítulo 3 (sección 3.7) la regulación de residuos inertes se ejecuta a nivel regional y, por ende, en la actualidad la Región Metropolitana es la única zona que dispone de Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos específicos para materiales provenientes de la construcción, demolición y excavación en obra (ver anexos). Es imperante entonces que las oficinas de SEREMI de Salud, bajo el alero del Ministerio (MINSAL) decreten un plan de acción nacional que estandarice los requerimientos de los distintos vertederos autorizados y su respectivo transporte. Así, la industria de la construcción tendría depósitos especiales para su material potencialmente valorizable y las empresas de reciclaje y restauración (que pudieran ser las mismas de disposición) tendrán clasificaciones aptas para el buen funcionamiento del rubro.

Junto con la disposición diferencial de residuos provenientes de obras de construcción, la cuantificación de material en las obras de interés permite un registro de comportamiento nacional en materia de generación de elementos residuales. La futura elaboración de un modelo sobre el comportamiento de las obras de construcción no sólo da las bases para la solicitud de un desempeño ambiental específico sino también logra

entregar herramientas para predecir la necesidad de futuros vertederos y zonas destinadas para elementos cuyo destino será disposición final. Al igual que en BREEAM, el análisis indica que es productivo generar dos formas de conseguir puntaje mediante la Variable 21:

Obligatorio

Realizar un Plan de Gestión cuyo contenido mínimo cumpla con lo dispuesto en la Norma NCh3562, incluyendo planes de contingencia para reducir las pérdidas de material en obra y explicitando los centros de disposición que deben encontrarse en el registro de Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos. El encargado de Gestión debe ser un cargo de dedicación exclusiva, pudiendo ser más de uno; la asignación debe contemplar que dentro de las responsabilidades del encargado está la capacitación de personal en relación con el Plan de Gestión y el manejo y respaldo de toda documentación relacionada a retiro, traslado y disposición de residuos.

Contenido mínimo Plan de Gestión de Residuos (Instituto Nacional de Normalización - INN, 2017)

- 1) **Encargado de Gestión:** cargo exclusivo que debe cumplir al menos la planificación, implementación, monitoreo y reporte del estado del plan de gestión (se recomiendan reportes semanales e informe mensual); además, en encargado será responsable de la capacitación del personal con relación a las medidas que contemple el plan de gestión y el manejo y respaldo de toda la documentación relacionada al retiro, traslado y disposición de residuos.
- 2) **Estimación:** de residuos de construcción y demolición, expresados en metros cúbicos, que generará la obra, codificados según lo estipulado en la norma.
- 3) **Plan de prevención:** disposiciones para la prevención de la generación de residuos de construcción y demolición en la obra.
- 4) Programa de capacitación del personal relativo a la implementación del plan de gestión.
- 5) Disposición para la separación de los residuos en obra (inertes, peligrosos y asimilables a domiciliarios).
- 6) Disposiciones para la valorización de residuos inertes de la construcción y demolición.
- 7) **Layout:** planos o croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. En caso de que los planos sean objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, se deben adjuntar tanto los planos originales como los de adaptación junto con una descripción que justifique los cambios.
- 8) Disponer de documentación que acredite que los RESCON inertes realmente producidos en la obra han sido gestionados por un gestor de residuos autorizado. La documentación debe incluir una copia del Certificado de Recepción del material, expresado en metros cúbicos y una Guía de Traslado de Material que contenga:

- Nombre, RUT y teléfono del transportista.
- Nombre de la obra, dirección, empresa constructora, nombre del encargado de residuos, hora de llegada, hora de salida, volumen del material y firma de quien entrega.
- Nombre del destinatario final, dirección, fecha y hora de llegada, volumen recibido, nombre y firma de quien recibe, timbre del destinatario.

Voluntario

Para efectos de la variable, la cantidad de residuos producida se calculará como todo aquel material (en volumen) que no quede permanentemente instalado en el proyecto y que se deba trasladar desde su destino original hacia otra instalación, ya sea para valorización o disposición final; material de excavación será considerado como parte del cálculo sólo en el caso que el material clasifique dentro de la definición de residuo peligroso o no pueda ser reutilizado como material de relleno, agregado o similar, en cuyo caso se contabilizará 50% del total excavado, con el fin de no perjudicar a aquellos proyectos realizados en suelos donde la excavación o mejoramiento del suelo sea inevitable.

Opción 1, el total calculado no puede superar el mínimo entre el promedio regional y el nacional y, la obra logra desviar al menos un 50% del material original con al menos 2 materiales valorizados. Se excluye del cálculo cualquier tipo de valorización energética mediante incineración.

Opción 2, el total de residuos generados no supera los valores asociados a comportamientos ejemplares a nivel nacional según estadísticas de la región.

La asignación de puntaje para esta modificación de la variable debe realizarse considerando el nivel de cumplimiento y el detalle con la que se logra el estudio de residuos en el momento de implementar la variable. Por ejemplo, una muestra de edificaciones lo suficientemente grande podría dar la oportunidad de no sólo considerar el promedio de emisiones sino también rangos de comportamiento; dando paso a una evaluación más detallada y segregando el puntaje según el percentil al que pertenezca el proyecto evaluado. Así, se puede entregar un máximo de 2 puntos en la opción 1 (1 punto para 50% y 2 puntos para 75% de desviación) y 3 puntos para la opción 2 (1 punto para quienes pertenezcan al 50% mejor, 2 puntos para el 25% mejor y 3 puntos para el 10% mejor). Al no existir una muestra representativa actual, es imposible afirmar que los datos obtenidos vayan a poseer una tendencia estadística conocida (Normal, T-Student, X^2), por lo que los valores disponibles en la actualidad sólo sirven como valores de referencia para la opción 1 y asociados en su mayoría a la Región Metropolitana.

Tabla 26: Ficha resumen de requerimientos propuestos, Variable 21 (Fuente: Elaboración Propia)

CONST. 21 Residuos	Manejo de residuos durante la construcción	1-3 puntos
Indicadores	Separación control y reciclaje de residuos	
Ámbito	Fase construcción del edificio	
Definición	Acciones destinadas a tener un manejo adecuado de los residuos durante la construcción del edificio	
Objetivo	Asegurar la trazabilidad a través de la correcta disposición final de los residuos generados durante la construcción del edificio	
Requerimientos Obligatorios*		
<p>Realizar un Plan de Gestión cuyo contenido mínimo cumpla con lo dispuesto en la Norma NCh3562, incluyendo planes de contingencia para reducir las pérdidas de material en obra y explicitando los centros de disposición que deben encontrarse en el registro de Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos. El encargado de gestión debe tener una labor de dedicación exclusiva, pudiendo ser más de uno; la asignación debe contemplar que dentro de las responsabilidades del encargado está la capacitación del personal en relación con el Plan de Gestión y el manejo y respaldo de toda documentación relacionada a retiro, traslado y disposición de residuos.</p>		
Requerimientos Voluntarios		
<p>Opción 1: El total calculado no excede el mínimo entre el promedio regional y el nacional y, la obra logra desviar al menos un 50% del material original con al menos 2 materiales valorizados. Se excluye valorización energética por medio de incineración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto, 50% y 2 tipos de materiales • 2 puntos, 75% y 3 tipos de materiales <p>Opción 2: El total de residuos generados no supera los valores asociados a comportamientos ejemplares a nivel nacional según estadísticas de la región.</p>		
Condiciones de evaluación		
<p>Los volúmenes de residuos producidos se calculan con todo aquel material que no quede permanentemente instalado en el proyecto y se deba trasladar desde la ubicación del edificio hacia otra instalación, ya sea para valorización o disposición final. El material de excavación se considera como parte del cálculo sólo en aquellos casos que el material califique como residuo peligroso o no pueda ser utilizado como material de relleno, agregado o similar, en cuyo caso se contabilizará 50% del total excavado, con el fin de no perjudicar proyectos realizados en suelos donde la excavación o mejoramiento del suelo sea inevitable.</p>		

*Contenido mínimo del Plan de Gestión y clasificación de residuos, adjuntarlo en apéndices del Manual 1.

4.4. Variable 24 Suministro Responsable de Materiales

El comportamiento de los materiales y productos asociados se puede evaluar de diferentes maneras. En primer lugar, aquellos productos con una materia prima predominante, se pueden solicitar las características de extracción, manejo responsable, reutilización del material para nuevos productos y utilización de materiales alternativos con menores índices de contaminación, entre otros. Aquellos productos cuya cadena de producción signifique la utilización de materiales irremplazables o varios componentes, se pueden utilizar metodologías de evaluación de impacto que evalúen el desempeño ambiental del producto a lo largo del ciclo de vida en comparación con otros de características y funciones similares.

La verificación de productos con características sustentables se puede hacer mediante tres tipos de declaraciones:

- Declaración Tipo I: también conocido como Ecoetiquetas, esta declaración se realiza según lo descrito en la norma ISO 14.024 “Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos.” Corresponde a un sistema voluntario de calificación ambiental que certifican de forma oficial el desempeño ambiental del producto.
- Declaración Tipo II: declaraciones según la norma ISO 14.021 “Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales auto-declaradas (Etiquetado ambiental tipo II).”, correspondiente a aquellas realizadas por el fabricante por medio de datos brindados bajo la responsabilidad de cumplimiento del proceso descrito en el informe. A este tipo también se le conoce como Autodeclaración.
- Declaración Tipo III: Declaración Ambiental del Producto (DAP), son cuantificaciones ambientales sobre el análisis de ciclo de vida del producto. Esta declaración se realiza en concordancia con lo dispuesto en la norma ISO 14.025 “Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos.”

El tipo de declaración a utilizar dependerá entonces del criterio de sustentabilidad que se pretende evaluar. Luego, para medir el cumplimiento de esta variable, se proponen los siguientes criterios:

4.4.1. Materiales con Contenido Reciclado

En Catálogo Verde se han encontrado al menos 52 productos de 12 proveedores diferentes que cumplen con los criterios de materiales con contenido reciclado, según lo solicitado en el crédito MR 4 de LEED 2009, criterio que se mantuvo en LEED v4 como alternativa de cumplimiento en el crédito MR *Sourcing of Raw Material*. Debido a que este sistema de uso eficiente de materiales ya se encuentra instaurado y se utiliza en el país en un número considerable de empresas, la implementación de esta opción a la variable no tendría mayores problemas.

Materiales que actualmente son reciclados incluyen acero, madera en chips, lana de vidrio, yeso-cartón y plástico.

Para mantener los productos que ya se encuentran certificados como materiales con contenido reciclado, la propuesta considera regirse por los mismos criterios que para LEED, es decir, calcular el porcentaje de contenido reciclado como la mitad de material que provenga de productos pre consumo (rechazados antes de la venta del producto original y destinados inmediatamente al reciclaje) más el porcentaje total de materiales post consumo (productos ya utilizados por el consumidor). El contenido reciclado mínimo aceptable para el cumplimiento del criterio corresponde a un 10% y se demuestra mediante Autodeclaración.

4.4.2. Madera Certificada

Aunque la madera no es un material predominante en la industria de la construcción chilena, la utilización responsable de este material es una de las medidas de mayor interés para la población mundial. Es por esto que todos los métodos de evaluación de la sustentabilidad concuerdan con la exigencia de productos provenientes de madera que certifique la extracción responsable del material. A nivel internacional, la norma FSC (*Forest Stewardship Council*) reúne los criterios que contribuyen al manejo y extracción responsable para el cuidado del medioambiente; corresponde a un sello otorgado a las empresas que cumplan con las prácticas acorde a los estándares establecidos por la norma, permitiendo identificar y adquirir productos de madera que provengan de fuentes con una gestión forestal sustentable.

Se propone entonces fomentar el uso de productos cuya madera sea certificada en la extracción (Certificación Forestal) y en el proceso de manufactura (Cadena de Custodia – COC), asegurando así un manejo responsable del material a lo largo de toda la cadena de valor.

La verificación del criterio se realizará mediante los recibos de proveedores certificados y documentación asociada a COC de los productos.

4.4.3. Declaración Ambiental del Producto – DAP

Una declaración tipo III de productos puede ser proporcionada por una o varias organizaciones y se basan en el análisis independiente de los datos del análisis de ciclo de vida de los productos, pudiendo medir el impacto ambiental del mismo en más de un criterio a la vez y cuantificando todos los procesos necesarios para la existencia, utilización y disposición final del producto. La implementación de etiquetados de este tipo requiere que todas las empresas que participan en la cadena de valor del producto conozcan los procesos, cantidades y aportes de cada paso; de esta forma, se puede realizar un Inventario de Ciclo de Vida (ICV) del producto para luego dar paso al cálculo de impacto.

El programa DAPco fue el primer intento nacional de registro y certificación de productos de la construcción mediante ACV. Sin embargo, la falta de información por parte de las empresas y una baja participación obligaron la cancelación del proyecto. Se entiende entonces que la implementación de este requisito necesitará un plan para

fomentar la existencia de inventarios de los procesos por parte de las empresas, disponibles para cualquier usuario interesado y así facilitar la información por parte de aquellos proveedores que quieran certificar sus productos mediante DAP. En el momento que vuelva a ser posible la existencia de una plataforma con todos los proveedores certificados y sus productos, será posible la implementación de este criterio y así, el análisis de impacto del edificio en su totalidad.

Un ejemplo de medidas que aporten a la existencia de catálogos DAP, sería la exigencia por parte de entidades del estado de productos con su ICV disponible o más aún, que pertenezcan a algún programa administrador de catálogos de productos declarados, obligando a todas las empresas que provean para el gobierno a participar en programas de sustentabilidad.

4.4.4. Materiales de Origen Biológico (Biomateriales)

El uso de productos en base a biomateriales asegura un reabastecimiento mucho más rápido que en situaciones de adquisición convencional de materia prima. En esta clasificación se consideran aquellos materiales renovables cuyo periodo de abastecimiento sea igual o menor a un periodo de 10 años, incluyendo bambú, lana animal, melaza, entre otros. Para que el cumplimiento de este criterio asegure un manejo responsable desde la extracción, el uso de biomateriales debe ser acompañado del seguimiento de los procedimientos asociados al cultivo, desarrollo y extracción del material, de manera que se verifique un cumplimiento con estándares agrícolas locales que fomenten el desarrollo sustentable en la industria.

El cumplimiento del criterio, en una primera instancia se propone mediante un seguimiento de los componentes del producto que postula, y el cumplimiento del manejo responsable de los biomateriales integrados por parte de los proveedores del componente en toda la cadena de producción y transporte hasta la adquisición final por parte del proyecto. También se sugiere una participación mínima del 2% de biomateriales en el producto para que éste pueda postular al criterio.

Requisito

Finalmente, la variable queda compuesta por un requisito voluntario que solicita la compra de un porcentaje en peso/costo/volumen del total necesario para la construcción que cumpla con al menos una de las categorías expuestas anteriormente. En primera instancia, se plantea que este porcentaje corresponda a un 25% del total de los productos adquiridos durante la etapa de construcción del proyecto, siendo así menos exigente en comparación a los créditos estudiados que acotan los productos exclusivamente a los permanentemente instalados en el edificio. Para la nivelación de la variable se sugiere que el punto base del requisito voluntario signifique el cumplimiento porcentual mínimo (25%) con al menos 2 criterios diferentes y una asignación de 2 puntos a quienes cumplan con un porcentaje mayor (30%) pero con al menos 3 criterios de sustentabilidad diferentes.

Tabla 27: Ficha resumen de requerimientos propuestos, Variable 24 (Fuente: Elaboración Propia)

CONST. 24 Materiales	Suministro responsable de materiales	1-2 puntos
Indicadores	Utilización de materiales con criterio de sustentabilidad	
Ámbito	Fase de construcción	
Definición	Uso de materiales o productos con declaraciones de características sustentables	
Objetivo	Incentivar el uso de productos y materiales cuya información del ciclo de vida esté disponible y reduzca impactos sociales, económicos y ambientales	
Requerimientos Obligatorios		
No aplica		
Requerimientos Voluntarios		
1 punto, Utilizar productos que representen al menos un 25% en costo del total de insumos con al menos 2 criterios de sustentabilidad diferentes 2 puntos, Utilizar productos que representen al menos un 30% en costo del total de insumos con al menos 3 criterios de sustentabilidad diferentes.		
Condiciones de evaluación*		
Criterios de Sustentabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales con contenido reciclado • Madera certificada • Declaración ambiental del producto (DAP) • Materiales de origen biológico (Biomateriales) 		

*Adjuntar definición de los criterios en apéndices del Manual 1

4.5. Variable 25 Manejo Responsable de Ingredientes de Materiales

Ya reconocida la industria de la construcción como una de las más contaminantes del país, una buena gestión de componentes de los productos utilizados es de vital importancia para optimizar los procesos minimizando pérdidas de material, energía y tiempo y así disminuir las emisiones de contaminantes. Uno de los componentes cuyo tratamiento debe ser regulado son los ingredientes químicos, debido al peligro que el manejo inadecuado de estos elementos podría significar para el medioambiente, el equipo de trabajo y los habitantes cercanos a las instalaciones.

El Consejo Internacional de Asociaciones Químicas ICCA (*International Council of Chemical Associations*) impulsa la iniciativa *Responsible Care®* que promueve el desarrollo sostenible de la industria química, incentivando un compromiso por parte de las empresas asociadas de trabajo continuo en el mejoramiento de los estándares de salud, seguridad y medioambiental de todos los productos y procesos. Esta iniciativa fue implementada en Chile por parte de la Asociación Gremial de Industriales Químicos de Chile ASIQUM A.G. bajo el nombre de Conducta Responsable.

Conducta Responsable es el compromiso voluntario con el cual las empresas químicas se responsabilizan a realizar esfuerzos permanentes para perfeccionar los procesos de producción, manejo, distribución, uso y disposición de sus productos, asegurando las mejores condiciones de salud y seguridad para sus empleados y comunidad aledaña, en conjunto con la protección del medioambiente y los bienes propios y de su entorno. Al ser un programa internacional, la adhesión por parte de las empresas no solo promueve un comportamiento responsable con el entorno sino también el acceso a prácticas, procedimientos y metodologías de gestión desarrollados por las principales industrias químicas del mundo, con el fin de mejorar la eficiencia, productividad y elevar el desarrollo de la industria a una condición de mayor sostenibilidad tanto económica como medioambiental.

El proceso de verificación de Conducta Responsable se realiza de anualmente, partiendo con un Cuestionario de Autoevaluación mediante un sistema de respuesta online. El programa incluye el cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad (ISO 9.001), Medioambiente (ISO 14.001) y, Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18.001). Estas certificaciones no son obligatorias para ser parte del Sistema de Gestión de Conducta Responsable, pero la implementación de las prácticas ayuda a avanzar en la posible certificación de estas normas. Si la empresa implementa una cantidad igual o mayor al 80% de las prácticas de Conducta Responsable, se invita a Verificar Conducta Responsable por medio de un procedimiento que incluye visita a las instalaciones por un tercero independiente a Asiquim, que posteriormente emite un informe donde detalla elementos positivos encontrados y oportunidades de mejoramiento. El proceso concluye con la calificación final y un certificado de Verificación de Conducta Responsable, con vigencia de tres años, entregado de manera pública en la ceremonia “Día del Conducta Responsable” de Asiquim. Una vez pasados los tres años, las instalaciones deben ser re-verificadas.

El proceso de verificación es validado y reconocido tanto a nivel nacional como internacional, incorporado en la Política Nacional de Seguridad Química del ex Conama, actual Ministerio de Medio Ambiente.

A la fecha son 63 las empresas verificadas en Conducta Responsable, de las cuales al menos 35 se relacionan a la industria de la construcción.

Requisito

El cumplimiento de esta variable entonces será utilizando al menos 20 productos distintos de un mínimo de 5 proveedores diferentes que se encuentren verificadas en Conducta Responsable, sin diferenciar entre los permanentemente instalados con los productos exclusivos para la etapa de construcción. Esta es una forma de imitar al crédito LEED que busca la declaración de los ingredientes de materiales mediante metodologías internacionalmente instaladas.

El objetivo principal de esta variable es generar conciencia del conocimiento de las empresas constructoras sobre el manejo de los ingredientes de materiales que se adquieren en el proceso. De esta forma, la variable quedaría disponible para futuras

modificaciones que apunten a la ampliación de evaluación desde el manejo responsable de ingredientes químicos a la declaración explícita de todos los subproductos que componen un material o producto y el manejo responsable de los mismos, evolucionando a una industria más responsable con el medioambiente. Debido a la generalidad del requisito, se sugiere que la variable posea un puntaje máximo de 1 punto, extensible a mayor importancia en modificaciones que signifiquen exigencias considerables para los productos evaluados con el criterio.

Tabla 28: Ficha resumen de requerimientos propuestos, Variable 25 (Fuente: Elaboración Propia)

CONST. 24 Ingredientes	Manejo responsable de ingredientes de materiales	1 puntos
Indicadores	Productos miembros de <i>Responsible Care</i> ®	
Ámbito	Fase de construcción	
Definición	Uso de materiales o productos cuyo proceso de manufactura cumple con índices de calidad internacionales	
Objetivo	Incentivar el conocimiento de las empresas constructoras sobre el manejo de los ingredientes de materiales y productos que se adquieren para el proceso	
Requerimientos Obligatorios		
No aplica		
Requerimientos Voluntarios		
Utilizar al menos 20 productos de un mínimo de 5 proveedores diferentes que se encuentren verificadas en Conducta Responsable, sin diferenciar entre los permanentemente instalados de los de uso exclusivo para la etapa de construcción.		
Condiciones de evaluación		
Empresas y fábricas miembro de la iniciativa <i>Responsible Care</i> ® se encuentran en la página web de la Asociación Gremial de Industriales Químicos ASQUIM A.G. bajo el nombre de Conducta Responsable.		

4.6. Impacto Ambiental del Edificio

La industria de la construcción y actividades asociadas son de las mayores consumidoras de recursos naturales y uno de los principales contaminantes. Es por esto que la aplicación de criterios sustentables en el rubro es imprescindible para el desarrollo sostenible de la sociedad. El impacto asociado a un edificio se puede medir desde distintas categorías dependiendo de su etapa en el ciclo de vida o de la perspectiva con la que se evalúe el impacto, desde el inicio de la construcción hasta la ocupación, mantención y disposición final del edificio; se hace necesario entonces realizar un análisis del estado del sitio, estimar consecuencias de la ejecución de proyecto y realizar actividades para disminuir y balancear la intervención del lugar.

El presente apartado propondrá una primera aproximación a la evaluación de impacto ambiental del edificio, sin indagar en la confección final de la variable, debido a que la extensión de la misma y la necesidad de exploración adicional a metodologías de aplicación e importancia percibida por los interesados (profesionales, vecinos, entidades,

empresarios, entre otros) deja fuera del alcance del proyecto una profundización similar a las propuestas para las variables 24 y 25. Sin embargo, se detallarán las categorías de impacto locales/temporales y globales/permanentes que pudieran evaluarse eventualmente en una nueva variable categorizada en el apartado de Construcción.

Debe considerarse que se habla de Impacto Ambiental del Edificio refiriéndose a todas aquellas problemáticas que consideren al proyecto de edificio como un sistema en su totalidad, ya que las variables anteriores abarcan preocupaciones detalladas que solucionan problemas parciales del edificio, previo a la instalación y evaluación de desempeño de la infraestructura.

4.6.1. Diseño Flexible y Adaptable

En la mayoría de los casos, la extensa vida útil de los edificios supera la expectativa de uso por parte de los mandantes y usuarios de la infraestructura. Un continuo recambio en las necesidades espaciales y funcionales incentiva el permanente recambio estructural y una demanda por demoliciones, excavaciones y edificaciones, lo que a su vez provoca un mayor requerimiento de materiales y generación de residuos. Por otra parte, todas aquellas construcciones que son abandonadas durante el periodo útil del inmueble afectan no sólo visualmente en su entorno, sino también en términos de seguridad de las zonas vecinas, puesto que el desuso motiva la degradación del edificio incluso en casos que la obra gruesa siga estando apta para reutilización.

Un diseño enfocado a la flexibilidad y adaptación permite una revalorización del edificio en el largo plazo, dejando abierta la posibilidad de restauraciones no sólo en casos que apliquen a la Ley de Monumentos Nacionales y Normas Relacionadas, sino que también daría paso a un nuevo mercado sustentable de “Reciclaje de Infraestructura”. El país cuenta con una variada muestra de edificios reacondicionados para el reciclaje de obra gruesa; los métodos utilizados permiten utilizar como materia prima estas construcciones preexistentes para la edificación de nuevos edificios, reduciendo trabajos de demolición y limpieza del terreno y la demanda de materiales nuevos.

En la actualidad, los edificios con mayor potencial flexible son los industriales, debido al tipo de materiales de prolongada vida útil que utilizan y el carácter amplio y neutro del diseño. Casos como el ya mencionado Hotel Patagonia se suman a experiencias no certificadas en el que clasifica la ex industria Yarur de Manufactura de Algodón, actual CHV Machasa.

4.6.2. Reutilización de Edificios

Siguiendo en la línea de diseño flexible y adaptable, la reutilización de un edificio reduce automáticamente los costos por consumo energético, demolición, transporte y compra de materiales. Es decir, el reciclaje estructural no sólo impacta positivamente en términos ambientales, sino que también disminuye los tiempos y presupuestos asociados a proyectos de edificios. Por otra parte, en casos que el edificio tenga una importancia histórica, cultural, estética o cualquier otro tipo de valorización social, elimina el rechazo de los vecinos a nuevos proyectos en la zona.

Estudios sobre la reutilización de edificios han llegado a las siguientes conclusiones (Preservation Green Lab, 2012):

- La reutilización de edificios casi siempre produce menos impactos ambientales que la construcción nueva cuando se comparan edificios de tamaño y funcionalidad similares.
- La reutilización de edificios con un nivel promedio de rendimiento energético ofrece consistentemente reducciones inmediatas del impacto del cambio climático en comparación con construcciones nuevas más eficientes energéticamente.
- Los materiales importan: la cantidad y el tipo de materiales utilizados en la renovación de un edificio pueden reducir, o incluso negar, los beneficios de la reutilización.

Luego, es posible afirmar que la reutilización de edificios para nuevas construcciones presenta gran potencial sustentable, siempre y cuando se tomen precauciones sobre los nuevos materiales para renovación y la proporción entre edificio a restaurar y zonas irrecuperables. Además, para mayor eficiencia, es necesario sugerir un reacondicionamiento donde se incluya un plan para mejorar la eficiencia energética del edificio.

La implementación de medidas de este tipo necesita un previo análisis sobre el impacto social entre nuevas construcciones y restauraciones, entendiendo que la demanda de soluciones alternativas a las tradicionales adquiere mayor atractivo en casos que el entorno sea más afín a soluciones opcionales. Junto con esto, un desarrollo responsable de regulaciones asociadas al reciclaje de edificaciones debe ser acompañado de análisis del impacto ambiental en distintas categorías para verificar en qué casos es conveniente la restauración y reutilización por sobre la construcción desde cero; en el estudio ya mencionado realizado en distintas ciudades de Estados Unidos, se utilizó la metodología ACV para dimensionar proporciones mínimas de reutilización y adaptaciones para que el beneficio de esta alternativa se mantenga por sobre demolición, transporte, limpieza y edificación.

Un ejemplo de estudio es el de la restauración del edificio CHV Machasa, ex Fábrica Yarur Manufacturas Chilenas de Algodón S.A. donde se explicita un gran potencial que significaría la reutilización de edificios de gran escala que se encuentran en desuso y mal estado (Carter, 2017). Esta primera investigación abre la posibilidad de analizar con mayor detalle los beneficios de reciclar infraestructura.

4.6.3. Mitigación de Contaminación Acústica y Visual en Construcción

La mayoría de los proyectos relacionados a construcción de edificios tienden a ubicarse en zonas altamente pobladas, sumando a aquellos afectados por el proceso a todas las personas que vivan, trabajen o recorran regularmente el área. Efectos dañinos para la salud provocados por la etapa constructiva incluyen polvo, vibraciones y ruido causados por las actividades requeridas para el proceso. Por otra parte, el uso de paneles para cubrir el trabajo en marcha afecta y/o perturba la visualización y rompe la estética del paisaje, generando malestar y estrés en quienes interactúen con el proyecto.

Luego, se genera una necesidad de búsqueda del bienestar social en el proceso de construcción de edificios sustentables, ya que una buena evaluación debe velar no solo por el desempeño en el uso y en la comodidad de los usuarios, sino que también en la calidad de vida de quienes se vean afectados en las etapas anteriores a la operación y cualquiera que interactúe con el entorno de la edificación.

Se propone como solución para la contaminación visual, imitar a construcciones existentes utilizando los paneles de recubrimiento de la obra como foco artístico urbano, transformándolo en un atractivo visual. Ejemplos de medidas como esta se encuentran en la ciudad de Santiago, donde la empresa EBCO, en una iniciativa por mantener una buena relación con la comunidad aledaña estudia distintas intervenciones que pudieran ser atractivas para la localidad. A continuación, se enumeran distintas operaciones realizadas por la constructora:

- Núcleo Tecnológico Bellavista (Recoleta): muros de recubrimiento son utilizados como murales artísticos.
- Núcleo Los Trapenses (Lo Barnechea): se está estudiando la posibilidad de los colegios municipales o subvencionados de la comuna ayuden, junto con sus alumnos, a pintar el cierre de la faena.
- Ex Teatro Italia (Factoría Italia): instalación de contenedores de reciclaje en el cierre de la faena para que los vecinos puedan reciclar; la recolección de reciclables es transportado luego por la empresa TriCiclos.

Con respecto a la contaminación acústica tanto la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como la Unión Europea (UE), recomiendan valores máximos de ruido ambiental que no superen los 65 decibeles de día y 55 en periodos nocturnos.

Un mapa realizado por el Ministerio del Medio Ambiente en 2011 para representar los niveles de ruido a los que son sometidos los habitantes de la capital (Figura 12) revela que al menos el 28% de la superficie supera los niveles admisibles recomendados. En ese mismo año, el MMA desarrolló el Decreto N°38, que establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997, donde se definen tres tipos de zonas urbanas y una rural, cada una con umbrales máximos de ruido permitidos durante el día (entre 7 y 21 horas) y en horario nocturno (21 a 7 horas). Para una comparación y análisis sobre los avances en materia de contaminación acústica, la actualización del mapa en 2017 (Figura 13), que incluye un mapeo nocturno, refleja una disminución de zonas peligrosas al 19%.

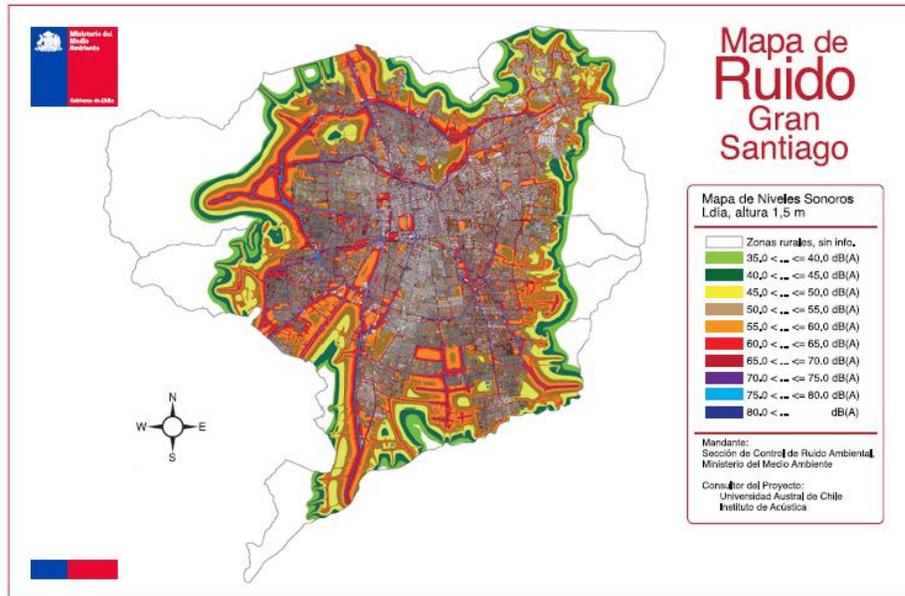


Figura 12: Mapa de ruido Gran Santiago de día, año 2011 (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente – MMA)

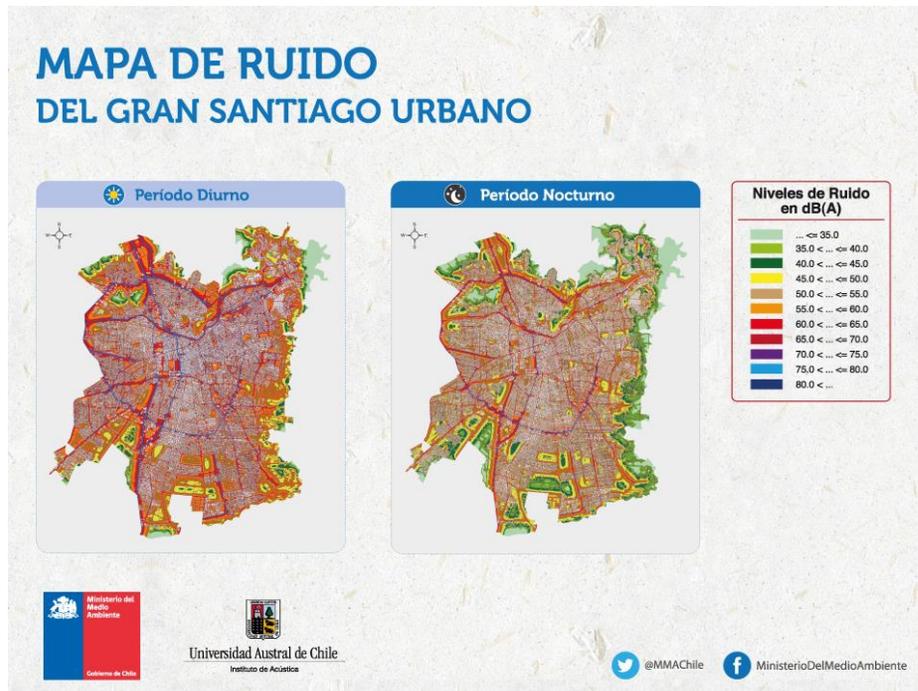


Figura 13: Mapa de ruido Gran Santiago, año 2017 (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente – MMA)

Al mismo tiempo, el 28 de abril de 2017 se realizó el XV Seminario de Ruido Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, donde se presentaron los principales resultados del estudio realizado por la Universidad Austral de Chile y planes de acción contra el ruido y la gestión ambiental en Chile, centrándose en gestión de tránsito como primera medida.

Finalmente, se recomienda realizar estudios sobre el aporte de la industria en distintas zonas del país para así reducir los peligros de las personas a contraer malestares permanentes tales como estrés, sordera, falta de sueño, entre otros. Con esta

información se pueden generar horarios donde la actividad no fomente a superar los niveles autorizados por las regulaciones locales o la necesidad de importar tecnologías que ayuden a cumplir con los rangos saludables de ruido sin perjudicar la productividad.

4.6.4. Regulación de Transporte

Dependiendo de la dimensión del proyecto, un nuevo edificio puede aumentar o modificar el tránsito tanto por la necesidad de transporte de materiales en la etapa de construcción como por los usuarios de la infraestructura en la etapa de operación.

En el periodo de vida útil, la Ley N°20.958 que establece un Sistema de Aportes al Espacio Público y que reemplaza los Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano (EISTU) por un nuevo sistema basado en mitigaciones de todos los proyectos públicos o privados que generen externalidades en su entorno y guiándose por la densidad y destino del proyecto.

El sistema se guía mediante tres principios: Universalidad, Proporcionalidad y Predictibilidad. Es decir, cualquier proyecto, ya sea público o privado debe atenerse a planes de mitigación o aporte; las mitigaciones son de acuerdo con la externalidad efectiva generada y, sus planes se calculan según métodos objetivos y en base a procedimientos y bases predefinidos y estandarizados (Ministerio de Vivienda y Urbanismo - MINVU, 2016).

Se clasifican dos tipos de aporte: Mitigaciones Directas y Aportes al Espacio Público. Las medidas a tomar y cálculos de flujo deben presentarse en un Informe de Mitigación (IMIV) conforme a la metodología y procedimiento que fija el reglamento y se presentará por vía electrónica a la unidad municipal encargada (Dirección de Tránsito y/o Transporte Público Municipal) y la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, siendo este informe observado, rechazado o autorizado en un plazo máximo de 60 días.

Finalmente, la recepción definitiva del proyecto requerirá documentación que acredite la ejecución de medidas contenidas en la resolución aprobada del IMIV.

En el caso de la construcción, cualquier medida de prevención a los cambios en el transporte, son precauciones locales tomadas por la comuna como, por ejemplo, prohibir la circulación de camiones por calles principales en horario punta mañana y punta tarde. Se propone, ampliar el informe de mitigación con medidas preventivas y estacionarias para el periodo de construcción del proyecto, para así disminuir el impacto que tienen posibles cierres de calles, toma de veredas, aumento de tránsito pesado, entre otros.

4.6.5. Análisis de Ciclo de Vida del Edificio

Uno de los métodos más utilizados para medir el impacto de los edificios en el mundo es el Análisis de Ciclo de Vida de la “cuna a la tumba”, ya que esta metodología permite evaluar todas las etapas del proyecto desde la concepción hasta la disposición final y además abre la posibilidad de cuantificar más de una categoría de impacto, identificando más fácilmente tecnologías, soluciones y productos más eficientes.

La implementación del ACV a proyectos de edificación abre la posibilidad de evaluar las principales decisiones adoptadas en la etapa de diseño del edificio, cuantificando el

potencial de variables como ahorro energético, disminución de emisiones asociados al uso de distintas soluciones constructivas y arquitectónicas de bajo impacto a nivel local, regional y global.

Al igual que en el caso de los productos, un ACV se ejecuta bajo las normas internacionales ISO 14.040 “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia.” e ISO 14.044 “Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices.” La implementación de esta metodología parte por reconocer un esquema base desde el cual se trabajará la edificación, tal y como muestra la Figura 14, identificando las principales entradas y salidas del proyecto.



Figura 14: Diagrama Ciclo de Vida de un Edificio (Fuente: Construcción 21 España)

En un intento por facilitar la aplicación del ACV, en el último tiempo se han desarrollado distintos programas que ayuden a la confección del inventario de ciclo de vida, calcular los resultados de la evaluación de impactos e interpretar los resultados. De estos programas existen herramientas generales (para evaluar cualquier tipo de producto), como es el caso de GaBi o SimaPro y otros diseñados específicamente para el sector de la construcción, donde ejemplos incluyen BEES (USA), SBS (Alemania) o Eloide (Francia).

Si es que se quisiera utilizar cualquiera de estas herramientas, la necesidad de bases de datos ambientales es transversal; es decir, el uso de ACV requiere la confección de evaluaciones de impacto de todos los insumos que sean requeridos en los proyectos de edificación. Bajo la misma necesidad, el alcance del ACV y las categorías de impacto que pudiera evaluar, se condice directamente con el acceso a información de los productos y procesos que el edificio utilice.

La propuesta del uso de metodologías como el ACV responde a una mirada más global del proyecto, evaluando el desempeño del edificio como producto total y reconociendo los cambios en pos de la sustentabilidad que aportan a la mitigación de impactos, ya que existen casos donde una medida considerada sustentable, puede ser opacada por el uso de diferentes procesos complementarios.

5. Aplicación de las propuestas en un edificio sustentable

En el proceso de confección de la herramienta CES y con el objetivo de dar un cierre a la experiencia descrita en el capítulo anterior, las mesas de trabajo se reunieron una última vez para aplicar las variables seleccionadas para incorporar la herramienta, mediante un taller final, donde se probaron las variables desarrolladas por las mesas de trabajo en dos edificios existentes con certificación que acredite la sustentabilidad de la infraestructura.

Siguiendo esta metodología, la propuesta de este trabajo culmina con la evaluación del edificio Beauchef 851, certificado LEED 2009 *Gold*. La verificación se realiza utilizando como fuente la documentación entregada al USGBC para la constatación del cumplimiento de créditos, adjunta en el anexo V del presente documento. Esta información permite determinar el cumplimiento de las modificaciones a las variables ARQ. 10, CONST. 21 y la propuesta de variable 24, dejando fuera la prueba de cumplimiento de la variable 25 Manejo Responsable de Ingredientes de Materiales, en la ausencia de un listado completo de todos los productos utilizados para la construcción del proyecto.

El edificio Beauchef 851, es un proyecto educacional correspondiente a la ampliación del campus Beauchef perteneciente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, en la comuna de Santiago Centro. Consta de dos torres de 7 pisos ubicadas una frente a otra en los extremos oriente y poniente, junto un subterráneo común de 6 pisos (3 niveles de estacionamientos y 3 niveles de instalaciones docentes). La distribución descrita se puede observar en la Figura 15.

También llamado Beauchef Poniente, el proyecto posicionado en una superficie de 6.500 [m^2] adiciona una construcción de 50.087 [m^2], duplicando la capacidad que la FCFM tuvo hasta la inauguración del emplazamiento en 2014.

Producto de la intención del proyecto de ser un ejemplo de vanguardia y sustentabilidad para la comunidad educacional y respetando la ubicación en una zona de conservación histórica, el diseño y construcción utiliza las siguientes estrategias:

- 1) Demanda de materiales y productos para la construcción que poseen contenido reciclado y/o extraídos y manufacturados en la región, reduciendo impactos ambientales asociados a la extracción, procesamiento y transporte.
- 2) Orientación del edificio y recintos que optimicen la calidad de ambiente interior en oficinas.
- 3) Uso eficiente de luz natural y vistas al exterior, junto con los sistemas de iluminación y climatización de mayor eficiencia disponible en el mercado.
- 4) Sistemas de control y gestión independiente para cada especialidad involucrada, como ventilación, climatización e iluminación.

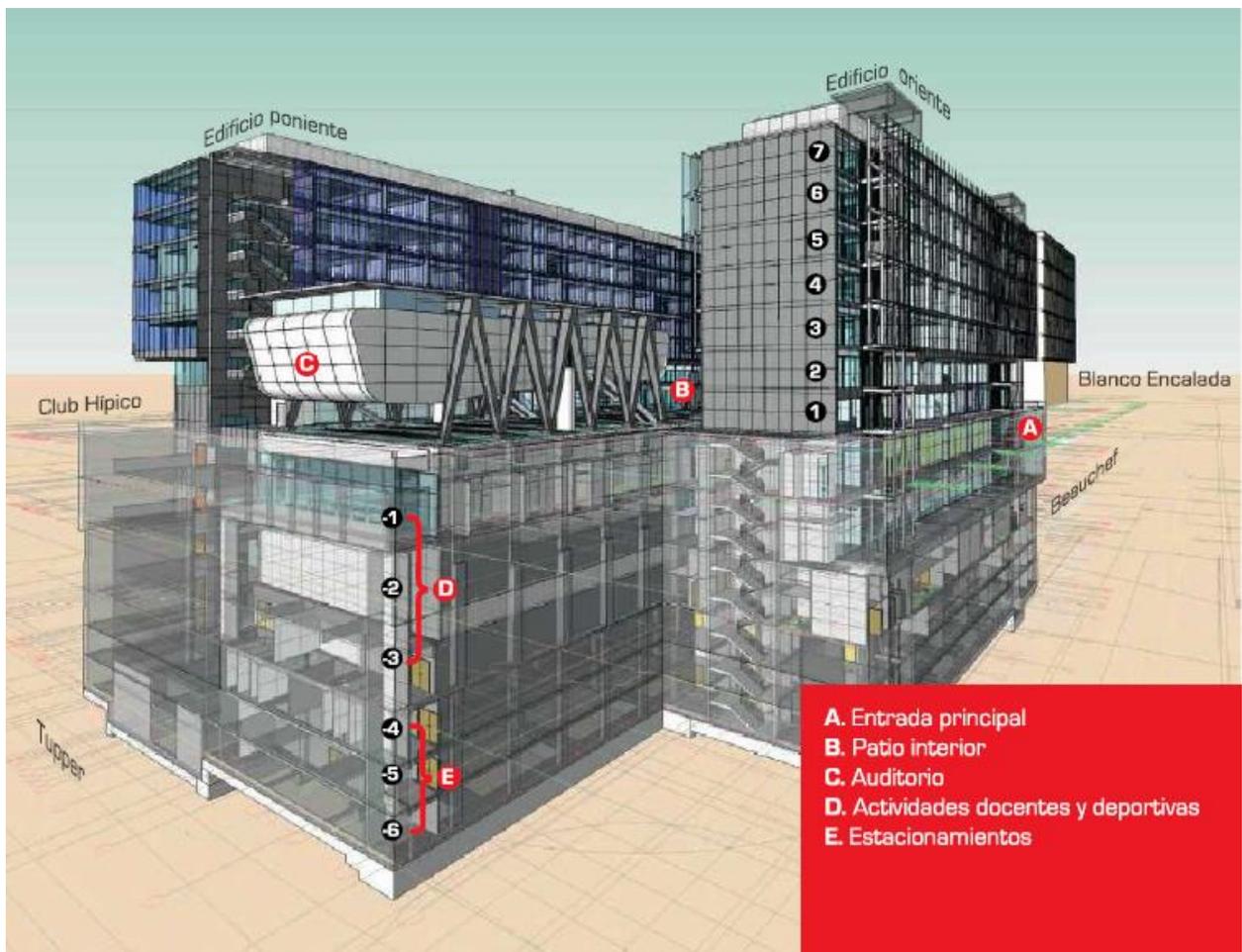


Figura 15: Esquema Proyecto Beauchef 851 (Fuente: Arquitectura en Acero)

El conjunto de características del proyecto Beauchef Poniente, hacen de este el edificio más idóneo para la validación de las propuestas, debido a que, dentro de la infraestructura disponible, este edificio no sólo busca la certificación sustentable, sino también la vanguardia mediante el uso mayoritario de tecnologías consideradas innovadoras en el país.

5.1. ARQ. Manejo de Residuos

La transformación de variable número 10 de voluntaria a obligatoria de CES responde a la recurrente solicitud forzosa de la instalación de basureros segregados y depósitos de elementos reciclables en el diseño del edificio. En el caso de LEED 2009, este corresponde al único prerrequisito del apartado MR (Materiales y Recursos) y, por lo tanto, sólo basta con verificar la existencia de la documentación solicitada en la propuesta y la verificación de la cantidad de materiales a reciclar.

El proyecto Beauchef Poniente incluye reciclaje de papel, cartón, vidrio, plásticos y metales. Desde el nivel 2 hasta el 7 (ambas torres), las cafeterías cuentan con basureros especiales para reciclar estos artículos. Además, se considera una zona especial para reciclaje de baterías, desechos electrónicos y tonners, uno en cada bloque del proyecto localizado específicamente en la sala de impresión.

5.1.1. Estimación de basura en operación

No se encuentra documentación que detalle la tipología de basura reciclable; sin embargo, se calcula una producción de 14.397 litros cada tres días, de los cuales 40% es reciclable. En cuanto al último grupo, la narrativa que resume el sistema de reciclaje declara una estimación de volumen tal que requiera la recolección de reciclables en basureros diariamente y contenedores mayores que necesitan un retiro de material tres veces por semana.

5.1.2. Planes de recolección y retiro

La disposición espacial del edificio contempla dos salas de basura en el 4to subterráneo y una sala en el primer piso. Las salas del subterráneo -4 se utilizan para recolectar la basura producida por los pisos -3 al séptimo mediante descarga por *shafts*, y del -5 y -6 por traslado manual. La basura total recolectada es emplazada a la sala de basura ubicada en el primer piso por medio de montacargas para luego ser retirada por los camiones de basura.

Adicional a los basureros comunes, los pisos 1º, -1 y -3 poseen la instalación de “papeleros urbanos” con clasificación segregada para depositar residuos en las categorías Residuos Comunes, Botellas, Latas y Papeles. La recolección general de las clasificaciones reciclables se realiza en la misma sala de basura principal (primer piso), pero su retiro será con empresas que se dediquen al reciclaje (no se especifica empresa contratada).



Ilustración 2: Papelerero Urbano para Reciclables (Fuente: IDIEM)

5.1.3. Planos de contenedores

La documentación dispuesta para acreditar el cumplimiento del prerequisite incluye tres planos de los basureros utilizados por los ocupantes; dos planos para describir los subterráneos -2 y -3 y, un plano para describir los demás pisos de uso público utilizando la planta principal (primer piso) como guía, denominado “piso tipo”.

Junto con estos planos, el documento que describe el proceso de recolección de basura permite asumir la existencia esquemas que muestren el emplazamiento de las salas de basura y su respectivo detalle sobre la disposición interna.

5.1.4. Retiro y manejo de residuos reciclables

No se nombra la empresa utilizada para el retiro y traslado de material, pero la presencia de un punto limpio en la facultad permite inferir que se trabaja con una o más empresas de reciclaje para los artículos recolectados. El resto de la basura se retira con los camiones de la municipalidad de Santiago, tres veces por semana.

5.2. CONST. 21 Manejo de Residuos

La naturaleza del proyecto y sus créditos cumplidos abren la posibilidad de validar las modificaciones propuestas para la variable 21, utilizando la opción 1 como cumplimiento de los requerimientos voluntarios.

5.2.1. Obligatorio

Al igual que como se ofrece en este documento, el cumplimiento del crédito 2 de LEED 2009 requiere la implementación de un Plan de Gestión de Residuos que responda a los compromisos de la obra para cumplir con los estándares de sustentabilidad en construcción.

La verificación del crédito basta con documentación que declare la intención de desviar material y la empresa a cargo del retiro y tratamiento de material. Es por esto que algunos de los requisitos no se pueden comprobar.

Encargado de Gestión

El documento que resume el plan de gestión de residuos deja al contratista principal como entidad responsable de la orientación y monitoreo de la ejecución del mismo. Dada la magnitud del proyecto, es muy probable que el personal asignado por el contratista para el seguimiento de residuos generados en la etapa de construcción tenga esta función como único deber. Luego, se asume que las características del Encargado de Gestión cumplen con lo esperado por la propuesta.

Estimación

No se encuentran estimaciones previas a la implementación del crédito; sin embargo, para efectos de la validación se asumirá que este valor fue calculado para la elección de contenedores en sitio.

Plan de Prevención

No se encuentra documentación. Aunque el crédito no solicitaba ningún compromiso para limitar la generación de residuos, el carácter innovador y de compromiso ambiental del proyecto insinúan la intención de lograr valores asociados a estándares internacionales de sustentabilidad.

Programa de capacitación

Se declara que la empresa contratista principal está encargada de la capacitación y orientación del personal de obra en lo relacionado al plan de gestión de residuos. Por ende, el programa de capacitación debiera estar incluido en las bases técnicas de la construcción del proyecto.

Layout

No se encuentran planos de las instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones asociadas a la gestión de residuos en construcción. Los contenedores serán provistos por la empresa de reciclaje contratada. Se asume la existencia de croquis de instalación por parte de la empresa de retiro y que, en caso de ser necesario, ésta debiera facilitar una copia del diagrama a la empresa contratista.

Documentación de retiro

Existen 25 informes (24 mensuales y 1 final) de retiro de material por parte de la empresa REGEMAC y un informe del retiro de fierro para reciclaje mediante la empresa Quintanilla Bustos y Compañía Limitada.

5.2.2. Voluntario

Puesto que a nivel nacional aún no existen promedios oficiales de residuos generados en obra, se utilizará como guía los valores exhibidos por Acuerdo de Producción Limpia, Sector de la Construcción, Región Metropolitana.

Según los datos recaudados por el Informe de Identificación de Residuos Inertes en Chile y, clasificando el proyecto Beauchef Poniente como A5 Oficinas, la construcción del edificio en la región entre el año 2007 y 2010 tiene asociado un índice de generación de residuos sólidos de $0,107 \left[\frac{m^3}{m^2} \right]$ construido. Esto deja una generación admisible de $5.359,31 [m^3]$ de residuos en el total de la obra.

Omitiendo en el cálculo material de excavación, se dimensiona una producción de 16.398,15 yardas cúbicas equivalentes a $12.537,29 [m^3]$, por lo que no cumpliría con la primera parte de los requisitos para obtener puntaje.

En cuanto al material reciclado, se logró desviar 12.443,51 yardas cúbicas, equivalentes a un 75,88% del total de residuos.

5.3. Variable 24 Suministro Responsable de Materiales

La propuesta de la variable se basa en la documentación ya existente de materiales certificados para LEED. Luego, la validación del requisito verificará la proporción de materiales que clasifiquen para ser utilizados en la variable.

En adelante, para efectos de cálculo porcentual, el total de productos adquiridos suman un costo de \$ 13.974.756,44.-

5.3.1. Contenido Reciclado

Como fue mencionado anteriormente, el porcentaje de contenido reciclado mínimo para que los productos sean considerados es de un 10%, calculándolo como el porcentaje real de materiales post consumo y la mitad de la proporción de materiales de pre consumo. Los materiales que aplican a este criterio y su aporte a la variable se adjuntan en la tabla bla.

Tabla 29: Materiales con Contenido Reciclado (Fuente: IDIEM – Proyecto Beauchef Poniente)

Producto	Proveedor	Costo total	% Pre Consumo	% Post Consumo	Aporte al criterio
Barras de Acero	GERDAU AZA	\$2.103.872	98,3%	0,0%	\$2.068.527
Malla ACMA C-118	ACMA S.A.	\$5.810	20,0%	0,0%	\$1.162
Malla ACMA C-335	ACMA S.A.	\$9.630	20,0%	0,0%	\$1.926
Malla ACMA C-257	ACMA S.A.	\$15.206	20,0%	0,0%	\$3.041
Perfiles de Acero	CINTAC S.A.	\$108.582	20,0%	0,0%	\$21.716
Lana Mineral	EL VOLCAN S.A.	\$108.688	0,0%	91,0%	\$49.453
Cable post tentado	TYCSA	\$479.502	95,0%	0,0%	\$455.527
Muro Cortina	DIALUM - KBE	\$2.005.546	0,0%	20,0%	\$200.555

Con un total de \$ 2.801.907,02 los materiales con contenido reciclado representan un 20,05% de los productos permanentemente instalados.

5.3.2. Madera Certificada

Maderas BAU, no se encuentra en el listado de empresas certificadas FSC. Al igual que en LEED v2009, estos materiales no aplican para la variable.

5.4. Resultados de la evaluación

En la implementación de tres de las variables desarrolladas en el trabajo al proyecto Beauchef Poniente, se muestran en la Tabla 30 y se explican a continuación.

Tabla 30: Resumen resultados validación de propuestas (Fuente: Elaboración Propia)

Variable	Obligatorio	Voluntario
ARQ. 10	Sí	1 punto
CONST. 21	Sí	0 punto
Variable 24	No Aplica	0 punto

Manejo de Residuos en Operación

Obligatorio: Se asume que cualquier documentación faltante del requisito obligatorio que no se haya encontrado en el crédito LEED, existe en los antecedentes del proyecto.

Voluntario: El proyecto considera más de cinco materiales para reciclar, por lo que obtendría el punto voluntario.

Manejo de Residuos en Construcción

Obligatorio: Se asume que cualquier documentación faltante del requisito obligatorio que no se haya encontrado en el crédito LEED, existe en los antecedentes del proyecto.

Voluntario: El proyecto logra desviar más de un 75% de los residuos generados; sin embargo, el volumen total de los residuos excede los promedios locales.

Materiales

Obligatorio: No aplica

Voluntario: Sólo se utiliza un criterio de sustentabilidad y la proporción de materiales sustentables es insuficiente para cumplir el requisito.

6. Conclusiones

La manera en que se ejecuta la etapa de construcción en la actualidad permite deducir que ésta aporta de forma significativa a la emisión de gases efecto invernadero. De los datos recaudados para este estudio que datan del año 2013, se muestra que las industrias manufactureras y de la construcción tienen una participación aproximada del 17%, lo que justifica la evaluación de nuevos métodos que permitan mitigar el impacto local. Para esto se buscó una forma cuantitativa de definir un estándar de sustentabilidad y mejoras al sistema actual como son las herramientas de certificación, reconociendo en la sustentabilidad que los beneficios ambientales conllevan no sólo una ganancia social sino también económica, puesto que, por ejemplo, la reducción de energía se traduce en menos costos y a su vez torna más atractivo un proyecto “verde” (Larraín, 2015).

Frente a la necesidad anteriormente mencionada, el estudio se centró en evaluar mejoras en el sistema nacional de certificación “Certificación Edificio Sustentable”, estudiando criterios de evaluación relacionados con la gestión en la construcción y adquisición responsable de materiales, mediante la modificación de 2 variables actuales, la propuesta de 2 variables nuevas y el acercamiento a una mirada más general del edificio.

Alcanzar esta meta requirió de un análisis comparativo entre la herramienta en cuestión y los sistemas de certificación internacionales representativos de los avances metodológicos implementados en el mundo; revisión que deja en evidencia un déficit nacional en procedimientos que permitan evaluar el desempeño de los edificios mediante sus productos y el alcance de tecnologías desarrolladas en el extranjero. Por otra parte, la revisión bibliográfica incluyó los avances en la industria nacional que consideran nuevas normativas, bases de datos, programas enfocados a la construcción sustentable y la implementación de LEED 2009 reflejados en los edificios miembros del sistema que a la fecha suman 321 proyectos certificados o en proceso de certificación.

Esta revisión internacional dejó expuesto el uso transversal de la metodología ACV para evaluar el desempeño final del edificio en cuestión y sus partes por separado. Esto debido a que los sistemas de certificación pretenden evaluar el comportamiento ambiental del edificio y una examinación del ciclo de vida permite darles una amplia visión de la vida del edificio desde su concepción hasta el fin del ciclo y así, identificar aquellas etapas que generan mayor impacto y luego poder idear formas de mejorar sus métodos de implementación en pos de una industria amigable con el medioambiente.

Como fue mencionado en el capítulo 2, actualmente existe una baja considerable de participación de proyectos inscritos luego del cambio de versión LEED 2009 a LEED v4. En este punto, cabe destacar que la mayoría de los proyectos LEED corresponden a edificios de oficinas y la gran demanda por el reconocimiento de sustentabilidad por parte de herramientas norteamericanas coincide con el auge de las empresas constructoras en inversiones de edificios administrativos. Tal hecho refleja dos puntos importantes; en primer lugar, a diferencia del sistema nacional, que se centra en edificios públicos que no necesariamente quieren catalogarse con niveles internacionales sino más bien buscar la responsabilidad social, hace preciso estudiar criterios exigentes pero alcanzables por la

industria para un desempeño aceptable de las edificaciones. Segundo, se observa que la coincidencia de la baja participación de proyectos en LEED v4 y un descenso de inversión por parte de las constructoras dificulta afirmar por sí solo que las nuevas exigencias propuestas por USGBC sean inalcanzables para el país.

Pese a lo anterior, el estado del arte nacional revela dificultades en la implementación de los requisitos, ya sea por falta de profesionales dedicados a las prácticas necesarias para el cumplimiento de créditos o por la ausencia de bases de datos que permitan clasificar elementos. Esta deficiencia nacional se relaciona directamente con la gran importancia que tienen aquellas entidades encargadas de entregar la información necesaria, por ejemplo, la evaluación de productos que componen un edificio o que forman parte de la edificación. Este bloqueo de información entorpece el avance del país en términos de transparencia y desarrollo de etiquetado que establezca un medio de información para los consumidores sobre el desempeño ambiental de sus insumos.

Las propuestas desarrolladas en el informe corresponden a las siguientes:

- Obligatoriedad del reciclaje de residuos en la etapa de operación del edificio
- Incorporación la evaluación de gestión del proceso constructivo en el sistema de evaluación
- Enfoque de un Plan de Gestión de los Residuos en la etapa de construcción para un monitoreo estadístico del estado nacional
- Adquisición responsable de materiales mediante distintas metodologías de declaración y etiquetado de productos
- Metodología para futuros estudios de formas de evaluación y mitigación de impacto ambiental del edificio

Un proceso responsable y participativo de modificaciones a cualquier herramienta de certificación sustentable, debe ser acompañado por la opinión de las distintas partes expertas que pudieran ser afectadas por los cambios al sistema de evaluación. Debido al alcance y el carácter académico del trabajo, se deja propuesta la realización de mesas de trabajo donde asistan constructores civiles, ingenieros constructores y ambientales, entidades representantes de las empresas proveedoras y centros de estudio que pudieran aportar a la discusión sobre la mejor forma de implementar modificaciones de este tipo. Otro método de recaudación de distintas opiniones puede ser por medio de encuestas, partiendo con preguntas abiertas sobre el enfoque que debieran tener las próximas variables a incorporar y luego la forma en que se debieran evaluar; esto permitiría validar o refutar el futuro sobre la categorización de los productos y edificios mediante análisis de ciclo de vida y otros métodos desarrollados en las proposiciones.

Cabe mencionar que las asignaciones de puntaje utilizado en las propuestas responden a niveles de cumplimiento y no el puntaje final que las variables debieran tener. Con esto, el producto final requiere una jerarquización de la nueva sección sugerida (Construcción) y una sub-jerarquización de las variables que la componen. La metodología utilizada promueve la participación de una mesa mayor compuesta por miembros de los organismos promotores de la herramienta y encargada de marcar ponderaciones de las categorías mayores y, luego, las mesas de trabajo técnicas

compuesta por quienes se verían afectados al uso de la variable que entrega niveles de importancia de las variables. Por la misma razón que no se realizaron mesas de trabajo o encuestas, la clasificación multicriterio fue delegada al quedar fuera del alcance un entendimiento acabo de los requerimientos relacionados a otras áreas del diseño y arquitectura del edificio.

Tres de las variables propuestas fueron aplicadas al edificio Beauchef 851, certificado *Gold* en LEED 2009. Estas corresponden a las modificaciones planteadas para las variables 10 y 21 y, a la instauración de la variable 24.

En el manejo de residuos de operación se obtuvo un resultado satisfactorio, aun considerando que la disponibilidad de información obligó a asumir la existencia de algunas documentaciones. Esto es posible debido a que la ausencia de fichas o escritos que certifiquen la ejecución de los requisitos, debido a que LEED no solicita estos criterios, pero sí son necesarios para la correcta ejecución de los procedimientos necesarios para el reciclaje de basura.

En el caso de la gestión de residuos en construcción, a pesar de que los porcentajes de desviación podrían significar 2 puntos para el proyecto, el volumen total de residuos producidos en el periodo de construcción del edificio supera los promedios manejados gracias a los datos recaudados por el Acuerdo de Producción Limpia en el periodo 2007-2010. Sin embargo, al igual que en la evaluación de la variable 10, es posible asumir que, aunque no se encuentra en los archivos relacionados con la certificación LEED, la documentación requerida para los requerimientos obligatorios propuestos en la variable 21 están presentes en el proyecto debido a la magnitud y objetivos que persigue la expansión del campus Beauchef.

En último lugar, la validación de la variable 24, sobre el suministro responsable de materiales, se concluye que existe un potencial que permitiría la aplicación de esta variable en el corto plazo. Esto se justifica puesto que existen materiales dentro de la categoría de "materiales con contenido reciclado", pues en conjunto llegaron a sumar un 20% del total de productos adquiridos para el proyecto, faltando sólo un 5% en costo de productos con criterio de sustentabilidad y mayor diversidad de productos sustentables (sólo contenido reciclado) para que se pudiera cumplir el requisito. Considerando la tipología de productos restantes, aquellos materiales que fueron parte del programa DAPco o si los recubrimientos de madera utilizados pertenecieran a empresas certificadas FSC, podrían completar fácilmente la proporción de artículos sustentables faltantes para la obtención de puntaje en la variable propuesta.

Finalmente, y respondiendo a las preguntas iniciales de este trabajo, la implementación inmediata de las medidas propuestas en el documento enfrenta dos grandes obstáculos. En primer lugar, existe una falta de homogeneización de información y acceso a métodos de reducción de impacto ambiental a todas las regiones del país; este problema fue reflejado por la falta de estandarización de requisitos para la disposición final de residuos de la construcción y también, en la ausencia de campañas sobre el reciclaje y la concientización social sobre prácticas sustentables en algunas regiones, a pesar de lo exigido por la Ley N° 20.920. Con esto queda en evidencia la

necesidad por parte de las entidades gubernamentales de invertir no sólo en nuevos avances para el país, sino también que todo el país sea capaz de optar por tecnologías amigables con el medioambiente y la formación de una sociedad más consciente con los cambios que provoca la contaminación debido a la acción del hombre.

La segunda barrera de entrada a nuevos métodos de evaluación ambiental es ejemplificada con el cierre del programa DAPco debido a la falta de información, demostrando la necesidad de implementar incentivos gubernamentales, privados o por parte de los usuarios que estimulen a las empresas a transparentar sus procedimientos, declarando el impacto ambiental que sus productos o servicios generan. En este caso, se sugiere como una manera de ingresar bases de datos ambientales el incentivo a las pequeñas distribuidoras de certificar sus procedimientos y resultados, diferenciando así sus formas de elaboración y agregando una posibilidad de preferencia por sobre las grandes manufactureras. Con esto, se buscaría la instauración de metodologías de evaluación como el ACV antes de la masificación y obligatoriedad por parte de las empresas reacias a declarar sus niveles de contaminación.

7. Bibliografía

- Adapt Chile. (2016). *Antecedentes del Manejo y Gestión de Residuos en Chile*.
- Browne López, J. (Abril de 2017). Ley de Responsabilidad Extendida del Productor en Chile: oportunidades para la industria del cemento. *Cemento & Concreto*. Obtenido de <http://cinc.cl/wp-content/uploads/2017/11/Articulo-en-Cemento-Concreto.pdf>
- Burrows Oyarzún, J. (17 de Enero de 2018). Solicitud por Ley de Transparencia N° 20.285. Santiago.
- Carter, D. I. (2017). *Reciclaje Sostenible de Industrias Abandonadas y Compatibilidad de Usos según Criterios y Normas Internacionales de Eficiencia Energética de los Edificios*. Seminario de Investigación, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago.
- Centro Nacional del Medio Ambiente - CENMA. (2012). *Identificación de Residuos Inertes en Chile*. Informe Final , Santiago.
- Construye 2025. (2017). Iniciativas y Proyectos. *Uso de ERNC en Edificaciones*. Chile. Recuperado el 09 de Enero de 2018, de <http://www.construye2025.cl/2016/07/07/uso-de-ernc-en-edificaciones/>
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB. (2014). *DGNB Core and Schemes Sheet*. Offices Version.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB. (s.f.). *DGNB*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://www.dgnb.de/en>
- EcolInteligencia. (4 de Febrero de 2013). *El Análisis de Ciclo de Vida*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <https://www.ecointeligencia.com/>
- GBC Chile. (2011). Materiales y Recursos. *Mesa de Trabajo LEED v2009*.
- IC - Instituto de la Construcción. (s.f.). *Certificación Edificio Sustentable*. Recuperado el 20 de Febrero de 2018, de <http://www.certificacionsustentable.cl/>
- IDIEM. (s.f.). *Catálogo Verde*. Recuperado el Septiembre de 2017, de <http://www.catalogoverde.cl/>
- IDIEM. (s.f.). *ECOBASE Construcción*.
- INE Chile. (2014). *Edificación*. Informe Anual, Instituto Nacional de Estadísticas Chile - INE.
- Instituto de la Construcción - IC. (15 de enero de 2017). Anteproyecto de la Norma. *Gestión de Residuos y Reciclaje de Materiales en Obras de Cosntrucción*.
- Instituto Nacional de Normalización - INN. (2017). Proyecto de Norma en Consulta Pública. *Gestión de Residuos - Residuos en la Construcción y Demolición (RESCON) y Material de Excavación - Clasificación y Directrices para Plan de Gestión*. Chile.

- Larraín, M. (24 de junio de 2015). Beneficios de Invertir, Construir y Operar Sustentable. *Presentación de Seminario*. Santiago, Chile. Obtenido de GBC Chile: http://www.chilegbc.cl/estudios_new.php
- Madrid, H., & Aguirre, M. F. (2013). Materiales Sustentables. *El siguiente paso para ser más verde*. Recuperado el 24 de julio de 2017, de GBC Chile: http://www.chilegbc.cl/estudios_new.php
- Martínez, K. (Octubre de 2015). *Avances y Desafíos de Eficiencia Energética en el sector Construcción*. Santiago. Obtenido de Cámara Chilena de la Construcción.
- Martínez, K., & Rodríguez, B. (2012). *DAPco Declaración Ambiental de Productos en Construcción*. Reglas Generales de Operación del Programa DAPco Declaración Ambiental de Productos de Construcción IDIEM.
- Mas Figueroa, J. (2015). CChC. *Escenario económico y perspectivas para el sector de la Construcción*. Obtenido de Cámara Chilena de la Construcción: <http://web.sofofa.cl/wp-content/uploads/2015/07/Jorge-Mas-CChC.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente - MMA. (2016). *Encuesta Cambio Climático*. Santiago.
- Ministerio de Medio Ambiente - MMA. (2016). *Informe del Estado del Medio Ambiente*.
- Ministerio de Medio Ambiente - MMA. (2016). *Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje*.
- Ministerio de Medio Ambiente - MMA. (2 de Diciembre de 2016). *Ministerio del Medio Ambiente inicia proceso de consulta pública de reglamentos para implementar la Ley de Fomento al Reciclaje*. Recuperado el 24 de julio de 2017, de <http://portal.mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-inicia-proceso-de-consulta-publica-de-reglamentos-para-implementar-la-ley-de-fomento-al-reciclaje/>
- Ministerio de Medio Ambiente - MMA. (2016). *Segundo Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático*.
- Ministerio de Salud - MINSAL. (16 de Junio de 2004). Decreto 148. *Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos*. Obtenido de <https://www.leychile.cl/N?i=226458&f=2004-06-16&p=>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo - MINVU. (1992 actualizado en 2006). *Decreto Supremo n°47 de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción*. Chile.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo - MINVU. (15 de Octubre de 2016). Ley N°20.958. *Establece un Sistema de Aportes al Espacio Público*. Chile.
- Ministerio Vivienda y Urbanismo - MINVU. (Noviembre de 2016). *Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile. Tomo IV: Materiales y Residuos*.

- Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Preservation Green Lab. (2012). *The Greenest Building: Quantifying the Environmental Value of Building Reuse*. US National Trust for historic preservation.
- Rubio Radovic, L. (2016). *Materiales reciclados: alcance de aquellos a partir de maderas RESCON en Chile*. Seminario de Investigación, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago.
- Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público. (Mayo de 2014). Certificación Edificio Sustentable. *Manual 1: Evaluación y Calificación*. Chile.
- Sistema Nacional de Información Ambiental - SINIA. (s.f.). Recuperado el 21 de Julio de 2017, de <http://sinia.mma.gob.cl/residuos/>
- The Singular. (s.f.). Obtenido de <https://thesingular.com/hotel/patagonia>
- Traveller Made. (s.f.). Obtenido de <http://www.travellermade.com/hotel-partners-central-south-america/the-singular-patagonia-chile/>
- U.S. Energy Information Administration. (2013). *International Energy Outlook 2013*. Washington.
- US Green Building Council. (Julio de 2016). LEED 2009 for New Construction and Major Renovations.
- US Green Building Council. (s.f.). *USGBC*. Recuperado el 07 de Septiembre de 2017, de <https://www.usgbc.org/projects>
- US Green Building Council. (Abril de 2017). LEED v4 for Building Design and Construction.
- World Green Building Council. (2013). *The Business Case for Green Building Council*.

Anexo I: Listado de Edificios LEED 2009, Chile

Nombre Edificio	Santiago	Nivel	Total SS	Total WE	Total EA	Mrc1.1	Mrc1.2	Mrc2	Mrc3	Mrc4	Mrc5	Mrc6	Mrc7	Total MR	Total IQ	Total In	Total RP	Total p.
Edificio Corportativo MOLYMET	Si	Platinum	25	8	24	0	0	2	0	1	2	0	0	5	9	6	4	81
Juzgado de Familia de Yumbel	No	Platinum	23	8	29	0	0	0	0	1	2	0	0	3	10	3	4	80
Banco BCI Vitacura Oriente	Si	Gold	24	4	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	1	66
Beiersdorf Edificio Envasado y Bodega	Si	Gold	16	8	18	0	0	2	0	1	2	0	0	5	7	5	4	63
Centro de Distribución y Oficinas MK	Si	Gold	15	10	22	0	0	0	0	1	2	0	0	3	5	4	4	63
Centro Informaciones Parque Quilapilun	Si	Gold	17	6	27	0	0	1	0	0	2	0	0	3	7	4	3	67
CITYPARK I - Corporativo Cruz Verde	Si	Gold	22	4	15	0	0	0	0	2	2	0	0	4	8	6	3	62
Edificio Beauchef 851	Si	Gold	21	6	16	0	0	2	0	2	2	0	0	6	6	6	4	65
Edificio Centro Moneda	Si	Gold	24	8	15	0	0	2	0	0	2	0	0	4	6	5	4	66
Edificio Santa Carmen de Chicureo	Si	Gold	16	4	21	0	0	0	0	0	2	0	0	2	7	6	4	60
I-Apt Paz Corp	Si	Gold	19	7	15	0	0	2	0	2	2	0	1	7	8	3	4	63
Juzgado de Familia de Pudahuel	Si	Gold	23	8	11	0	0	0	0	2	2	0	0	4	8	6	4	64
Moneda Bicentenario	Si	Gold	23	8	14	0	0	2	0	0	2	0	0	4	6	6	4	65
Renaissance Santiago Hotel	Si	Gold	23	10	8	0	0	2	0	2	2	0	0	6	6	5	4	62
Universidad Diego Portales Biblioteca	Si	Gold	23	5	14	0	0	2	0	2	2	0	1	7	8	5	4	66
Centro Cívico	Si	Gold	23	8	10	0	0	2	0	1	1	0	0	4	8	4	4	61
Edificio Cereales	Si	Gold	23	6	15	0	0	0	0	0	2	0	0	2	6	5	4	61
Edificio Las Condes 13800	Si	Gold	22	8	12	0	0	2	0	1	2	0	0	5	6	3	4	60
Edificio Pastas	Si	Gold	23	8	15	0	0	0	0	1	2	0	0	3	4	6	4	63
IBM Datacenter	Si	Gold	21	8	19	0	0	0	0	2	2	0	0	4	10	6	4	72
Edificio Comedor GNL Quintero SA	No	Gold	16	8	25	0	0	0	0	1	2	0	0	3	3	4	4	63
Edificio Torre del Sol	No	Gold	20	6	17	0	0	0	0	2	2	0	0	4	5	5	4	61
Juzgado de Letras y Garantía de Tolten	No	Gold	22	8	12	0	0	0	0	1	2	0	0	3	8	6	3	62
Aconcagua Tamarugo	Si	Silver	21	6	12	0	0	0	0	2	2	0	0	4	6	4	4	57
Edificio Centrex L'Oreal	Si	Silver	17	6	10	2	1	2	0	0	2	0	0	7	7	3	4	54
Edificio Gustavo V mn	Si	Silver	20	8	11	0	0	2	0	1	1	0	0	4	5	3	4	55
Edificio Médicos Clínica Santa María	Si	Silver	21	8	6	0	0	0	0	1	2	0	0	3	5	4	3	50
Edificio Rafale Sanzio	Si	Silver	22	6	11	0	0	0	0	1	1	0	0	2	6	4	4	55
Edificio Rosario Norde	Si	Silver	21	6	11	0	0	0	0	1	2	0	0	3	7	3	3	54
Edificio Trento	Si	Silver	19	8	14	0	0	0	0	2	2	0	0	4	4	5	4	58
I-Apt Ñuñoa	Si	Silver	22	7	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	55
Planta Industrial Gino	Si	Silver	18	8	17	0	0	2	0	1	2	0	0	5	5	2	4	59
VSF - Edificio 1	Si	Silver	16	6	14	0	0	0	0	2	2	0	0	4	6	4	3	53
VSF - Edificios 2 y 3	Si	Silver	17	6	16	0	0	0	0	2	2	0	0	4	6	4	3	56
VSF - Edificios 4 y 5	Si	Silver	17	6	15	0	0	0	0	2	2	0	0	4	6	4	4	56
VSF - Edificios 6 y 7	Si	Silver	17	6	11	0	0	0	0	2	2	0	0	4	5	4	3	50
Komatsu Corportativo	Si	Silver	16	8	13	0	0	0	0	2	2	0	0	4	6	4	4	55
Edificio El Vergel	No	Silver	20	8	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	55
Edificio SERVIU-SEREMI, MINVU Rancagua	No	Silver	20	6	14	0	0	0	0	2	2	0	0	4	5	2	2	53
Hogar Numero 19 Fundacion Las Rosas	No	Silver	21	10	9	0	0	2	0	0	2	0	0	4	6	4	4	58
Hotel The Singular Patagonia	No	Silver	12	8	10	3	1	1	0	1	2	0	0	8	5	4	4	51
Oficinas Oriencoop Talca	No	Silver	18	5	10	0	0	1	0	1	2	0	0	4	7	3	3	50
Hotel Cumbres Lastarria	Si	Certified	22	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	4	48

HPV Hotel Hyatt Place	Si	Certified	19	4	6	0	0	0	0	1	2	0	0	3	4	4	3	43
Induotora A3	Si	Certified	14	6	7	0	0	0	0	1	1	0	0	2	8	4	3	44
Planta Embotelladora Andina	Si	Certified	16	8	5	0	0	0	0	1	2	0	0	3	3	6	0	41
Planta OMNINUTS	Si	Certified	23	6	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	5	4	2	45
Automotora Infiniti Chile	Si	Certified	17	8	2	0	0	1	0	2	2	0	0	5	5	2	3	42
GEOTEL Apart Antofagasta	No	Certified	13	5	19	0	0	0	0	1	2	0	0	3	1	1	3	45
GEOTEL Apart Calama	No	Certified	21	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	2	47

Anexo II: Listado Productos LEED 2009,
Catálogo Verde

Marca	Producto	MRC1.1	MRC1.2	MRC2	MRC3	MRC4	MRC5	MRC6	MRC7	Observaciones	Lugar de Manufactura
Armacero	Barra AT 56-50 H					1	1				Lampa
Armacero	Mallas Electrosoldadas					1	1			En base a barras AT 56-50 H	Lampa
Armacero	Varios					1	1			Pilares, Cadenas, Escalerillas para refuerzo de alabiñería	Lampa
Bercia	Deck Compuesto								1	Madera+Fibra de Plástico	N/A
Bercia	Moble Lam Cubert					1				Superficie Cerámica (encimera)	N/A
Bercia	Panelumi-H Wall					1				Compactado de materiales naturales	N/A
Bercia	Piso de Madera								1		N/A
CAP	Alambrón					1	1				Talcahuano
CAP	Barras de Refuerzo					1	1				Talcahuano
DVP	Tablas para Deck					1				Tablas para piso compuestas por wood composite	N/A
Gerdau	Barras de Refuerzo			1		1	1			MR2, empresa retira en RM, Antofa y Temuco	Colina
Gerdau	Perfiles Laminados			1		1	1			MR2, empresa retira en RM, Antofa y Temuco	Colina
Hunter Douglas	Celosía					1					N/A
Hunter Douglas	Panel CD					1				Terminaciones	N/A
Hunter Douglas	Quadroline					1				Recubrimiento de fachadas y muros	N/A
Hunter Douglas	Screenpanel					1				Revestimiento	N/A
Hunter Douglas	Softwave					1				Revestimiento	N/A
Hunter Douglas	Tile Snap-In y Lay-IN					1				Cielos	N/A
ISOVER	Andina Isocustic Velo Blanco					1				Revestido por ambas caras	Buenos Aires
ISOVER	Andina Isocustic Velo Negro					1				Revestido por ambas caras	Buenos Aires
ISOVER	Climaver Plata					1				Conductos para aire acondicionado	Buenos Aires
ISOVER	Climaver Plus					1				Conductos para aire acondicionado	Buenos Aires
ISOVER	Fieltro tensado ALU					1		1		Refestido con foil de aluminio	Buenos Aires
ISOVER	Fieltro tensado Polipropileno					1		1		Fieltro de lana de vidrio revestido con polipropileno blanco	Buenos Aires
ISOVER	Isoair					1		1		Fieltro de lana de vidrio	Buenos Aires
ISOVER	Lana de vidrio Fieltro-Papel Rolac					1		1		Revestido con papel kraft plastificado	Buenos Aires
ISOVER	Lana de vidrio libre FL					1		1		Fieltro hidrorrepelente	Buenos Aires
ISOVER	Panel Acustiver P					1				Lana de vidrio de alta performance	Buenos Aires
ISOVER	Panel Acustiver P 500					1				Lana de vidrio de alta performance	Buenos Aires
ISOVER	Panel Acustiver P V/N					1				Lana de vidrio revestido con un velo de vidrio negro	Buenos Aires
ISOVER	Panel PF 100					1				Lana de vidrio de alta densidad	Buenos Aires
ISOVER	Panel PF 80					1				Lana de vidrio de alta densidad	Buenos Aires
ISOVER	Panel RP					1		1		Panel de lana de vidrio	Buenos Aires
IXOM	Action Hard						1			Densificador, sellador, endurecedor químico de hormigón	Santiago
Knauf	Yeso-cartón RF					1	1	1		Aditivos secos con base biológica (maíz y azúcar de maíz)	Mendoza
Knauf	Yeso-cartón RH					1	1	1		Aditivos secos con base biológica (maíz y azúcar de maíz)	Mendoza
Knauf	Yeso-cartón ST					1	1	1		Aditivos secos con base biológica (maíz y azúcar de maíz)	Mendoza
Masisa	Molduras					1	1		1		Cabrero
Masisa	Puertas Placas MDF					1	1				Valdivia
Masisa	Puertas Sólidas					1	1		1		Chillán
Masisa	Tableros Aglomerados					1	1				Varios
Masisa	Tableros de Melamina					1	1			Agglomerado	Concepción
Masisa	Tableros Enchapados					1	1				Valdivia
Masisa	Tableros MDF					1	1		1	Esuntablerodefibrasdemaderaobtenidasmedianteunproce	Concepción
Melón	Cementos						1			Especial, Extra y Plus	La Calera
Melón	Hormigón						1			Normal y Bombeado	Santiago
Melón	Hormigón Artépolis Color						1			Hormigón Arquitectónico de Colores	Santiago

Conce+Vald

Parex	Adhesivos					1			Variedades de Cadina	Santiago
Parex	Aditivos					1			Lanko, Adibond, Adilatex	Santiago
Parex	Fragüe					1				Santiago
Parex	Impermeabilizantes					1			Lankoimper y Lanko Imperflex	Santiago
Parex	Morteros Especializados					1			Adilisto maquillaje y nivelador de piso	Santiago
Parex	Morteros Técnicos					1			Lanko y Lankorep	Santiago
Polpaico	Cementos Polpaico Especial / P-400					1				Til-Til
Polpaico	Hormigón Permeable Hormidén					1				Santiago
Polpaico	Hormigón Premezclado					1				Santiago
Polpaico	Hormigones - planta Antofagasta					1				Antofagasta
Proindar	Parrillas de acero				1	1				Santiago
Proindar	Peldaños de acero				1	1				Santiago
Revor	Barniz para pisos en base a agua					1				Viña del Mar
Revor	Barniz Proof					1				Viña del Mar
Revor	Elastoméricos					1			Acryseal y Granolat Elastométrico	Viña del Mar
Revor	Especialidades Protección					1			Barniz y Esmalte Epóxico al agua	Santiago
Revor	Látex					1			Vinílico Supercubriente y Alto Rendimiento	Viña del Mar
Revor	Selladores					1			Base para Travertina y Granolat y, Sellador para Cal	Viña del Mar
Romeral	Decociel					1			Sistema de Cielo Modular (yeso+fibra de vidrio)	Santiago
Romeral	Gyplac				1	1			Placa extra resistente (yeso-cartón)	Santiago
Romeral	Gyplac				1	1			Placas yeso-cartón (estándar, resistente humedad, resiste	Santiago
Romeral	Isomur				1	1			Tabique sólido	Santiago
Romeral	Masilla Base					1			para juntas de yeso-cartón	San José de Maipo
Romeral	Nivelador de Pisos Extrafino					1			Sulfato de Calcio semi-hidratado	San José de Maipo
Romeral	Panelgyp				1	1			Tabique prearmado	Santiago
Romeral	Pegamento Isomur					1				San José de Maipo
Romeral	Pegamento Multiuso					1				San José de Maipo
Romeral	Pegamento Poligyp					1				San José de Maipo
Romeral	Poligyp				1	1			Revestimiento térmico interior (yeso-cartón)	Santiago
Romeral	Yeso Espuma					1				San José de Maipo
Romeral	Yeso fino					1				San José de Maipo
Romeral	Yeso Proyectado					1				San José de Maipo
Santa Laura Hormigones	Hormigón Premezclado Convencional					1				Santiago
SIPA	Esmalte al Agua Satinado PF					1				Santiago
SIPA	Latex extracubriente					1				Santiago
SIPA	Losatex					1			Pasta para texturar cielos y muros	Santiago
SIPA	Pasa Lisa Interio					1				Santiago
SIPA	Sellante Acrílico					1				Santiago
SIPA	Sipacem Elastomérico					1			Para alisar superficies estucadas, relleno, etc	Santiago
SIPA	Sipalina fina Ag10					1			Revestimiento para texturar	Santiago
SIPA	Textura Elastomérica					1			Revestimiento	Santiago
Tecknogreen	Cubodren				1	1			Polipropileno	Santiago
Tecknogreen	Durocelda/Geocelda				1	1			Propileno o plástico reciclado	Santiago
Tecknogreen	Durogreen				1	1			Propileno o plástico reciclado	Santiago
Tecknogreen	Walldrain				1	1			Capa de drenaje para muros subterráneos	Lampa
Transex	Hormigón estándar zona centro					1				Santiago
Transex	Hormigón estándar zona norte					1				Antofagasta

Anexo III: Listado Empresas Certificadas
Conducta Responsable Asiquim A.G.

Empresa	Instalación	Última Verificación	Industria
ANASAC Chile S.A.	Planta Lampa	2015	Agropecuaria
BASF Chile S.A.	Planta Concón	2015	Varios+
BASF Chile S.A.	Santiago	2015	Varios+
BASF Construction Chemical Ltda.	Planta Enea	2016	Construcción
Brenntag Chile Ltda.	Planta Santiago	2016	Varios
Clariant Colorquímica Chile Ltda.	Planta Maipú	2016	Minería
Coactiva - Cemento Polpaico	N/A	2014	Construcción
Cytec Chile Ltda.	Planta Antofagasta	2017	Minería
Disal Chile Ltda.	Peñalolén	2015	Varios+
Distribuidora Portland S.A.	La Granja	2015	Varios+
Diteco Ltda.	Coronel	2015	Almacenaje
DuPont Chile S.A.	N/A	2014	Varios+
Ecobio S.A.	Relleno Sanitario Chillán	2017	Residuos
Ecolog Logística Almacenamiento y Distribución SpA.	Casa Matriz	2016	Gestión logística de sustancias y residuos peligrosos
Eka Chile S.A.	N/A	2017	
Industrias Químicas Cloramón Ltda.	Planta Quilicura	2016	Varios+
Enaex S.A.	Planta Prillex	2014	Explosivos
Erco Worldwide	Planta Mininco	2015	
Fosfoquim Fumigaciones S.A.	Padre Hurtado	2015	Fumigaciones
Fosfoquim S.A.	Padre Hurtado	2015	Varios
Fosfoquim S.A.	Planta Talcahuano	2016	Varios
Gerogia Pacific Resinas Ltda.	N/A	2017	
Grace Química Cía. Ltda.	N/A	2014	Construcción
Hidronor Chile S.A.	Planta Concepción	2017	Gestión y tratamiento de residuos
Industrias Ceresita S.A.	Centro de Distribución Quilicura	2016	Pinturas
Industrias Ceresita S.A.	Planta Lo Echevers	2016	Pinturas
Industrias Ceresita S.A.	Planta Pedro Antonio González	2017	Pinturas
Linde Gas Chile S.A.	Planta Concón	2016	Varios+
Manuchar Chile S.A.	N/A	2017	Varios+
Mathiesen S.A.C.	Centro de Distribución	2017	Varios+
Mercotank Chile	Base Central San Antonio	2017	Transporte
Methanex Chile SpA.	Planta Cabo Negro	2017	Metanol
Molibdenos y Metales S.A.	Planta Molymet Nos	2016	Metales
Occidental Chemical Chile Ltda.	Talcahuano	2015	Varios
Oxiquim S.A.	Planta Iquique	2017	Resinas
Oxiquim S.A.	Terminal Marítimo Coronel	2017	Resinas
Oxiquim S.A.	Terminal Marítimo Quintero	2016	Resinas

Oxiqum S.A.	CD Quilicura	2017	Resinas
Oxiqum S.A.	Planta Resinas Coronel	2017	Resinas
Pérez y Jacard S.A.	La Granja	2015	Varios+
Petroqum S.A	N/A	2014	Tecnología y Servicios Polipropileno
Inmobiliaria e Inveriones Polykarpo S.A.	Coronel	2015	Varios
Quimetal Industrial S.A.	Planta Lonquén	2014	Varios
Quimetal Industrial S.A.	Planta Mininco	2016	Varios
Química del Sur y Cia. Ltda.	Lampa	2015	Varios
Resinas Chilenas Ltda.	Planta Quilicura	2016	Construcción
Resinas del Bio Bio S.A.	Coronel	2015	
Rockwood	Planta La Negra	2015	Litio
Sercoin SCI S.A.	N/A	2014	Varios
Sika S.A	Planta San Joaquín	2013	Varios+
Spes S.A.	N/A	2017	
SQM S.A.	Planta Nueva Victoria	2016	Agrícola
Suatrans Chile S.A.	Oficina Central	2016	Varios
TAD SpA.	Base Concón	2017	Varios
Tapel Willamette Inc. S.A.	Planta Coronel	2016	Varios+
TOK Capacitaciones	Centro Capacitación San Bernardo	2017	Grupo Disal
Transporte y Logística San Antonio	Centro Distribución Leida	2017	Transporte y Logística
Transportes Santa María	Base Maipú	2017	Transporte
Transportes Master Trans Ltda.	Base Padre Hurtado	2016	Transporte
TW Logística	Centro de Distribución Santiago	2016	Almacenaje y Transporte
QC Terminales	San Antonio	2015	Recepción y Despacho
Warehousing Valle Grande	Lampa	2015	Almacenaje de Productos Peligrosos

*Varios+ significa que contiene a la industria de la construcción

Anexo IV: Listado de Destinatarios Autorizados
de Residuos No Peligrosos, SEREMI de Salud de
Salud Región Metropolitana



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Aceros Chile S. A.	Av. Portales N° 3499	San Bernardo	24838700	Boris Enriquez	Acumulación de residuos de chatarra de acero, procesada, limpia y no peligrosa.
Adrian Rojas Curiqueo	El Carmelo N° 2499	Pedro Aguirre Cerda	25128650	Adrian Rojas Curiqueo	Almacenamiento y selección de residuos metálicos consistentes en chatarras de cobre, aluminio, bronce y hierro, latas de bebidas, papel y cartón.
Adriana Del Carmen Berroeta Berroeta	Jose Miguel Carrera N° 769 Local 6	Talagante		Adriana Del Carmen Berroeta Berroeta	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica, acero inoxidable, aluminio, bronce, cobre y fierro.
Agrícola AASA Ltda.	Viña El Campesino, Parcela N°6	Melipilla	28323646	Jaime Bascuñan Noguera	Recepción, acumulación, selección, molienda y mezclado de residuos industriales provenientes de terceros, para la elaboración de alimento de ganado porcino.
Agrícola Ariztía Ltda.	Huechún Alto S/N°	Melipilla		Enrique Cruz Sotomayor	Recepción, almacenamiento y tratamiento de Derivados Orgánicos de Faenadoras Avícolas, generados por terceros consistentes en vísceras, plumas y astillas de hueso, para la elaboración de harina de plumas, harina de vísceras y aceite de aves
Agrícola Nacional S.A.C.	El Noviciado Norte Lote 73-B	Lampa	24706800		Centro de acopio, chipeado y acumulación de envases vacíos, plásticos y/o metálicos de productos fitosanitarios.
Agrimet Ltda.	Camino Lonquen Sur S/N Paradero N° 26	Calera de Tango	28557853	Patricio Cáceres	Esta empresa ya no existe en esta dirección y no cuenta con otro establecimiento autorizado para prestar los servicios señalados. Centro de acopio para el chipeado y la acumulación de envases vacíos, plásticos o metálicos de productos fitosanitarios.
Agroindustrial Pullihue Ltda.	Av. Departamental N° 8250 Lote B, Fundo Quebrada de Macul.	Peñalolen	22841251 22841967	Enrique Vial Claro	Compostaje a partir de desechos vegetales, podas de ramas y guano de caballo.
Albromet	Camino Interior Lampa-Renca. Parcela 6 Lote A-2	Pudahuel	26010987	Miguel Angel Rojas	Planta de reciclaje de residuos metálicos provenientes de proceso de fundición y de aserrines metálicos, excepto plomo.
Andres Antonio Adasne Chamorro Comercializadora de Productos Plásticos y Transporte EIRL	América N° 515	San Miguel		Andrés Adasme Chamorro	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: plásticos.
Andres Fuenzalida Rioseco	Camino Melipilla a Casablanca Km. 15	Melipilla	25382577	Andres Fuenzalida Rioseco	Almacenamiento de guano de aves de carne provenientes de cama.
Ariel Andres Reyes Acuña	José Miguel Infante N° 5398	Renca		Ariel Andres Reyes Acuña	Recepción, selección, clasificación, pesaje, almacenamiento y comercialización de chatarra ferrosa y no ferrosa, generada por terceros
Astrid Bailey	Nueva Imperial N° 4572	Quinta Normal	27437298		Compraventa y sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos del tipo neumáticos usados.
Bastías e Ibarra Ltda.	Los Paltos N° 2798	La Pintana			Recepción, pesaje, clasificación, selección, acopio, desarme, corte, molienda, extrusión y acopio a despacho de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo polietileno de alta y baja densidad y polipropileno.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
B.C.C. Packaging Systems Limitada. (Ex Compagnon Bernabé)	Camino Santa Margarita N° 0830	San Bernardo	28543224 23556400 23556460	Edgar Compañon Ahumada	Acumulacion, selección y reciclaje de residuos solidos industriales consistentes en tapas y cajas plásticas. Recepción, pesaje, selección, enfardado, acopio de recepción, molienda, trituración, lavado, extrusión, pelletización y acopio de despacho de residuos no peligrosos generados por terceros, del tipo polietileno(PE), polipropileno(PP), policarbonato (PC) y acrilonitrilo butadieno estireno (ABS).
Bernardita Espejo Palma	18 de Septiembre N° 01033	El Bosque	56644755	Bernardita Espejo Palma	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en latas de bebidas, chatarra de acero, chatarra de aluminio, chatarra de cobre, chatarra de bronce y chatarra de hierro.
Branex Chile Ltda.	Pedro Lagos N° 1135	Santiago		Fernando Braña Villagran	Sumario Sanitario Prohibición de Funcionamiento Desde 28/03/2005
Bravo Energy Chile S. A.	Av. Las Industrias N° 12600	Maipú		Nelson Belmar Mena	Recepción, clasificación, acopio, mezclado, trituración y carga para despacho de residuos no peligrosos.
Cambiaso Hermanos S.A.C.	Las Acacias N° 2141	San Bernardo	25615738	George Little Orellana	Recepción selección, almacenamiento, compactación y posterior comercialización de residuos no peligrosos consistentes en residuos de polietileno de alta y baja densidad.
Camila Alejandra Arellano Castro	El Panul N° 6740	La Florida		Camila Arellano Castro	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos consistentes en: polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, polipropileno y plásticos.
Canadian Laser Technology S. A.	General Amengual N° 055	Estación Central	26940004	Benoit Bergevin	Reciclaje de toners.
Carlos Caballero Nonquepan	Av. Central N° 6754	Lo Espejo	25238624	Carlos Caballero Nonquepan	Comercialización de residuos no peligrosos tales como hierro, cobre, bronce y aluminio.
Carlos Fuentes Pozo	América N°538	San Miguel		Carlos Fuentes Pozo	Recepción , selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en polipropileno y polietileno.
Carlos Gonzalo Díaz Bahamondez	San Jose N° 325	Cerrillos	29335178	Carlos Gonzalo Díaz Bahamondez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos tales como: colgadores de ropa y bolsas plásticas.
Carlos Ramos Contreras	Panamericana Sur Km 51, Colonia Kennedy Huerto 2, Lote 2	Paine		Carlos Ramos Contreras	Almacenamiento, selección, compra y venta de residuos no peligrosos, consistentes en: Bins, bidones y baldes plásticos, usados.
Carola Ruiz Riquelme	Av. Pedro Fontova N° 5106	Conchalí		Carola Ruiz Riquelme	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra metálica: acero inoxidable, aluminio, bronce, cobre y hierro.
Carolina Vásquez Núñez	Av. Linares N° 0457	La Granja		Carolina Vásquez Núñez	Recepción, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en trapos y espumas acolchados.
Cecilia Mora Ramírez	Santa Ana N° 0226	La Granja	25252227	Cecilia Mora Ramírez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica, acero inoxidable, aluminio, bronce, cobre.
Cecilia Muñoz Heitmann	Pedro Fontova N° 5124	Conchalí		Cecilia Muñoz Heitmann	Almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de hierro, aluminio, acero inoxidable, latas de bebidas, cobre y bronce.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Cembrass S.A.	Cañaverall N° 560	Quilicura		Alessandro Bottino	Recepción, selección, almacenamiento, tratamiento de residuos no peligrosos, consistente en chatarra de cobre y chatarra de latón generados por terceros y propios.
Chilena de Moldeados S.A.	José Luis Coe N°01162	Puente Alto	228503193	Jorge Urrea Acosta	Recepción y acopio de papeles, cartones y fibra de moldeo de papel generados por terceros y alimentación de los mismos junto con fibra de papel moldeada generada por el propio proceso para la preparación de pulpa, moldeado, secado, compresión, planchado, impresión y acopio final de bandejas para distintos usos.
Cemento Polpaico S.A.	Panamericana Norte Km.38, S/N	Til Til	26376100	Andrés Jensen.	Disposición final de residuos mediante co-incineración directa (sin acondicionamiento previo) en horno cementero.
Cía. Electrometalúrgica S. A. (Elecmetal)	Los Yacimientos N° 570	Maipú	23614106	Luis Rolando Medeiros S.	Almacenamiento, preparación, selección, segregación y corte de chatarra de acero no peligrosa.
Claudia Irene Vidal Gómez	Pablo Picasso N° 1953	San Bernardo		Claudia Vidal Gomez	Recepción, selección, acumulación y comercio de residuos consistentes en: Espuma de poliuretano y acolchado.
Claudia Moreno Jarpa y Cia. Ltda.	Av. Padre Hurtado Sur N° 1350	Las Condes	24926976	Claudia Moreno	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en cartón, latas de bebidas y conservas, papel, plásticos y vidrio.
Claudio Díaz Araos	Alejandro Guzmán N° 1.034	El Bosque	23448916	Claudio Díaz Araos	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización consistentes en fierro, acero, bronce, cobre, y latas de bebidas
Claudio Tapia López	El Cortijo N° 1973	Conchalí		Claudio Tapia Loez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de chatarra metálica no peligrosa, bronce, cobre esmaltado, acero, aluminio, plomo, antimonio, radiadores de aluminio y latas de bebidas.
CMPC Tissue S. A.	Eyzaguirre 01098	Puente Alto	23675410	Eduardo Lukaschewsky V	Recepción y reciclaje de papeles limpios de materias orgánicas u otros contaminantes.
CMPC Tissue S. A.	Camino Isla de Maipo N° 0297	Talagante		Felipe León Zegers	Recuperado duplex 1, Papel recuperado CBS intermedio; Celulosa, así como recorte de papel propio, fibra de papel reciclada.
Coagro S.A.	San Martín N° 545	Buín	28213179	Manuel Ignacio Aguirre	Centro de acopio para chipeado y acumulación de envases vacíos: plásticos o metálicos de productos fitosanitarios.
Cobra Chile Servicios S. A.	Av. Carlos Valdovinos N° 611	San Joaquín		Guillermo Gómez Gómez	Recepción, verificación, acopios y despacho de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo medidores de agua de 15 y 20 mm.
Comercial Cammar Ltda.	Balmaceda N° 0714	Peñaflor	28142574	Alejandro Cáceres Mejías,	Almacenamiento y chancado de residuos de aluminio, tales como despuntes, virutas y latas de bebida.
Comercial Comepal S. A.	María Josefina N° 1136	Lampa		Christían Ramírez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en excedentes industriales:acero , aluminio, bronce y cobre.
Comercial Daniel Herrera Vergara EIRL	Ramón Barros Luco N° 365	Puente Alto	226886479	Daniel Herrera Vergara	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: chatarras de fierro, bronce, cobre, aluminio y latas de bebidas generadas por terceros.
Comercial de la Fuente y Hermanos Ltda.	Volcán Lascar N° 420	Pudahuel	24436999	Cyntia de la Fuente	Recepción, selección, reparación, almacenamiento, industrialización, y/o comercialización de envases metálicos, plásticos y estanques IBC.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Recyplanet SPA (Ex Comercial de la Fuente y Otros Ltda.)	Dr. Amador Neghme N° 03639 Modulo 21	La Pintana	27595498	Eliecer de la Fuente	Recepción, selección, reparación, lavado, reacondicionamiento, comercialización y disposición final de envases metálicos y plásticos y estanques del tipo IBC con residuos no peligrosos generados por terceros.
Comercial Ecoast Ltda.	Av. Fermin Vivaceta N° 2598 Galpon 7A	Independencia		Carolina Prinea Alvarez	Recepción, selección, almacenamiento, y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en bolsas plásticas y colgadores de ropa.
Central Reciclajes S. A. (Ex Comercial Hual Ltda.)	Berlioz N° 5760	San Joaquín	25267414	Aldo Alfaro Muñoz	Planta de reciclaje de metales no peligrosos que contempla la compra, clasificación, briquetado, enfardado, almacenamiento y comercialización de chatarras metálicas limpia no contaminada de cobre, bronce, aluminio, acero inoxidable, hierros, plomo no dispersable tales como láminas, chapas, vigas y barras.
Comercial industrial Recipack Ltda.	Panamericana Norte N° 18.201	Colina		Rosa Avila Hernandez	Recepción, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos consistentes en botellas plasticas enteras o molidas.
Comercial Movimento Ltda.	Camino el Olivo S/N	Maipú		Mauricio Contreras	Procesamiento de mataderos para uso industrial.
Comercial Peña y Carreño Ltda.	Pedro Aguirre Cerda Parcela N° 31 Lote 13, Las Colonias de Paine	Paine		Jorge Luis Peña	Recepción, selección, almacenamiento y desarme de equipos de refrigeración generados por terceros consistentes en: viscooler, conservadoras, dispenser, vitrinas horizontales y comercialización de los residuos generados por el desarme de los equipos.
Comercial Praxedes Pizarro Landero EIRL	Av. Lo Blanco N° 2349 Villa Manquehue	La Pintana	25457010	Praxedes Pizarro Landero	Acumulación de residuos de chatarra de acero, fierro, bronce, aluminio y acopio de cartones procesados y limpios. Almacenamiento compactación y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en metales ferrosos, no ferrosos, papel y cartón.
Comercial Romerelli S.A.	Arzobispo Subercaseaux N° 4155,	Estación Central	27764847 27796068	Humberto Romero García	Acumulación, selección y tratamiento (trozado) de chatarras de fierro en general, aceros inoxidables, cobre, bronce, aluminio y zinc.
Comercializadora de Desechos Industriales Ltda.	Eyzaguirre N° 634	Puente Alto			Recepción, selección, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en cartón, papel, chatarra no ferrosa, vidrio, botellas plásticas, metales, radiadores en desuso, calefones y cobre.
Comercializadora de Envases de la Fuente	Lo Amor N° 5976	Quinta Normal	27861417 27727088	Victor de la Fuente	Reacondicionamiento de envases metálicos y plásticos.
Comercializadora de Excedentes Industriales Nahuel Trade S.A.	La Vara N° 03986 Galpon A	San Bernardo	9-9698504	David Díaz Nahuelcar	Recepción, selección, almacenamiento, corte, compactación de chatarra metálica, desarme de maquinarias, pelado de cables y comercialización de residuos industriales no peligrosos.
Comercializadora de Insumos Industriales (Incometal S. A.)	Caupolican N° 8990	Quilicura	25981800	Jorge Carocca Sepulveda	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de chatarra metálica generados por terceros consistentes en fierro fundido, acero alto cromo, manganeso y fierro dulce u oxicorte.
Comercializadora de Metales Oxxo Ltda.	Los Angeles N° 1770	Independencia	27776113	Christían Bellalta	Almacenamiento, selección, comercialización de residuos de cobre, bronce, aluminio, acero y fierro.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Comercializadora de Metales Santa Cruz Limitada	Roma N° 2163	Conchalí	27348457	Juan Toledo Zuñiga	Recepción, selección, limpieza, corte, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica.
Comercializadora Duoils SPA	Camino el Otoño N° 1034, Parcela 10	Lampa		Carlos Villagra Villagra	Recepción, y acopio a despacho de residuos no peligrosos consistentes en pallets, envases vacíos del tipo IBC, tambores y bidones, bobinas de cobre sin contaminantes.
Comercializadora Recipol Ltda.	El Taqueral Parcela 18-A-2 Sitio 4	Lampa		Raimundo Scagliotti Ravera	Recepción, pesaje, acopio, trituración, flotación, centrifugado, secado, extrusión, mezclado y despacho de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo polietileno de lata y baja densidad y polipropileno.
Comercializadora Riffo y Riffo Ltda.	Colón N° 6449	La Cisterna		Jorge Riffo Olguín	Recepción, clasificación, tratamiento, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en derivados del caucho, neumáticos en verde rechazados sin vulcanizar, planchas de goma, tela engomada en general, cauchos y goma pestaña
Comercializadora Sisa Ltda.	Camino Lonquen S/N Paradero 23, La Insula Lote 1C	Calera de Tango		Yasna Silva Sepúlveda	Recepción, selección, almacenamiento, reparación, y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: maxisacos de polipropileno.
Comercializadora Troncoso Ltda.	Juncal N° 1787	Conchalí		Benjamín Díaz Riquelme	Recepción, acopio, desbobinado, corte, pesaje, acopio final y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: bobinas o rollos de papel dados de baja.
Compañía Agropecuaria Copeval S. A.	Ruta 5 Sur N° 5651	Paine	25824050	Enrique Rencoret Prieto	Centro de acopio y chipeado de envases plásticos de productos fitosanitarios sometidos a triple lavado.
Compra Venta de Cartones, Diario, Revistas y Vidrio.	Av. Pedro Fontova N° 4615	Conchalí	27349730	Patricia del Pilar Monasterio	Esta empresa ya no existe en esta dirección y no cuenta con otro establecimiento autorizado para prestar los servicios señalados. Bodega de acopio de cartones, diarios, revistas y vidrios.
Compra y Venta Desechos Industriales del Caucho Darío Hernán Osorio Rodríguez E.I.R.L.	Pedro Antonio González N° 3681	Estación Central		Darío Osorio González	Recepción, selección, almacenamiento, corte y comercialización de residuos industriales del caucho antes de vulcanizar, consistentes en goma no vulcanizada, recorte de cojín, goma-bladders, goma breakers, recorte de tela engomada
Compra y Venta de Excedentes Industriales E.I.R.L.	Nueva Andres Bello N° 3635	Quinta Normal		Linda Vásquez Lopez	Recepción, clasificación, acopio y disposición de residuos no peligrosos generados por terceros, consistentes en cartón, papel y plásticos.
Computación Constanza Sofia Ltda.-	San Diego N° 1069	Santiago		Marcel Soto Ávila	Recepción, almacenamiento, desarme y comercialización de residuos electrónicos consistentes en computadores usados, LCD usados, notebook usados, teclados y mouse usados.
Concemet SPA	Cerro La Leona S/N Parcela B Lote B5 Km 54,5	Til-Til		Angelo Salinas Antonietti	Recepción, clasificación, acopio, oxicorte, cizalle, briquetado y comercialización de chatarra ferrosa y no ferrosa.
Cristalerías de Chile	Camino a Valparaiso N° 501	Padre Hurtado		Patricio Puelma Correa	Recepción, selección, almacenamiento e industrialización de vidrios reciclados generados por terceros.
Cristalerías Toro S.A.I.C.	Dagoberto Godoy N° 145	Cerrillos		Guillermo Toro Gonzalez	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y comercialización de vidrios usados generados por terceros.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Cristalerías Toro SPA	Camino a Lonquén N° 15913	Maipú			Recepción, almacenamiento, chancado, pulverizado y clasificación de vidrio generado por terceros
Construya Ltda.	Jotabeche N° 1285	Estación Central	26838753	Claudio Henry Martínez	Recepción, selección, almacenamiento, reacondicionamiento y/o comercialización de residuos no peligrosos consistentes en tambores metálicos, plásticos y estanques del tipo IBC.
Daniel Hernán Zavala Sánchez	Av. Costanera N° 782	Puente Alto		Daniel Zavala Sánchez	Recepción, selección, almacenamiento y desarme de Equipos de Refrigeración generados por terceros, consistentes en: Visicooler, Conservadoras, Vending, Dispenser, Vitriñas Horizontales y comercialización de los residuos generados por el desarme de los equipos.
Danilo Riquelme Urbina	Av. Central N° 6478	Lo Espejo	97292207	Danilo Riquelme Urbina	Compra, acumulación y venta de residuos no peligrosos consistentes en acero, aluminio, papel, cartón, plástico, bronce, cobre, chatarras metálicas, fierro y vidrios.
Danilo Saavedra Rojas	Rosa Ester Rodriguez N° 7332	Cerrillos	29263543	Danilo Saavedra Rojas	Almacenamiento, selección, limpieza, reciclaje y comercialización de residuos metálicos tales como: chatarras de cobre, aluminio, bronce, hierro y latas de bebidas.
Danilo Vásquez López	Av. Americo Vespucio N° 911	La Cisterna	77793978	Danilo Vasquez Lopez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de fierro corto, fierro largo, latas, acero inoxidable, aluminio
DHL Supply Chain Chile S. A.	Guacolda N° 2152	Quilicura	97461378	Alejandro Raya Quintanar	Recepción, clasificación, almacenamiento y disposición final de tóner, generados por terceros solo de la marca Hewlett Packard.
Dynal Industrial S. A.	Av. 5 de Abril N° 4534	Estación Central			Recepción, pesaje y acopio de papel mixto (papel de oficinas, estucado, de diarios y revistas).
Echeverría y Cia. Soc. Com. Ltda.	Camino Público Lampa Km 8 S/N	Lampa	28426025	Andre Gallardo	Recepción, acumulación, selección y acondicionamiento de residuos industriales generados por terceros consistentes en: residuos de alimentos descartados del tipo cereales y arinas (fideos, galletas, papas fritas, avena, suffles, pan, pasteles, pizzas).
Eco-Activos E.I.R.L.	Inca de Oro N° 7857	La Granja		Juan Osorio Quintanilla	Recepción, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en plásticos de tipo PET, PEAD, PEBD, PELBD, PP, PS y artículos de plástico industrial.
Eco-Lógica S.A.	Camino Interior N° 1300, Loteo Santa Isabel	Lampa		Francisco Javier Marín Undurraga	Pesaje, recepción, selección, acopio, molienda, compactación con destrucción y/o acopio final de residuos no peligrosos, generados por terceros, correspondientes a: aceites y grasas grado alimenticio, mermas de panadería, residuos no peligrosos de la industria alimenticia, mermas de alimentos, alimentos para mascotas, y la disposición final.
Ecológica S.A.	Camino Interior Santa Isabel N° 1300, Loteo Santa Isabel	Lampa	93339345	Francisco Marín	Recepción, selección, enfardado, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en aceite vegetal y animal, pan, harinas, mezcla de alimentos y grasa animal.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Eccofeed SPA	Camino Alto Jahuel N° 0381	Buín		Andrés Cristi Germain	Recepción, acopio, separación de envases, secado, enfriado, molienda, envasado, acopio y disposición final para consumo animal de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: pan de molde, masa de pizza, fideos, pan de pascua, queques, cereales y galletas.
Ecofibras	Las Acacias N° 731	San Bernardo		Rodrigo Villasante Oliveri	Recepción, selección, almacenamiento, enfardado y comercialización, de cartón y plásticos generados por terceros
Ecoplas Ltda.	Calle 3D N° 2685	Quinta Normal	27746111	Marcelo Alejandro Carrasco Meza	Almacenamiento, distribución y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en envases plásticos usados limpios de 12 lts., 20 lts., 60 lts., 110 lts., 200 lts.
Ecovaloriza S. A.	Las Encinas N° 500	Lampa			Recepción, almacenamiento, molienda y venta de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: madera (maderas de embalaje, pallets en desuso, materiales lignocelulósicos, todos libres de contaminantes)
Elizabeth Ramírez Adasme	Los Cipreses con Pasaje Los Olmos Casa 1 Bajos de San Agustín	Calera de Tango	8-4391745	Elizabeth Ramírez Adasme	Recepción, Selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos consistentes en aluminio, bronce, cobre, fierro, acero inoxidable, latas de bebidas y cartón.
Embalajes y Scos Orellana S. A.	Sazie N° 3071	Santiago		Viviana Orellana Pino	Almacenamiento, selección, y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: sacos plásticos y sacos de yute fibra vegetal.
Energías Industriales S.A.	Av. Eyzaguirre N° 01800	Puente Alto		Muricio Olgún Herrera	Recepción almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en cascaras de nueces, corontas secas, carozos lavados de fruta, despunte de madera y ramas.
Energías Naturales Ltda.	Los Paltos N° 2465	La Pintana	22468053	Gonzalo Arteaga Reyes	Empresa con Prohibición de Funcionamiento por Sentencia N° 4936. Recepción y almacenamiento de Neumáticos.
Enfaena S.A.	El Olivar N° 2338	La Pintana		Felipe Haindl Wotherspoon	Recepción, selección, compactación y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en plásticos, aluminio, fierro, madera, papeles, y cartones.
Engar Ltda	José Joaquín Pérez N° 4809	Quinta Normal	27732349	José Luis Vuletín Zolezzi	Recuperadora de tambores.
Eric Silverio Allende Sánchez	Av. Lo Espejo N° 02515	Lo Espejo		Eric Allende Sanchez	Recepción, almacenamiento, selección, y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica (fierro, cobre, bronce, aluminio y latas).
Essaar Manejo de Residuos Industriales SPA.	Caletera Av. Pdte. Jorge Alessandri Rodríguez N° 1000	San Bernardo		Ranjit Kumar Das	Recepción, descarga, acopio, segregación, corte, compactación, pesaje, acopio a despacho de chatarra ferrosa y no ferrosa y la recepción, descarga, acopio, desforrado, acopio a despacho y despacho de cables metálicos revestidos.
Esco Elecmetal Fundición Ltda.	Bayona N° 600	Colina		Gonzalo Camus Moller	Recepción, detección, pesaje, clasificación, acopio y disposición final de chatarra de acero.
Estación de Transferencia (KDM)	Alcalde Guzmán N° 180	Quilicura	26030179	Andrés Sánchez	Estación de transferencia de residuos domiciliarios destino Relleno Loma los Colorados.
Estación de Transferencia Puerta Sur	General Velásquez N° 08990	San Bernardo	28541323 28543574	Rafael Ruiz Tagle	Estación de transferencia de residuos domiciliarios destino Relleno Santa Marta.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Esternet Limitada	Calle Eyzaguirre N°3805 L4	Puente Alto	92163318	Flavio Pardo B.	Recepción, selección, almacenamiento industrialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en aceites y grasas vegetales usadas.
Estin S.A.	Panamericana Norte Oriente Km 17 ½ parcela 3. Fundo la Montaña	Colina	27387355 27387356	Hugo Otárola Lermanda	Recuperadora de metales a partir de escorias.
Evelyn Álvarez González	Av. Portales N° 3802, Local B	San Bernardo	28573117	Evelin Álvarez González	Bodega de aceites comestibles usados.
Excedentes Industriales Christian Rojas Concha	Rosales N° 21 B	Peñaflor	96497105	Christian Rojas Concha.	Recepción, almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en metales ferrosos y no ferrosos como fierro, cobre, aluminio, bronce, acero inoxidable, lata, papel y cartón.
Exo 2S S.P.A.	Av. Santa Rosa N° 3660	San Joaquín		Valerie Gutiérrez Basáez	Recepción, almacenamiento, selección, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en polietileno de baja densidad, polietileno de media densidad y polipropileno
Exportadora de Metales Cabildo Ltda.	3 Oriente N° 005	Til Til		Carlos Patricio Salinas Lopez	Recepción, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos, consistente en metales no ferrosos: cobre, aluminio y bronce y chatarra de acero inoxidable generados por terceros
Exportadora e Importadora Minerales y Chatarra Ltda.	Av. Pdte. Eduardo Frei Montalva N° 6060	Quilicura		Juan Carlos Camus	Recepción, clasificación, corte, briquetado, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos del tipo chatarra metálica ferrosa y latas generadas por terceros.
Exportaciones Emanuel SPA	Puerto Santiago 280, B 425-427	Pudahuel		Luis Giannoni Castillo	Recepción, pesaje, acopio, desarme, selección, acopio a despacho y comercialización de residuos generados por terceros del tipo computadores en desuso y chatarra electrónica.
Fernando Gonzalo Rodrigo Cornejo	Av. America N° 0260	San Bernardo		Fernando Gonzalo Rodrigo Cornejo	Recepción, selección, almacenamiento, corte y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra, cobre, aluminio, bronce, acero inoxidable, fierro y latas de bebidas, generados por terceros.
Fernando Guajardo Venegas	Teniente Ponce N° 1955	Conchalí		Fernando Guajardo Venegas	Almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos tales como: chatarra de hierro, bronce, cobre, aluminio, latas de bebidas y neumáticos usados.
Fernando Solis Garcia	José Joaquín Pérez N° 4851	Quinta Normal	27732308	Fenando Solis	Almacenamiento transitorio, selección, compra y venta de envases plásticos.
Fittings y Llaverías S. A.	Camino El Otoño, Parcela 10 Lote N° 3	Lampa		Juan Pablo Alamos	Recepción, almacenamiento y alimentación a horno de fundición con residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en aserrín de latón, chatarra de latón, lingotes de bronce, radiadores de cobre y cañerías de cobre.
Francis Valeska Manríquez Miranda	Ramirez N° 2547	Pedro Aguirre Cerda		Francis Valeska Manríquez Miranda	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros tales como latas de bebidas, chatarras de acero, aluminio, cobre, bronce y fierro.
Fresh Day Ltda.	La Pirámide N°	Padre Hurtado		Marisol Burgos Paredes	Recepción, almacenamiento de residuos generados por la mantención de equipos aromatizadores y equipos bacteriostáticos provenientes de terceros.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Fromm Chile S.A.	Av. Aeropuerto N° 560	Quilicura		Aldo Arias G.	Recepción, selección, tratamiento e industrialización de plásticos, consistentes en Preformas (botella inflada picada) y Flake (botella no inflada picada), generados por terceros.
Fuentes Hermanos Limitada	Camino Melipilla N° 1843	Padre Hurtado		Santiago Claudio Fuentes Duarte	Recepción, almacenamiento, clasificación, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de fierro.
Fundación Todo Chile Enter	Compañía N° 4365	Quinta Normal	27866086 27866085	Diego Castro	Recepción, almacenamiento y reacondicionamiento y desarme de equipos computacionales, periféricos y otros residuos electrónicos y eléctricos, generados por terceros consistentes en: monitor CRT, CPU, celulares, UPS, notebooks, servidores, switch, router, firewall, HUB, KVM switch, modem, media converter, equipos de comunicaciones, periféricos computacionales, centrales telefónicas, plantas telefónicas, fax, fotocopiadoras, telones, proyectores e impresoras.
Fundición Jofre y Cía. Ltda.	Av. José Luis Caro N° 1521	Padre Hurtado		Sergio Jofré Flores	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización, y/o comercialización de chatarras metálicas consistentes en: fierro fundido, acero altocromo, manganeso, y fierro dulce u oxicorte.
Fundición Las Rosas S.A.	Balmaceda N° 2140 Malloco	Peñaflor	25871900	Rodrigo de la Fuente	Recepcion, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de residuos no peligroso, consistentes en : chatarraalto cromo, chatarra de acero inoxidable y chatarra deacero carbono, generados por terceros
Fundición Manchester S.A.	Av. Alcalde Carlos Valdivinos N° 171	San Joaquín	225525217	Edio Ortiz O.	Recepción, selección, almacenamiento de residuos no peligrosos, consistentes en: chatarra metálica no ferrosa como bronce, cobre, aluminio y plomo, generados por terceros como de su propio proceso.
Fundición y Maestranza Omamet Ltda.	Av. Lo Sierra N° 03246	San Bernardo		Luis Alberto Gutierrez Rojas	Recepcion, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de chatarra metalica generados por terceros consistente en acero inoxidable, aluminio, bronce, cobre, fierro fundido y restos de fierro.
Fundinox Chile S. A.	General Urrutia N° 249	San Bernardo	28412140		Recepción, selección y almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica ferrosa como: acero al carbono, acero inoxidable, acero al manganeso, aceros especiales y proveniente de fundiciones blancas, generados por terceros.
Galdames y Otro Ltda.	Camino Interior Santa Isabel N° 1266	Lampa		Fabián Galdames Pérez	Recepción, almacenamiento, segregación y comercialización de metales recuperados de residuos consistentes en mezclas de metales ferrosos y no ferrosos.
Galed Limitada	Av.Santa Rosa N° 15553	La Pintana		Gabriela Jorquera Aguayo	Recepción, selección, corte, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de fierro y latas generadas por terceros.
Galvarino Marchant Marchant	Flanklin N° 524	Santiago		Marión Cabrera Serrano	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: chatarras, bronce, aluminio, cobre, acero, fierro y latas de bebidas, generadas por terceros.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Gerdau Aza S.A.	Panamericana Norte, km 18,	Colina	26418683 26418359	José Urrutia	Fundición de chatarra.
Gestion Ecologica de Residuos SA.	Cerro los Condores N° 100	Quilicura	27386962	Antonio Quer Cumsille	Estacion de transferencia de residuos sólidos cerro los condores.
Global Recycling Compañía S.P.A.	Panamericana Norte N° 22650	Lampa		Rafael Andrés Gomara Rojas	Recepción, clasificación, almacenamiento y comercialización de acero inoxidable, cobre, aluminio.
Gonzalo Martínez Martínez	San José de las Rosas N° 710	Estación Central		Gonzalo Martínez Martínez	Almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de acero, aluminio, bronce, cobre y fierro.
Greendot Chile S. A.	Camino Alto Jahuel N° 0381	Buín	28219947	Alejandro Pizarro Brante	Recepción, selección, almacenamiento, compactación, molienda y comercialización de residuos no peligrosos: cartón, polietileno, tereftalato, polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, polipropileno, policarbonatos.
Greendot Spa.	Camino Alto Jahuel N° 0381	Buín	28219947	Alejandro Pizarro Brante	Recepción, selección, compactación y/o molienda, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros consistentes en plásticos, cartones y papeles, metales, vidrios.
Greendot Spa.	Camino Alto Jahuel N° 0381	Buín	28219947	Alejandro Pizarro Brante	Recepción, selección, corte, enfardado, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros, consistentes en neumáticos en desuso, usados y dados de baja.
Greenplast S.A.	Juan Andrés N° 1204	Lampa		Tomás Boetsch Domínguez	Recepción, pesaje, clasificación, selección, acopio, molienda, trituración, lavado, extrusión, filtrado, peletizado, homogeneizado, envasado, acopio de producto terminado y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros, del tipo polietileno de alta y baja densidad y polipropileno.
Greenplast S.A.	Juan Andrés N°1204	Lampa		Tomás Boetsch Domínguez	Recepción, selección, tratamiento (trituración lavado y extrusión), almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros consistentes en envases que contuvieron pesticidas con triple lavado.
Gudelia Cifuentes Cifuentes	Puyehue N° 1605 Villa Sarmiento	Renca	77835361	Gudelia Cifuentes Cifuentes	Almacenamiento, selección, confección manual de bolsas de papel y comercialización de sacos de papel y cartón.
Guillermo Fabres Zavala	Camino Malloco N° 1831, Sector Santa Teresa de Tango	San Bernardo	89090010	Guillermo Fabres Zavala	Recepción, selección, almacenamiento y desarme de Equipos de refrigeración generados por terceros, consistentes en: visicooler, conservadoras, vending, dispenser, vitrinas horizontales y comercialización de los residuos generados por el desarme de los equipos.
Guillermo Fabres Zavala	Camino Malloco N° 1831, Sector Santa Teresa de Tango	San Bernardo	89090010	Guillermo Fabres Zavala	Recepción, almacenamiento, desarme, recuperación de bombonas o contenedores de gas refrigerante, moto compresores y envases de aerosol generados por terceros y comercialización de los residuos



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Guillermo Fritis Tapia	Calle Peteroa N° 1740	Conchalí		Guillermo Fritis Tapia	recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en fierro, cobre, aluminio, bronce, acero, latas de bebidas, cartón, papel, plástico, chatarra
Guillermo Gallardo Reciclajes E.I.R.L.	Roma N° 2695	Conchalí		Guillermo Gallardo Saavedra	Bodega de papel y carton usado no peligroso, metales no ferrosos, chatarra y envases de vidrio.
Guillermo Mauricio Pizarro Espinoza	Manuel Antonio Matta N° 0252, Local 2	Quilicura		Guillermo Mauricio Pizarro Espinoza	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de acero, aluminio, bronce, cobre y latas de bebidas
Gustavo Lagos Pezoa	Miraflores N° 391	Buín	22594672	Gustavo Lagos Pezoa	Almacenamiento, selección y comercialización de residuos consistentes en: fierros, alambres, latas, acero, aluminios y otros metales.
Harsco Metals Chile S.A.	Potrero Grande La Mina Sub Lote B-1-A sector Polpaico	Til Til		Luis Albero Grau Valdebenito	Recepcion y almacenamiento temporal de escoria proveniente del proceso de fundición
Harsco Metals Chile S.A.	Potrero Grande La Mina Sub Lote B-1-A sector Polpaico	Til Til		Luis Albero Grau Valdebenito	Tratamiento de escoria proveniente de empresa de fundición, almacenamiento de escoria tratada y disposición final de los residuos metálicos de empresa de fundición.
Héctor Manuel Zuñiga Millar	San Agustín s/n Sitio N° 3	Calera de Tango		Héctor Manuel Zuñiga Millar	Almacenamiento, selección y reparación de pallets de madera.
Heresmann y Solari Ltda.	Panamericana Norte N° 17050	Lampa			Recepción, selección, tratamiento y almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en tuberías HDPE en desuso, viruta de HDPE, despuntes de tuberías HDPE, lengüetas de HDPE y recortes de planchas HDPE de extrusión, generados por terceros.
Hernán Felipe Nuñez Godoy	Libertad N°1205	Talagante	64577965	Hernán Felipe Nuñez Godoy	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de acero, aluminio blando y duro, bronce, cobre, fierro y latas de bebidas
Hernán Gabriel Ale Gonzalez	Temuco N° 1387	Estación Central	98404509	Hernán Gabriel Ale Gonzalez	Almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en desechos de gomas.
Hugo Agustin Bravo Toro	Av. 5 d Abril N° 5892	Estación Central		Hugo Agustin Bravo Toro	Recepcion, Selección, almacenamiento y comercializacion de residuos no peligrosos consistentes en: cobre, aluminio como despuntes y latas de bebidas, bronce, fierro y aceros inoxidables.
Hugo Ruiz Poblete	Av. Balmaceda N° 4466	Renca		Hugo Ruiz Poblete	Almacenamiento y compra venta de chatarra de cobre, bronce, aluminio, plomo, fierro y acero inoxidable.
Hugo Villar Lara	Tocornal N° 2306	San Joaquín	25541980	Hugo Villar Lara	Almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en papeles y plásticos.
Idea Corp	Camino Catemito Parcela N° 6	San Bernardo	28563692 28595519	Carlos Deuster	Acumulación de escombros y residuos industriales asimilables a los de la construcción.
Importadora y Exportadora Romerelli Ltda.	Panamericana Norte Km 38, Manzana C Lote 11 N° 221	Til-Til		Humberto Romero García	Recepción, pesaje, acopio, selección, clasificación, cizalle, oxicorte, briquetado y comercialización de chatarra ferrosa y no ferrosa.
Incineradores Ecológicos Ross y Silva Ltda.	Loteo Santa Isabel, Panamericana Norte Km. 17 1/2 Sitio 32-A	Lampa	27387020	Eduardo Silva Gallo	Planta de incineración de mascotas muertas provenientes de las clínicas veterinarias y domicilios particulares.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Industria Metalurgica Sorena	Las Violetas n° 5955	Cerrillos		Gonzalo Diestre Flaño	Recepcion seleccón y almacenamiento de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de bronce, chatarra de cobre, chatarra de plomo y chatarra de aluminio generados por terceros.
Industria Nacional de Secado Ltda.	Las Acacias S/N Huerto 83 Lote B	Paine		Jaime Droghetti Perlwitz	Recepción y tratamiento de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en levadura de cerveza para su comercialización como ingrediente de alimentación animal.
Industria Procesadora de Plástico Ltda. (Inproplas Ltda.)	Los Granados 0520	La Pintana		Sergio Verdugo Corvalán	Recepción, selección, clasificación, almacenamiento, picado, extrusión, filtrado, peletizado, envasado y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en polietileno de alta y baja densidad.
Industrial de Procesos de la Metalurgia SPA	Panamericana Norte N° 17110	Lampa		Abel Sánchez Rodriguez	Recepción, selección, corte, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: chatarra ferrosa y no ferrosa.
Industrial y Comercial Amun S.P.A.	Pelayo Besanilla N° 3986	Estación Central		Javier Valencia Sainz	Recepción, clasificación, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos del tipo chatarra metálica ferrosa (despupes de fierro y pepas de fierro), generadas por terceros.
Industrial y Comercial de Fierro & Materiales de la Construcción S. A.	Av. Jorge Alessandri N° 20226	San Bernardo	28579204	Gloria Laplechade	Almacenamiento de residuos industriales no peligrosos del tipo de chatarra de fierro, perfiles metálicos y acero inoxidable.
Ingrid Fuentes Tejo	Santiago Aldunate N° 2760	Renca		Ingrid Fuentes Tejo	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de lata, chatarra de fierro, fierro de reemplazo, latas de bebidas, acero, bronce, fierro esmaltado, cobre, aluminio.
Inmobiliaria e Inversiones Islan Ltda.	Berlioz N° 5776	San Joaquín	25253790	Adel Sukni Catalán	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en metales como cobre, acero inoxidable, aluminio y fierro, maquinarias en desuso, neumáticos, rollos de papel y pallets, briquetado de tambores y pelado de alambre de cobre.
Inversiones San Jorge S. A.	San Eugenio N° 12062	San Bernardo			Acumulación, selección, industrialización y comercialización de residuos industriales no peligrosos: polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno de baja densidad (PEBD) y polipropileno (PP).
Ivan Jose Barra Rojas	Libertad N° 479	Melipilla		Ivan Jose Barra Rojas	Recepcion seleccón, almacenamiento y comercialización de chatarra metalica no peligrosa generada por terceros cobre, bronce, aluminio, acero, lata de bebidas, fierro esmaltado, fierro
Ivan Lopez Calderon	Venancia Leiva N° 1714 local B	San Ramón		Ivan Lopez Calderon	Recepcion seleccón, almacenamiento y comercialización de chatarra metalica no peligrosa generada por terceros chatarra de cobre, bronce, aluminio, acero inoxidable.
Jenny Alejandra Garcia John	Manuel Rodriguez N° 0405	La Granja		Jenny Alejandra Garcia John	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de acero, aluminio, bronce, cobre y latas de bebidas
Jorge Llanos Gacitúa	Barón de Juras Reales N° 4539	Conchalí		Jorge Llanos Gacitúa	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos consistentes en chatarra de bronce, aluminio, cobre, acero, fierro y latas de bebidas.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Jorge Miguel Pinto Nuñez	Av. Santa Rosa N° 3260, Bodega 4-B	San Joaquín		Jorge Pinto Nuñez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en tambores metálicos vacíos sin contaminantes y sin abollones.
José Daniel Bastías Cartagena	Av. Santa Rosa N° 6776	La Granja		José Bastías Cartagena	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de aluminio, bronce, cobre, y latas de bebidas.
José Luis Espinoza Rojas	Pasaje Logroño N° 9710	El Bosque		José Luis Espinoza Rojas	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en conos de cartón y tapas plásticas de los conos.
José Moises Arévalo García	Santiago de Uriona N° 2170	Quinta Normal	27739741	José Moises Arévalo García	Taller de trabajos con residuos metálicos y almacenamiento de residuos metálicos y ferrosos, excepto cobre, no peligrosos.
Juan Alex Muñoz Toro	Av. El Romero s/n Parcela N° 88 Parcelación Colonia Kennedy	Paine			Recepción, almacenamiento y mezclado de residuos orgánicos y restos alimenticios no peligrosos generados por terceros, para la alimentación de sus propios animales , consistentes en Alfalfa, derivados del maíz, paja, frutas, vegetales y pomasa, galletas, alimentos deshidratados, cereales, pan, fideos, decomiso de harina, arroz, todos generados por terceros.
Juan Andrade Labra	El Mirador N° 1635	Cerrillos		Juan Andrade Labra	Almacenamiento, selección, comercialización y disposición final de residuos de cobre, bronce, aluminio y acero.
Juan Carlos Aguilar Leiva	El Pinar N°205, Bodega 35	San Joaquín		Juan Carlos Aguilar Leiva	Recepción, selección, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en plásticos de alta y baja densidad.
Juan Carlos Herrera	Juan Muñoz N° 4420	Conchalí		Juan Carlos Herrera	Compraventa y sitio de almacenamiento de residuos no peligrosos tales como cobre, acero inoxidable, bronce, aluminio, latas de bebidas, fierro fundido, fierro dulce, chatarra, radiadores de vehículos, calefont y bandejas plásticas.
Julio Cancino Hormazábal	Pasaje El Lingue N° 711	Padre Hurtado		Julio Cancino Hormazábal	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: aluminio, bronce, cobre, fierro acero inoxidable y latas de bebidas.
Karttabes Ltda.	Díaz Sagredo N° 974,	Quinta Normal	27868774	Salvador Chegade Cervantes	Acumulación transitoria de residuos industriales no peligrosos: tambores de tipo cuñetas, bolsas de tipo sacas y envases plásticos, todos vacíos y sin haber contenido residuos peligrosos.
Katherine Francesca Rodríguez Saldaña	Av. Pdte. Eduardo Frei Montalva N° 1549, Local 10	Independencia			Recepción, pesaje, clasificación, acopio, molienda, extrusión, filtrado, picado, almacenamiento, envasado, acopio producto terminado y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo: polietilenos de alta y baja densidad.
Latasa Chile S. A.	Av. El Parron N° 01120	La Cisterna	24432500	Arturo Rossi Heinlein	Esta empresa ya no existe en esta dirección y no cuenta con otro establecimiento autorizado para prestar los servicios señalados. Acumulación, selección, tratamiento y reciclaje de latas de aluminio, planchas de impresión offset y bobinas limpias de aluminio.
LG Electronics INC Chile Ltda.	Puerto Madero N° 9710 Bodega 38-C Bodegas San Francisco	Pudahuel	29419200	José Miguel Lira López	Recepción, selección, desarme manual, clasificación, almacenamiento y disposición de residuos electrodomésticos generados por terceros.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Luis Exequiel Fuentes Bravo	Cerro El Roble N° 9641-A	Quilicura	27386893	Luis Exequiel Fuentes	Recepción, almacenamiento, compactación, y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes maxisacos, zunchos, tapas de bebidas, botellas pet, purgas de pet, radiografías de pet lavadas, acrílico, poliestireno, estanques plásticos, bidones, policarbonato bidones, policarbonato planchas, policarbonato purgas, policarbonato CDS, policarbonato moldes, polietileno, polietileno alta densidad (bandejas cajas), polietileno lineal, polipropileno, plástico mixto, plumilla de pañal, poliestireno de alto impacto, plásticos poliamida, plásticos termo laminados, PVC rígido y flexibles, cañerías de PVC, cañerías PAD, pallets de madera, cartón corrugado, cajas de cartón, conos de cartón, metales, todos generados por terceros.
Luis Segundo Mariman Lara	Av. General Velasquez N° 2958	San Bernardo		Luis Segundo Mariman Lara	Recepcion, selección, almacenamiento, recuperacion reacondicionamiento, y comercializacion de tambores y contenedores IBC que contuvieron sustancias no peligrosas provenientes de terceros.
Luis Segundo Mariman Lara	Camino Santa Margarita N° 100	San Bernardo	28542855 25598395	Luis Segundo Mariman Lara	Recuperación de envases y Disposición final.
Mabel Herrera Pacheco	El Olimpo N° 1282 Local A	Maipu		Mabel Herrera Pacheco	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos consistentes en: cartón, latas de bebidas, papel y chatarra de fierro.
Macarena Nuñez Melo	Av. Cardenal José María Caro N° 1888	Conchalí	26233905	Macarena Nuñez Melo	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en aluminio, bronce, cobre, fierro, acero inoxidable y latas de bebidas.
Madeco Mills S. A.	San Francisco N° 4760	San Miguel	25201453	Cristian Montes L. y Veronica Ampuero G.	Recepción, almacenamiento, pelado y fundición de residuos no peligrosos consistentes en despuntes de cable de cobre forrado.
Mamut S. A.	Pacífico N° 2540	San Joaquín		Jorge Macán Toribio	Almacenamiento, selección, recuperación y comercialización de plásticos de polietileno de alta y baja densidad.
Manejo de Residuos Sólidos Industriales S. A. (Marsin S. A.)	Chañarcillo N° 1141	Maipú	25892500	María Jose Barías	Planta de reciclaje de residuos industriales No peligrosos metalicos ferrosos y no ferrosos (cobre, bronce, aluminio, acero inoxidable, plomo y sus aleaciones en forma no dispersable), chatarra electrónica (laptos, impresoras, Cpu), plásticos, cartón y madera. En el caso de chatarra electrónica, plomo y sus aleaciones, está autorizado sólo el almacenamiento y selección.
Manuel Fuenzalida Pardo	Manuel Carvallo N° 1241	Peñalolen	98564143	Manuel Fuenzalida Pardo	Almacenamiento, selección, compra y venta de residuos no peligrosos del rubro automotriz, parachoques, llantas, focos, ruedas, puertas, capots y otros.
Manuel Llanos Bastías	Catedral N° 4431	Quinta Normal	27720325 27748279	Manuel Llanos Bastías	Acumulación, selección y comercio de estructuras, despuntes, planchas, alambre, chatarra de fierro, acero inoxidable, aluminio, cobre, manganeso, viruta, equipo y material eléctrico.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Manuel Llanos Bastías.	Los Fresnos N° 501	Colina	27720325	Manuel Llanos Bastías.	Almacenamiento residuos no peligrosos (los que serán destinados en empresas autorizadas), consistentes en: materiales ferrosos (acero, latas, viruta), materiales no ferrosos (cobre, bronce, aluminio, acero inoxidable), materiales eléctricos (cable, mufas, luminarias, aisladores, desconectores, ballast, ferretería eléctrica), plásticos y madera.
Manuel Llanos Bastías.	Los Fresnos N° 501	Colina	27720326	Manuel Llanos Bastías.	Recepción, almacenamiento, pelado y comercialización de cables de plomo y cobre.
Marco Antonio Rios Sepúlveda	El Olimpo N° 2025	Maipú	25314330	Marco Antonio Rios Sepúlveda	Almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de acero, aluminio, bronce y cobre.
María José Briones Adasme	Tercera Avenida N° 736	Padre Hurtado		María José Briones Adasme	Recepción, clasificación, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de hierro, chatarra no ferrosa, cartón, papel, aluminio, latas de bebida, cobre y bronce.
Mario Sánchez Maldonado	Alsino N° 4963	Quinta Normal	27730095	Mario Sanchez	Reacondicionamiento de envases plásticos.
Martinez y Valdivieso S.A.	Panamericana Sur km 34	Buín	28212323 28213478	Kay Udo Kretschmer	Centro de acopio para el chipeado y la acumulación de envases vacíos, plásticos o metálicos, de productos fitosanitarios.
Mateo Levicoy Martinez	Malaquías Concha N° 121 Y 133	San Bernardo		Mateo Levicoy Martinez	Recepción, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en plásticos de baja densidad.
Mateo Levicoy Martinez	Malaquías Concha N° 121 Y 134	San Bernardo		Mateo Levicoy Martinez	Recepción, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en cilindros de cartón generados por terceros.
Mauricio Antonio Aravena Luengo	Av. Santa Rosa N° 10461 Local 21	San Ramón		Mauricio Antonio Aravena Luengo	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarras de acero, bronce, aluminio, cobre y latas de bebidas.
Mellafe y Salas S. A.	Carlos Valdovinos N° 2499	Pedro Aguirre Cerda			Almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de cobre, bronce, aluminio y acero.
Metales y Aluminios S. A.	Fresia N° 2084	Renca		Nicolas Fernández Bossonney	Recepción, selección, compactación, corte, almacenamiento y comercialización de metales no ferrosos, generados por terceros, consistentes en: latas de bebidas; perfiles de aluminio; aluminio blando (planchas y placas); aluminio duro (piezas fundidas); radiadores fabricados de aluminio, libre de todo tipo de líquidos; planchas de aluminio offset y acero inoxidable en todas sus formas.
Metalúrgica y Mecánicas Midas Ltda.	Av. Juan de la Fuente N° 834	Lampa	27471487	Daniel Saldías	Recepción, almacenamiento y desarme de equipos eléctricos y electrónicos, pelado de cables forrados, recepción, almacenamiento, molienda, trituración, prensado y compactación de residuos no peligrosos



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Metalúrgica y Mecánicas Midas Ltda.	Juan de la Fuente N° 901 B1 B2	Lampa	27471487	Daniel Saldías	Reciclaje de cables eléctricos y recuperación de residuos industriales no peligrosos como aluminio, latón, cobre, acero u otros provenientes de chatarra y desarme. Elaboración de lingotes no ferrosos a partir de escorias provenientes de fundiciones de Cobre, bronce y latón.
Miguel Angel Rodríguez Vega	Juana Weber N° 4606	Estación Central		Miguel Angel Rodríguez Vega	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica: acero inoxidable, aluminio, bronce y cobre.
Molibdenos y Metales S. A.	Av. Peñuelas N° 0258	San Bernardo	23683700	Carlos Letelier González	Industrialización y comercialización de residuos industriales no peligrosos tales como: chatarra de fierro, laminilla de acero, aluminio en granalla y lechada de cal.
Molibdenos y Metales S. A.	Camino a Los Morros N° 590	San Bernardo		Héctor Garrido Sepulveda	Recepción, almacenamiento de chatarra de fierro.
Moraga y Rojas Ltda.	Volcán Lascar Oriente N° 760	Pudahuel			Recepción, almacenamiento y procesamiento de aceites de descarte (ex frituras), aceites nuevos, o mezcla de ambos.
Moreno Jarpa y Cia. Ltda.	Av. Diagonal Las Torres N° 928	Peñalolen		Claudia Moreno	Recepción, clasificación, separación, enfardado, pesaje, acopio y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo papeles, cartones, latas de aluminio, tapas de bebidas, botellas pet, vidrio, envases plásticos, tarros de hojalata y envases tetrapack.
Natalia Guajardo Castillo	El Carmelo N° 2460	Pedro Aguirre Cerda		Natalia Guajardo Castillo	Recepción, almacenamiento, corte clasificación y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en cobre aluminio, bronce, acero inoxidable, fierro, y latas de bebidas generados por terceros
Natalia Pino Bozo	Flanklin N° 685	Santiago		Natalia Pino Bozo	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en fierro, aluminio, bronce, cobre y latas de bebidas.
Nelson Eduardo Maldonado Rubio	San Francisco N° 10885	El Bosque		Nelson Maldonado Rubio	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros consistentes en latas, fierro mixto, fierrocorto, aluminio y cartón
NGS S.A.	Av. Cordillera N° 331 modulo C8	Quilicura	25953200	Ángel José Brito Rojas	Recepción, selección, almacenamiento tratamiento y comercialización de residuos de cartuchos vacíos de impresión, polvo de toner, chip, tinta, cajas de cartón, separador e inserto de cartón, cilindros de aluminio, lamina de limpieza sellos plásticos.
NGS Tecnología y Servicios Ltda.	Abdón Cifuentes N° 215	Santiago	26712343	Angel Brito	Almacenamiento transitorio, selección y venta de cartuchos de impresión offset y bobinas limpias de aluminio.
Nolberto O. Suarez Villar	Pelayo Besanilla N° 4186	Estación Central	27796004	Nolberto Suarez Villar	Planta de reacondicionamiento y/o tratamiento de envases
Nolberto O. Suarez Villar	Pelayo Besanilla N° 4186	Estación Central	27796004	Nolberto Suarez Villar	Almacenamiento, selección, desarme, corte y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra ferrosa.
Norma Angélica Catalán Torres	Jose Joaquin Pérez N° 7433	Cerro Navia	26430212 27808415	Norma Catalán Torres	Acumulación, selección y venta de residuos sólidos consistentes en cartones y papeles.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Nutratrade S.A.	Los Pinos Parcela N°32, Galpón 18	San Bernardo		Juan Mena Rodríguez	Recepción, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en productos farináceos de descarte (pan, fideos y harina).
Nutrisafe Alimentos Ltda.	Sierra Bella N° 2701	San Joaquín	90894980		Recepción, almacenamiento, selección, centrifugado, mezclado, envasado y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en lácteos y sueros en polvo, generados por terceros, para alimentación exclusiva de cerdos.
Pablo Amand de Mendieta Pizarro	Callegón El Olivo S/N°, Parcela 16-B	Pirque		Pablo Amand de Mendieta Pizarro	Recepción, selección y almacenamiento de residuos no peligrosos, consistentes en: chatarra de hierro, generados por terceros como de su propio proceso, los que serán alimentados a sus hornos de fundición
Papeles y Cartones Constanza Ltda.	Volcan Lascr Poniente N° 841	Pudahuel		Sergio Campos Fuentes	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización, de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: pallets, plásticos, papel, cartón, diarios y bobinas.
Patricio Fabián Parra Aguirre	Eyzaguirre N° 270-A	Puente Alto		Patricio Fabián Parra Aguirre	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en fierro corto, bronce, cobre, aluminio, chatarra no ferrosa y calefont
Patricio Marzano Donoso	Clotario Blest N° 5320	Pedro Aguirre Cerda	95538014	Patricio Marzano Donoso	Recepción, selección, corte, almacenamiento y comercialización de chatarra metálica consistente en fierro, latas de aluminio, cobre, bronce, aluminio y acero.
Patricio Sánchez Sanchez	Av. San Francisco N° 10885	El Bosque		Patricio Sanchez	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de acero, chatarra de aluminio, chatarra de bronce, chatarra de cobre chatarra de fierro y latas de bebidas.
Paulina González Moreno	Colcura N° 3406 Villa Huamachuco	Renca	91660629	Paulina González Moreno	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos metálicos y de aleaciones de metales no dispersable consistentes en: chatarras de cobre, aluminio, zinc, estaño, níquel, bronce, hierro, acero inoxidable, chatarra de plomo no dispersable, limpia no contaminada, incluidas sus aleaciones, en forma de láminas, chapas, vigas y barras, latas de bebidas, cables descubiertos.
Pedro Fernández Urtubia	Locarno N° 0537	La Cisterna	225214654	Pedro Fernández	Recepción, Selección, Acumulación e Industrialización de chatarras de aluminio y cobre, provenientes de radiadores en desuso
Pedro José Valderrama Arevalo	Francisco Zelada N° 186	Estación Central	27765616	Pedro José Valderrama Arevalo	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en excedentes industriales:acero inoxidable, aluminio, bronce, chatarra de fierro dulce y fundido, aisladores de loza, trozos de cable, envases que no contengan sustancias peligrosas. Chatarra resultante de la generación de energía eléctrica, no contaminada con aceite lubricante, PCB o PCT. (motores, generadores y transformadores).
Pétreos Quilín	Av. Departamental N° 8250	Peñalolen	2841252	Cristian Couso	Acumulación de escombros y residuos industriales asimilables a los de la construcción.
Planta de Compostación Aguila Norte	Parc. 28-B3. Comunidad Aguila Norte	Paine	09-1280122	José Tomás Díaz	Planta de elaboración de compost.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Planta de Compostaje Idea Corp.	Camino Catemito Parcela N° 6	San Bernardo	28563692 28595519	Carlos Deuster	Compostaje a partir de desechos vegetales, podas de ramas y residuos biodegradables.
Plastek S.A.	Av. Monseñor Francisco Gillmore N°9160	Quilicura		José Ignacio Montes Ariztía	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y/o comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en Mangas film, tendidos de riego (manguera, cinta, gotero)
Plásticos Alcayaga y Rovira Ltda.	Santa Catalina de Chena N° 801	San Bernardo	24479000 24209035	Rodrigo Alcayaga Granil	Reciclaje de plásticos, plásticos provenientes del proceso minero (tuberías, goteros, drenaflex y carpetas de polietileno), con excepción de aquellos plástico que hubiera contenido o estado en contacto con sustancias peligrosas (pesticidas, plaguicidas, PCB, etc).
Plásticos del Norte Ltda.	Camino Lo Boza N°4105	Renca	26018261 26018824	Rae Kon Park	Acumulación, selección y reciclaje de plásticos de polietileno.
Plásticos Dixie Ltda.	Exposición N° 830	Santiago	26896863	Marcelo Assadi Carramiñana	Acumulación, chipeado y reciclado de residuos de polipropileno y polietileno
Plásticos Procesa Ltda.	Calle El Alamo, Parcela N° 2, Fundo lo castro	Lampa	82394281	Adán Lizama Muñoz	Recepcion, almacenamiento, trituración, molienda, y comercializacion de residuos no peligrosos consistentes en polipropileno polietileno tereftalato, polietileno de baja y alta densidad
Polambiente S. A.	Las Frambuesas N° 1173 El Taqueral	Lampa	27453043		Recepción, selección, trituración, granulación, molienda, almacenamiento y comercialización de neumáticos usados, perforados o trozados.
Polyrec SPA	Caupolicán N° 9450	Quilicura		Ricardo Beherens Fuchs	Recepción, acopio, desarme, trituración, compactación, palletizado, pesaje, acopio a despacho y comercialización de residuos no peligrosos (poliestireno expandido en desuso).
Proacer S.A.	Panamericana Norte Km 37. .	Til Til	28765109 28765100	Andrea Benvenuto	Recepción de chatarra de fierro.
Procesadora de Metales S. A.	Camino el Nevado Lote 7 Módulo B	Lampa			Taller de reciclaje de cables eléctricos para la recuperación de cobre en forma mecánica.
Química del Campo Ltda.	San Eugenio N° 600.	Nuñoa	2392050 2391811	Rodrigo del Campo Sáez	Recolección y acumulación de ceniza y mate de zinc.
Química de Sur y Cia. Ltda.	El Taqueral N° 493	Lampa		Juan Antonio Sánchez Morales	Almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de fierro, alambre, pepa, golillas, recortes y polvo; y chatarra de zinc: polvo como ceniza de zinc y mate de zinc como lingote y bloque generados por terceros.
Ramón Angel Mansilla	Calle Nueva Ex Los Elechos N° 3718	Renca		Ramón Angel Mansilla	Almacenamiento, desarmado, selección, limpieza y comercialización de residuos metálicos no peligrosos en forma no dispersable.
Recauchajes Atlas Ltda.	Los Helechos N° 3525	Renca	26464072	Henan Ilabaca	Almacenamiento, selección, corte, reparación y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en recorte de tela engomada (scrap) y neumáticos.
Recicladora de Excedentes Protermo Ltda.	Arturo Prat N° 2973	San Miguel		Jose Infante de la Cerda	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistente en fibra corta de celulosa.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Recicladora Reciclean SPA	Calle Piloto Acevedo N° 424	Cerrillos		Rigoberto Arancibia Neira	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de papel, revistas, cartón, diarios, botellas plásticas, pet, polietileno de alta y baja densidad y stretch film, polietileno inyectado.
Recicladores Internacionales de Metales Chile Ltda.	Panamericana Norte Km 20.5 N° 20321 Lote G-H Parcela 7 Bodega N° 4	Lampa			Almacenamiento y selección de cables telefónicos, cables coaxiales, cables de fibra óptica, teléfonos y accesorios de teléfonos, cajas regulador de voltaje, carcasas de plástico, plantas telefónicas, tubos de antena parabólicas de cable, piezas y partes de fierro, antenas, perfiles y marcos de aluminio, bandejas, tapas de cabina telefónica de acero, cabinas telefónicas, papeles, cartones y maderas.
Reciclados Industriales S. A.	Tucapel N° 2240	La Pintana		Martín Walsen Arangua	Recepción, pesaje, clasificación, enfardado, acopio y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo papeles y cartones, botellas plásticas pet, plásticos, latas de aluminio, envases tetrapack y chatarra metálica.
Reciclados Industriales S. A.	Fresia N° 2032	Renca		Martín Walsen Arangua	Recepción, pesaje, clasificación, enfardado, acopio y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo papeles y cartones, botellas plásticas pet, plásticos, latas de aluminio, envases tetrapack y chatarra metálica.
Reciclaje 2000 Patricio Cabrillana E.I.R.L.	Av. Santa Rosa N° 4392	San Joaquín		Patricio Cabrillana Ramíres	Compra y venta de metales: aluminio, bronce, aceros inoxidables y cobre.
Reciclajes Chile SPA	Guillermo Bravo N° 1203	Independencia		Christian Rubio Palma	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de acero, bronce, aluminio, cobre y latas de bebidas.
Reciclajes Cono Sur Ltda.	Doctor Amados Neghme N° 03639 Local 71	La Pintana		Héctor Pérez Núñez	Recepción, almacenamiento, tratamiento (lavado, secado, molienda y envasado) y comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros consistente en poliestireno de alto impacto.
Reciclajer Ecotrans Ltda	Caletera Poniente Autopista Santiago - San Antonio S/N Fundo Lindenau Sector C, Lote 18	Peñaflor			Recepción, pesaje, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros, consistentes en planchas de aluminio, chatarra de aluminio, restos de caucho, colorantes alimenticios, restos de pintura base látex base acuosa y barnices endurecidos sin disolventes orgánicos, restos de resinas, colas y/o adhesivos sin disolventes orgánicos, plastificantes, papel con adhesivo y folia, restos de corcho y madera no elaborados, papel, cartón y productos de papel. Recepción, eliminación, lavado, pesaje, almacenamiento y disposición final de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en envases plásticos y metálicos vacíos.
Reciclajes E y E Ltda.	Las Acacias N°1800-A	San Bernardo	224328375 - 76 - 77	Eduardo Elgueta Zarhi	Recepción, pesaje, selección, clasificación, acopio, corte, envasado y comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros, del tipo chatarra ferrosa)



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Reciclajes Farex spa	Calle Piloto Acevedo N° 424	Cerrillos	63069065	Rigoberto Arancibia Neira	Recepción, selección, almacenamiento de chatarra larga, chatarra corta, chatarra de acero inoxidable, chatarra bronce, chatarra de cobre, chatarra de aluminio.
Reciclajes Industriales S. A.	Camino Lo Boza S/N Km 4 1/2 Sector Aguas Claras	Pudahuel	25838137 25838138	Aída Garbarini	Recibir o tratar residuos industriales que hayan sido previamente informados a este Servicio de Salud, tratar residuos orgánicos provenientes de agroindustrias.
Reciclajes LHP S.A.	Camino El Taqueral, Parcela 18-1A S/N°	Lampa	228426831	Ricardo Díaz Uribe	Recepción, selección, clasificación, almacenamiento, procesamiento y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra ferrosa y no ferrosa, generados por terceros
Reciclajes de Chile Ltda.	La Estera N° 742 Local 7G Valle Grande	Lampa	81565723	Nicasio Martínez Oggero	Recepción, clasificación, acumulación, desarme, comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en equipos electrónicos y eléctricos, consistentes en películas y papel fotográfico que no contienen plata ni compuestos de plata, excepto haluros de plata o plata metálica no dispersable, cámaras fotográficas de un solo uso sin pilas ni acumuladores, equipos eléctricos y electrónicos residuales no contaminados con sustancias peligrosas, equipos informáticos residuales no contaminados con sustancias peligrosas, equipos de telecomunicación residuales no contaminados con sustancias peligrosas, componentes retirados de equipos desechados que no contienen sustancias peligrosas, metales residuales en forma metálica no dispersable (hierro, acero, cobre, bronce, aluminio, plata, latón, etc.), provenientes de RAEE y televisores y monitores de computador enteros (CRT, Plasma, LCD, TFT, etc.)
Reciclajes y Servicios Vía Ecológica SPA	Monseñor Francisco Javier Gilmore N° 9160	Quilicura		Gloria Fiegehen González	Recepción, detección, clasificación, pesaje, acopio, enfardado, corte, descubierta, acopio despacho y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: chatarra ferrosa (fierro y sus derivados), chatarra no ferrosa y polietileno de alta densidad.
Reciclomet S. A.	El Sauce s/n	Til Til		Enrique Tuter Hou	Reutilización y reciclaje de ladrillos refractarios provenientes de fundición de la gran minera.
Recipet S. A.	Santa Margarita N° 1.501	San Bernardo	24903900	Peter MC Rostie Cooper	Recepción, selección, almacenamiento, industrialización y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en botellas plásticas.
Recupac S. A.	Av. Cerrillos N° 960	Cerrillos	25383414	Hugo Morales	Recuperadora de papeles y cartones y Recepción, selección, almacenamiento, enfardado y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en cartón, cartón corrugado, papel blanco, papel de diario, papel mixto, cartulinas y plásticos de alta densidad y la recepción, almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en latas de aluminio y pallets de madera.
Recupac S. A.	Calle Nueva N° 1821,	Huechuraba	26246539	German Gómez	Recuperadora de papeles y cartones.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Recupac S. A.	Av. Gabriela N° 02971	La Pintana	25424515	Carmen Villalobos	Recuperadora de papeles y cartones y Recepción, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en pallets de madera en desuso, despuntes de madera y otros residuos de madera y podas de árboles (ramas, troncos y tocones)
Recuperadora de Metales Ingemett Ltda.	Camino Los Pinos Parcela 32 Galpón N° 3	San Bernardo			Almacenamiento, selección, pelado, trozado, molienda y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en cobre, aluminio, bronce y acero inoxidable.
Recycla Chile S. A.	Volcán Lascar Poniente N°761	Pudahuel	25803636 29493582	Mauricio Núñez	Reciclaje de residuos metálicos ferrosos y no ferrosos tales como cobre, bronce , aluminio y acero inoxidable, limpios secos y sin contaminantes.
Regemac	Elisa Correa N° 1470	Puente Alto	23332168	Alvaro Conte	Acumulacion de escombros y residuos industriales asimilables a los de la construcción.
Reinda S. A.	Volcan Lascar Poniente N° 770	Pudahuel	68782397		Acumulación de residuos plásticos.
Relleno Loma Los Colorados (KDM)	Panamericana Norte Km 62	Til Til	09-3340716	Arturo Arias	Relleno sanitario de residuos domésticos.
Relleno Sanitario Santa Marta	Predio Rustico Santa Elena de Lonquen S/N	Talagante	28541323 28543574	Rafael Ruíz Tagle	Relleno sanitario de residuos domésticos.
Relleno Sanitario Santiago Poniente (Cóinca)	Fundo La Ovejería S/N Rinconada	Maipú	22012952	José Ignacio Tornero	Relleno sanitario de residuos domésticos.
Ricardo Avendaño Lamilla	Av. Brasil N° 6725	Renca		Ricardo Avendaño Lamilla	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos, consistentes en: latas de bebidas, chatarra de cobre, bronce y aluminio, y pallets de madera.
Roberto Bizama Arce Vargas	Av. Central N° 7432	Lo Espejo	97501888	Roberto Bizama Arce Vargas	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica, acero inoxidable, aluminio, bronce y cobre.
Roberto Bizama Arce Vargas	Av. Gabriela N° 9500	Lo Espejo	97501888	Roberto Bizama Arce Vargas	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica, acero inoxidable, aluminio, bronce y cobre.
	Cerro San Cristobal N° 9660	Quilicura	27386220	Sergio Samur Gattas	Reciclaje de papeles y cartones.
Savoraid Pet S.A.	Camino Catemito Lote D N°1600	San Bernardo			Procesadora de decomisos de mataderos autorizados, frigorífico dedecomiso de mataderos, elaboración y envasado de palatabilizante para alimento animal.
Sca Chile S. A.	Panamericana Norte N° 22550	Lampa		Gonzalo Díaz	Recepción, almacenamiento y alimentación al proceso productivo de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo fardo de papeles.
Semot	Elisa Correa N° 3936	Puente Alto	22897173	Peter Rajsic	Acumulacion de escombros y residuos industriales asimilables a los de la construcción.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Sendy Yasmin Rubio Cornejo	Av. Vicuña Mackenna N° 215-A	Melipilla	29309653	Sendy Yasmin Rubio Cornejo	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra metálica, aluminio, bronce y cobre.
Sergio Aguayo Badilla	Rosales N° 135	Peñaflor		Sergio Aguayo Badilla	Almacenamiento, selección, desarme, corte y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en metales ferrosos, no ferrosos, vidrio, plásticos, cartón y neumáticos.
Servicios Ambientales Ltda.	Cerro Santa Lucía N° 9970-A	Quilicura		Carlos Hugo Charliac	Recepción, clasificación, pesaje, registro, enfardado, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros.
Servicios del Agro Plasticultivos Ltda.	Las Araucarias N° 2850	Quilicura	26237659 26246308 26245875	Ricardo Leichtle	Reciclaje de envases de plásticos y pesticidas y fertilizantes sometidos a triple lavado.
Servicios Upgrade International S. A.	María Josefina N° 1258-D Parque Industrial	Lampa			Esta empresa ya no existe en esta dirección y no cuenta con otro establecimiento autorizado para prestar los servicios señalados. Recepción, selección, industrialización, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en productos farináceos como pan, cereales, galletas.
Sociedad Agrícola y Lechera Lonquén SPA.	Parcela N° 17, Lonquén	Isla de Maipo		Ronald Phillips Valenzuela	Recepción, acopio y mezclado de residuos no peligrosos consistentes en orujo de cebada y fibra húmeda de maíz.
Sociedad Comercial de Transporte y Compra venta Pech Ltda.	Av. Lo Sierra N° 03280	San Bernardo		Pedro Córdova	Recepción, selección, corte, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros, consistentes en chatarra de hierro, lata, chatarra de hierro dulce, chatarra de hierro fundido, chatarra de hierro de oxicorte, chatarra de hierro viruta, planchas de zinc, catres metálicos, mallas, alambres, tambores metálicos sin contaminantes, despuntes de hojalatería, perfiles y fierros provenientes de la construcción, lavaplatos, tinas, tambores de freno de camiones, block de motor, vigas de hierro y acero, despunte de matricería, recortes de planchas de acero y almacenamiento de residuos peligrosos generados por la actividad
Sociedad Comercial Degraf Ltda.	Las Araucarias N° 9001	Quilicura	26238955	Juan Pablo Pérez	Recepción, envasado, pesaje, selección, desarmado, trituración, compactación, enfardado, briquetado, acopio, despacho y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros.
Sociedad Comercial Degraf Ltda.	Av. Einstein N° 742	Recoleta		Juan Pablo Perez	Recepción, selección, y almacenamiento de papel, cartón, plástico, y chatarra metálica consistente en cobre, hierro, latas y aleaciones de cobre con bronce y hierro con aluminio, recepción selección y desarme y almacenamiento de residuos eléctricos y electrónicos que no tengan componentes peligrosos consistentes en CPU, notebook, impresoras, plotters, fotocopadoras, servidores, switches, enrutadores, teclados, mouse, central telefónica, teléfonos fijos, inalámbricos, cargadores, transformadores y celulares sin baterías.
Sociedad Comercial e Industrial Timberecco y Cia. Ltda.	Las Dalias N° 3131	Macul	22383461	Silvania Ellena Poseck	Recepción, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en polipropileno, polietileno de baja, media y alta densidad.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Sociedad Comercial Leo Limitada	Chile España N° 7975	La Cisterna		Eleodoro del C. Puelles Layana	Compra y venta de excedentes industriales como fierro, metales, papeles, carton, vidrio, y latas de aluminio
Sociedad Comercial Leo Limitada	Chile España N° 7976	La Cisterna		Eleodoro del C. Puelles Layana	Recepción, pesaje, selección, acopio, desarme, briquetado, oxicorte, acopio a despacho y disposición final de residuos no peligrosos tales como chatarra ferrosa y no ferrosa, papeles, cartones, bandejas plásticas y tapas de bebidas.
Sociedad Comercial Oviedo y Barrales S.P.A.	Tucapel N° 1285	La Pintana		Carla Barrales Atenas	Recepción, clasificación, corte, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos del tipo chatarra metálica ferrosa, no ferrosa y maderas generadas por terceros.
Sociedad Comercial Reciclamax Ltda.	Departamental N° 2550	Pedro Aguirre Cerda			Almacenamiento, selección y comercialización de residuos metálicos no peligrosos consistentes en metales ferrosos.
Sociedad Comercial Verun Ltda.	Caupolicán N° 13592	La Pintana	52221247	Natalia Rodriguez Vergara	Recepción, clasificación, almacenamieto y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: aluminio, acaero inoxidable, chatarra de fierro, chatarra de latas, papel, cartones, plásticos, neumáticos y madera.
Sociedad Comercial y de Transportes PECH Ltda.	Arica N° 4111	Estación Central			Almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de fierro y latas.
Sociedad Comercializadora de Desechos Metalicos y Papeles Reciclom Limitada	Av. Las Parcelas N° 5215-A	Estación Central		Danitza García Plata	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos, consistentes en chatarra de fierro, cartón, papel y plástico film stretch.
Sociedad Comercializadora de Desechos Metalicos y Papeles Reciclom Limitada	Gaspar de Orense N° 356	Estación Central		Danitza García Plata	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos industriales no peligrosos, consistentes en Chatarra de acero, fierro, bronce, aluminio, latas de bebidas y papel.
Sociedad Comercializadora de Excedentes Industriales S. A.	Piramide N° 414	San Joaquín	27615289	Rodrigo Figueroa	Recepción, selección y almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en papel y plásticos.
Sociedad Comercializadora de Metales Chavarría y Chavarría Ltda.	Av. Santa Rosa N° 4428	San Joaquín		Diego Chavarría Zelaya	Recepción, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos del tipo chatarra metálica ferrosa, no ferrosa, latas de aluminio y cartón generados por terceros.
Sociedad Comercializadora Importadora y Exportadora de Excedentes Industriales Poliplas Ltda.	Las Cañas N° 2021	Independencia		Anthony Sarmientos Muñoz	recepción, selección, almacenamiento, enfardado, triturado y posterior comercialización de residuos no peligrosos consistentes en residuos de papeles, cartones, celulosa y plásticos.
Sociedad Compactadora y Comercializadora de Exedentes industriales Ferriko Limitada	Lautaro 2070	La Pintana		José luis Araya Reginensi	Recepción, selección, almacenamiento, corte, compactación y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en excedentes industriales, fierro, lámina de fierro limpio, galvanizada y zincada .
Sociedad Industrial de Plásticos Ltda.	Lientur N° 1380	Renca		Gerald Villarroel Godoy	Recepción, selección, almacenamiento y tratamiento de residuos no peligrosos consistentes en polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polietileno, PVC y poliestireno.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Sociedad de Ingeniería y Soluciones Industriales Ltda.	Las Acacias N° 2769	La Pintana		Juan Carlos Santibañez Guiñez	Recepción, clasificación, lavado, limpieza, desarme, comercialización y disposición final de envases metálicos, plásticos y estanques del tipo IBC que contubieron residuos no peligrosos.
Sociedad General Rendering Chile Ltda.	El Nevado N° 7 Galpón A	Lampa	27453311	Jaime Dulanto	Recepción, almacenamiento, trasvasije, filtrado y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en aceite comestible vegetal usado.
Sociedad Importadora y Exportadora de Aceros y Metales Ltda.	Camino Coquimbo N° 2-B Lote N° 1	Colina		Rafael Ahumada	Recepción, selección, corte, compactación, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros, consistentes en chatarra de lata, chatarra de fierro, fierro de reemplazo, fierro compactado, aluminio, aluminio compactado, acero inoxidable, acero inoxidable compactado.
Sociedad Peñafiel y Bustos Ltda.	Exequiel Fernández N° 3685-B	Maipú	22949199 28572929	Rodrigo Peñafiel Aguirre	Esta empresa ya no existe en esta dirección y no cuenta con otro establecimiento autorizado para prestar los servicios señalados. Recuperación de tintas gráficas sin solvente.
Sociedad Plásticos Pincheira Ltda.	Av. Pdte. Eduardo Frei Montalva N° 1549 Galpón 4	Independencia			Recepción, selección, almacenamiento, tratamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en restos de (Scrap) de polietileno de alta (PEBD) y baja densidad (PEAD) y stretch o film.
Sociedad Plásticos Técnicos SPA	Camino Santa Inés S/N°, Parcelación La Gloria N°1, Lote 2	Calera de Tango	228551596	Fernando Javier Lama Deik	Recepción, pesaje, clasificación, selección, acopio, molienda, extrusión y mezclado de residuos no peligrosos generados por terceros, del tipo polietileno de alta y baja densidad y conos de cartón.
Sociedad Recuperadora de Papeles y Cartones Manuel Medina E Hijo Ltda.	Av. Italia N° 01162	La Cisterna		Manuel Medina García.	Recepción, almacenamiento, enfardado y comercialización de residuos no peligrosos tales como plásticos, cartones y papel generados por terceros.
Sociedad Recycling Instruments Ltda.	Las Industrias N° 1349	Lampa		Miguel Infeld Diuana	Recepción, clasificación, pesaje, acopio, destilación, mezclado y envasado de residuos peligrosos generados por terceros consistentes en residuos líquidos no contaminados.
Sociedad Varas y Díaz Ltda.	Camino Interior 2161, Galpon 13	Quilicura		David Varas Soria	Recepción, acopio, desarme, acopio a despacho y disposición final de residuos no peligrosos consistentes en: equipos eléctricos y chatarra generados por terceros.
Sorepa S.A.	Camino Renca-Lampa s/n, parcela N° 3 Lo Boza	Pudahuel	26019340	Carlos Fuentes	Almacenamiento, selección, chipeado y enfardado de papeles y cartones.
Sorepa S.A.	Av. Carlos Valdovinos N° 473	San Joaquín	24737000	Arturo Celedon Rojas	Recepcion, almacenamiento, enfardado y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en papeles, cartones, plásticos, nylon y envases PET.
Sorepa S.A.	Camino a Miraflores N° 9183	Pudahuel			Pesaje, recepción, inspección, clasificación y acopio, picado, enfardado, y acopio de residuos no peligrosos generados por terceros del tipo papeles y cartones.
Sud Alloy S.P.A.	Cerro El Roble n° 9641	Quilicura		Guillermo Venegas Gómez	Recepción, selección, corte, almacenamiento consistentes en acero, bronce, calefont y radiadores.



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Sud Trade SPA	Av. Pdte. Eduardo Frei Montalva N° 18800, Bodegas Doña Elisa, Modulos 8 y 9	Lampa		Andrés Zaldivar Palacios	Recepción, detección, clasificación, envasado, pesaje, acopio, corte, compactación, briquetado, acopio, despacho y comercialización de residuos no peligrosos, generados por terceros, consistentes en
Suinco S. A.	Lago Llanquihue N° 0491	San Bernardo	28541100	Juan Pablo Susaeta Jenssen	Recepción, tratamiento, almacenamiento de residuos no peligrosos consistentes en desechos no aptos para consumo humano, provenientes de mataderos, carnicerías y supermercados: huesos, partes blandas(vísceras, estómagos, pulmones, hígados) y recepción y almacenamiento de carozos.
Talmet S.A.	Alvarez de Toledo N°764	San Miguel		Héctor Catalán Petria	Recepción, selección, acumulación e industrialización de chatarras de fierro fundido, acero en briquetas y despuntes
Tambores TMS.	Radal N° 564	Quinta Normal	27732101	Mario Sánchez	Reacondicionamiento y almacenamiento de envases.
Tecnotambores S.A.	Lago Llanquihue N° 0491	San Bernardo	28541111	Juan Pablo Susaeta	Reacondicionadora, fabricación disposición final de envases. .
Transfregosán y cía ltda.	Alsino N° 4960	Quinta Normal		Maritza Fregosi Moya	Recepción, selección, almacenamiento de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en pallets de madera.
Triciclos S.A.	Av. Grecia N° 6891	Peñalolen		Gonzalo Muñoz Abogabir	Recepción, selección, clasificación, prensado, almacenamiento, y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en: Aluminio (latas de bebida o cerveza), Vidrio, Otros plásticos (bolsas de mayonesa, jugos y salsas), Poliestireno PS (bandejas de tortas, bandejas de Kuchen, envases de huevos de codorniz), Polipropileno PP (botellas de shampoo, botellas de crema, platos plásticos), Film stretch, Polietileno de alta y baja densidad (bolsas de supermercado, bolsas de basura, botellas de yogurt, botellas de detergente, etc), Polietileno tereftalato PET (botellas plásticas de bebida, botellas de enjuague bucal), Tetra Pack (envases de leche, jugo), Otros papeles (guías telefónicas, servilletas, papel higiénico), Diarios, Cartón, Papel blanco con o sin uso, papel con impresión sin tinta roja
Trio S.A.	Av. Esquina Blanca N°1117,	Maipú	26763300 26763333	Ivonne Hurtado Aguilo	Almacenamiento, selección, recuperación y comercialización de aceites vegetales agotados de fritura de alimentos.
Urban Metal Spa	Juan de la Fuente N° 479 Local C	Lampa	87987353	Eduardo Canales Pacheco	Recepción, selección, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en chatarra de aluminio duro, chatarra de aluminio blando, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, latas de bebidas, chatarra de cobre esmaltado, chatarra de bronce, papel, chatarra ferrosa y chatarra de fierro corto
Vanesa Salomé Venegas Vergara	Negrete N° 1892-B	Conchalí		Vanesa Salomé Venegas Vergara	Recepción, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en papel, cartón, chatarra metálica(latas de bebidas, aluminio y fierros)
Vapores Industriales Ltda.	Eyzaguirre 01800	Puente Alto	27385585	Luis Calvo Montt	Residuos: aserrín, viruta, chip, coronta de choclo, despuntes de madera, fibras de papel y lodos de papel.
Verplast Ltda.	Calle Mercedes N° 6330	San Miguel		Víctor Manuel Vergara Cárdenas	Recepción, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en tapas plásticas de polipropileno y plástico de polipropileno molido,



LISTADO DE DESTINATARIOS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

NOMBRE	DIRECCION	COMUNA	FONO/FAX	ENCARGADO	RUBRO
Víctor Alejandro López Fuentes	Av. Padre Hurtado N° 13871	San Bernardo		Víctor López Fuentes	Recepción, pesaje, selección, acopio y comercialización de residuos no peligrosos generados por terceros consistentes en: chatarra de cobre, bronce, aluminio y acero inoxidable.
Víctor Gonzalez Yañez	Av. Santa Raquel N° 9599	La Florida	25566154	Victor Gonzalez Yañez	Almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en chatarra de cobre, bronce, aluminio y acero.
Víctor Julian Piutrin Moreno	Pasaje Contrabajo N° 01372	Puente Alto		Víctor Piutrin Moreno	Recepción, almacenamiento y posterior comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en sacas plásticas vacías y cajas de cartón.
Víctor Manuel Muñoz Muñoz	Av. Lo Errázuriz N° 2150	Cerrillos		Víctor Muñoz	Recepción, almacenamiento, selección, corte y comercialización de residuos no peligrosos, consistentes en metales ferrosos y no ferrosos; cobre, aluminio, bronce, acero inoxidable y lata.
Víctor Ojeda Acuña	Av. Pedro Fontova N° 4879	Conchalí		Víctor Ojeda Acuña	Recepción, selección, almacenamiento y comercialización de residuos no peligrosos consistentes en aluminio, bronce, cobre, fierro, acero inoxidable y latas de bebidas.
Villamor S. A.	Troncal San Francisco N° 1970	Puente Alto	22895493	Jorge Riquelme	Acumulacion de escombros y residuos industriales asimilables a los de la construcción.
Xerox de Chile S. A.	Av. Americo Vespucio N° 1001.	Quilicura	29493973	Cesar Concha	Recepción, almacenamiento, reacondicionamiento de fotocopiadoras e impresoras láser, recuperación de partes y piezas y almacenamiento de cartridge de tóneres generados por terceros.
Yessica Celis Moreno	José Miguel Infante N° 5419	Renca		Yessica Celis Moreno	Recepción, almacenamiento, selección y comercialización de residuos no peligrosos provenientes de pequeños generadores consistentes en cobre, aluminio, bronce, fierro y acero inoxidable.

ACTUALIZADO AL 30/09/2017

Anexo V: Documentación Proyecto Beauchef
851, Certificación LEED 2009 Gold

Anexo V (a): Cumplimiento Prerrequisito 1,
Almacenamiento y Control de Material Reciclable

SISTEMA DE RECICLAJE

El proyecto Beauchef Poniente incluye reciclaje de papel, cartón, vidrio, plásticos y metales. Este reciclaje se realiza a través de contenedores de basura localizados en todos los niveles del edificio: 1^{er} Nivel, 1^{er} 2^{do} y 3^{er} Subterráneo tienen basureros en puntos específicos, como se muestra en la siguiente imagen. Del nivel 2 al 7 (ambos bloques), hay en cada espacio de cafetería, mobiliario especial diseñado para reciclar estos artículos. Estos niveles se caracterizan por albergar los espacios dedicados a la educación de estudiantes y equipo administrativo; se encuentran claramente señalados para cada tipo de material reciclable.

Se cuenta además con una zona especial para reciclaje de baterías, desechos electrónicos y tonners, uno en cada bloque del proyecto localizado específicamente en la sala de impresión.

Volúmen esperado:

Los basureros de residuos reciclables son recolectados diariamente y son guiados a la sala de basura, donde son vaciados en contenedores. La frecuencia de recolección de estos contenedores es de tres días por semana.

Sala General de Basura:

La sala de basura se encuentra en el primer piso del edificio, junto a la caja de escala y ascensores. Se diseñó con un área de 322 [sf] para albergar tres contenedores de 770[Its] y 8 contenedores de 340 [Its]. Este dimensionamiento fue calculado por un especialista de manejo de basura.

Contenedores:

Los contenedores diseñados para el edificio tienen un volumen de 120[Its] y serán de diferentes colores para indicar claramente el artículo reciclable. Éstos han sido ubicados junto a las cajas de escala para un fácil acceso por parte del equipo.

Debe ser notificado que la administración del edificio ha designado una persona para administrar el sistema de reciclaje del edificio.



INTENT: To facilitate the reduction of waste generated by building occupants that is hauled to and disposed of in landfills.

MRp1-1. STORAGE AND COLLECTION RECYCLABLES



P1

Storage & Collection of Recyclables



RECYCLING SYSTEM

The project Beauchef Poniente includes recycling of paper, cardboard, glass, plastics, metals and batteries. This recycling is done through dumpsters located in all levels of the building: 1st level outside, 2nd to 7th levels (both blocks) there are in each elevator hall space, 1st, 2nd and 3rd underground levels have deposit bins at specific points, as shown in the next images. These levels are characterized by hosting the spaces dedicated to the education of students and administrative staff, they are clearly marked for the deposit bins, for each type of recyclable material.

Expected volume:

The recycling deposit bins are collected daily and are led to the hall trash, where they are emptied into containers. The collection frequency of these containers is three days per week.

General Garbage Room:

The garbage room is located on the first floor of the building, near the stairwell and elevators. It was designed with an area of 322 [sf] to hosting 3 containers of 770 [lts] and 8 containers of 340 [lts]. This dimension was calculated by a waste management specialist.

Containers:

The containers planned for the building have a volume of 120 [lts] and will be of different colors to indicate clearly the recycled item. They have been placed next to the stairs cases for easy access of staff.

It should be noted that building management has appointed a special manager to manage the recycling building.

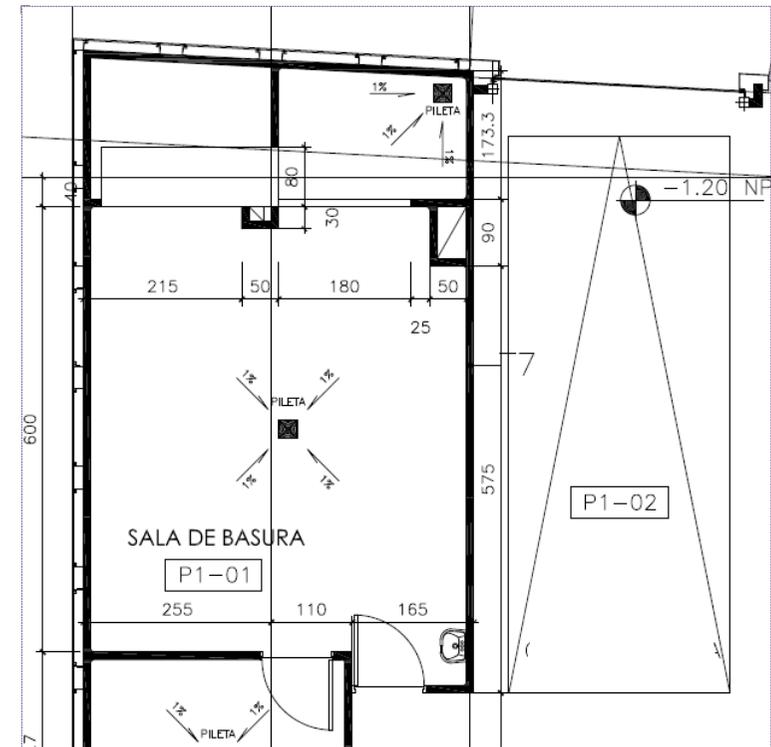


Image 1: Recycling Storage Area (322 Sf)



P1 Storage & Collection of Recyclables 

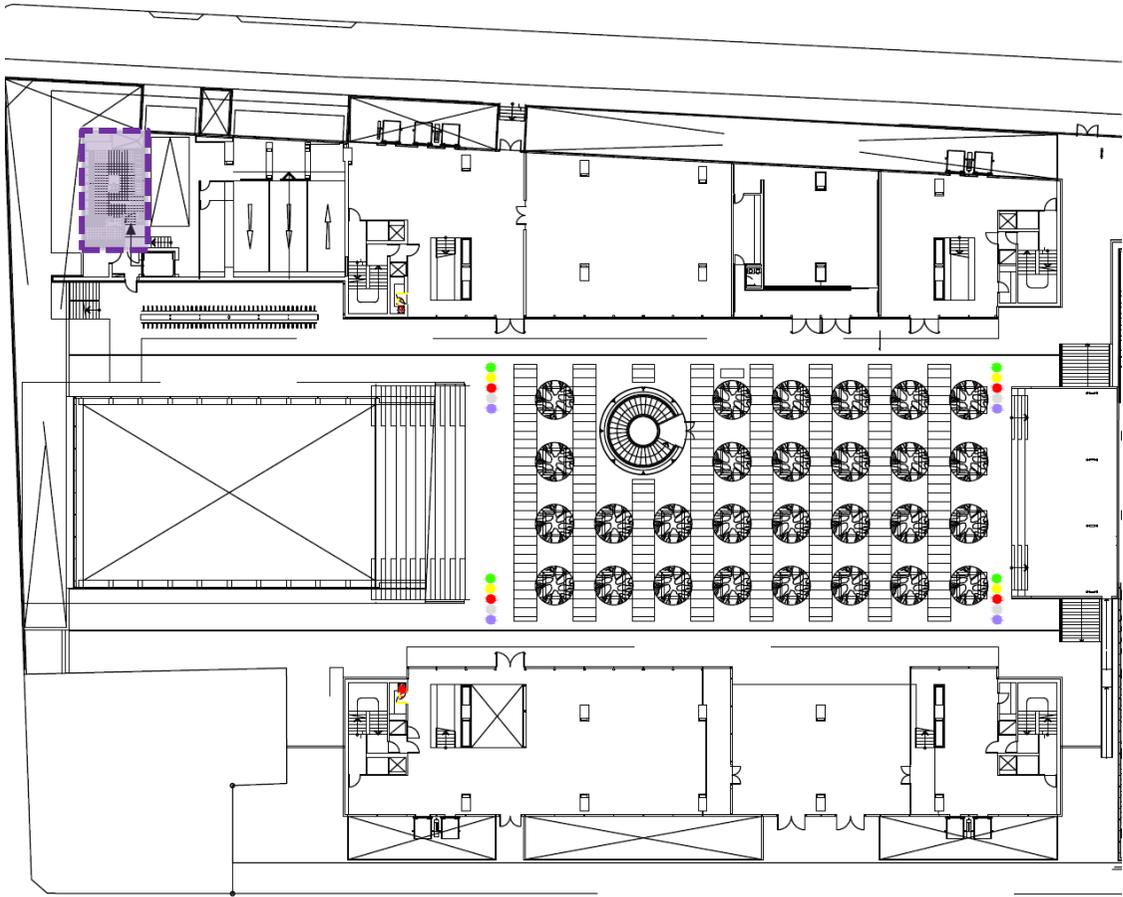


Image 2: Recycling Room Storage location_1st Level

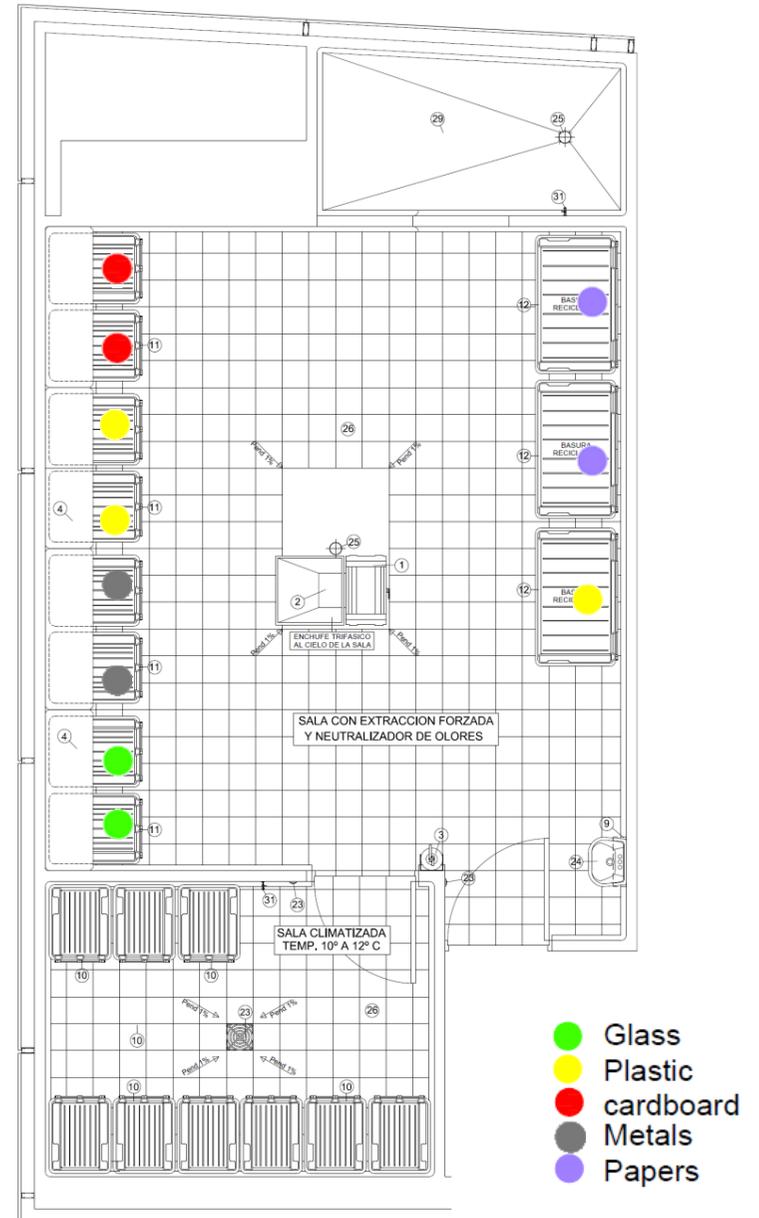


Image 3: Main Recycling Room Details



P1 Storage & Collection of Recyclables 

Symbol	Location	Description
		Recycling Deposit bins location

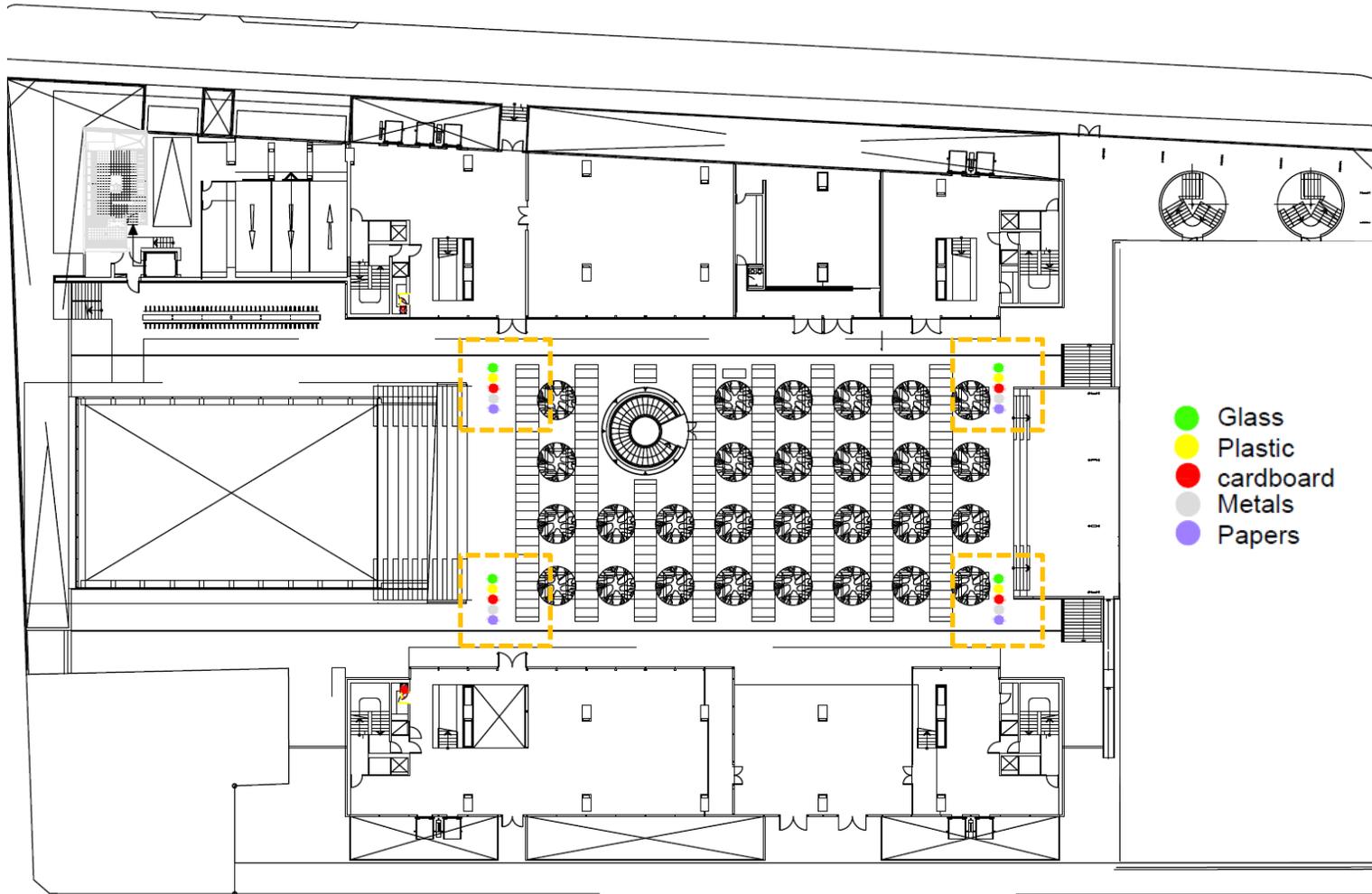


Image 4: Location of recycling bins_ 1st level.



P1 Storage & Collection of Recyclables 

Symbol	Location	Description
		Recycling Deposit bins location

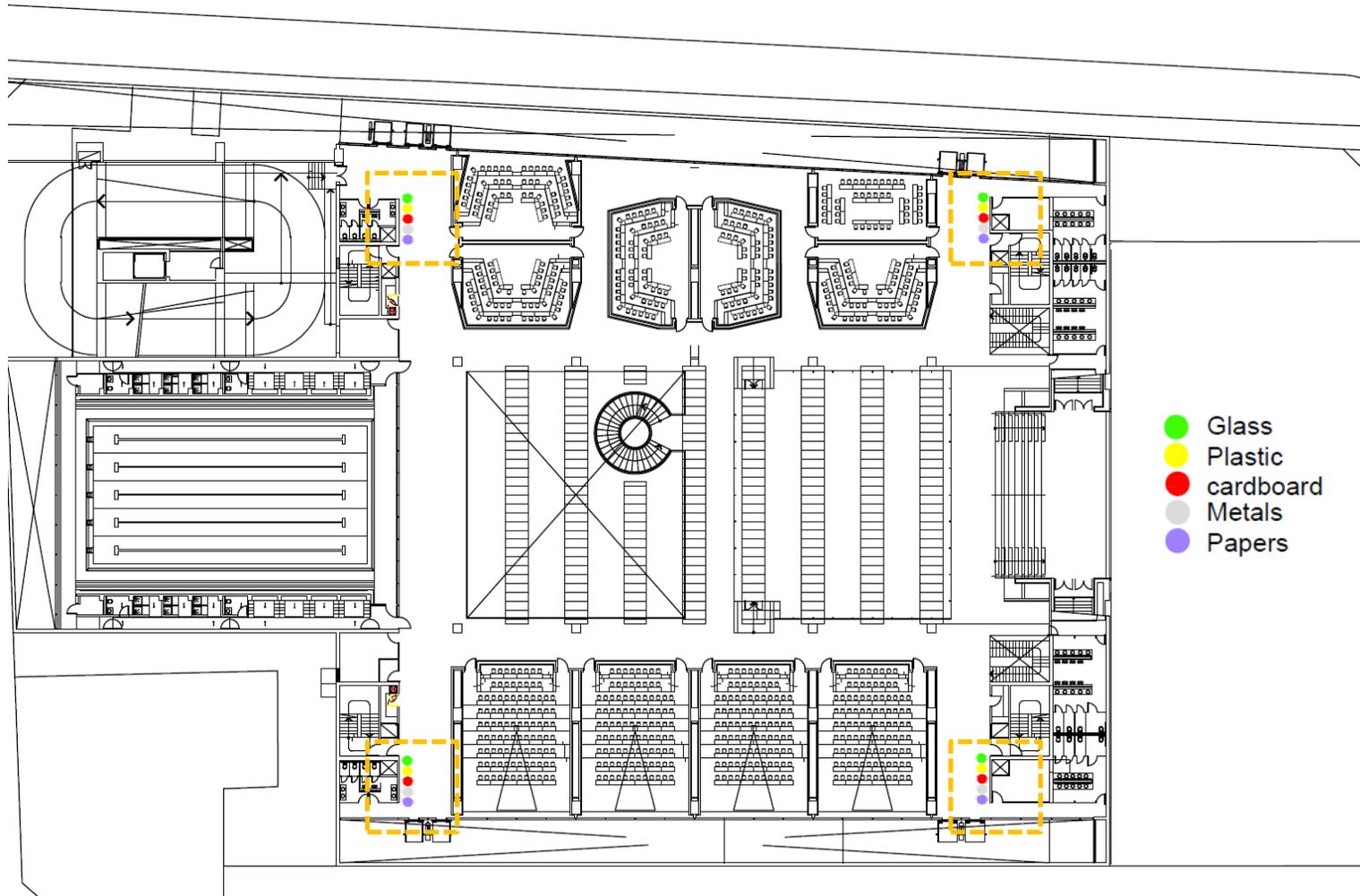


Image 5: Location of recycling bins _1st underground level



P1 Storage & Collection of Recyclables 

Symbol	Location	Description
		Recycling Deposit bins location

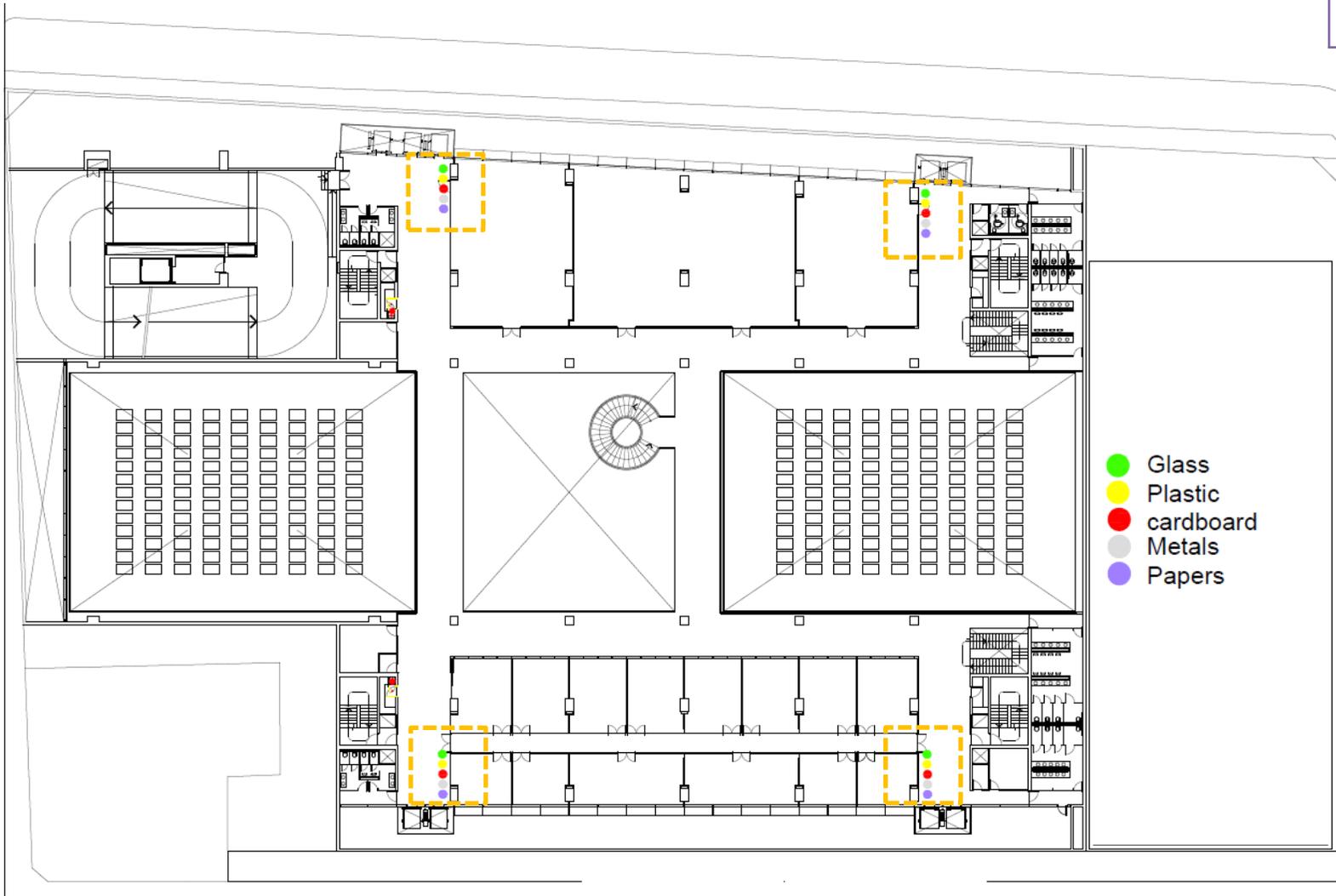
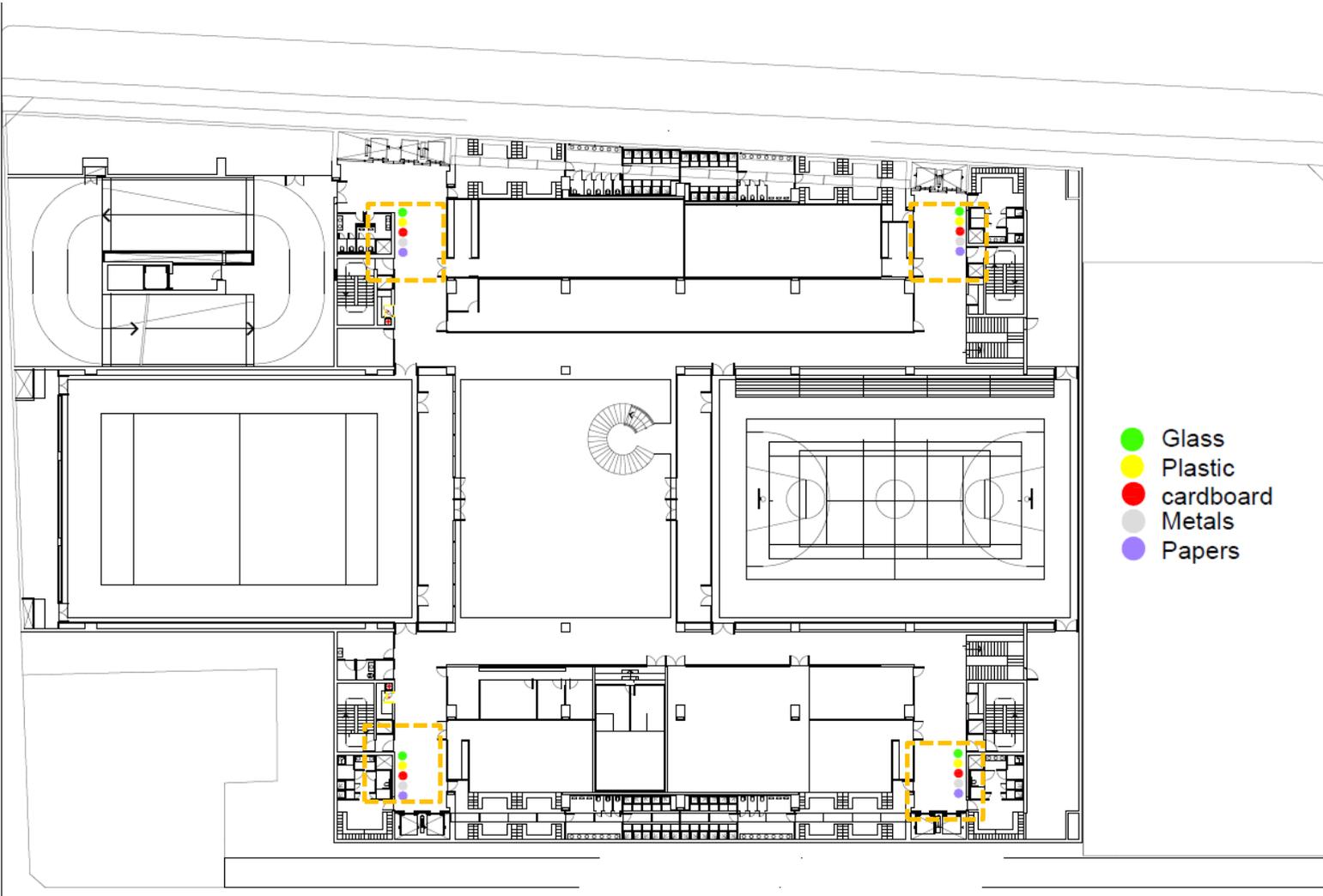


Image 6: Location of recycling bins _2nd underground level



P1 Storage & Collection of Recyclables 

Symbol	Location	Description
		Recycling Deposit bins location



- Glass
- Plastic
- cardboard
- Metals
- Papers

Image 7: Location of recycling bins _3th underground level



P1 Storage & Collection of Recyclables 

Symbol	Location	Description
		Recycling Deposit bins location

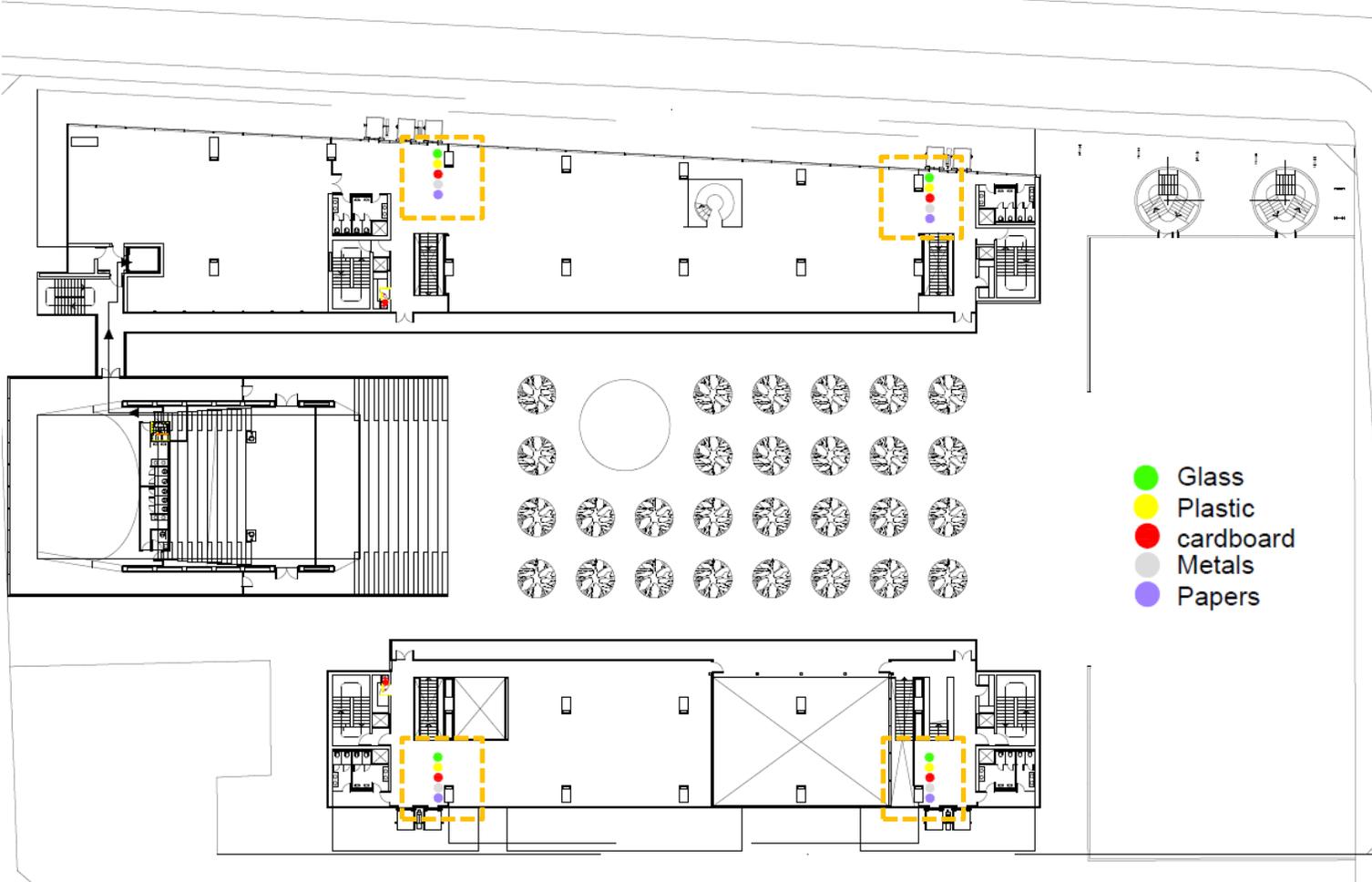


Image 8: Location of recycling bins in every level of the building from 2nd to 7th floor.



P1

Storage & Collection of Recyclables



Image 9: Recycling Deposit bins. This type will be located in the interior of the project in all designated areas shown in previous plans. There will be 2 of this units together to comply with 5 recycling items plus another one for batteries. (6 total)
Every deposit bin will properly indicate which type of recyclable corresponds.



Image 10: Recycling Deposit bin. This type is located at 1st level (courtyard) as shown in previous plan. There will be 3 of this unit to comply with 5 recycling items plus another one for batteries. (6 total)
Every deposit bin will properly indicate which type of recyclable corresponds.

Anexo V (b): Cumplimiento Crédito MRc2,
Manejo de Residuos en Construcción

PROYECTO BICENTENARIO BEAUCHEF PONIENTE



CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT PLAN (CWMP)

TABLE OF CONTENTS

- 1. INTRODUCTION.....3**
 - 1.1 PURPOSE3
 - 1.2 SCOPE3
 - 1.3 INTENT.....3
 - 1.4 PROGRAM REQUIREMENTS AND PROJECT GOALS.....3
 - 1.5 QUALITY ASSURANCE4
 - 1.6 TRAINING4

- 2. IMPLEMENTATION5**
 - 2.1 EXECUTION AND PROTOCOLS.....5
 - 2.2 SOURCE WASTE RECYCLING – CONTAINER REQUIREMENTS5
 - 2.3 HAZARDOUS WASTE5

- 3. CERTIFICATION.....6**
 - 3.1 REQUIREMENTS.....6
 - 3.2 TURN-OVER6
 - 3.3 CLOSE OUT6

1. INTRODUCTION

1.1 PURPOSE

The purpose of the Construction Waste Management Plan (CWMP) is to minimize the amount of construction waste/debris disposed in landfills and to maximize the amount of materials re-introduced to the manufacturing process. The CWMP is one component of an overall project objective to create a "Green Building" using the LEED® certification process. The LEED® program aims to optimize efficiencies in energy, water, and material use in order to minimize the effect on the environment, while creating a healthful environment for the building occupants.

1.2 SCOPE

This plan covers the certification requirements established by the LEED® program. The General Contractor will implement the CWMP throughout the construction project.

1.3 INTENT

The most amount of waste generated by the project construction as economically feasible shall be reused, salvaged, or recycled. Waste disposal in landfills shall be minimized to the greatest extent practical.

The General Contractor will monitor and evaluate materials being salvaged, recycled, and disposed of to achieve at least 75% recycled by volume. The General Contractor will hold meetings on a regular basis to address waste management.

1.4 PROGRAM REQUIREMENTS AND PROJECT GOALS

The certification requirements are outlined below:

Recycle at least 75% by weight of construction and demolition waste.

- Provide a copy of the Construction Waste Management Plan for the project (current document), highlighting recycling and salvage requirements.
- Provide calculations on end-of-project recycling rates, salvage rates, and landfill rates demonstrating that at least 75% of the construction waste were recycled or salvaged.

*Requirements of credit MRc2: Construction Waste Management
LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, 2009 Edition.*

1.5 QUALITY ASSURANCE

The roles and responsibilities for assuring compliance with the CWMP are outlined below

1. **Owner** - Periodical review site conditions and CWMP documentation to confirm that The General Contractor has implemented the CWMP.
2. **General Contractor** - Has the responsibility to implement, document, and compile submission information as defined in the CWMP to insure certification per the LEED requirements. This will be done through inspection, photographs, and written documentation (CWMP Tracking Log). The General Contractor will be responsible for Quality Assurance and CWMP adherence on project.
3. **Subcontractors** - Shall be responsible for Quality Control to insure that their work is being performed in accordance with the CWMP.

1.6 TRAINING

The General Contractor will provide CWMP and LEED® training at the site orientation. It is the contractor's, subcontractor's, and 2nd tier-subcontractors' responsibility to insure that their employees attend the orientation and comply with the terms and conditions of their subcontract.

2. IMPLEMENTATION

2.1 EXECUTION AND PROTOCOLS

The Waste Trucking Company (Regemac) will submit for every dumpster removed from the jobsite; a completed copy of the "Construction Waste Tracking" form and a copy of the invoice from the receiving processing center or landfill. All recycling processing centers will provide a letter of certification. All non-recyclable WASTE will be sent to the recovery land program of Regemac. All recycling processing centers documentation will be submitted and approval by the architect before any project construction waste is sent the center.

The General Contractor will monitor and evaluate recycling on a monthly basis with "Monthly Recycling Analysis" spreadsheet. This spreadsheet will be submitted to the architect for monthly approval. The General Contractor will recycle at least 75% by volume of the total waste generated from the project. At the completion of the project, all monthly recycling analysis reports will be summarized into a "Waste Management Report" including types and quantities of materials recycled and disposed and the respective disposal facilities.

Waste incineration (even for power generation) is not an acceptable method of landfill diversion per LEED®.

Hazardous waste, excavation soil, and land clearing debris will be tracked separately. It will not be included in the LEED® MRc2 calculation.

The relevant construction materials diverted will be: Wood, plastic, metals, concrete, cardboard.

2.2 SOURCE WASTE RECYCLING – CONTAINER REQUIREMENTS

All the construction waste, avoiding organic waste, must be disposal into Regemac containers. All the subcontractors will be responsible for disposing of their waste in this container.

2.3 HAZARDOUS WASTE

Any hazardous waste will be separated, stored, and disposed of according to local regulations or as directed by the Owner.

3. CERTIFICATION

3.1 REQUIREMENTS

The General Contractor is required to gather reporting information defined in section 1.5 (Quality Assurance) documenting compliance with section 2.0 (Implementation) of the CWMP.

3.2 TURN-OVER

Once the required documents have been gathered they will be transmitted to the Owner.

3.3 CLOSE OUT

The Owner will use the CWMP and the Turnover package to petition the USGBC for LEED® Certification.

CERTIFICADO

CLASIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESCOMBRO DE CONSTRUCCIÓN

REG N° 419/2014

OBRA : Beauchef Poniente (Obra N°1714)
DIRECCION : Avda. Beauchef N° 851, Santiago.
INICIO : 19 de mayo de 2011
TERMINO : 14 de Julio de 2014
PERIODO : Desde el 19 de mayo del año 2011 al 14 julio 2014
RESPALDO : Se adjunta detalle mensual con porcentajes de materiales.
M3 : 12.525 M³ retirados durante todo el periodo.

GENERADOR RESPONSABLE:

EMPRESA Constructora Ingevec S.A.
RUT : 89.853.600-9
DIRECCION : Avda. Apoquindo N° 4775, piso 19 Las Condes, Santiago

DISPOSICION FINAL:

REGEMAC S.A.

- Residuos de Construcción Resolución SEREMI N° 16064 / 2000
- Residuos Industrial (inerte) Resolución SEREMI N° 19383 / 2001
- Patente Municipal Rol N° 2006036, Puente Alto
- Transporte Resolución SEREMI N° 006864
- ISO 9001/2008 N° 3996

“De todo el material retirado, un 75,86% fue reciclado o reutilizado de acuerdo a la calidad y características presentadas al momento de su recepción en nuestra planta y un 24,14 (otros) fue a nuestro proyecto de recuperación de terrenos. El detalle del material separado y enviado a plantas autorizadas para su reciclaje es el siguiente:

	Plásticos	Cartón	Hormigón	Madera	Fierro y Latas	Otros	TOTAL
	14,93%	6,53%	24,53%	22,12%	7,75%	24,14%	100%

Extendemos este documento, para ser presentado ante las autoridades pertinentes.

Se adjunta detalle mensual con porcentajes de materiales.

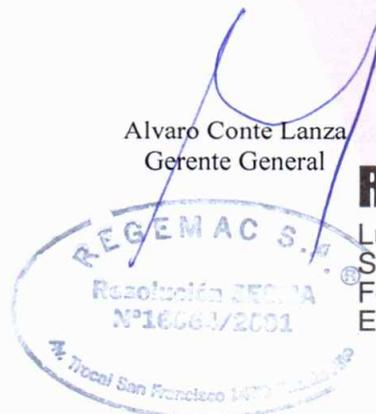
Santiago, 28 de Enero de 2015

ACL/mrm
c.c: Archivo

Alvaro Conte Lanza
Gerente General

REGEMAC

Luis Thayer Ojeda 166 Of. 703
Santiago - Chile
Fono/Fax: (56-2) 2333 2168
E-mail: info@regemac.cl



PERIODOS	M³	Plastico	Carton	Hormigon	Madera	Fierros y Latas	Otros	Total
MAYO 2011	10	2,0	2,0	25,0	35,0	20,0	16,0	100
JUNIO 2011	215	14,0	4,0	30,0	25,0	7,0	20,0	100
JULIO 2011	170	11,0	2,0	24,0	16,0	4,0	43,0	100
AGOSTO 2011	210	17,3	4,9	25,2	23,0	8,6	21,0	100
SEPTIEMBRE 2011	180	20,6	4,0	35,4	30,0	10,0	0,0	100
OCTUBRE 2011	170	13,4	2,2	26,8	33,0	7,9	16,7	100
NOVIEMBRE 2011	170	23,0	4,0	21,0	19,0	6,0	27,0	100
DICIEMBRE 2011	150	16,0	6,0	21,0	20,0	5,0	32,0	100
ENERO 2012	240	15,0	4,0	23,0	26,0	4,0	28,0	100
FEBRERO 2012	180	18,0	4,0	17,0	25,0	6,0	30,0	100
MARZO 2012	190	17,3	5,1	20,7	25,5	5,2	26,2	100
ABRIL 2012	200	18,0	7,0	18,1	21,0	6,6	29,5	100
MAYO 2012	190	25,9	7,6	20,3	22,6	8,1	15,5	100
JUNIO 2012	170	27,1	7,8	13,8	26,6	8,8	15,9	100
JULIO 2012	360	20,0	8,0	20,0	25,0	7,0	20,0	100
AGOSTO 2012	360	24,4	12,5	5,7	19,7	11,7	26,3	100
SEPTIEMBRE 2012	370	18,3	8,4	6,9	20,9	10,4	35,1	100
OCTUBRE 2012	550	26,1	9,9	5,3	19,7	8,5	30,5	100
NOVIEMBRE 2012	500	26,0	6,6	6,9	28,8	7,4	24,4	100
DICIEMBRE 2012	410	22,8	6,8	5,4	27,3	7,5	30,0	100
ENERO ,FEBRERO, MARZO, ABRIL 2013	2.260	22,8	7,7	7,3	26,1	8,3	27,8	100
MAYO Y JUNIO 2013	1.130	22,7	8,0	7,1	28,5	8,9	24,8	100
JULIO, AGOSTO, SEPTIEMBRE 2013	910	4,3	10,7	52,9	19,0	6,2	7,0	100
OCTUBRE 2013	320	6,9	10,0	53,6	18,4	7,5	3,6	100
NOVIEMBRE 2013	300	4,3	8,5	58,5	14,2	9,3	5,2	100
DICIEMBRE 2013	300	9,0	2,3	41,0	14,7	5,7	27,3	100



NUMERO : 1714

PROYECTO : BEAUCHEF PONIENTE

EMPRESA : CONSTRUCTORA INGEVEC S.A.



PERIODOS	M ³	Plastico	Carton	Hormigon	Madera	Fierros y Latas	Otros	Total
ENERO 2014	480	4,5	6,4	34,0	15,6	5,2	34,4	100
FEBRERO 2014	440	8,6	5,2	34,7	18,3	5,5	27,7	100
MARZO 2014	310	5,2	5,5	33,5	16,5	6,1	33,2	100
ABRIL 2014	390	6,8	8,7	38,6	17,3	11,4	17,2	100
MAYO 2014	380	10,3	7,8	25,3	16,6	10,1	30,0	100
JUNIO 2014	240	3,3	3,1	26,7	18,8	4,6	43,5	100
JULIO 2014	70	7,9	15,0	25,0	17,1	7,1	27,9	100
		493	216	810	730	256	797	3.301
	TOTAL M³ 12.525	14,93%	6,53%	24,53%	22,12%	7,75%	24,14%	100%

CLASIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESCOMBRO DE CONSTRUCCIÓN

OBRA: 437 Beauchef Poniente
 DIRECCION: Avda. Beauchef #851, Santiago.
 INICIO: Marzo del 2011
 RESPALDO: Facturas de Ventas Fierro Chatarra, **Anexo 1**

Generador Responsable	
Empresa:	Constructora Ingevec S.A.
Rut:	89.853.600-9
Dirección:	Calle Cerro el Plomo 5680, Piso 14, Las Condes.

Disposición Final:

- Quintanilla B. Alex M. y Otros

RUT	53.308.817	1			
RAZON SOCIAL	QUINTANILLA BUSTOS ALEX MAURICIO Y OTROS				
GIRO COMERCIAL	COMERCIALIZACION DE EXCEDENTES INDUSTRIALES				
DIRECCION	PASAJE 3- CASA Nº 5285				
COMUNA / REGION	PEÑALOEN				
CONTACTO	GUILLERMO QUINTANILLA				
TELEFONO	0-98647576				

- QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.

RUT	76.154.395	4			
RAZON SOCIAL	QUINTANILLA BUSTOS Y COMPAÑIA LIMITADA				
GIRO COMERCIAL	COMERCIALIZACION DE EXCEDENTES INDUSTRIALES				
DIRECCION	PASAJE 3- CASA Nº 5285				
COMUNA / REGION	PEÑALOEN				
CONTACTO	GUILLERMO QUINTANILLA				
TELEFONO	0-98647576				

De Todo el Material Retirado, el 100% fue reciclado o reutilizado de acuerdo a la calidad y características presentadas al momento de su retiro.

ANEXO 1

Factura	Nº Documento	CLIENTE	Fecha	Kilos	VENTA	Descripción
FV	487	Quintanilla B.Alex M.y Otros	20/07/2011	8.234	823.400	VENTA DE FIERRO
FV	490	Quintanilla B.Alex M.y Otros	29/08/2011	2.104	210.400	VENTA DE FIERRO
FV	496	Quintanilla B.Alex M.y Otros	12/09/2011	1.360	136.000	VENTA DE FIERRO
FV	499	Quintanilla B.Alex M.y Otros	27/09/2011	2.140	214.000	VENTA DE FIERRO
FV	503	Quintanilla B.Alex M.y Otros	13/10/2011	2.900	290.000	VENTA DE FIERRO
FV	509	Quintanilla B.Alex M.y Otros	16/11/2011	2.400	240.000	VENTA DE FIERRO
FV	515	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	26/12/2011	6.980	698.000	VENTA DE FIERRO
FV	516	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	16/01/2012	5.920	592.000	VENTA DE FIERRO
FV	519	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	07/02/2012	3.850	385.000	VENTA DE FIERRO
FV	525	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	06/03/2012	3.260	326.000	VENTA DE FIERRO
FV	529	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	03/04/2012	4.160	416.000	VENTA DE FIERRO
FV	533	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	03/05/2012	2.460	246.000	VENTA DE FIERRO
FV	536	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	09/05/2012	3.540	354.000	VENTA DE FIERRO
FV	538	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	16/05/2012	2.544	254.400	VENTA DE FIERRO
FV	539	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	23/05/2012	4.800	480.000	VENTA DE FIERRO
FV	541	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	31/05/2012	3.420	342.000	VENTA DE FIERRO
FV	550	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	04/07/2012	7.180	718.000	VENTA DE FIERRO
FV	551	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	09/07/2012	4.536	453.600	VENTA DE FIERRO
FV	552	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	17/07/2012	4.828	482.800	VENTA DE FIERRO
FV	553	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	20/07/2012	3.500	350.000	VENTA DE FIERRO
FV	556	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	30/07/2012	3.960	396.000	VENTA DE FIERRO
FV	557	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	09/08/2012	6.740	674.000	VENTA DE FIERRO
FV	584	QUINTANILLA BUSTOS Y CIA LTDA.	20/11/2012	6.160	616.000	VENTA DE FIERRO
Total				96.976	9.697.600	

Anexo V (c): Cumplimiento Créditos MRc4,
Materiales con Contenido Reciclado y MRc5,
Materiales Regionales



Summary for NC, Schools & Retail: NC Projects

Note: All information on this tab is READ-ONLY. To edit, see Tabs A and B. Use the information below to complete the forms for MR Credits 3-7.

Total materials cost for the LEED project: \$ 13,974,756.44

Table MRc3-1. Credit Summary for Materials Reuse

Sustainable criteria value of salvaged, refurbished or reused materials:	\$ -
Reused materials as a percentage of total materials cost:	0,00%
<small>Must be at least 5% for 1 point, 10% for 2 points, 15% for exemplary performance</small>	

Table MRc4-1. Credit Summary for Recycled Content

Sustainable criteria value of post + 1/2 preconsumer recycled content:	\$ 2,810,034.00
Recycled content value as a percentage of total materials cost:	20,11%
<small>Must be at least 10% for 1 point, 20% for 2 points, 30% for exemplary performance</small>	
Percentage of MRc4 materials with cutsheets provided (by cost):	74%
<small>Must be at least 20% to document credit compliance</small>	

Table MRc6-1. Credit Summary for Rapidly Renewable Materials

Sustainable criteria value of rapidly renewable materials:	\$ -
Rapidly renewable materials value as a percentage of total materials cost:	0,00%
<small>Must be at least 2.5% for 1 point, 5% for exemplary performance</small>	
Percentage of MRc6 materials with cutsheets provided (by cost):	0%
<small>Must be at least 20% to document credit compliance</small>	

Table MRc5-1. Credit Summary for Regional Materials

Sustainable criteria value of materials manufactured and extracted, harvested, or recovered within 500 miles:	\$ 4,319,789.76
Regional materials value as a percentage of total materials cost:	30,91%
<small>Must be at least 10% for 1 point, 20% for 2 points, 30% for exemplary performance</small>	
Percentage of MRc5 materials with cutsheets provided (by cost):	41%
<small>Must be at least 20% to document credit compliance</small>	

Table MRc7-1. Credit Summary for Certified Wood

Sustainable criteria value of new wood products that are FSC certified:	\$ -
Total new wood materials cost:	\$ -
Certified wood value as a percentage of new wood materials cost:	0,00%
<small>Must be at least 50% for 1 point, 95% for exemplary performance</small>	
Percentage of MRc7 materials with vendor invoices provided	

