

# HOJA DE RUTA Y ESTRATEGIA

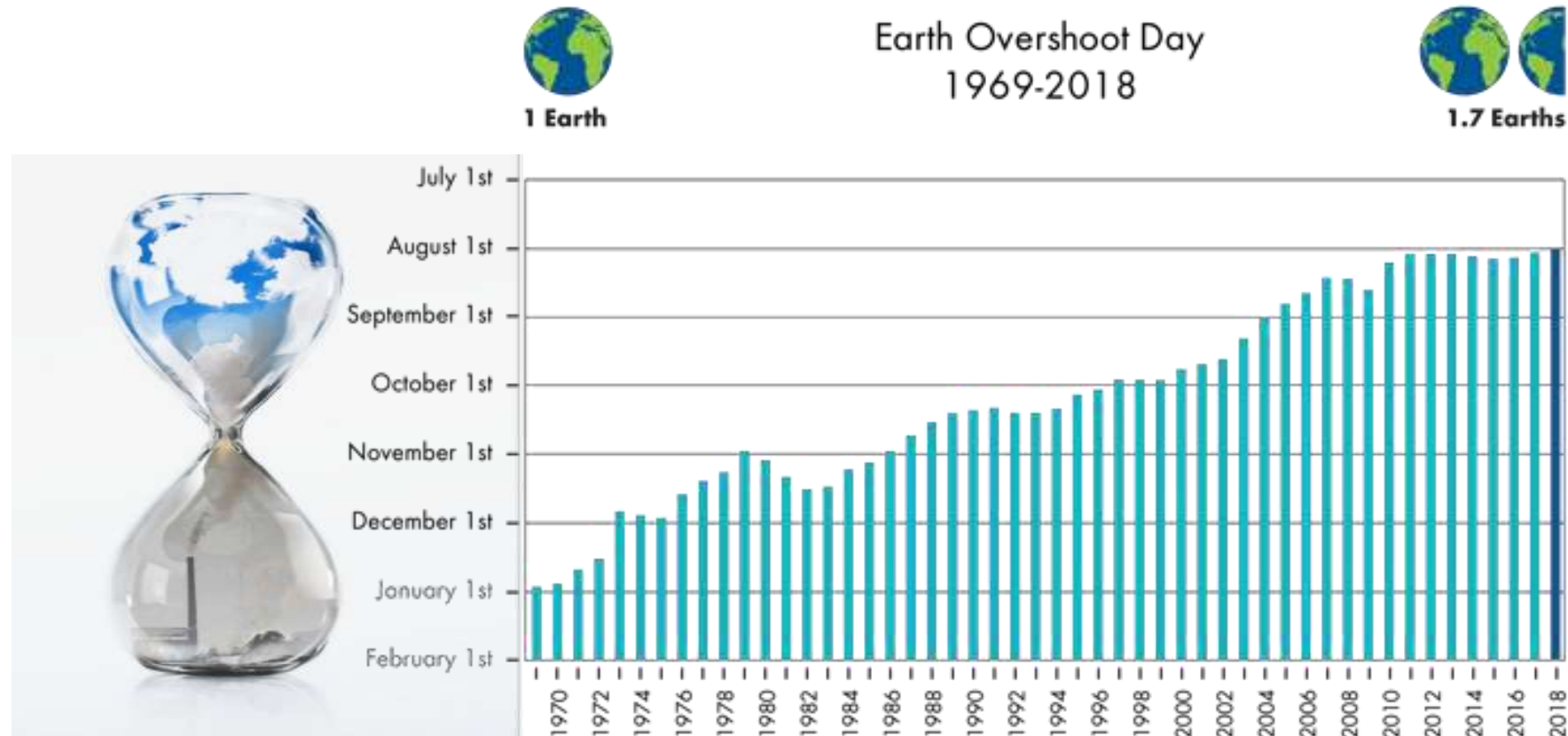
Para la gestión de Residuos de Construcción y Demolición, en el marco de una Economía Circular

# Contenidos de la presentación

- 1.- Contexto Global
- 2.- Escenario Chileno
- 3.- Gobernanza gestada
- 4.- Enfoque y avances desarrollo Hoja de Ruta

# ¿Cuál es el Contexto Global?

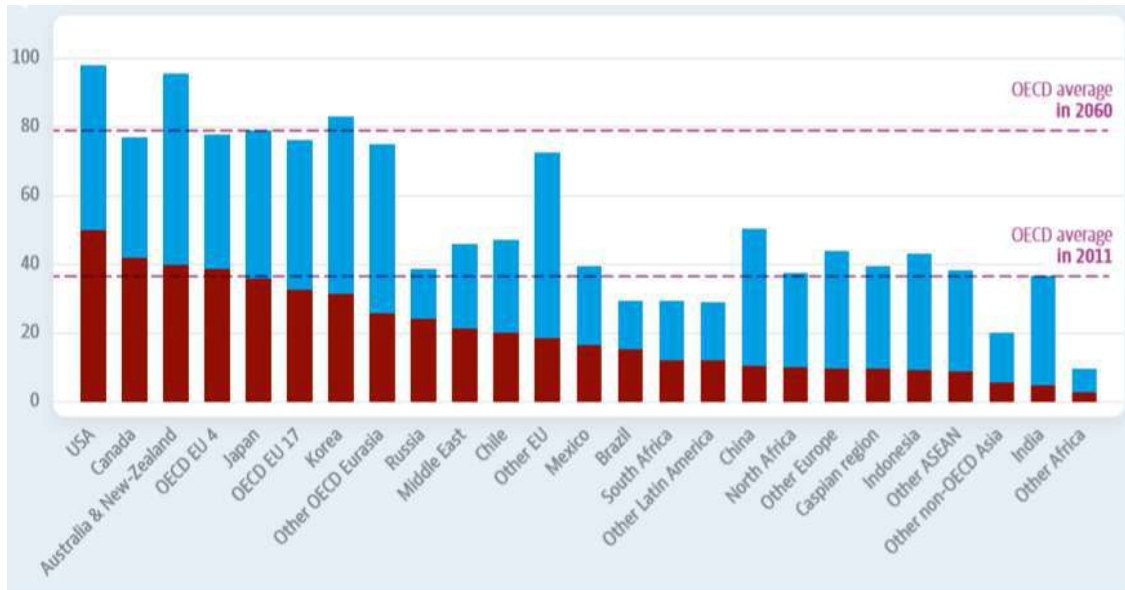
1 de agosto pasado el Planeta consumió los recursos renovables disponibles para el año y emitió el CO2 que puede sintetizar



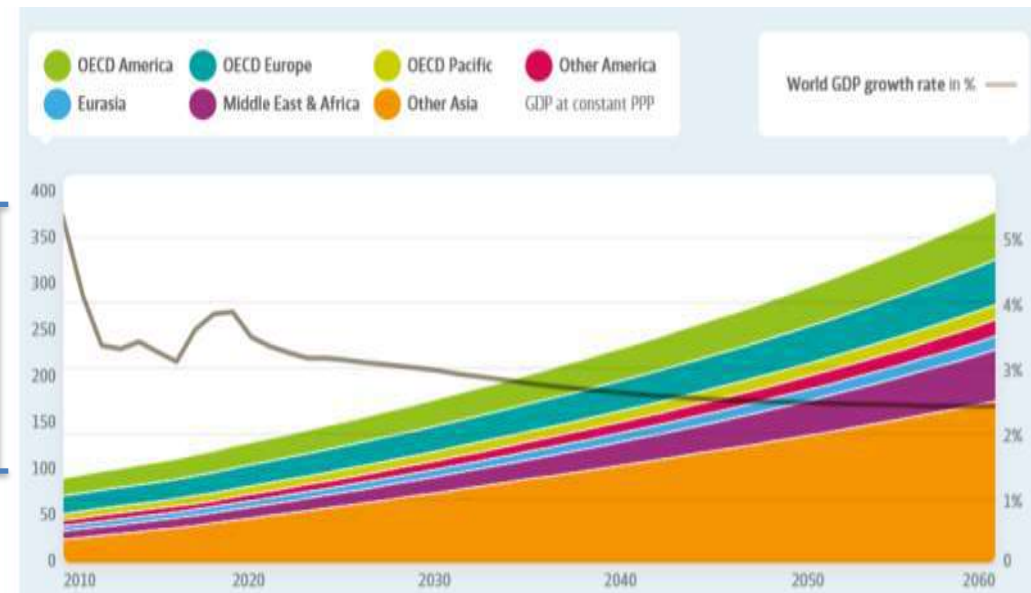
Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2018

Al 2060 la economía mundial tiende a cuadruplicarse impulsada por economías emergentes. Los ingresos anuales p/P aumentarán a un promedio de UDS 40.000

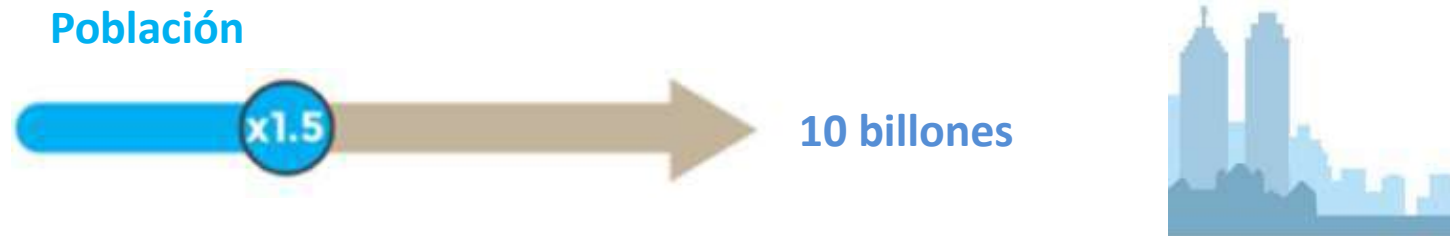
● GDP per capita in 2011 ● GDP per capita in 2060



x4



Se proyecta que el uso global de materiales al 2060 casi se duplicará, las emisiones globales de la gestión de materiales también aumentan



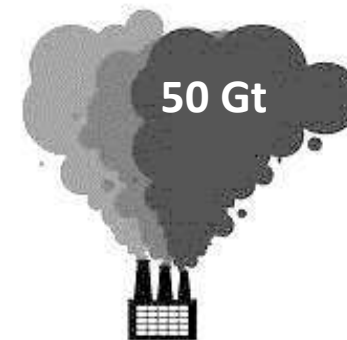
90 Gt  
28 Gt de CO2 eq

2018



2060

+



CO2 equivalente

Consumo proyectado el 2060

# 167 Gt !!!

Equivalente a  
1/3 biomasa tierra

*Ref: Humanos: 0,06 Gt*





# Los impactos ambientales de la extracción de materiales son amplios...

## Acidification

Corrosive impact of pollutants (SO<sub>2</sub>; NO<sub>x</sub>) on soil, water, ecosystems, buildings.

## Climate Change

Radiative forcing of GHGs causing rising temperatures, sea level rise, extreme weather events.

## Cumulative energy demand

Total energy use along the production chain.

## Eutrophication

Impacts of nutrients (N, P) on soil and water quality affecting ecosystems and drinking water.

## Freshwater aquatic ecotoxicity

Impacts of toxic substances on freshwater aquatic ecosystems.



## Human toxicity

Impacts of toxic substances on human health, either by inhalation or via the food chain.

## Land use

Land surface used to produce the resource.

## Ozone layer depletion

Ultraviolet (UVB) impacts of reduced stratospheric ozone on health, ecosystems, materials.

## Photochemical oxidation

Impacts of tropospheric ozone from air pollutants (VOC, CO), sometimes visible as smog.

## Terrestrial ecotoxicity

Impacts of toxic substances on terrestrial ecosystems.



Estos son algunos

Acidification

Climate Change

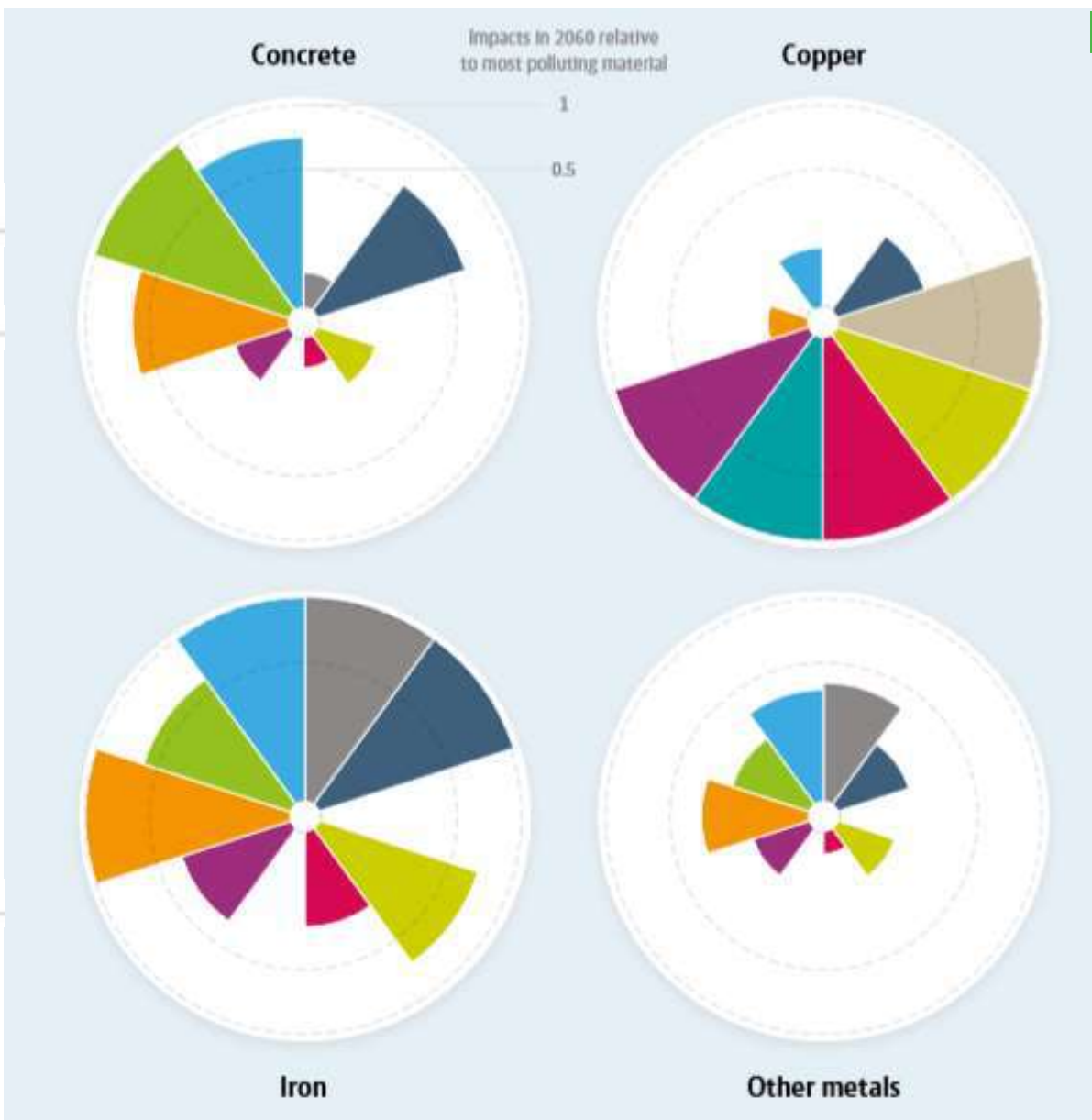
Cumulative energy demand

Acidification

Climate Change

Cumulative energy demand

Eutrophication















Al 2060 el Reciclaje crece porcentualmente más que otras actividades, pero es insuficiente

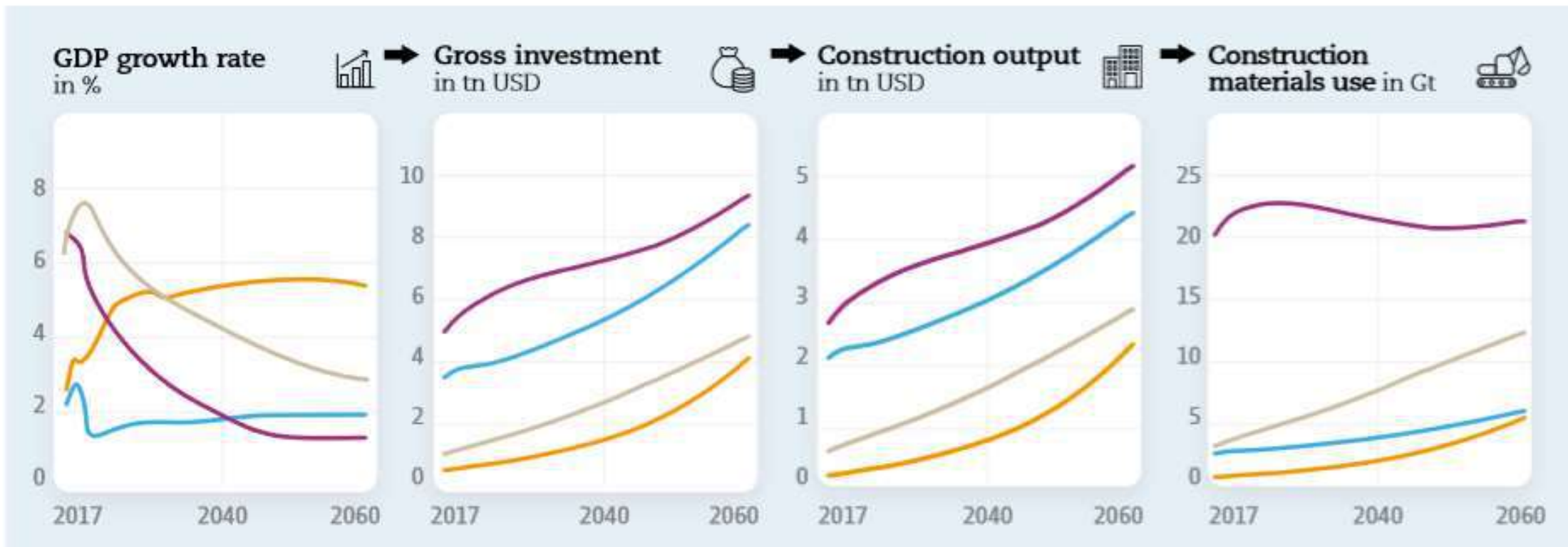


La proyección de la participación en la economía global del reciclaje es hoy 10 veces menor que la minería, **su crecimiento real mantendrá distancia.**



# El crecimiento económico impulsa inversiones en construcción y genera demanda por materiales

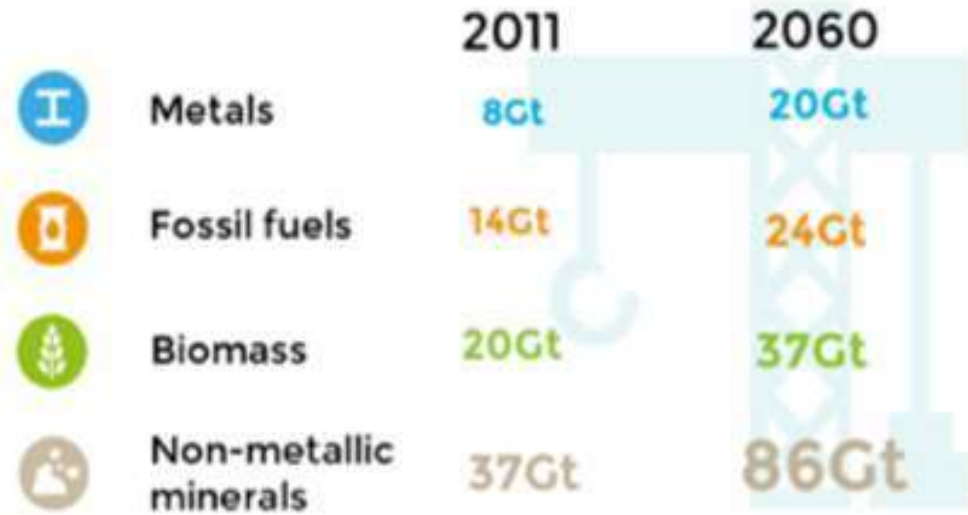
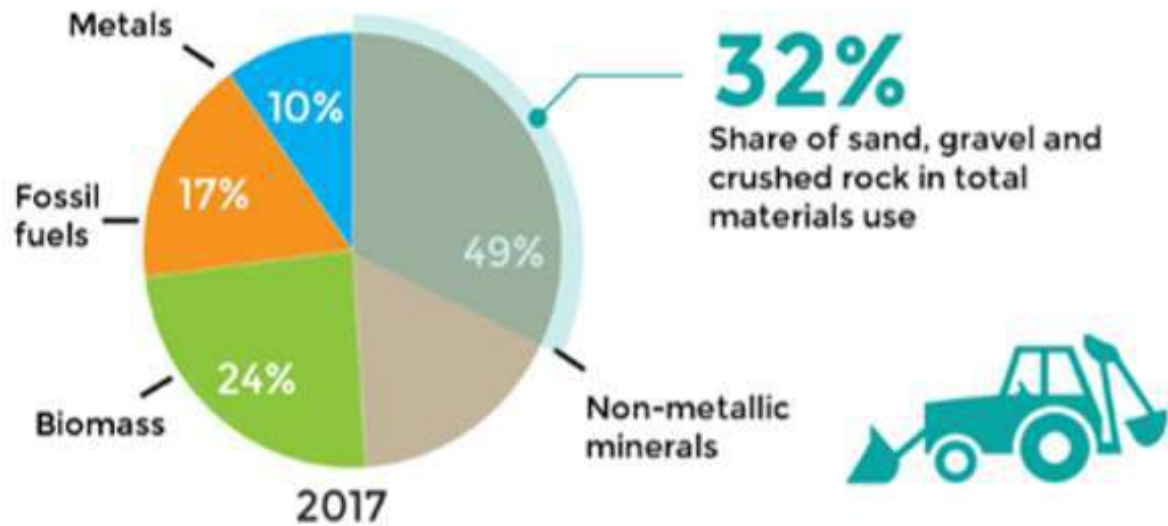
China India Sub-Saharan Africa United States

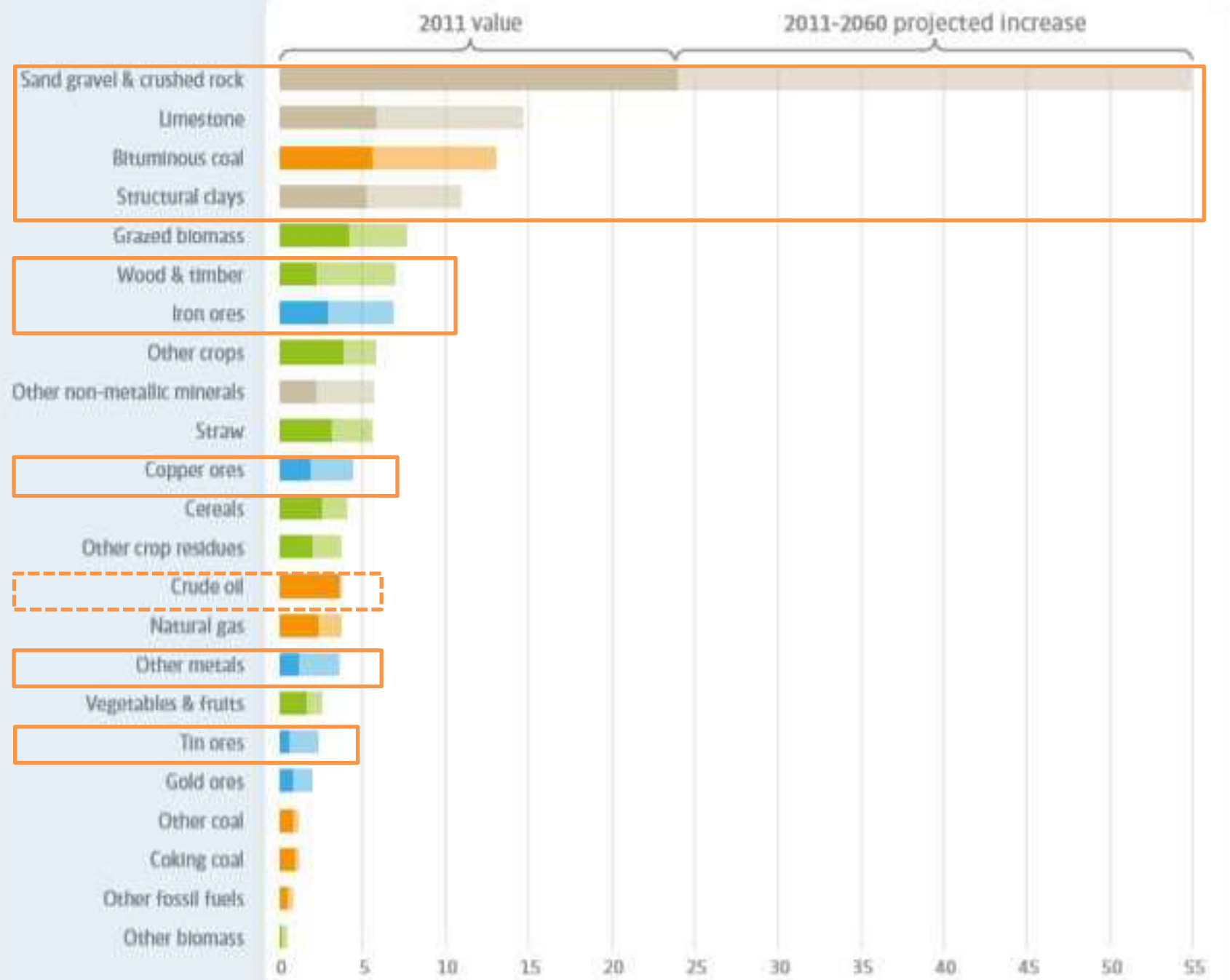


Global Material Resources Outlook to 2060, OECD



# Escenario por tipo de materia prima

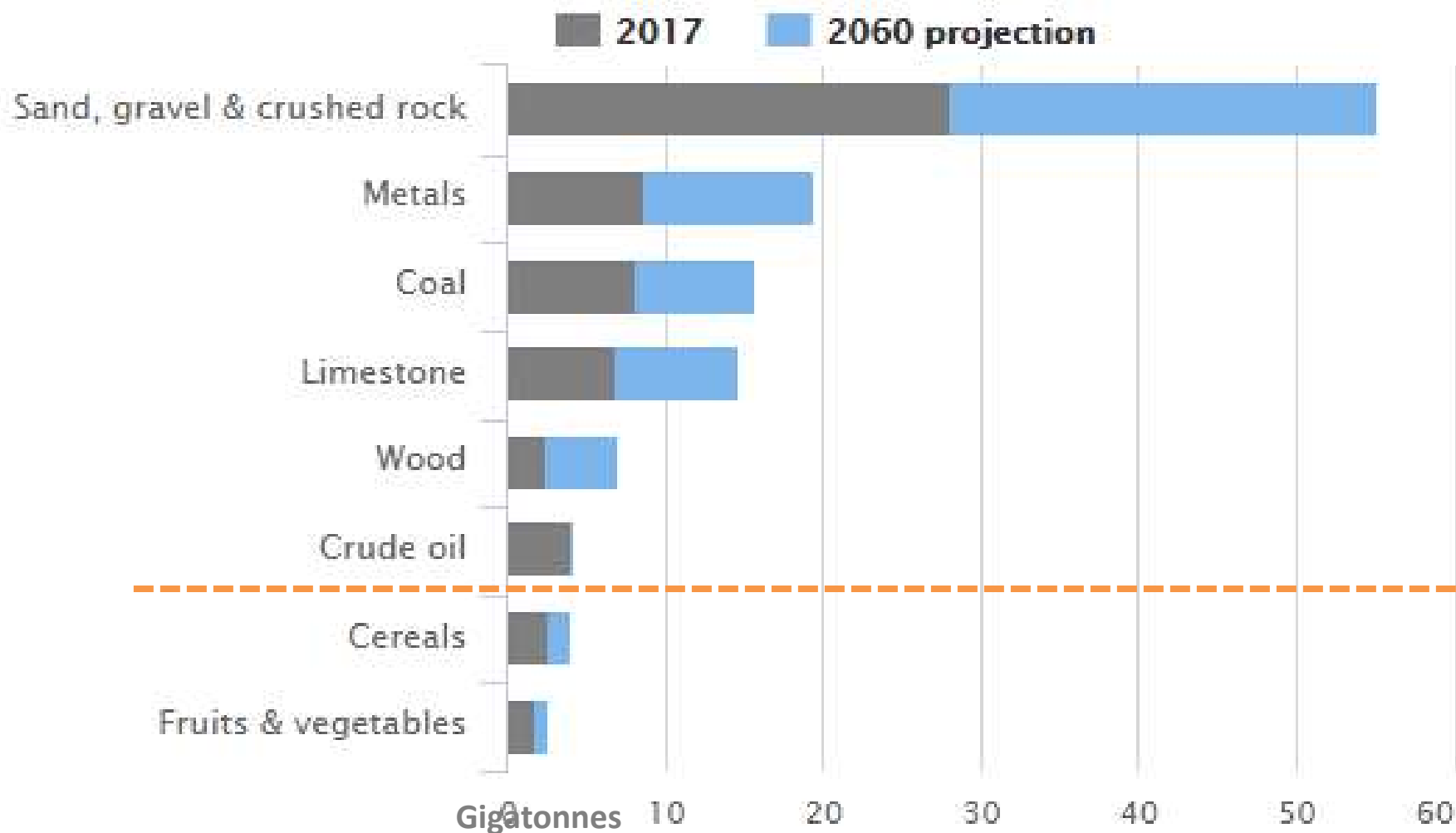




El uso de materiales de construcción es el dominante en el uso de recursos

Global Material Resources Outlook to 2060, OECD

Es tan dominante, que construimos más GT que las que comemos





*Hashima, Japón*



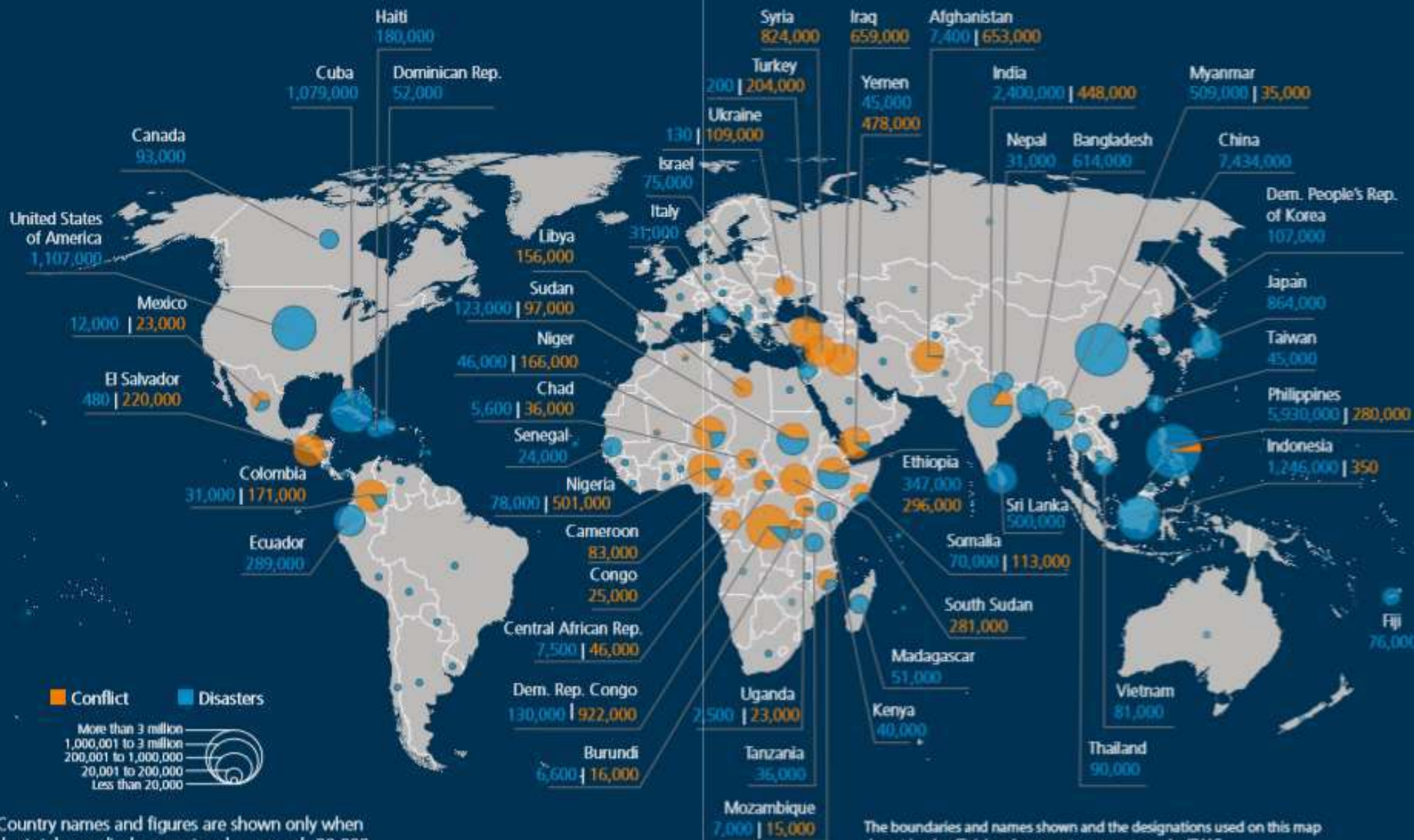


# Algo olvidamos????

las estimaciones OECD no contemplan el aumento en la demanda por nuevos alojamientos y la producción de residuos derivados de....



# New displacements by conflict and disasters in 2016



Country names and figures are shown only when the total new displacements value exceeds 20,000.

The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply official endorsement or acceptance by IDMC.







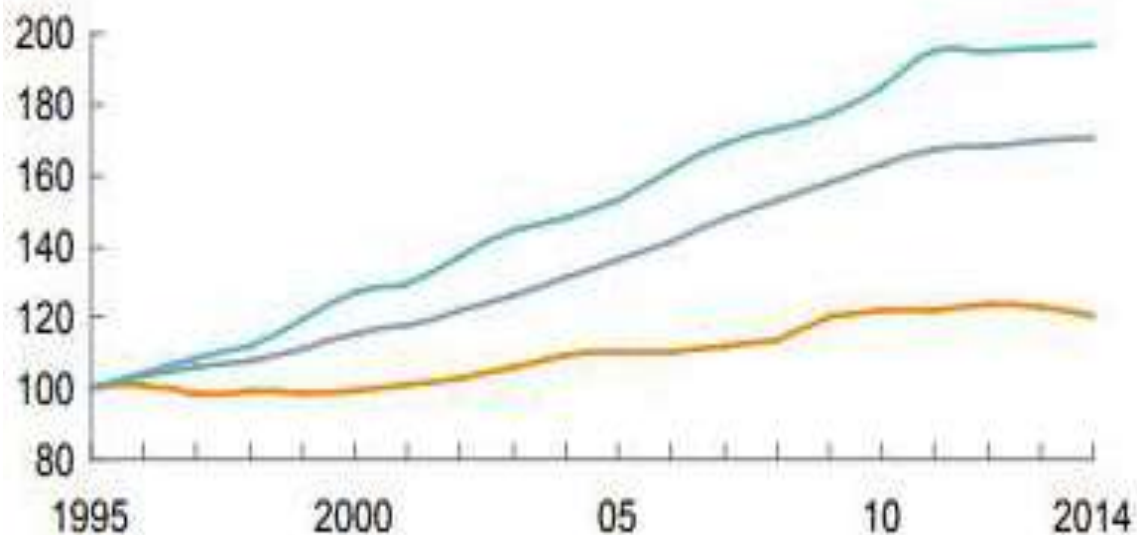
# El aumento en la productividad de la construcción en el mundo está por debajo del promedio de toda la economía

Global productivity growth trends<sup>1</sup>

Construction Total economy Manufacturing

Real gross value added per hour worked by persons engaged, 2005 \$

Index: 100 = 1995



Compound annual growth rate, 1995–2014

%



<sup>1</sup> Based on a sample of 41 countries that generate 96% of global GDP.

## Generación actual de Residuos de Construcción y Demolición



# 35%

de los residuos mundiales emitidos



29% USA



50% Brasil



35% España



44% Australia



50% Reino Unido









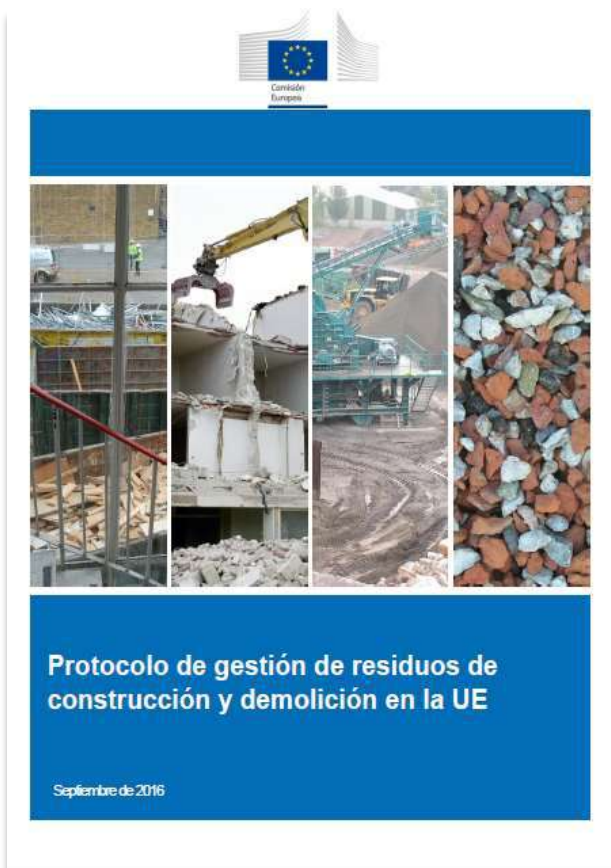








El mundo está trabajando en esto... es un imperativo de nuestro tiempo



2017 Plan acción Economía Circular



2018 reducción emisiones GEI

# Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición demuestra altas tasas en los países que han abordado su reciclaje



UE recicla el **40%** de sus residuos



Austria recicla el **41%**



Dinamarca recicla el **81%**



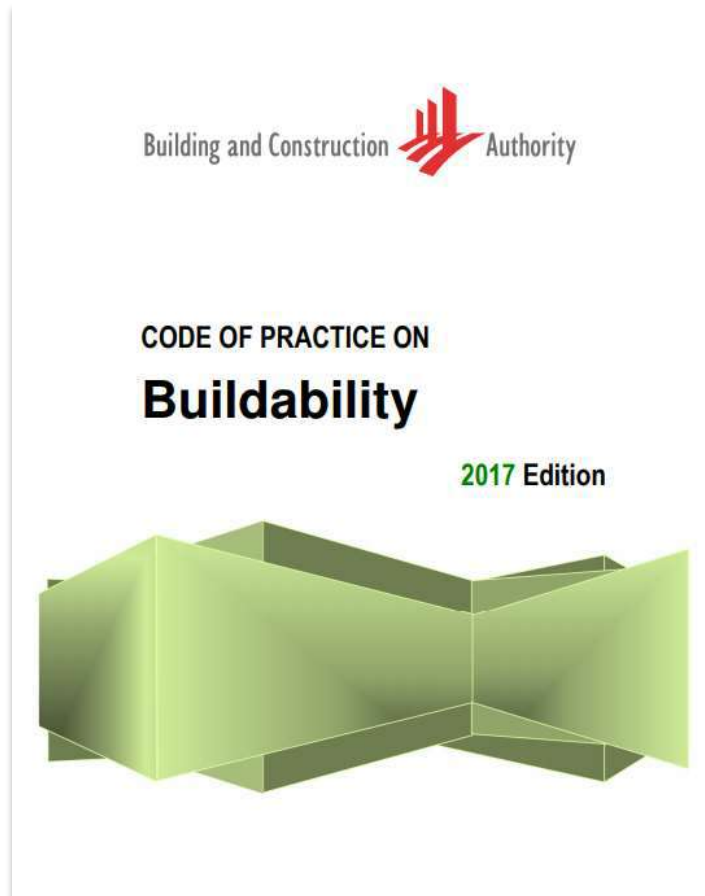
Bélgica recicla el **87%**



Holanda recicla el **90%**

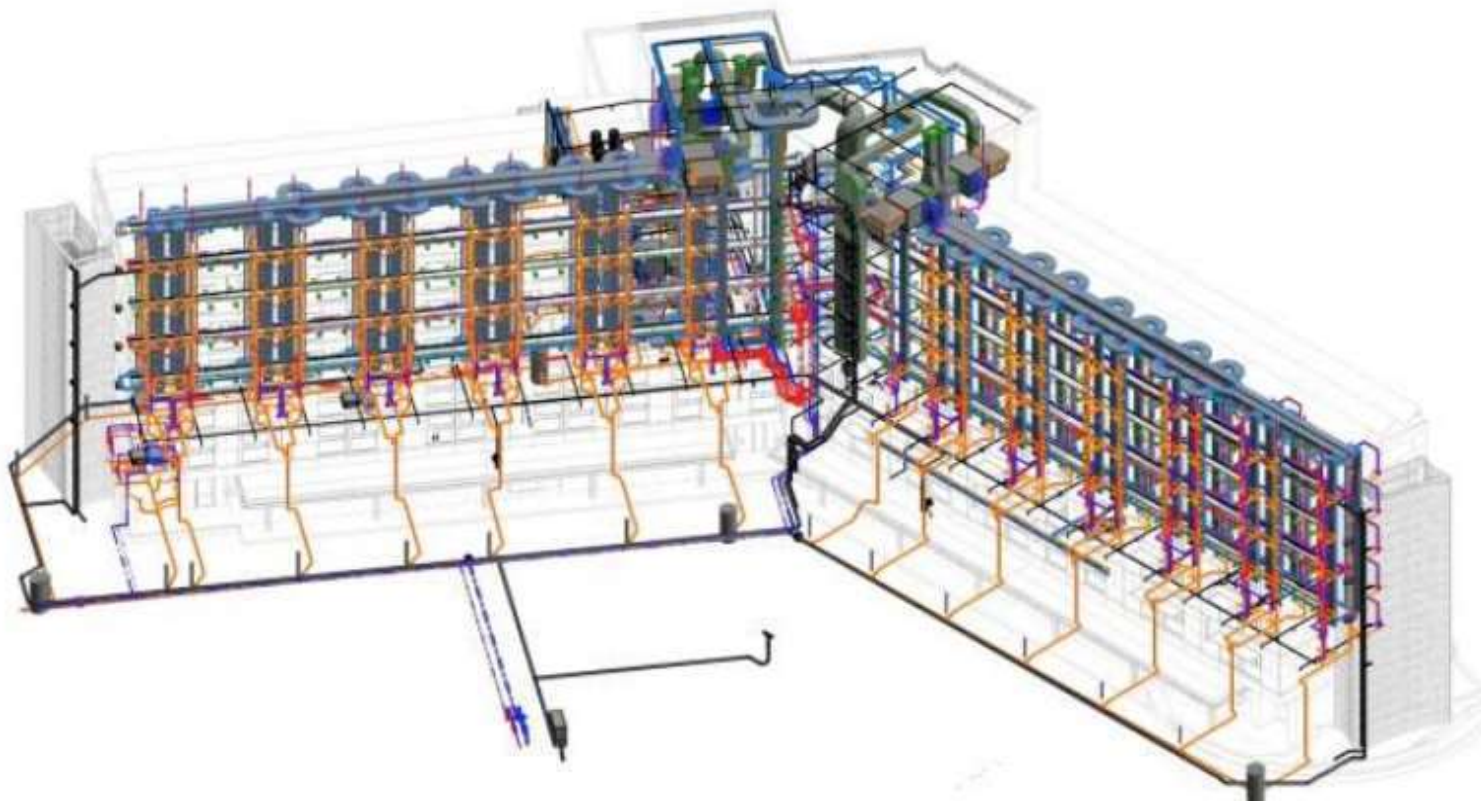


# Existen buenos ejemplos que seguir de los que aprender: Singapur



- Sistema de Evaluación de Diseño Buildable (BDAS)
- Sistema de Evaluación de Constructabilidad (CAS)
- Establece requerimientos con el fin de calcular el Nivel de Constructibilidad a través de un plan.

Existen desarrollos tecnológicos sinérgicos con la eficiencia en el consumo de materiales y disminución en la producción de residuos





# La construcción modular comienza a abrirse paso: Australia



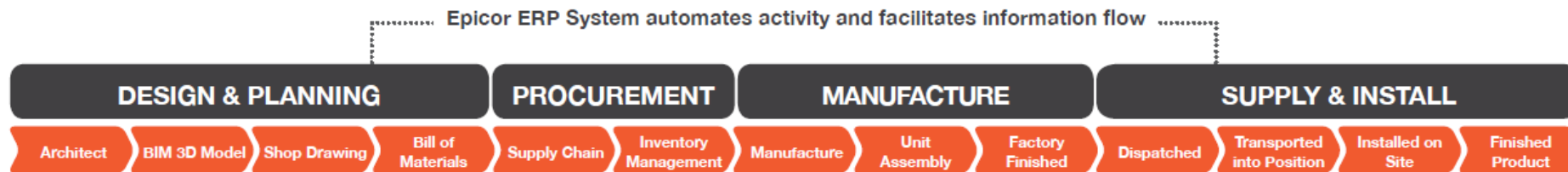
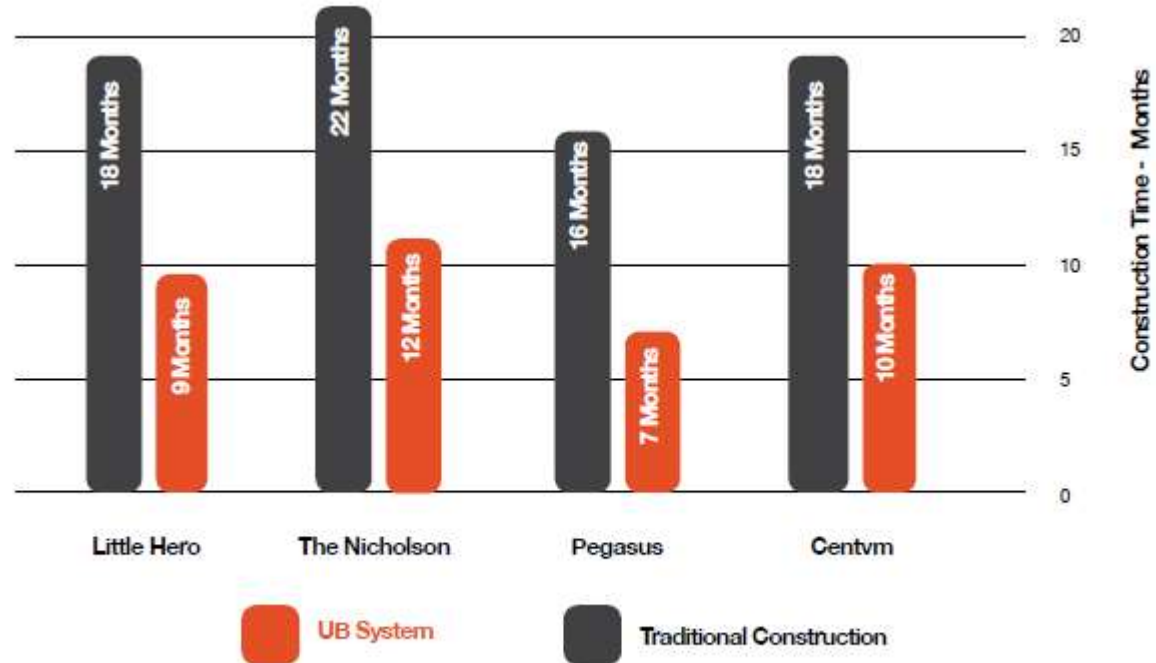
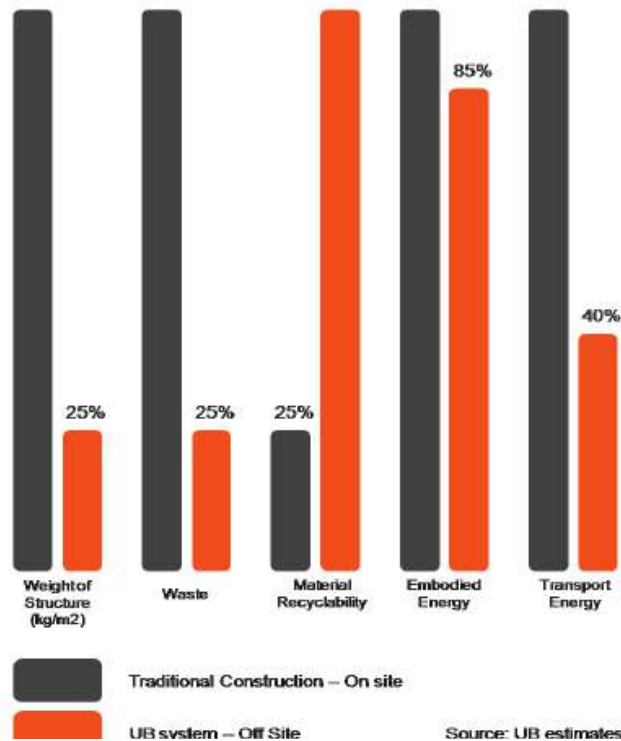


Con logros que no alteran las libertades de diseño





# Cuya intervención de la cadena productiva demuestra rentabilidad y beneficios ambientales (peso de la estructura, residuos, reciclabilidad, energía, transporte y tiempo)



# Se organizan los actores para el desarrollo de nuevas soluciones e innovación: Australia



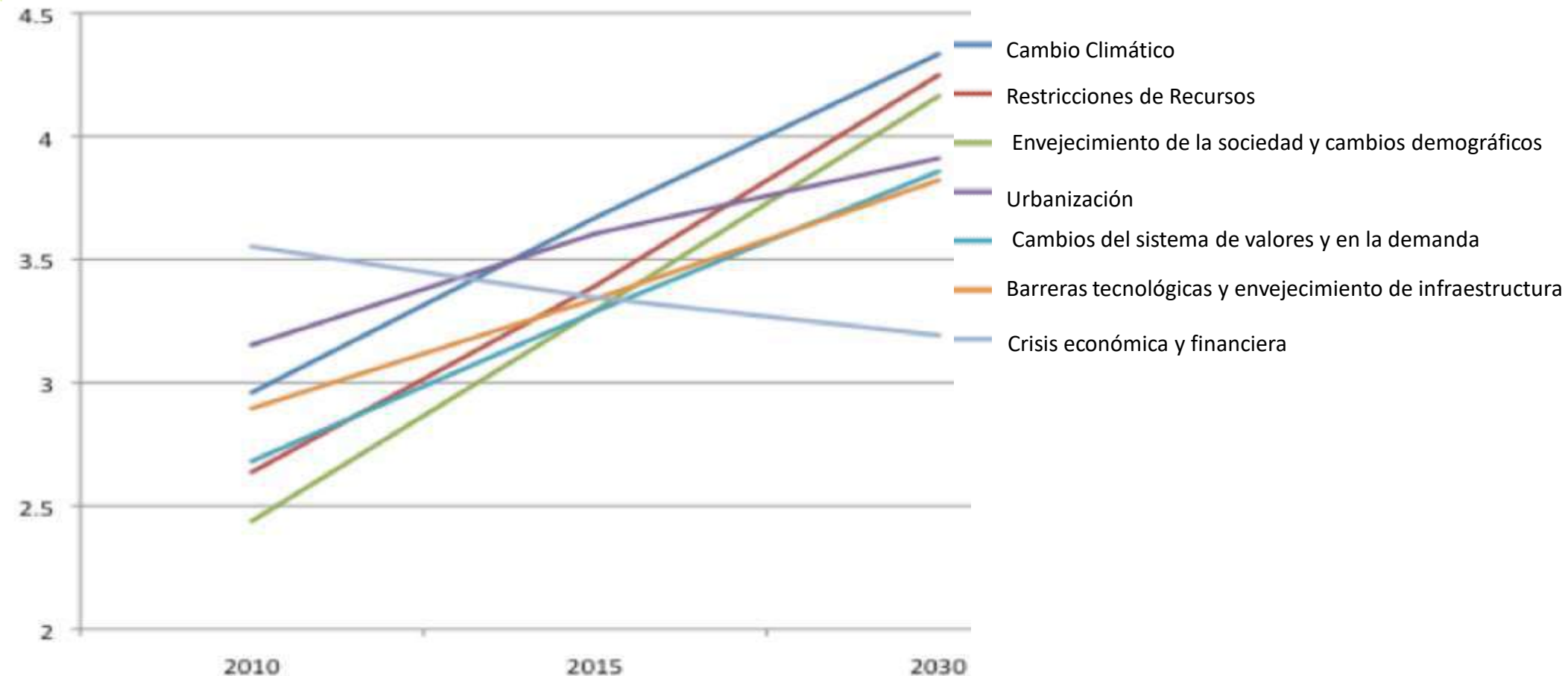
MCCB Launch



# Asociaciones alineadas con intereses públicos: España



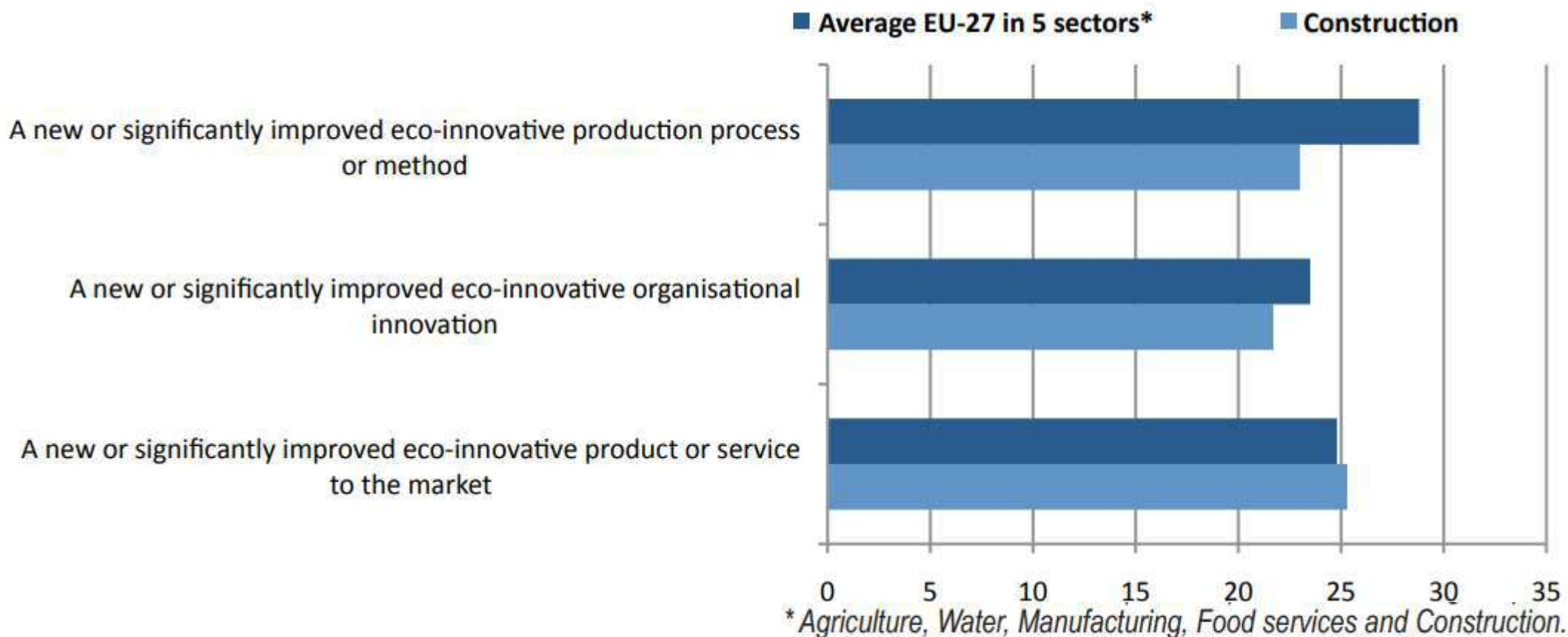
# Existe buena valoración del uso eficiente de los recursos en la construcción como aporte en desafíos globales





# Existe voluntad de emprendedores para la eco-innovación

% of companies answering 'yes' to introducing an eco-innovation



# Cuál es el contexto Chileno?

Nuestra industria relacionada a los materiales y a la construcción es fundamentalmente e históricamente de tipo lineal





## Nuestra población también aumenta y con ella el número de construcciones



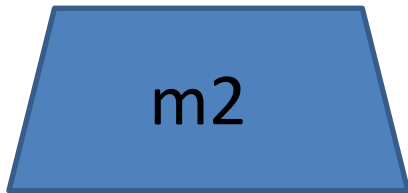
**1990** se aprobaba a **6 millones m2 anuales** para ser edificados

**2008** asciende a **15 millones m2 anuales**

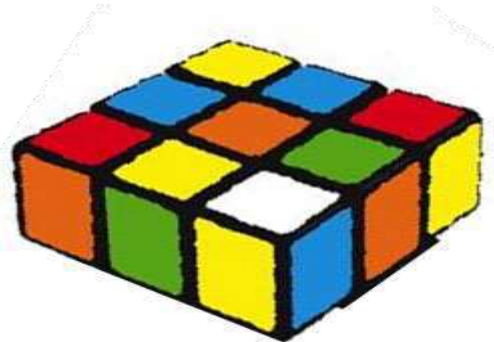
Hoy **87%** de la población Chilena vive en ciudades, ocupan 170.000 hectáreas.

**2030** se estima se aprobará **40 millones m2 anuales**, demandando **140.000 há urbanas** para **3.5 millones nuevos habitantes**

Por cada m<sup>2</sup> construido generamos 30 cm de Residuos

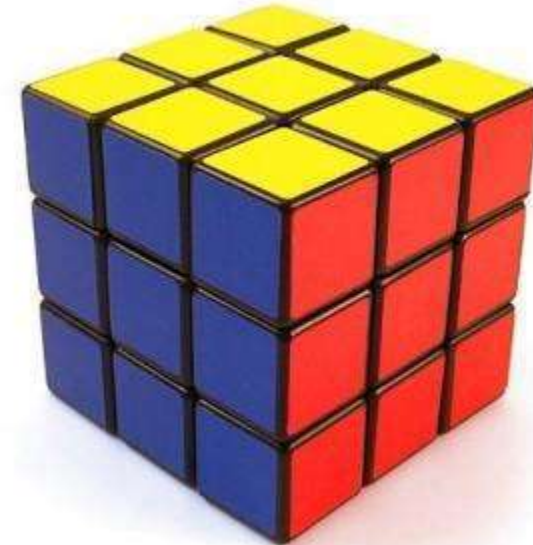


**1 m<sup>2</sup>**  
**CONSTRUIDO**



**Promedio**  
**0,3 m<sup>3</sup> POR m<sup>2</sup>**

**0.26** [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]



**1 m<sup>3</sup> por cada 3,3 m<sup>2</sup>**  
**Construidos**





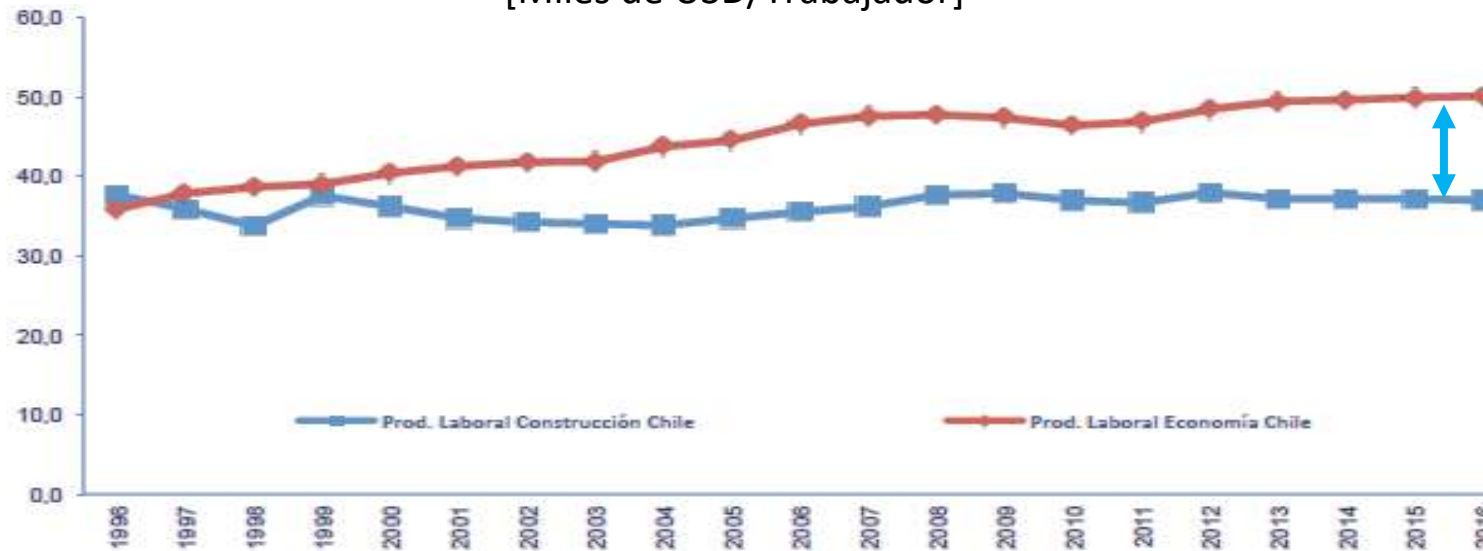
**5,2 CERROS SANTA LUCÍA**  
anuales

**Al 2030 Se estima 40 millones m<sup>2</sup>  
anuales (PE)**

10.400.000 m<sup>3</sup> de residuos (0,26 m<sup>3</sup> por m<sup>2</sup> construido)

# Tenemos bajo nivel de productividad laboral y de factores en el sector construcción

Productividad media laboral en la construcción y economía de Chile  
[Miles de USD/Trabajador]



PTF no ha mostrado crecimiento sostenido en las últimas décadas y nada indica que esa tendencia esté cambiando.

**Variación Productividad Laboral 1996-2016: = 1,7% (agregada)**





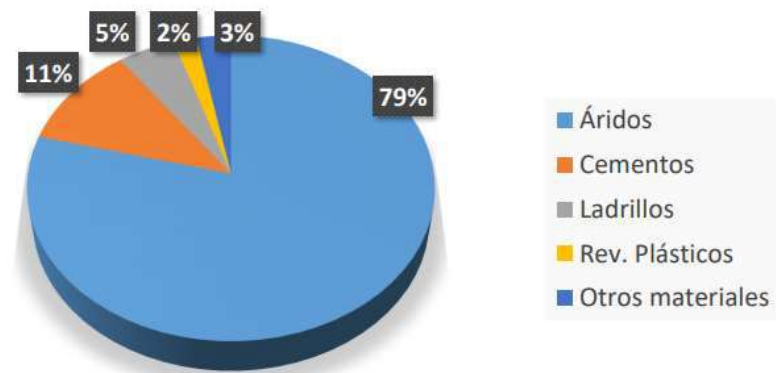


# Estamos lejos de reciclar un amplio porcentaje de nuestros RCD

## Uno de nuestros principales problemas aún es la disposición final adecuada



La gestión actual tiene y ha tenido **grandes impactos** en el espacio físico, urbano y natural, deteriorando tanto el entorno social como el ambiental.



Composición de Residuos de Construcción. (MMA, 2012)















Solo en la RM tenemos 400 há estimadas de VIRS.



VIRS incorporados en la estrategia regional de Residuos Sólidos - Santiago Recicla.



Composición general estimada por Intendencia RM.



# La gestión de estos residuos genera gastos y pérdida de recursos al País

Carabineros de #Quilicura, colabora en la labor de recuperación de espacios públicos junto al Municipio, retirando escombros en diversos sectores de la comuna.  
#MásCercaDeTi.



7:30 - 21 ago. 2018



## DIMENSION S.A SE ADJUDICÓ RETIRO DE ESCOMBROS EN LA COMUNA

Publicado por: Pajantos FM | 10 octubre, 2017

Comentarios desactivados en DIMENSION S.A SE ADJUDICÓ RETIRO DE ESCOMBROS EN LA COMUNA  
31 Visitas

Empresa tendrá a su cargo el retiro y recolección de escombros, además de la eliminación de microbasurales de la vía pública por un período de 5 años

## El MOP invirtió \$100 millones para retirar escombros de las obras aluvionales en Antofagasta

03.06.2017 Las autoridades regionales del MOP inspeccionaron las obras y llamaron a la comunidad a mantener despejadas y limpias estas vías, construidas para resguardar la seguridad de la población.



\$100 millones para realizar trabajos de limpieza y retiro de escombros de las vías aluvionales de Antofagasta. (MOP)

El Ministerio de Obras Públicas (MOP), a través de la Dirección Regional de Obras Hidráulicas, destinó \$ 100 millones para realizar trabajos de limpieza y retiro de escombros de las vías aluvionales de Antofagasta, con el fin de mantener operativas las obras de mitigación de riesgo aluvional.

El director regional de Obras Hidráulicas (DOH), Manuel Gutiérrez, explicó que en las quebradas es frecuente ver camiones botando escombros. "Vamos a perseguir a todos los responsables de este tipo de conductas que atentan contra la vida de los ciudadanos, vamos a dejar oír todo el peso de la ley", enfatizó el director regional de Obras Hidráulicas (DOH), Manuel Gutiérrez.

<http://www.woy.chile.cl/Antofagasta/Sociedad/2017/06/03/487886/E-MOP-invierto-100-millones-para-retirar-escombros-de-las-obras-aluvionales-en-Antofagasta>

# Además tenemos los residuos tras las recurrentes catástrofes

20 de March, 2010

## ¿Qué hacer con los escombros post terremoto?

Por Beatriz Mella

Like 17



Hoy muchas calles de la RM y las ciudades más devastadas por el terremoto, están congestionadas por escombros que, a medida que pasan los días, van acumulándose con basura de los residentes cercanos, lo que se convierte en un posible foco de infecciones a mediano plazo. Sin embargo, estos residuos tienen un potencial de ser materiales reutilizables para la construcción o reconstrucción de obras civiles que pudieron resultar dañadas o en la generación de parques a partir de "rellenos" de este material.

Si bien hasta ahora las tareas post terremoto se han centrado principalmente en la demolición de estructuras que puedan significar un peligro, junto a la construcción de viviendas de emergencia para los damnificados, se hace imprescindible comenzar a encontrar soluciones respecto a los residuos sólidos que han ido dejando las demoliciones.

## 3 millones de m<sup>3</sup>

*Un cerro Santa Lucía y medio*



Los residuos en obra generan situaciones de riesgo y pérdida de eficiencia y su limitada separación en origen dificulta el reciclaje



Sin embargo, el sector es un espacio enorme de acción, una industria capaz de mejorar

**30 MIL EMPRESAS**  
RELACIONADAS CON  
EL RUBRO, DONDE  
TRABAJAN **695**  
**MIL PERSONAS**

---

SII, CChC, 2017

**98%** SON PYMES,  
CREAN EL **81%** DE LOS  
**EMPLEOS** DEL SECTOR Y  
APORTAN EL **34%** DE  
LA **FACTURACIÓN**

---

CChC, 2017

APORTA EL **7,1%**  
DEL **PIB** Y UN **64%**  
DE LA INVERSIÓN  
AGREGADA

---

CChC, 2017



# Gobernanza para un proceso participativo

Al Estado le corresponde generar el contexto para que los cambios ocurran y ha dado señales claras y continuas

Año 2012

## CONVENIO INTERMINISTERIAL CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE MINVU – MMA – MOP - ENERGÍA



### Objetivo Convenio:

Cooperación, colaboración y adopción de una forma de trabajo que sienta las bases para la implementación del concepto de “Desarrollo Sustentable” en el área de construcción en Chile.



Secretaría de Construcción Sustentable



Considerando la variedad de desafíos se busca coordinar diversas iniciativas en materia de consumo y producción sustentables e implementar y promover nuevas acciones que puedan impulsar un crecimiento verde

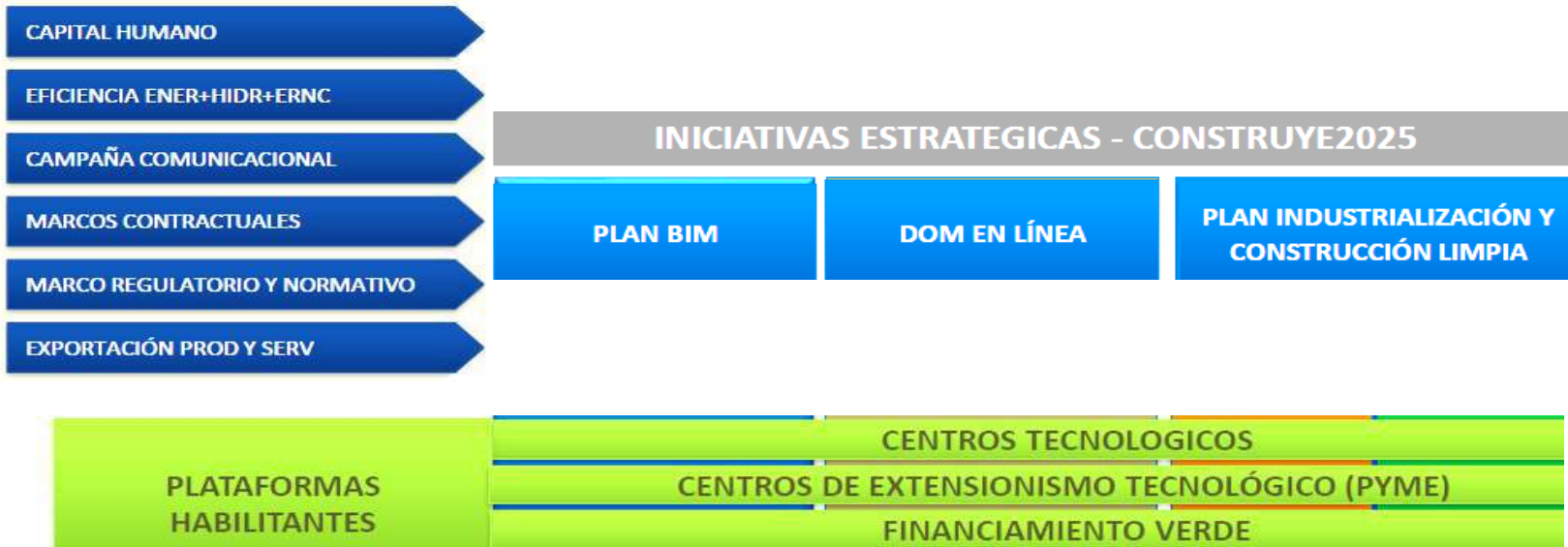
Año 2014





# Construye 2025 desde 2014 implementa acciones sinérgicas

**Año 2014 en adelante**



# “Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje”

Año 2016




Ley N° 20.920

**Otorga nuevas competencias al Ministerio para la gestión de residuos,** Define obligaciones a los generadores, gestores importadores y exportadores de residuos (Art. 4º al 8º), crea el instrumento de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) (Título III y Art. 9º al 28) y crea mecanismos de apoyo a la REP.

- Proteger la salud de las personas y del medio ambiente
- Disminuir y prevenir la generación de residuos
- Aumentar el reciclaje u otro tipo de valorización
- Disminuir la eliminación de residuos
- Disminuir impacto asociado a la extracción de materias primas
- Aumentar la vida útil de los productos







Las nuevas competencias generan un espacio relevante e interesante para colaborar e incentivar el establecimiento de una economía circular en diversas áreas de la economía, entre ellas la industria de la construcción.

#### Artículo 4°

- Ecodiseño;
- Certificación, rotulación y etiquetado;
- Sistema de depósito y reembolso;
- Mecanismos de separación en origen y recolección selectiva;
- Mecanismos para manejo ambientalmente racional de residuos;
- Mecanismos para prevenir la generación de residuos.

# Ministerio del Medio ambiente modifica su estructura para dar origen a la Oficina de Economía Circular y Corfo desarrolla el primer concurso de prototipos de innovación en economía circular.

Abril 2018



Ministerio del Medio Ambiente  
Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental



Ministerio del Medio Ambiente  
Oficina de implementación legislativa y  
economía circular





En 2018 se gestiona la inserción de dos nuevos ministerios al convenio y se comienzan mesas de trabajo sectoriales

## Año 2018 – PROCESO EN DESARROLLO

**CONVENIO INTERMINISTERIAL CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE A SER AMPLIADO**  
**MINVU – MMA – MOP – ENERGÍA – MDS - ECONOMÍA**

	<b>Ministerio de Vivienda y Urbanismo</b>	<b>Ministerio del Medio Ambiente</b>	<b>Ministerio de Obras Públicas</b>	<b>Ministerio de Energía</b>	<b>Ministerio de Desarrollo Social</b>	<b>Ministerio de Economía, Fomento y Turismo</b>
Gobierno de Chile	Gobierno de Chile	Gobierno de Chile	Gobierno de Chile	Gobierno de Chile	Gobierno de Chile	Gobierno de Chile

NIVEL PÚBLICO

## CONVENIO INTERMINISTERIAL – MINVU – MMA – MOP - ENERGÍA ESTRATEGIA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

HUELLA DE CARBONO

RESIDUOS

REGISTROS SUSTENTABLES (\*)

FINANCIAMIENTO

### COMITÉ CONSULTIVO PÚBLICO PARA ESTRATEGIA DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



+



N. P-P

### COMITÉ GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (C2025)

Representantes sectores público, privado, academia

### MESAS DE TRABAJO INTERSECTORIALES (COMITÉ Consultivo Público)



# Construye 2025, convoca actores públicos y privados para la construcción de la Hoja de Ruta



PÚBLICOS



PRIVADOS



COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CHILE



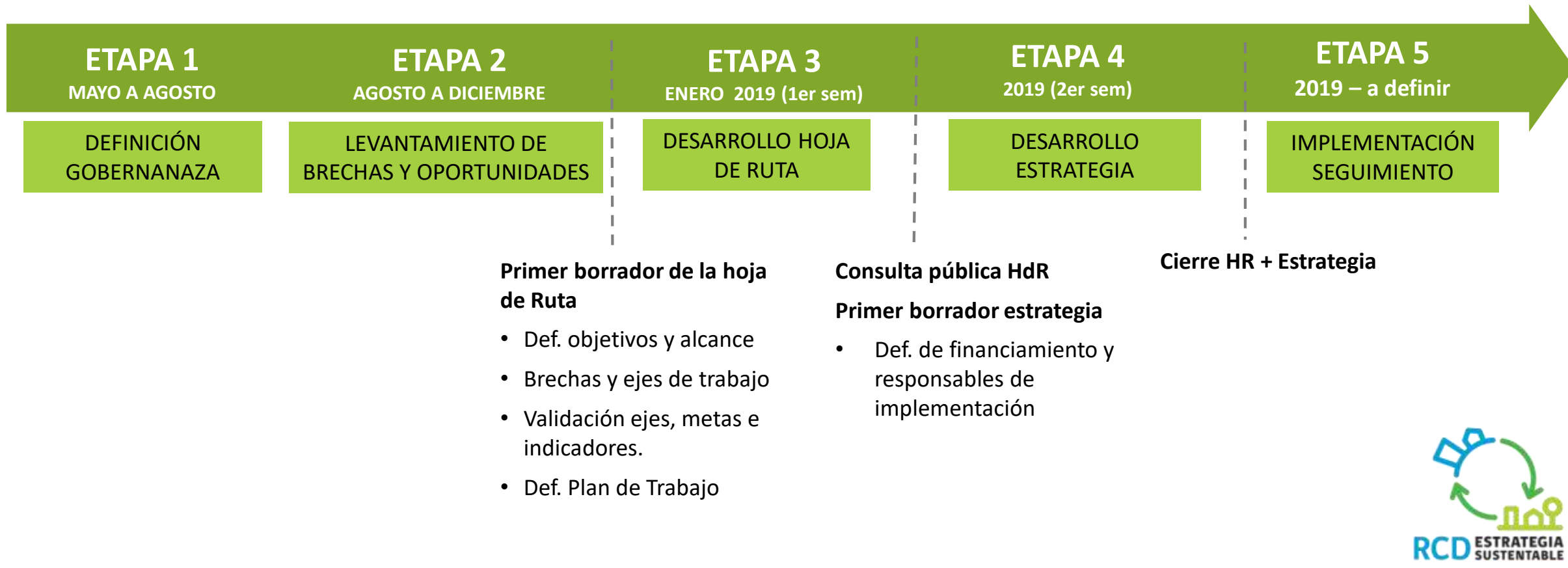
ACADEMIA



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



# Plan de trabajo Comité Público





# Estudios y proyectos en ejecución o con ejecución 2019

## SECTOR PÚBLICO / COMPLEMENTO DIAGNÓSTICOS Y HOJA DE RUTA

**MMA:** Estudio Antecedentes y Escenarios de Política Pública para la Incorporación de la Jerarquía en el Manejo de Residuos y Manejo Ambientalmente Racional de Residuos del Sector Construcción y Demolición.

**MINVU:** Diagnóstico sobre Infraestructura para Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Chile

**MOP:** Criterios de sustentabilidad para compras públicas (residuos, materiales sustentables, entre otros)

**CORFO:** SSAF Desafíos “Desarrollo de soluciones tecnológicas, herramientas, procesos y/o nuevos materiales, que permitan avanzar hacia una Economía Circular en las edificaciones, reutilizando, recuperando o reciclando residuos”

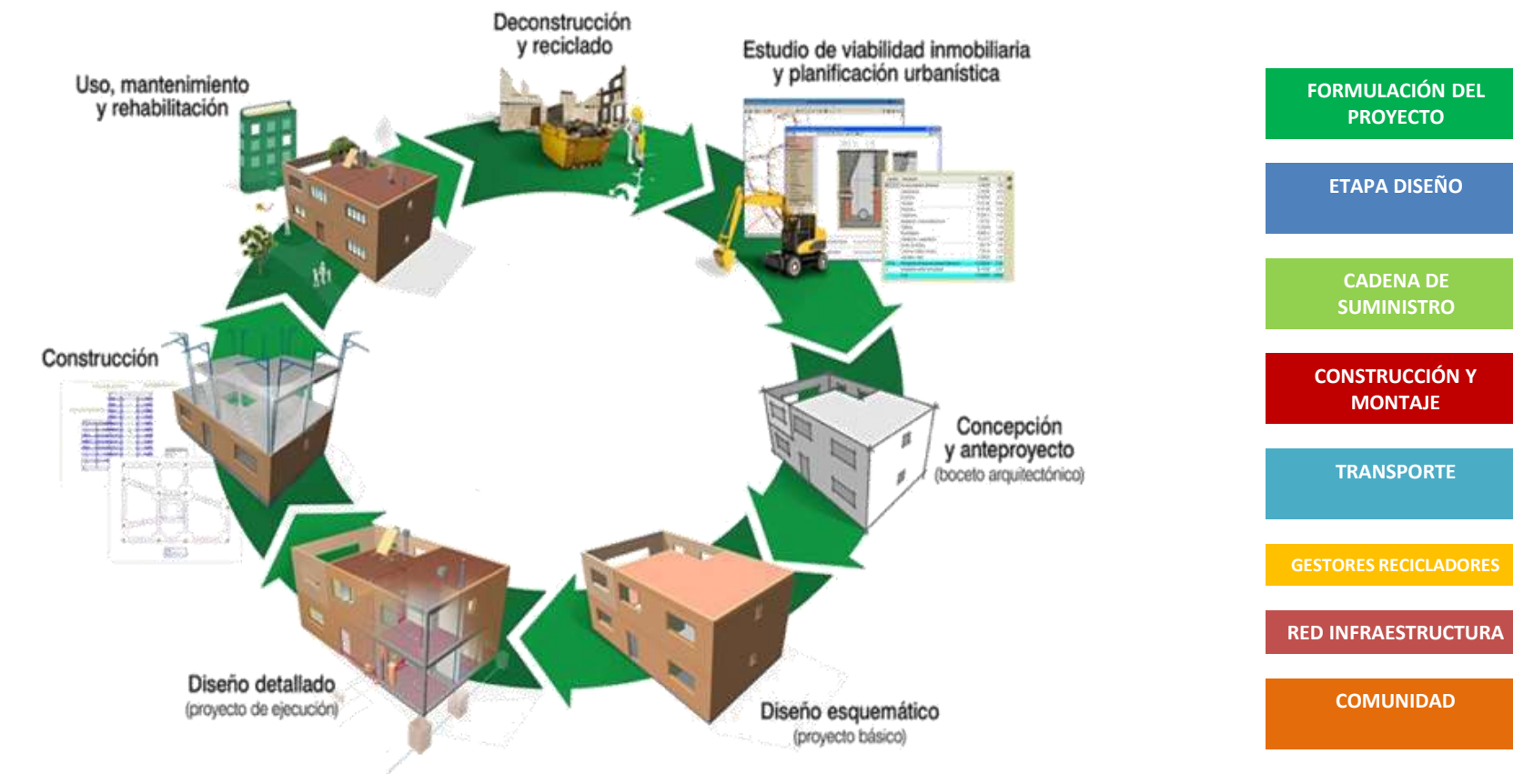
# Enfoque y avances desarrollo Hoja de Ruta

## Focos considerados

- » Se enmarca en el concepto de Economía Circular
- » Es un instrumento de Política pública participativo e inclusivo.
- » Buscará representar a la mayor cantidad de actores posibles.
- » Cuidará respetar los principios mandados por la Ley.
- » Buscará superar las brechas detectadas y la prevención de la generación de residuos, uso de materiales y un manejo ambientalmente racional de los residuos.



Se considera el ciclo de vida completo de las obras y la cadena de suministros y de valor completa.



Los estudios previos (2010-2013-2017) fueron usados para insumar los talleres.

¿Cuál son los aspectos que usted cree que atentan contra la adecuada gestión de residuos de construcción y demolición dentro de los proyectos de construcción?



- Encuestaron 100 empresas
- 10 entrevistas en profundidad
- Profesionales del sector construcción



Los estudios previos (2010-2013-2017) fueron usados para insumar los talleres.

## SINADER

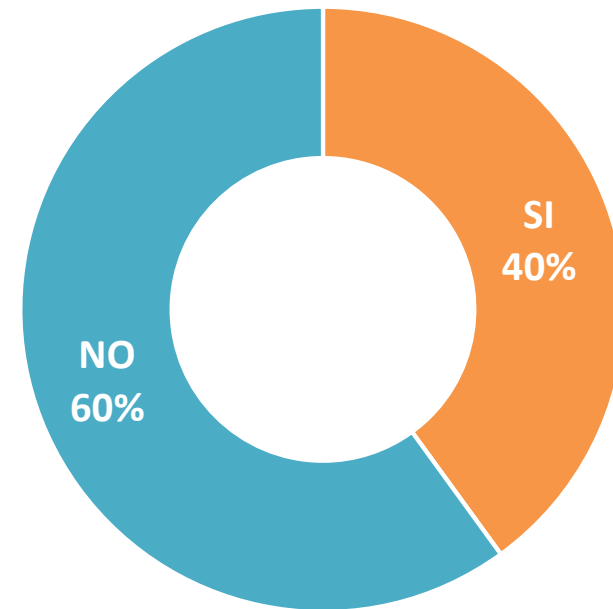
Sistema nacional de Declaración de Residuos

50% declaró **NO Utilizar** la plataforma para el ingresos de datos anual

Quienes **si la utilizan**, mencionan:

- Gestión de la Plataforma: Canales insuficientes  
Capacitaciones  
Colapso del sistema
- Diseño del Sistema No es acorde al sector construcción  
Poco amigable  
Falta retroalimentación
- Datos del sistema Ingresas Ton y no M3  
No se puede cerrar una obra

¿Conoce las leyes, reglamentos, normativa o manuales a nivel nacional con respecto a la gestión de residuos?





Inmobiliaria / Constructora

Empresa Transportista

Empresa de Tratamiento



- DS47, OG Ley Urbanismo y Construcciones
- Ley20879, Transporte de Desechos hacia vertederos
- DS75, Condiciones para el transporte de cargas que indica
- DFL725, Código Sanitario
- DS594, Reglamento Condiciones San. y Amb. en lugares de trabajo
- DFL1, Materias que requieren autorización sanitaria
- R5081, Declaración y Seguimiento Desechos Sólidos Industriales
- D189, Condiciones san. y de seguridad en Rellenos Sanitarios
- D1, Reglamento RETC
- R1139, Aplicación Reglamento RETC
- DS40, Reglamento SEIA
- NCh3322, Colores de Contenedores



Ministerio de Vivienda y Urbanismo



Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones



Ministerio de Salud



Ministerio del Medio Ambiente



INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN





# Los talleres realizados con mesa público-privada



# El proceso participativo con actores específicos.



## COMITÉ CONSULTIVO

9 sesiones (2018/05)

MINVU-MMA-MOP-CORFO-CONSTRUYE2025

### Invitados

MINSAL, DDU, SUBDERE, MIDESO

Portal  
**INNOVA**



3) Cadena de suministro



4) Demolición

## El proceso participativo con actores específicos.



Mesa Capital Humano



Mesa Disposición final y Valorización

**Mesas Septiembre:** Disposición final y Valorización;  
Demolición, Capital humano, Cadena de suministro



## El proceso participativo con actores específicos.



Etapa de Diseño, AOA



## El proceso participativo con actores específicos.



Ministerio de Obras Públicas



## Brechas reiteradas

- FALTA DE COORDINACIÓN EN ORGANISMOS PÚBLICOS (NACIONAL, REGIONAL, LOCAL)
- FALTA DE DEFINICIÓN JURÍDICA DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
- LA COMUNIDAD NO PERCIBE BIEN LOS LUGARES RELACIONADOS A RESIDUOS (DISPOSICIÓN, VALORIZACIÓN, ETC.)
- FALTA CONCIENCIA DEL IMPACTO QUE PUEDE TENER EL DISEÑO, CREITERIOS, ESTANDARIZACIÓN.
- FALTA ALINEAR PROVEEDORES CON EMPRESAS CONSTRUCTORAS (POLÍTICAS)
- VISUALIZAR AGUMENTOS POR QUÉ ES NECESARIA LA GESTIÓN DE RCD
- TRANSPORTE NO AUTORIZADO (MÁS BARATO, AHORRO MAL ENTENDIDO)
- RESIDUOS DE OBRAS MENORES NO UTILIZAN TRANPORTE FORMAL
- FALTA INFORMACIÓN (MÉTRICAS) Y TRAZABILIDAD
- FALTA REDES DE COMPRADORES DE RECICLABLES
- INFRAESTRUCTURA NO PLANIFICADA E INSUFICIENTE EN EL TERRITORIO NACIONAL



# Oportunidades detectadas para las obras

## Coordinación temprana

- Disminución de **reprocesos** por incoherencia e inconsistencias de documentación técnica (revisiones de planos de acuerdo a normativa).
- **Estandarización** del producto (criterios técnicos).

## Industrialización

- **Estandarización** del proceso constructivo (secuencia constructiva).
- Incorporar el concepto de productos **pre armados**.

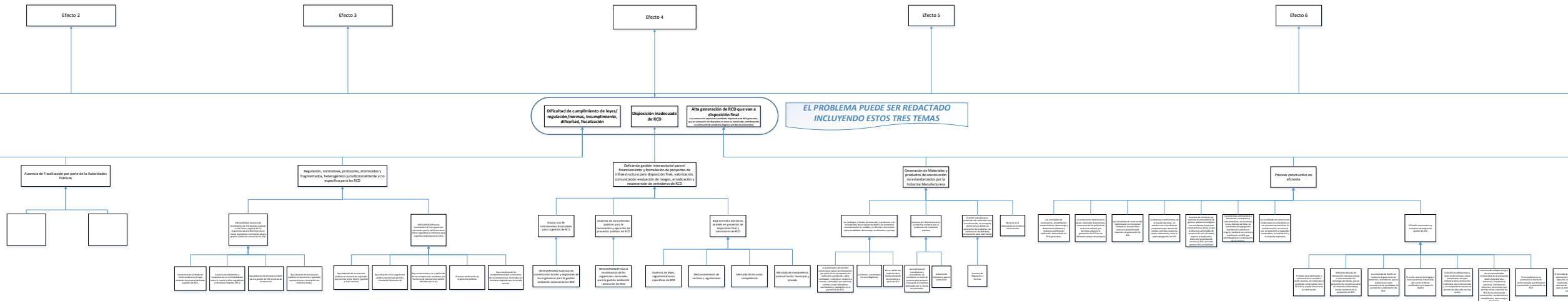
## Alianza estratégica con proveedores

- **Despacho** de materiales por unidad.
- Contratistas responsables de sus residuos.
- Incentivo económico en contratos asociados a reducción de pérdidas de material.

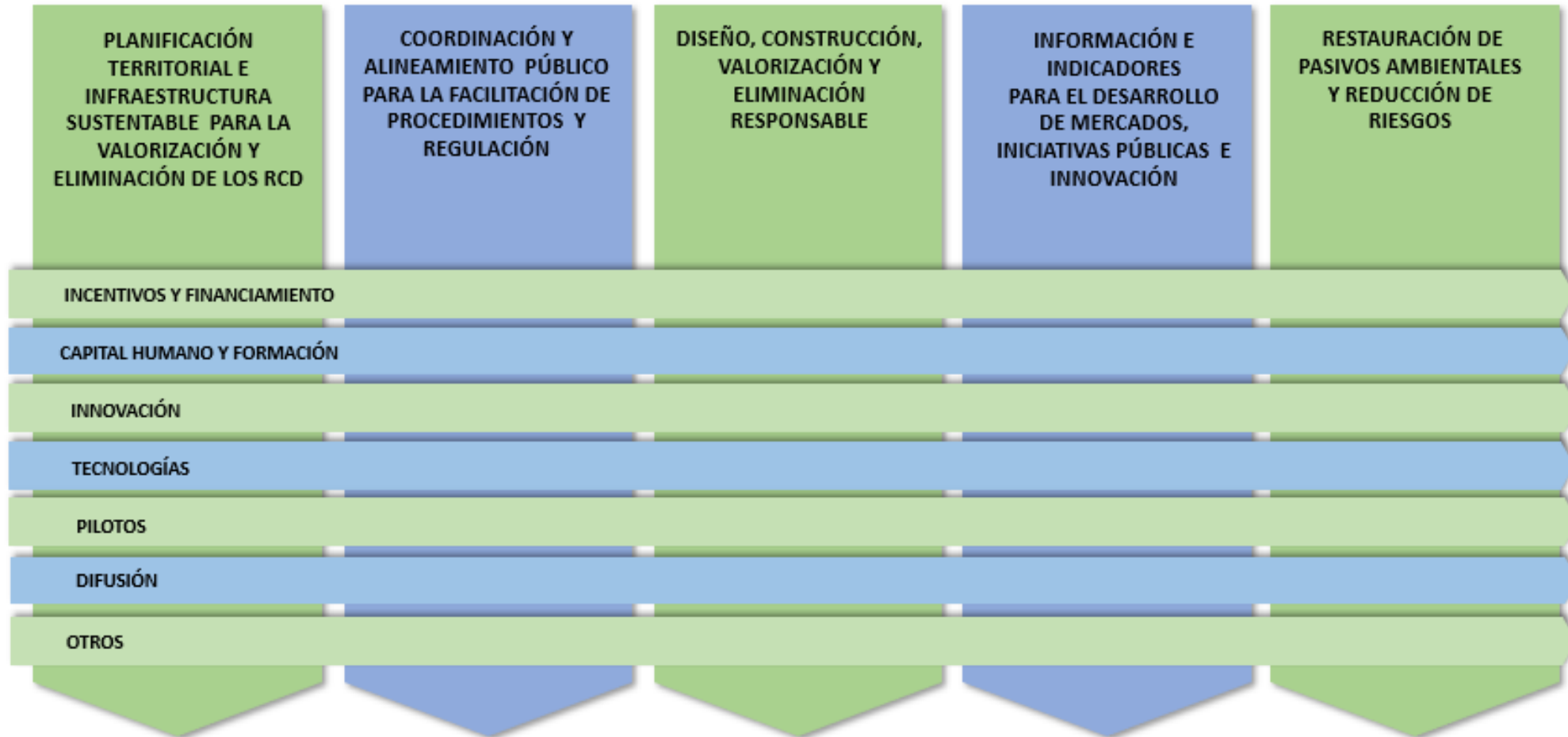
## Minimizar los reprocesos

- Toda **partida es validada** por Calidad previo a su pago.
- Se incorpora criterios de gestión de residuos para validar un trabajo terminado.

# Avance de un árbol de problemas (en construcción – MML)



# Ejes estratégicos preliminares





# Les invito a participar

Rubén González A.  
rgonzaleza@mma.gob.cl  
Ministerio del Medio Ambiente

