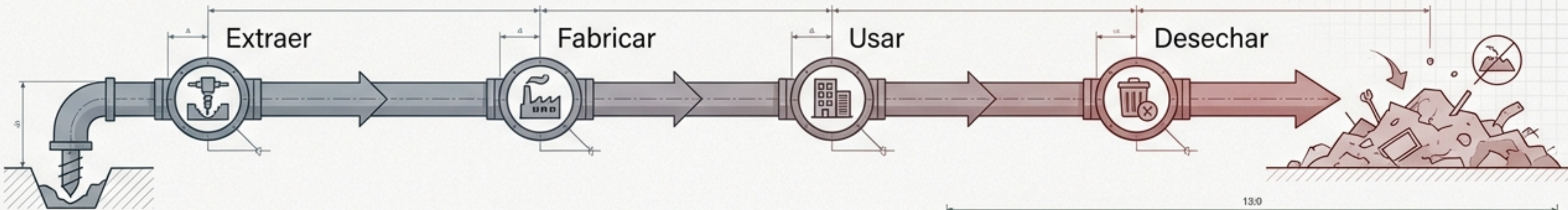
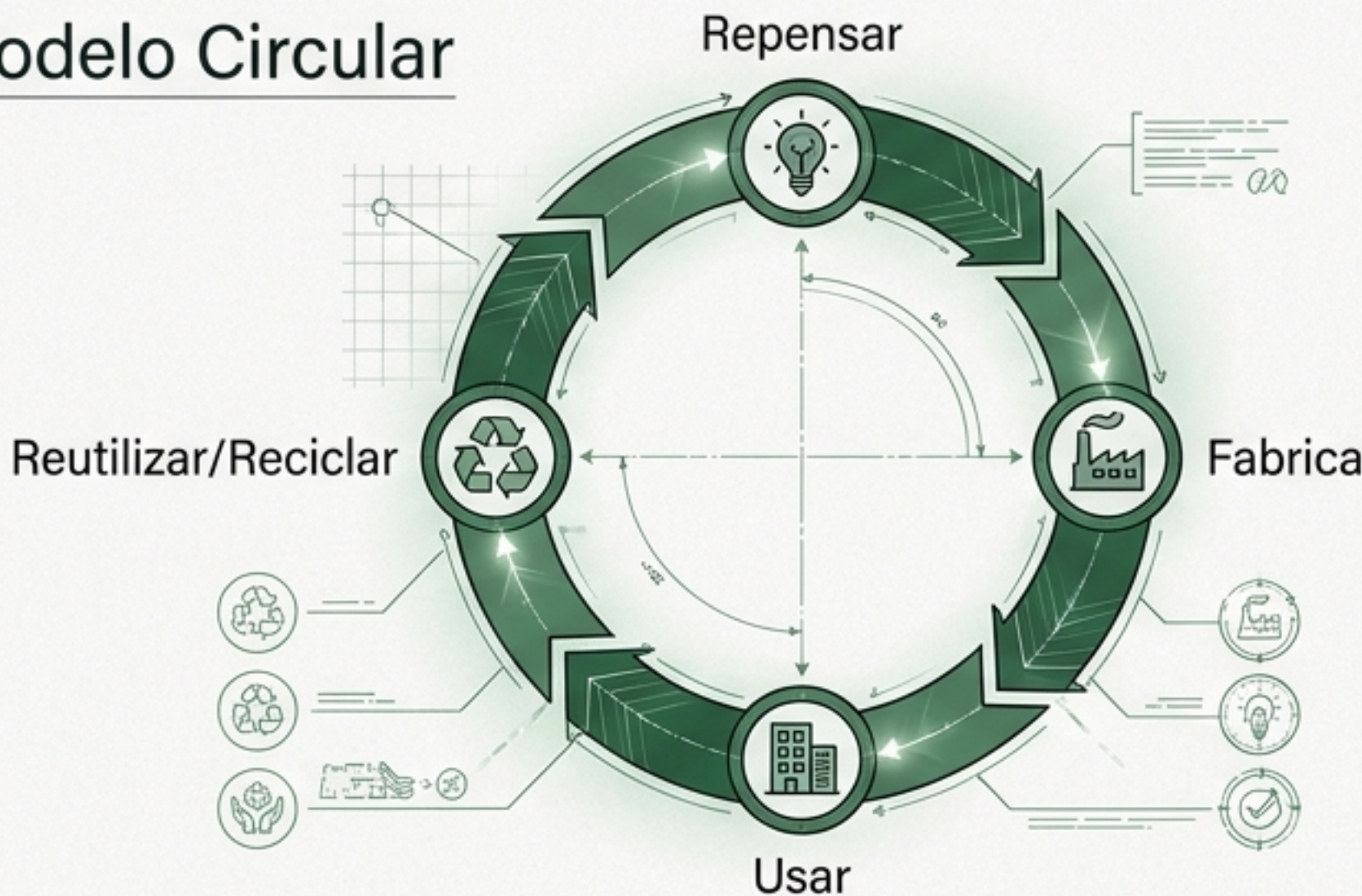


El Modelo Lineal



El Modelo Circular



El Peso del Sector

La construcción absorbe el **50%** de todos los materiales extraídos en la Unión Europea.

El modelo lineal vigente desde la revolución industrial es insostenible. Cerrar el ciclo ya no es una opción, es un imperativo sistémico.

Structural load
Load = 240

13,0

18

25

10

35

200

10

10



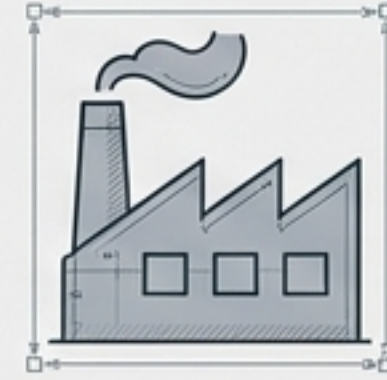
2.700 Millones

Toneladas de residuos generadas anualmente por la UE en la cadena de valor de los materiales (98 millones son peligrosos).



€27.000 Millones

Déficit comercial de materias primas en la UE (2019). Las importaciones (€81.000M) superan ampliamente a las exportaciones (€54.000M).



20% - 30%

Dependencia de recursos importados en industrias europeas intensivas (cemento, metales, construcción), un sector que emplea a 6,8 millones de personas.

Desvincular el bienestar humano del consumo de recursos puede aumentar la productividad hasta en un 3% anual.

Architectural Dossier

Proyecto:	_____	Date	_____	Revisión	129
Scale:	_____				

Dos Estrategias Fundamentales para la Circularidad



Ecodiseño

Definición

incorporación de criterios ambientales durante el diseño y desarrollo de productos y servicios, al mismo nivel que otros criterios de calidad, legislación, coste, funcionalidad, durabilidad, ergonomía, estética, salud y seguridad, incluyendo la perspectiva de ciclo de vida completa.

Enfoque

El Producto. Equiparar el impacto ambiental con criterios de calidad, coste, durabilidad y seguridad.



Simbiosis Industrial

Definición

uso, por parte de una empresa o sector, de los recursos infrautilizados de otro —residuos, subproductos, energía, agua, logística, capacidad, experiencia, equipamiento o materiales— con el fin de mantenerlos en uso productivo el mayor tiempo posible. Busca establecer relaciones entre actores industriales que optimicen recursos y conviertan los residuos en materias primas secundarias.

Enfoque

El Sistema. Optimizar recursos compartidos y convertir residuos en materias primas secundarias.

Architectural Dossier

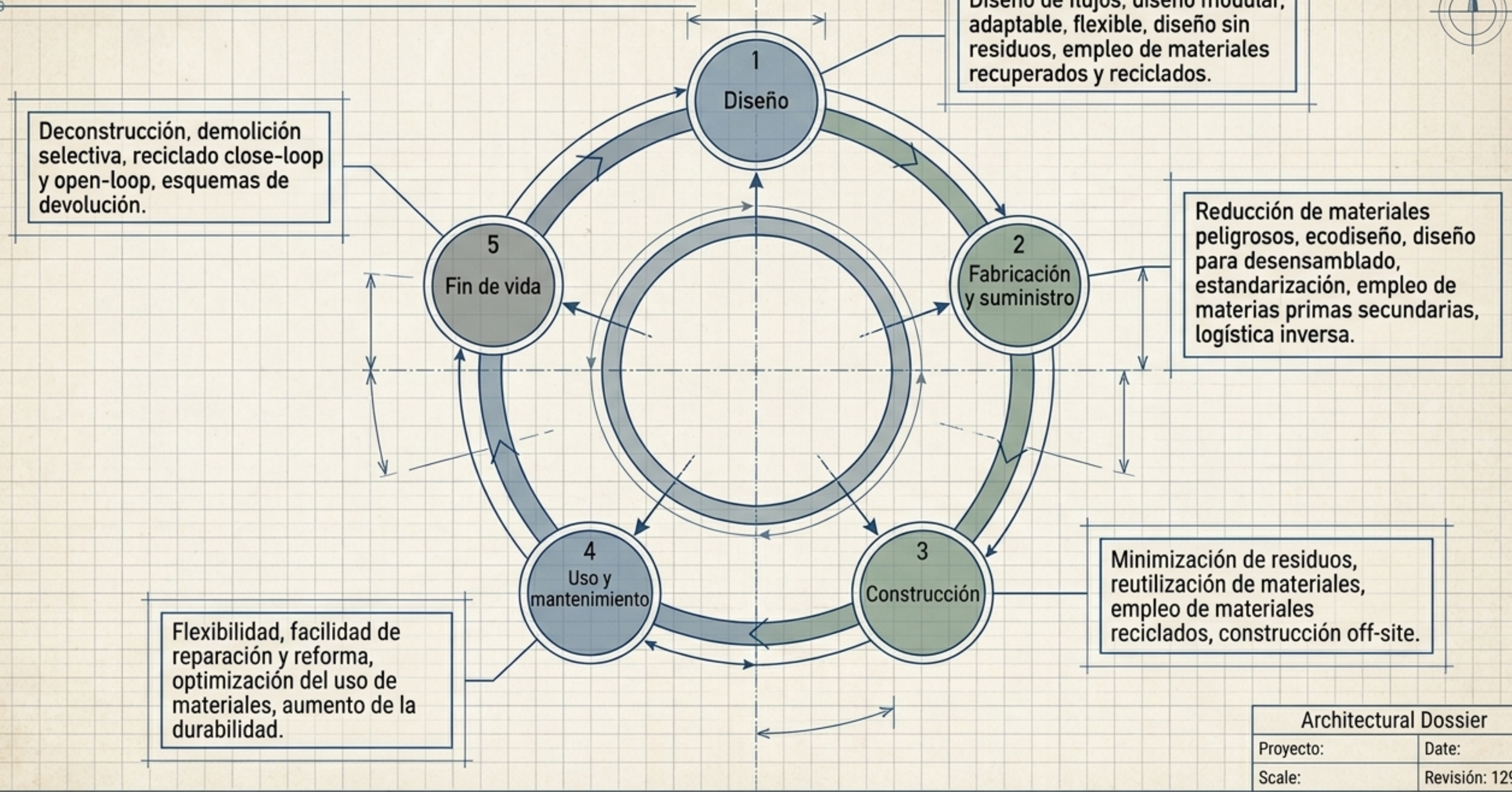
Proyecto:

Date

Revisión

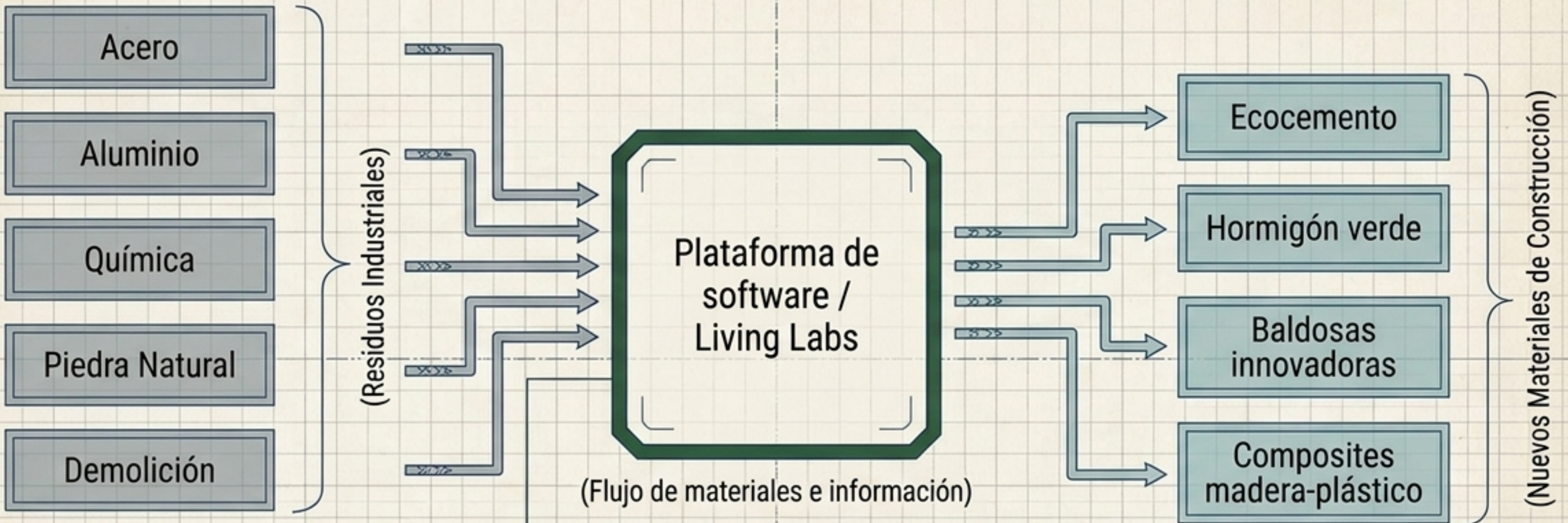
129

El Ciclo de Vida Circular en la Construcción



Architectural Dossier	
Proyecto:	Date:
Scale:	Revisión: 129

Validación a Escala: El Modelo de Simbiosis



Paradigma Residuo Cero

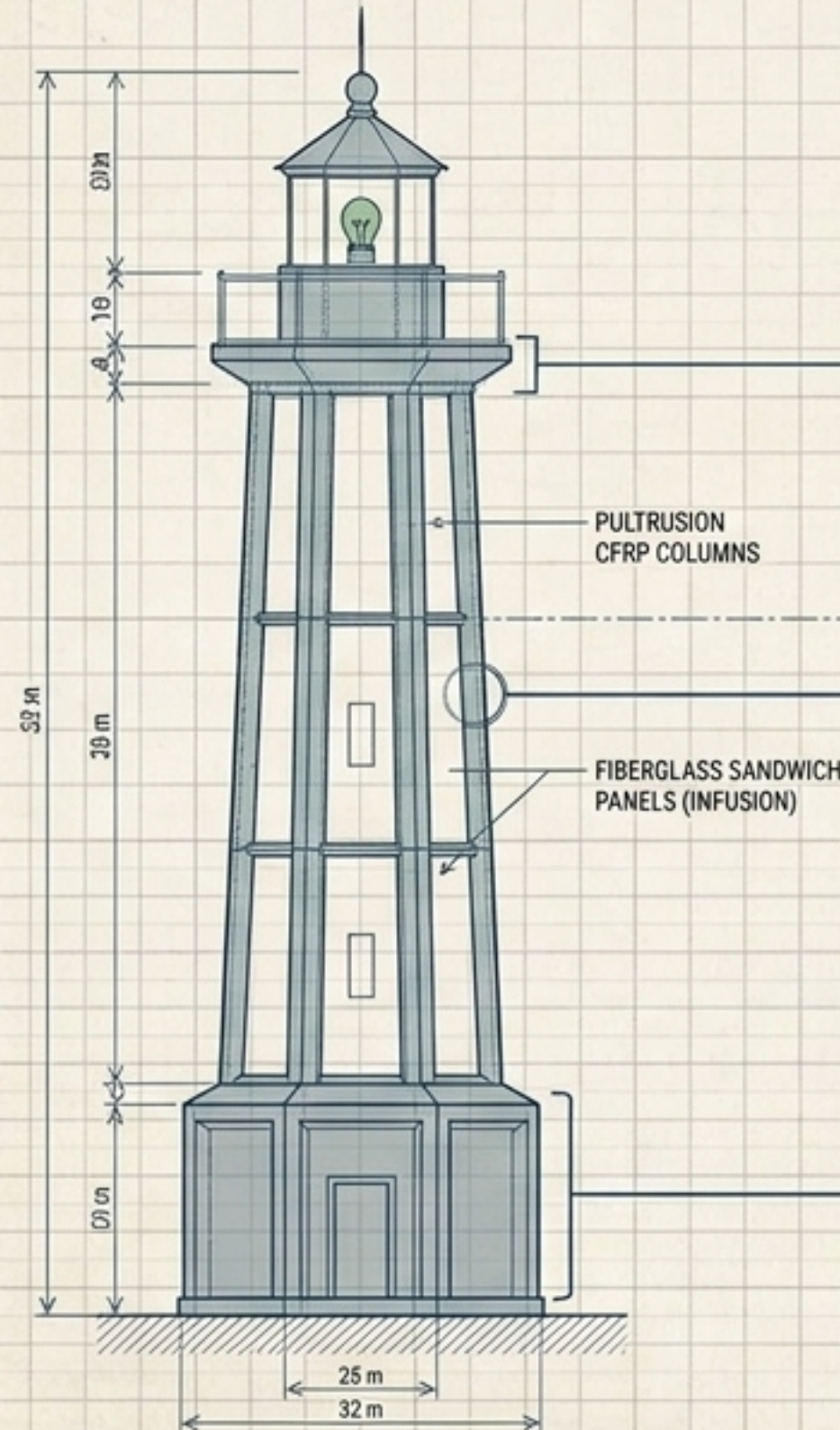
1. **Procesos:** Reciclaje de ciclo cerrado transformando desechos en materias primas.
2. **Producto:** Ecodiseño validado mediante Análisis de Ciclo de Vida (ACV) a escala real.
3. **Modelo:** Replicabilidad local y regional facilitada por plataformas de intermediación.

Architectural Dossier

Proyecto:	Date:
Scale:	Revisión: 129

Caso 1: Ecodiseño en Ambientes Agresivos

Faro Marítimo de Material Compuesto (Premio JEC de Innovación 2016)



El Problema

Corrosión costera severa (salinidad, humedad, UV) que exige mantenimiento constante.

La Estructura

32 metros, 19 toneladas. 8 columnas de polímero reforzado con fibra de carbono (pultrusión) y paneles sándwich de fibra de vidrio (infusión).

Rendimiento Circular

- **Modularidad:** Instalación completa ejecutada en solo 2 horas.
- **Fin de Vida:** Diseñado para fácil desensamblaje y reutilización.
- **Impacto:** Reducción del 20% del impacto ambiental frente a un faro tradicional (Validado por ACV).

Architectural Dossier

Proyecto:	Date:
Scale:	Revisión: 129

Caso 2: Resiliencia y Durabilidad en Infraestructura Crítica

Impermeabilización de Túnel Ferroviario de Alta Velocidad (25 km)



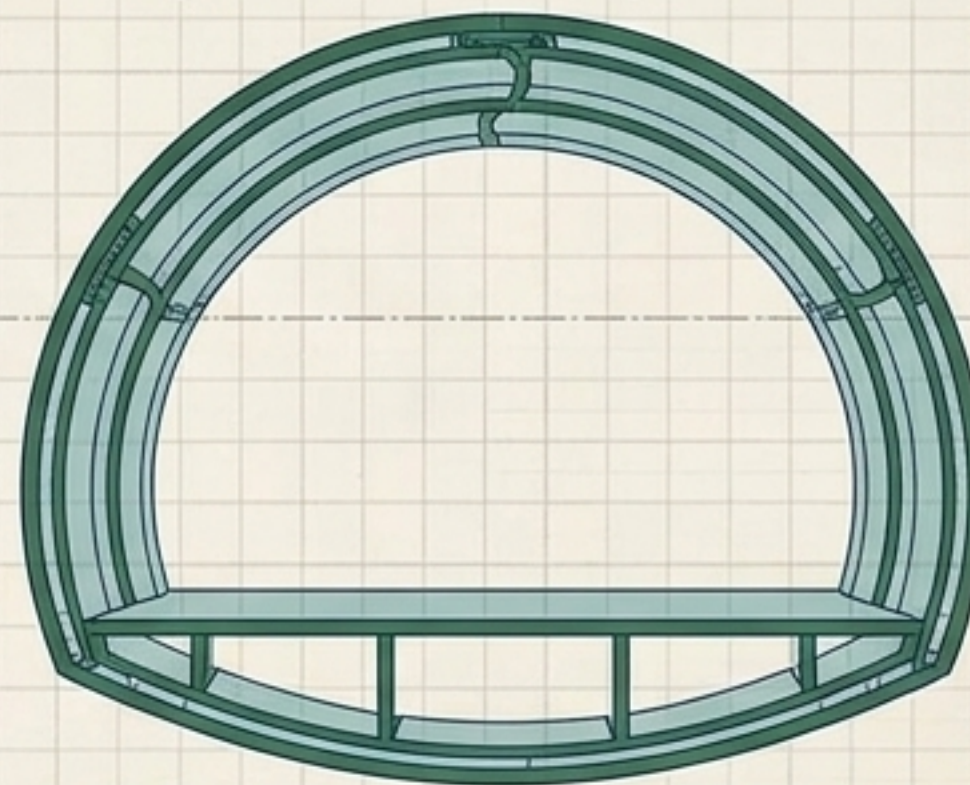
El Reto



Filtraciones masivas de agua por fracturación del terreno.
Un caudal capaz de llenar una piscina olímpica cada 20 minutos.
El ambiente agresivo deteriora las soluciones tradicionales.

La Solución Circular

Anillos compuestos por dos placas de fibra de vidrio de 9,4m x 1,5m.
Resina optimizada procesada mediante pultrusión continua.



- **Geometría de fácil instalación y bajo peso.**
- **Alta resistencia a la corrosión y retardante de llama.**

Impacto Validado (ACV): Reducción de más del 30% en el impacto ambiental general y una impresionante caída del >70% en el Potencial de Calentamiento Global frente a la solución tradicional.

Architectural Dossier

Proyecto:

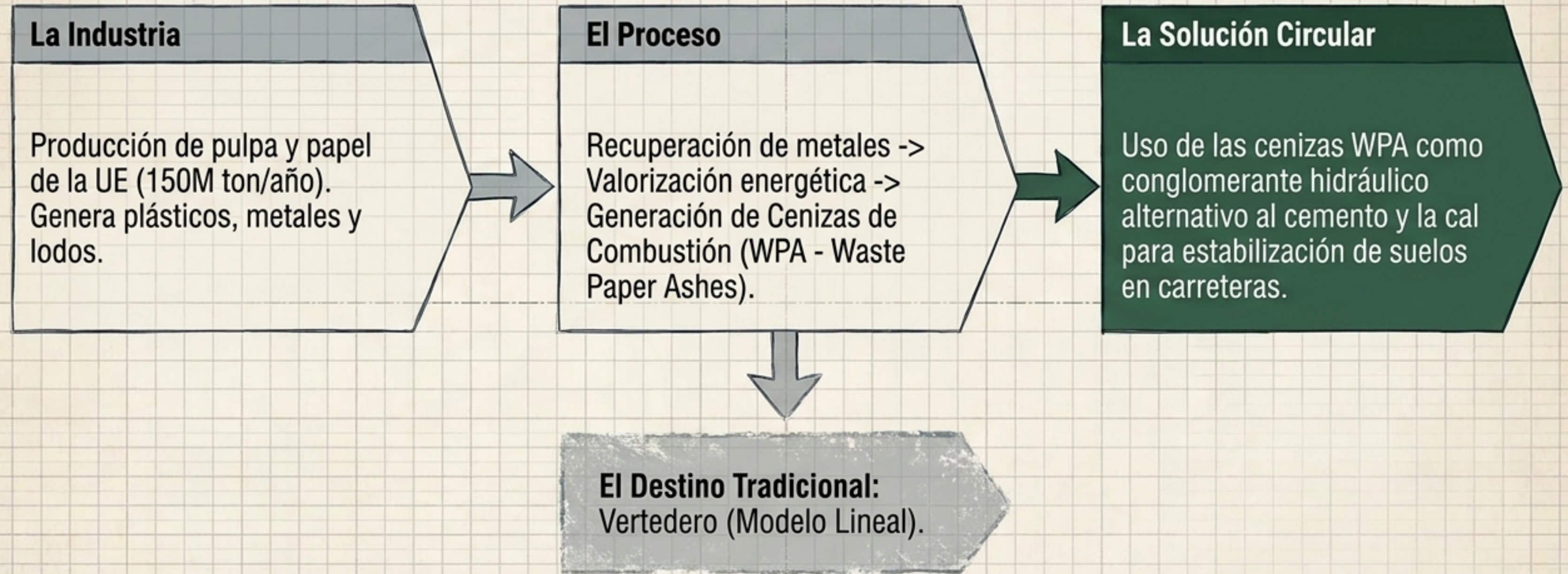
Date:

Scale:

Revisión: 129

Caso 3: Simbiosis Industrial en Obra Civil

Transformando los residuos de la industria papeleras (11M ton/año) en valor.



Conclusión: Un modelo de simbiosis que resuelve el depósito de residuos de un sector mientras suministra materia prima secundaria a otro.

Architectural Dossier

Proyecto:

Date:

Scale:

Revisión: 129

Paridad de Rendimiento: Los Datos

Ensayos in situ de estabilización de suelos con Cenizas WPA vs. Cal/Cemento.

Suelos Estabilizados (Capacidad de Soporte - CBR a 7 días)		
Requisito Normativo: ≥ 12		
Solución Tradicional (Suelo + 3% Cal)	46	✓
Solución Circular (Suelo + 3% Ceniza)	47	✓

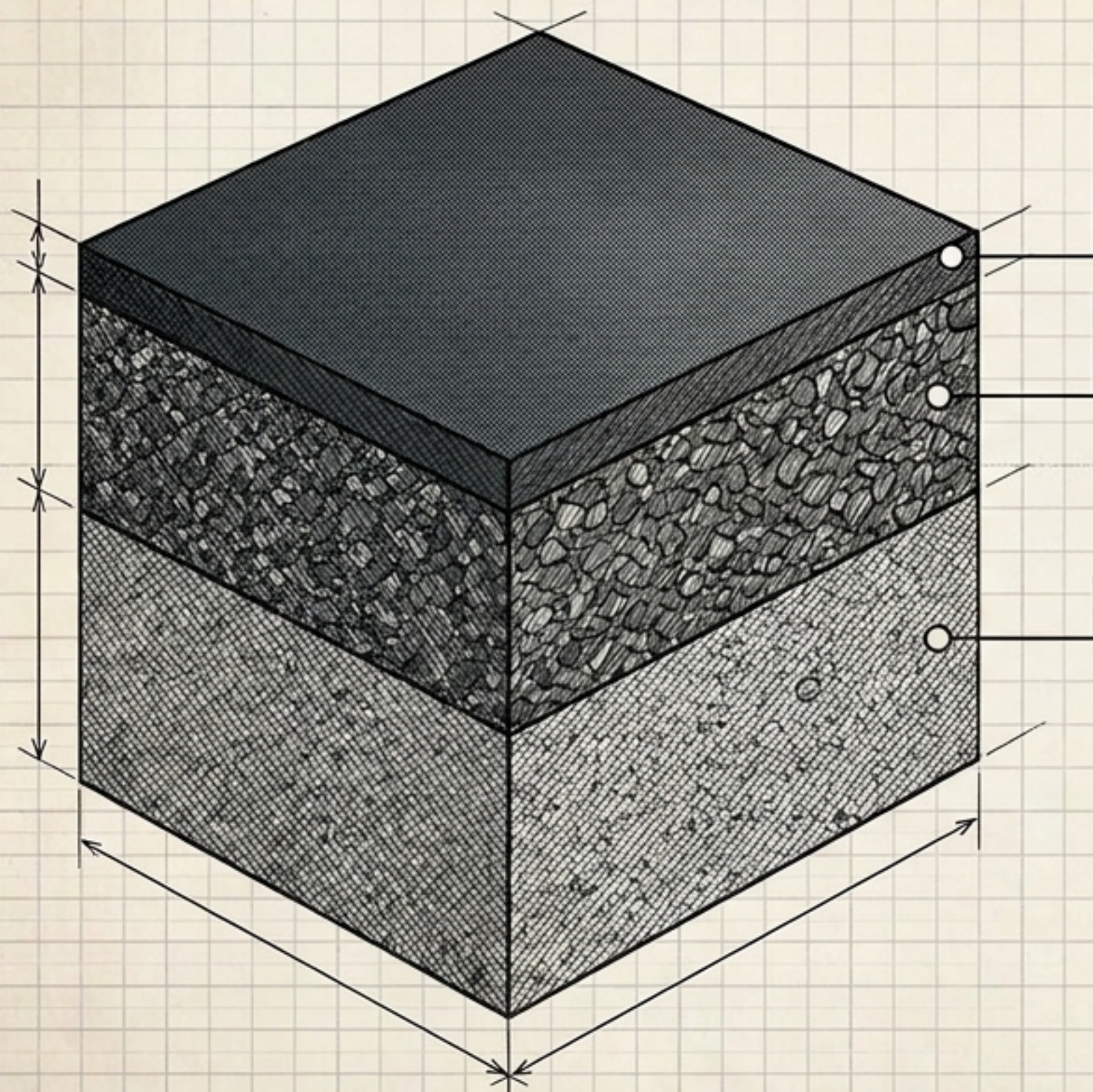
Capa de Suelo-Cemento (Resistencia a Compresión a 7 días)		
Requisito Normativo: ≥ 1.5 MPa		
Solución Tradicional (Suelo + 3% Cemento)	4.2 MPa	✓
Solución Circular (Suelo + 5% Ceniza)	2.1 MPa	✓

Resultado:

Rendimiento mecánico homologable, trabajabilidad idéntica y una reducción del 80% en el Potencial de Calentamiento Global.

Caso 4: El Pavimento Asfáltico 100% Sostenible

Sustitución de recursos fósiles por bio-materiales y áridos reciclados.



Capa de Rodadura (3 cm)

Material: Betún modificado con Lignina (subproducto renovable del bioetanol). Reduce el uso de polímeros derivados del petróleo.

Capas Intermedia y Base (27 cm)

Material: Mezclas bituminosas con un 30% de material fresado (RAP). Uso de bio-fluxantes vegetales que permiten el mezclado a temperaturas convencionales, ahorrando energía.

Sub-base Granular (25 cm)

Material: 100% Zahorra reciclada procedente de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Veredicto

Validado en pista de ensayos acelerados.
Cumple normativas mecánicas de firmes para tráfico pesado sin incidencias constructivas.

La Matriz de Adopción

Las barreras no son técnicas, son normativas y sociales.

Barreras (Lo que frena la adopción)

El Marco Regulatorio: Falta de un marco ágil que amplíe y facilite la etiqueta de fin de residuo para materias primas secundarias.

Trámites Administrativos: Complejidad y lentitud en la gestión inter-industrial.

Aceptación de Mercado: Escepticismo inicial frente a materiales reciclados, a pesar de la evidencia.

Habilitadores (Factores de Éxito)

Living Labs: Entornos de prueba reales que validan la viabilidad comercial y técnica.

Colaboración Activa: Creación de redes de confianza entre industrias (Ej. Papelera <-> Constructora).

Capacitación: Intercambio de experiencias y estandarización (Ej. Acuerdos CEN) para generar confianza técnica.

Síntesis: El Blueprint Circular es Viable



La transición hacia una economía circular en la construcción ya no es una hipótesis de laboratorio; es una realidad técnica, económica y ambientalmente probada.

Paridad Demostrada

Los materiales compuestos y las materias primas secundarias (WPA, RCD, Lignina) igualan o superan las normativas exigidas para infraestructuras críticas.

Doble Beneficio

Ecodiseño y Simbiosis Industrial resuelven problemas paralelos: mitigan el déficit de recursos de la construcción mientras eliminan el pasivo ambiental de otras industrias.

El Siguiendo Paso

Exigencia de actualización del marco normativo. La tecnología existe; el mercado debe adaptarse para permitir la escalabilidad comercial del modelo.