

# ALTERNATIVA 1

## APROVECHAMIENTO DE RCD EN AGREGADOS INDUSTRIALES, LODOS DE CLARIFICACIÓN Y PTAP, CORTES BASE DE AGUA EN LA CONSTRUCCIÓN

### DESCRIPCIÓN

Planta unificada de aprovechamiento de **lodos de clarificación y PTAP**,<sup>1</sup> **cortes de perforación base agua**,<sup>2</sup> **RCD pétreos y de excavación**,<sup>3</sup> en co-compostaje, materiales para la industria de la construcción y agregados industriales respectivamente.

### EXPERIENCIA

VEOLIA cuenta con licencias ambientales en parques tecnológicos y con el conocimiento técnico por la implementación de procesos de aprovechamiento en Pasto y Yumbo.

### PRODUCTOS Y VALOR AGREGADO

- 1 Co-compostaje, abonos, sustrato para empradización de taludes \$4.800 - \$6.000 /Kg
- 2,3 Bloques vibro-compactados para concreto, adoquines peatonales y vehiculares de concreto, mampostería prensada \$938 - \$3.370 /Kg
- 3 Arenas, agregados para concreto, material de relleno \$8.5 /Kg, bases y subbases.

Promedio anual de venta (8 años) \$15.000'000.000.

### CAPACIDAD

\*Se pueden construir plantas más pequeñas o más grandes según la necesidad. Requeriría un recálculo del modelo.

	Santander	Cesar
<b>Mampostería de arcilla</b>		
<b>Cortes:</b>	25.500 - 30.000 tn/año	26.000 - 30.600 tn/año
<b>RCD de excavación:</b>	9.800 - 11.500 tn/año	
<b>Agregados pétreos y mampostería</b>		
<b>RCD Pétreo:</b>	4.320 - 5.076 tn/año	
<b>RCD Total:</b>		1.200-1.416 tn/año
<b>Co-compostaje</b>		
<b>Lodos de clarificación y de PTAP</b>	5.532 - 6.504 tn/año	132 - 156 tn/año

### MERCADO

Se debe abrir mercado para productos.

### COSTOS

Con pago de material y sin transporte: Promedio anual OPEX (8años) \$8.000'000.000 aprox.  
 \* No incluye costos de transporte  
 \*\*Se proyecta -30% de costos en Aguachica, Cesar - se debe modelar.

### INVERSIONES

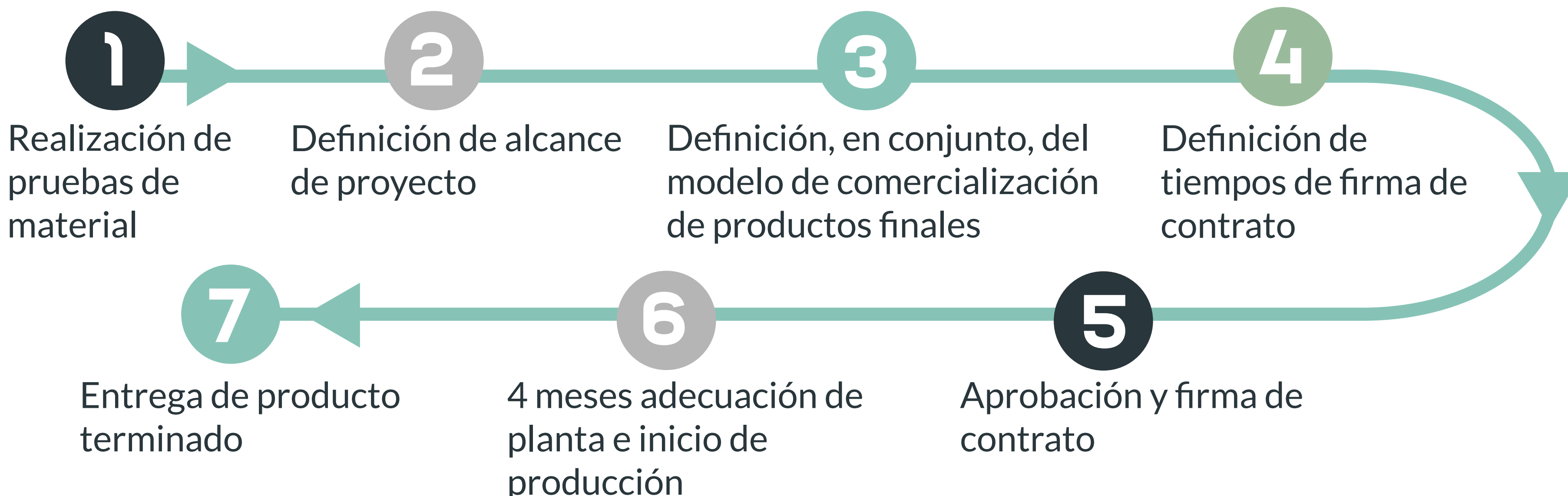
VEOLIA realizaría la inversión con requisitos. CAPEX \$16.000'000.000 aprox. Compra de equipos y maquinaria e instalación de la planta.  
 \*Si se ajusta capacidad este valor se modifica.\*\*Se proyecta -30% de costos en Aguachica, Cesar -se debe modelar.

### REQUISITOS Y SUPUESTOS

VEOLIA podría pagar:  
 \$10.000/Tn los RCD de excavación  
 \$12.000/Tn de Lodos y Cortes

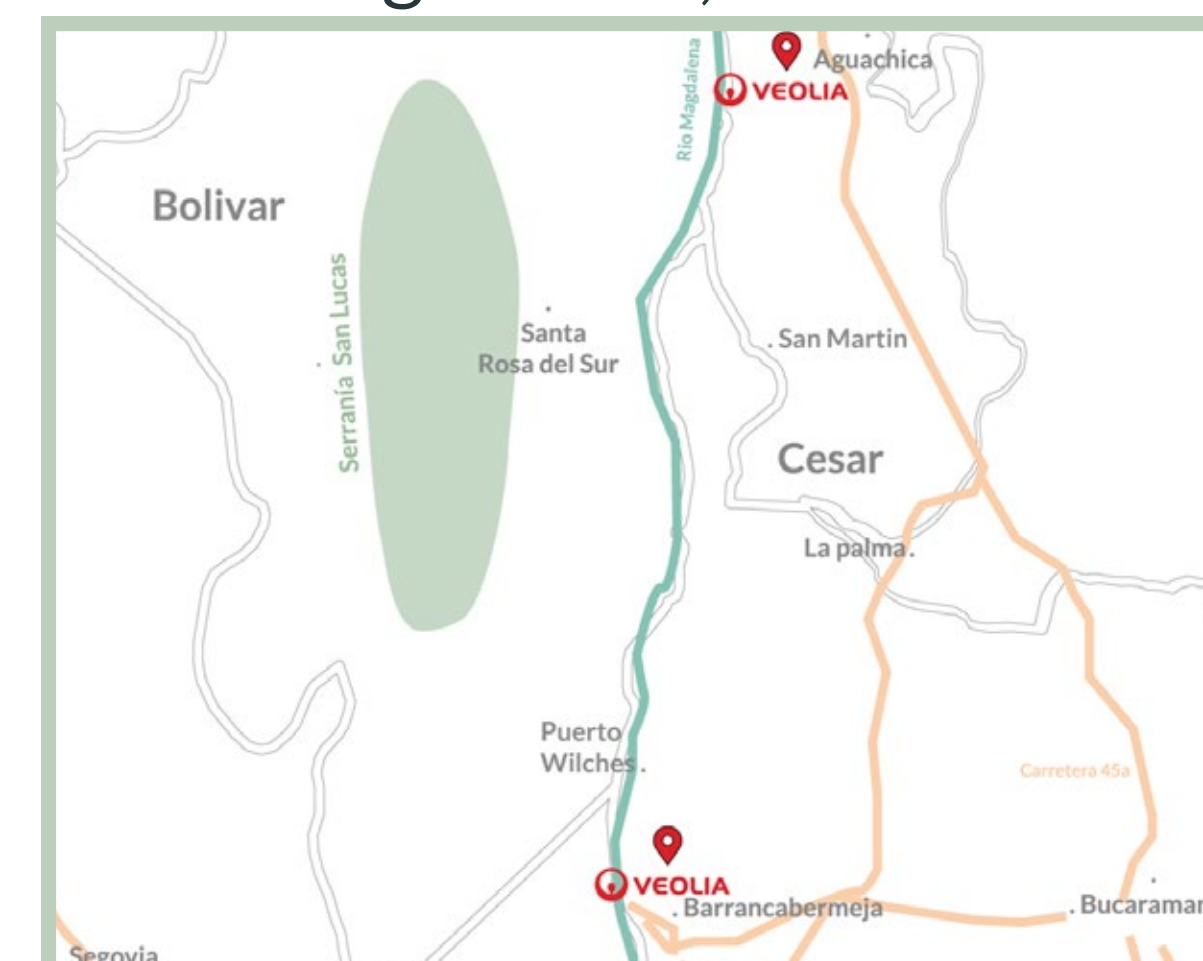
Requiere contrato a 8 años  
 Requiere garantizar la compra de los productos (Uso como aporte de responsabilidad social empresarial)  
 Se debe llevar a planta o crear la solución in situ  
 Lodos deshidratados humedad <40%  
 Área total de la planta: 22.240m<sup>2</sup>

### PRÓXIMOS PASOS:



### UBICACIÓN

In situ: Campos petroleros  
 Parques Industriales:  
 Barrancabermeja, Santander  
 Aguachica, Cesar



### SIMBIOSIS INDUSTRIAL

Sinergia de subproductos, materiales y recursos

### Transformador de material

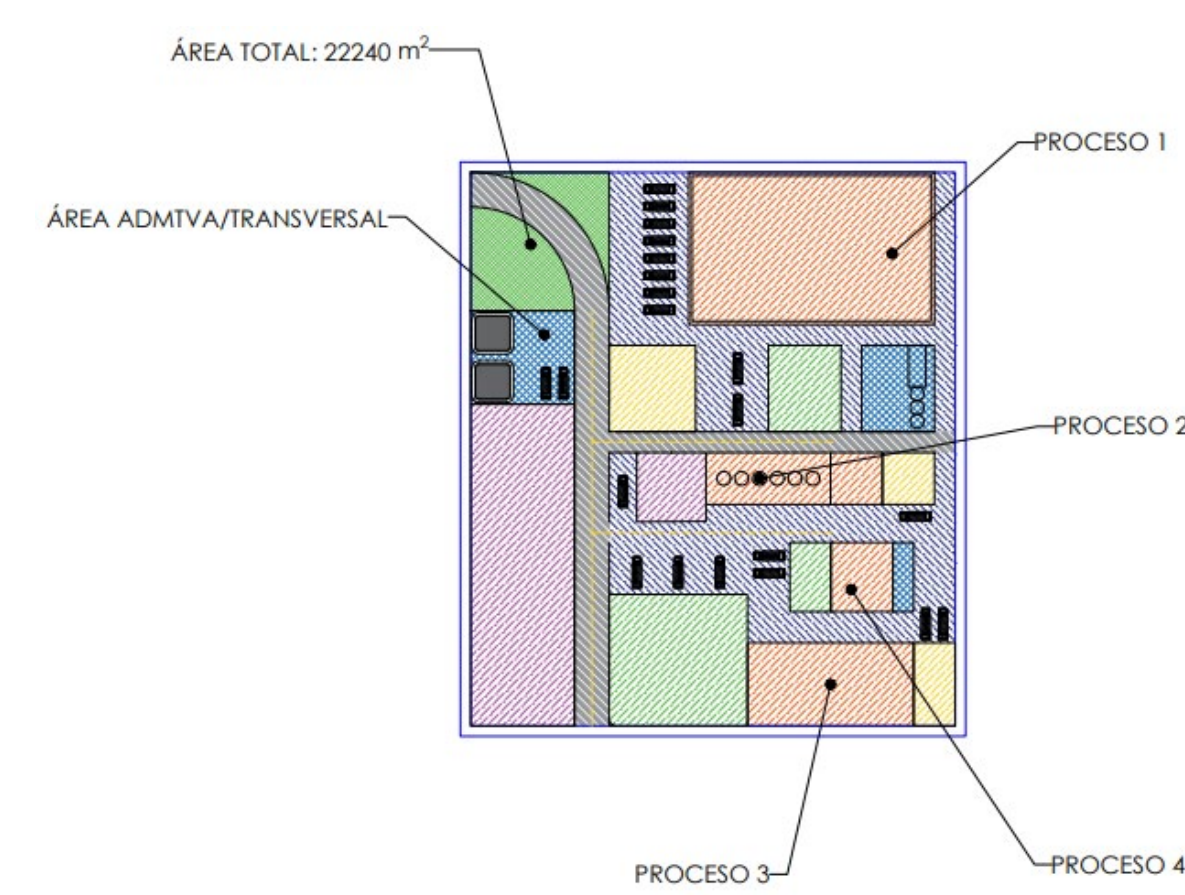
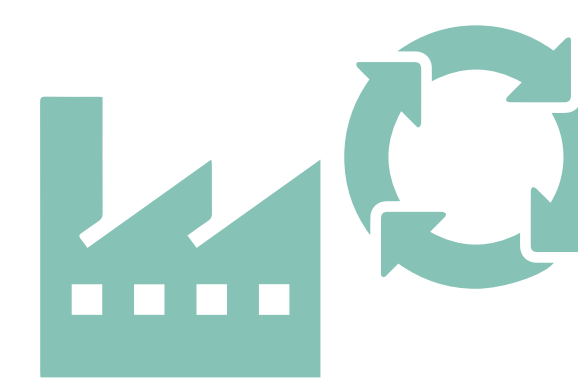


Foto: Diseño Veolia

### Agregados pétreos Co-compostaje Mampostería



# ALTERNATIVA 2

## APROVECHAMIENTO DE LODOS Y CORTES COMO MATERIA PRIMA PARA CEMENTOS O CONCRETOS

### DESCRIPCIÓN

Incorporación de **lodos de clarificación y PTAP**, **cortes de perforación base agua**, como reemplazo de materia prima virgen en la mezcla del cemento o concreto en la futura planta de CEMEX en Maceo - Antioquia, disminuyendo la presión sobre el ecosistema.

### EXPERIENCIA

Inauguración de planta cementera en Maceo en 2024. CEMEX desarrollará caso de negocio luego de las pruebas de material, lo que puede tomar 1 año aproximadamente.

### PRODUCTOS Y VALOR AGREGADO

Clinker para hacer cemento o inclusión dentro de la mezcla del concreto.

### CAPACIDAD

**Lodos:** más de 7.000 Tn/año  
**Cortes:** más de 290.000 Barriles/año

### UBICACIÓN Maceo, Antioquia.



### SIMBIOSIS INDUSTRIAL

Sinergia de subproductos, materiales y recursos

### Transformador de material

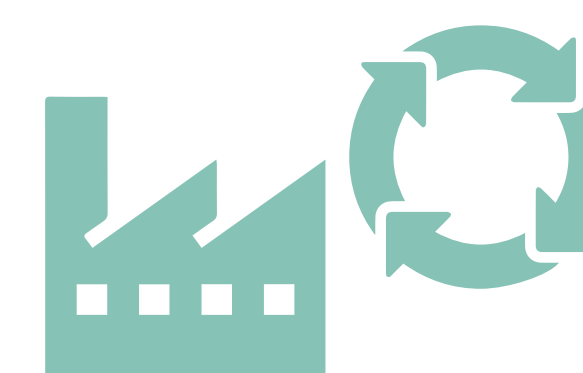


Foto: Cemex España

### Clínter

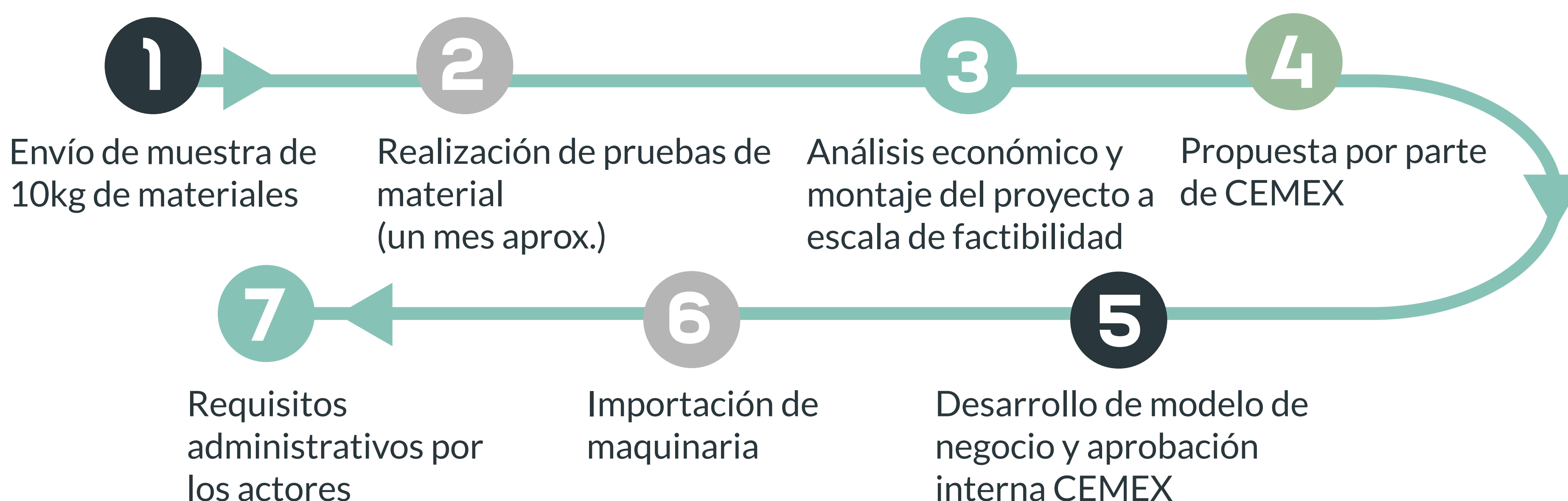
<b>MERCADO</b>	CEMEX cuenta con experiencia y mercado establecido para los productos, capacidad de incorporación de gran cantidad del material. El mercado es amplio debido al relacionamiento establecido con clientes que requieren cemento para sus procesos u operaciones.
<b>COSTOS</b>	Transporte del material Tratamiento térmico del material.
<b>INVERSIONES</b>	CEMEX realizaría la inversión directamente, teniendo en cuenta la viabilidad del negocio, si el costo de aprovechamiento cubre el tratamiento y flete del material.

### REQUISITOS Y SUPUESTOS

Transporte del material: aprox. \$151.000/Tn  
Tratamiento térmico material: aprox \$150.000/Tn  
Compra del material por CEMEX: aprox \$10.000/Tn

Material se debe enviar lo más seco posible (humedad máxima 10%)\*Sujeto a primeras pruebas con el material, para determinar viabilidad de incorporación como materia prima y beneficios reales.  
Valores calculados solamente incluyendo operación, las inversiones deben revisarse una vez realizadas las pruebas y análisis económico.

### PRÓXIMOS PASOS:





# ALTERNATIVA 3

## APROVECHAMIENTO DE RCD PÉTREOS MEDIANTE PLANTA FIJA EN BUCARAMANGA

### DESCRIPCIÓN

Transformación de **RCD pétreos** en planta fija que tendrá CEMEX en Bucaramanga, para producción de bases y subbases granulares que puedan ser utilizadas para conformación de estructuras de pavimento.

### EXPERIENCIA

En proceso de análisis del modelo de negocio y aprobación de recursos por CEMEX. Prospectiva mínima 1 año para entrada en operación.

### PRODUCTOS Y VALOR AGREGADO

Agregados industriales: Bases y subbases.

### CAPACIDAD

Alta capacidad de aprovechamiento:  
A confirmar según análisis del entorno para la construcción de la planta.

### UBICACIÓN Bucaramanga, Santander



### SIMBIOSIS INDUSTRIAL

Sinergia de subproductos, materiales y recursos

### Transformador de material

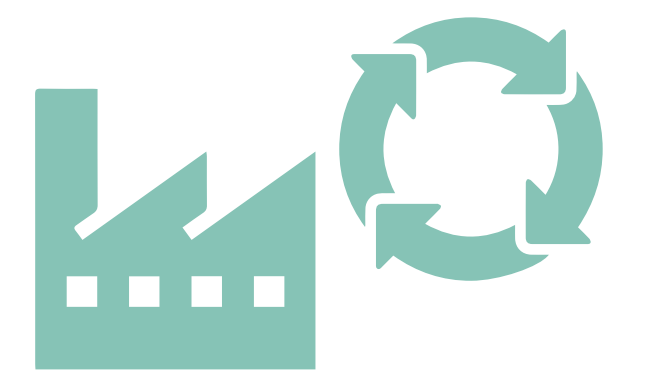


Foto: Cemex Agregados

### Agregados industriales

### MERCADO

El mercado está siendo evaluado por CEMEX en la región en donde proyecta sus operaciones teniendo en cuenta los aprendizajes que ya tuvieron en mercados establecidos en Bogotá.

### COSTOS

Transporte del material hasta la planta.  
CEMEX cuenta con la logística, pero no cubre el costo.  
Proceso de separación del material por parte del constructor o por Cemex, lo que generaría un costo adicional.

### INVERSIONES

CEMEX realizaría la inversión directamente, teniendo en cuenta la viabilidad del negocio, si el costo de aprovechamiento cubre el tratamiento.

### REQUISITOS Y SUPUESTOS

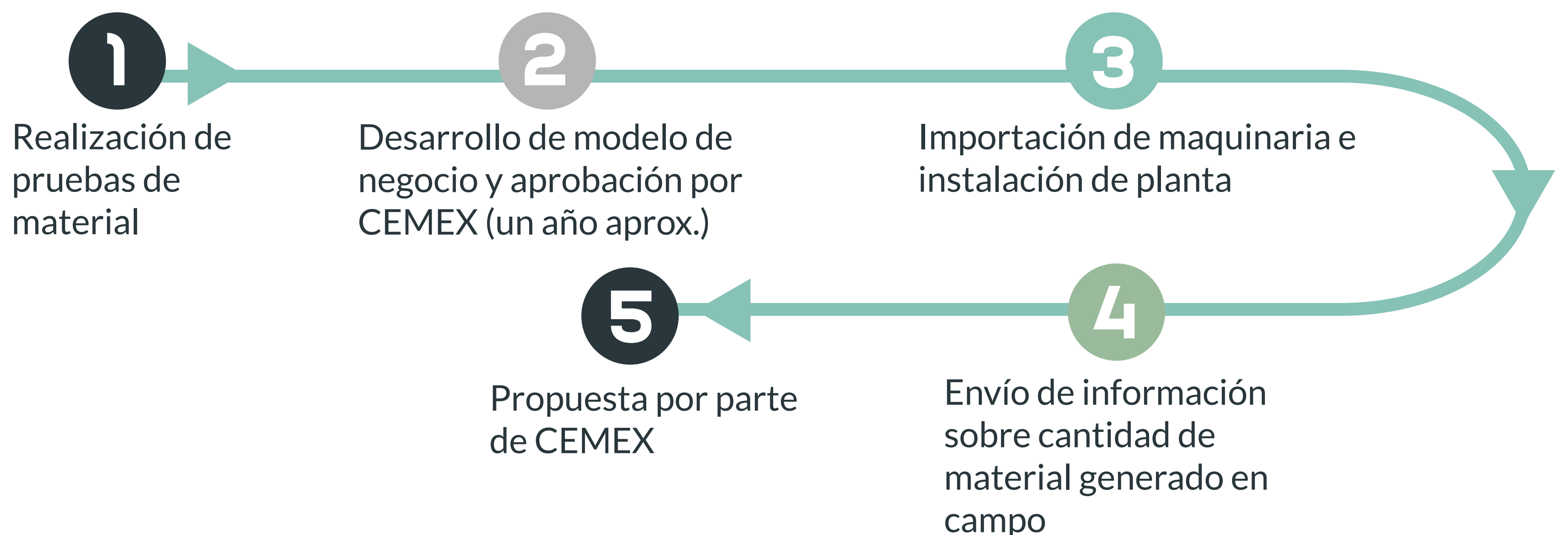
Inicialmente CEMEX no pagaría por el material.  
Valorización del material con venta en el mercado entre \$0.2/kg (\$294/Tn) y \$1.4/kg (\$1.471/Tn)  
Transporte del material hasta la planta: Aprox \$106.000/Tn (\$170.000/m3).

En Bogotá, existe un mercado y se paga por el material en mejor estado (concreto limpio, sin acero ni otro tipo de materiales como ladrillo o arenas).

Ideal incluir la separación de los materiales dentro de los procesos de demolición, como parte de contrato con el constructor.

\*Esto puede aumentar los costos.

### PRÓXIMOS PASOS:



# ALTERNATIVA 4

## APROVECHAMIENTO DE RCD PÉTREOS MEDIANTE PLANTAS MÓVILES

### DESCRIPCIÓN

Alquiler de maquinaria móvil y colocación de personal en campo petrolero para transformación in situ de **RCD pétreos** en bases y subbases granulares. Estas podrían utilizarse internamente en el campo, o determinar la viabilidad de transportarse a urbanización cercana para venta del material.

### EXPERIENCIA

En proceso de análisis del modelo de negocio y aprobación de recursos por CEMEX para importación de maquinaria. Prospectiva de 1 año para entrada en operación.

### PRODUCTOS Y VALOR AGREGADO

Agregados industriales: Bases y subbases.

### CAPACIDAD

Importación de maquinaria apta, según requerimientos del cliente.

### MERCADO

El producto generado queda a disposición de la petrolera, quien define mercado externo o aprovechamiento a nivel interno. Este sector evidencia ventas anuales de agregados pétreos: \$3.5 Billones al año, (La República,2021).

### COSTOS

Transporte de maquinaria y personal al campo. Proceso de separación del material por parte del constructor o por CEMEX, lo que generaría un costo adicional.

### INVERSIONES

CEMEX realizaría la inversión directamente, teniendo en cuenta la viabilidad del negocio.

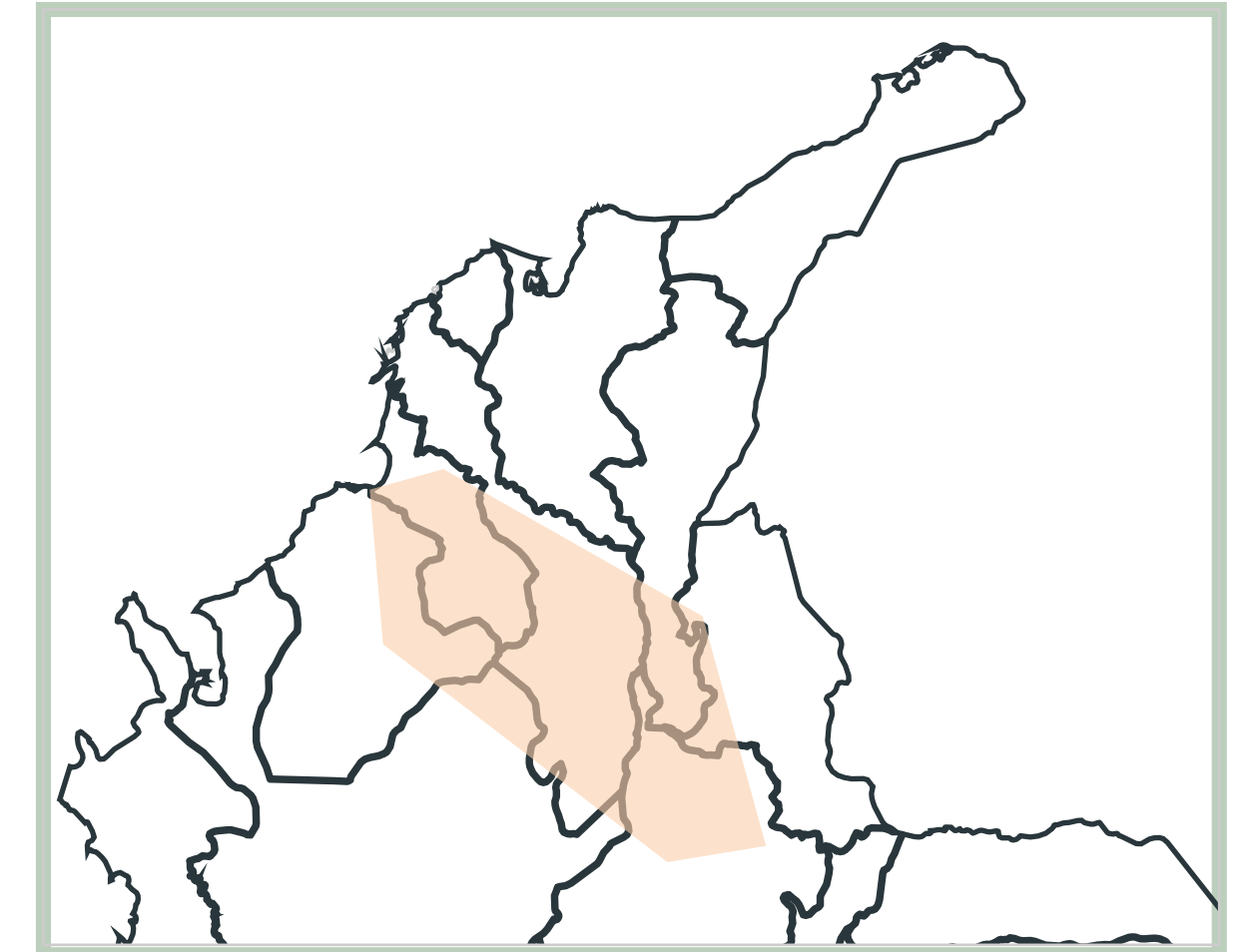
### REQUISITOS Y SUPUESTOS

Valorización del material con venta en el mercado entre \$0.2/Kg (\$294/Tn) y \$1.4/Kg(\$1.471/Tn).

Petrolera cubre transporte de maquinaria y personal, así como costo de procesamiento de los materiales.

### UBICACIÓN

In situ: campos petroleros



### SIMBIOSIS INDUSTRIAL

Sinergia de subproductos, materiales y recursos

### Transformador de material

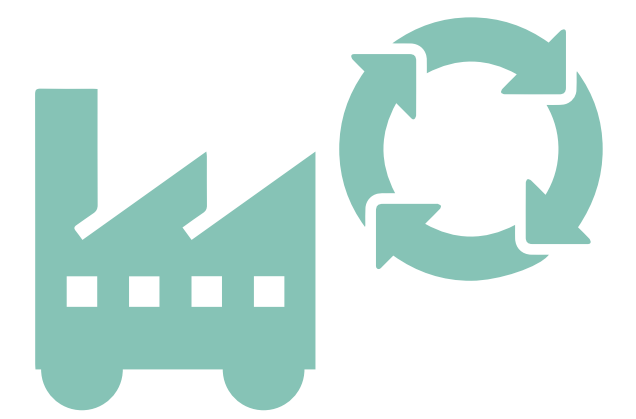
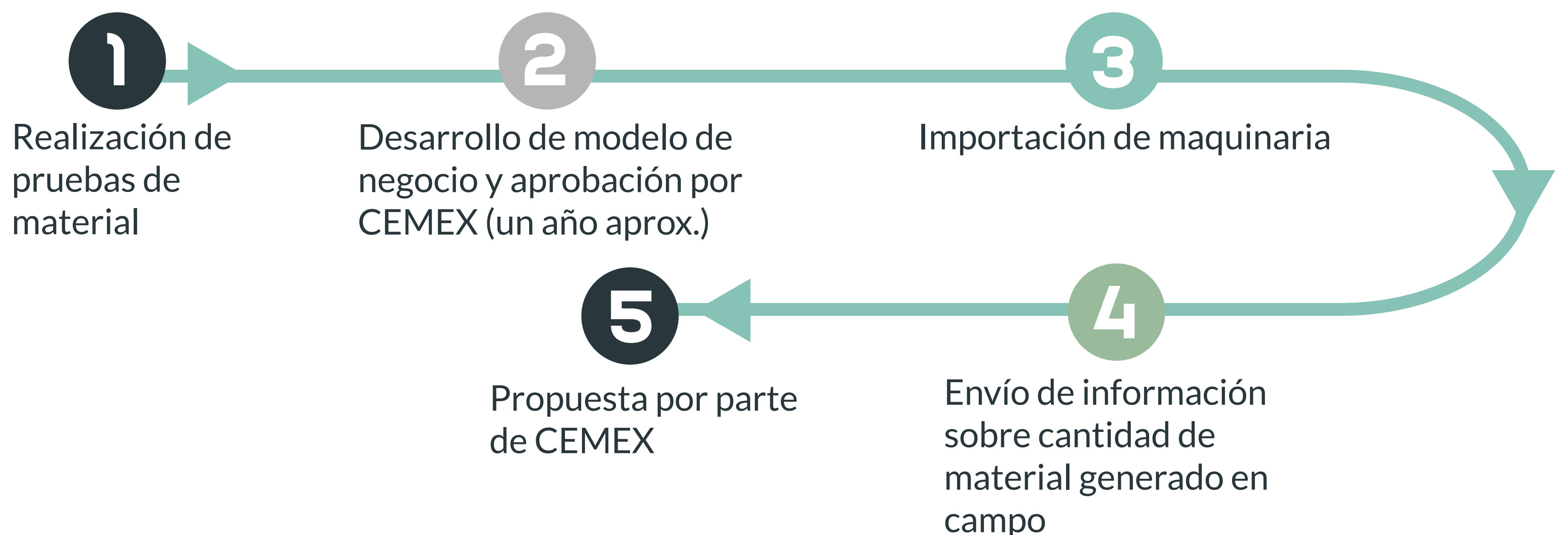


Foto: Cemex Agregados

### Agregados industriales

### PRÓXIMOS PASOS:



# ALTERNATIVA 5

## APROVECHAMIENTO DE CORTES, LODOS Y RCD EN LA FABRICACIÓN DE MATERIALES ECOLÓGICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE



### DESCRIPCIÓN

Uso de tecnología innovadora, en patente, para la transformación de **lodos de clarificación y PTAP**, **cortes de perforación base agua**, **RCD pétreos y de excavación**, en materiales de construcción 100% sostenibles y de alta calidad como placa huella.

### EXPERIENCIA

GREENTILE HOME cuenta con desarrollo de la tecnología, pilotos y secreto industrial de procesos y maquinaria. Patentes en curso. Se requiere 1 mes para el montaje y puesta en marcha de la planta tipo y 6 meses para el montaje de la planta industrial.

### PRODUCTOS Y VALOR AGREGADO

Placa Huella **\$6.600/Kg**  
Materiales para la construcción de vías terciarias y andenes peatonales, vehiculares e industriales (adoquines), y en la construcción de viviendas de diferentes alturas: estructuras, pisos, paredes ladrillos, bloques, láminas, cubiertas, cocinas, mobiliario de interiores y urbano.  
Ventas máximas anuales \$40.000'000.000.

### CAPACIDAD

Entre 4.751 Tn/año - 5.500 Tn/año (3 turnos diarios, 1 Tn/hora)  
\*Se pueden construir plantas más pequeñas o más grandes según la necesidad, requeriría un recálculo del modelo.

### MERCADO

Se debe abrir mercado para los productos. Crecimiento de 6,2% del PIB en obras civiles (Corficolombiana, 2021). Inversión por \$59.000 millones del Gobierno de Colombia a través de INVIAS, en obras de construcción de placa huella y mantenimiento en vías terciarias (Min transporte, 2021).

### COSTOS

Inversión para operaciones de la planta: \$7.000.000.000 (recursos humanos, seguros, entre otros).

### INVERSIONES

Inversiones iniciales de \$12.000'000.000  
CAPEX para maquinaria y equipo: \$5.000'000.000  
OPEX de \$7.000'000.000.  
Si se ajusta capacidad este valor se modifica.

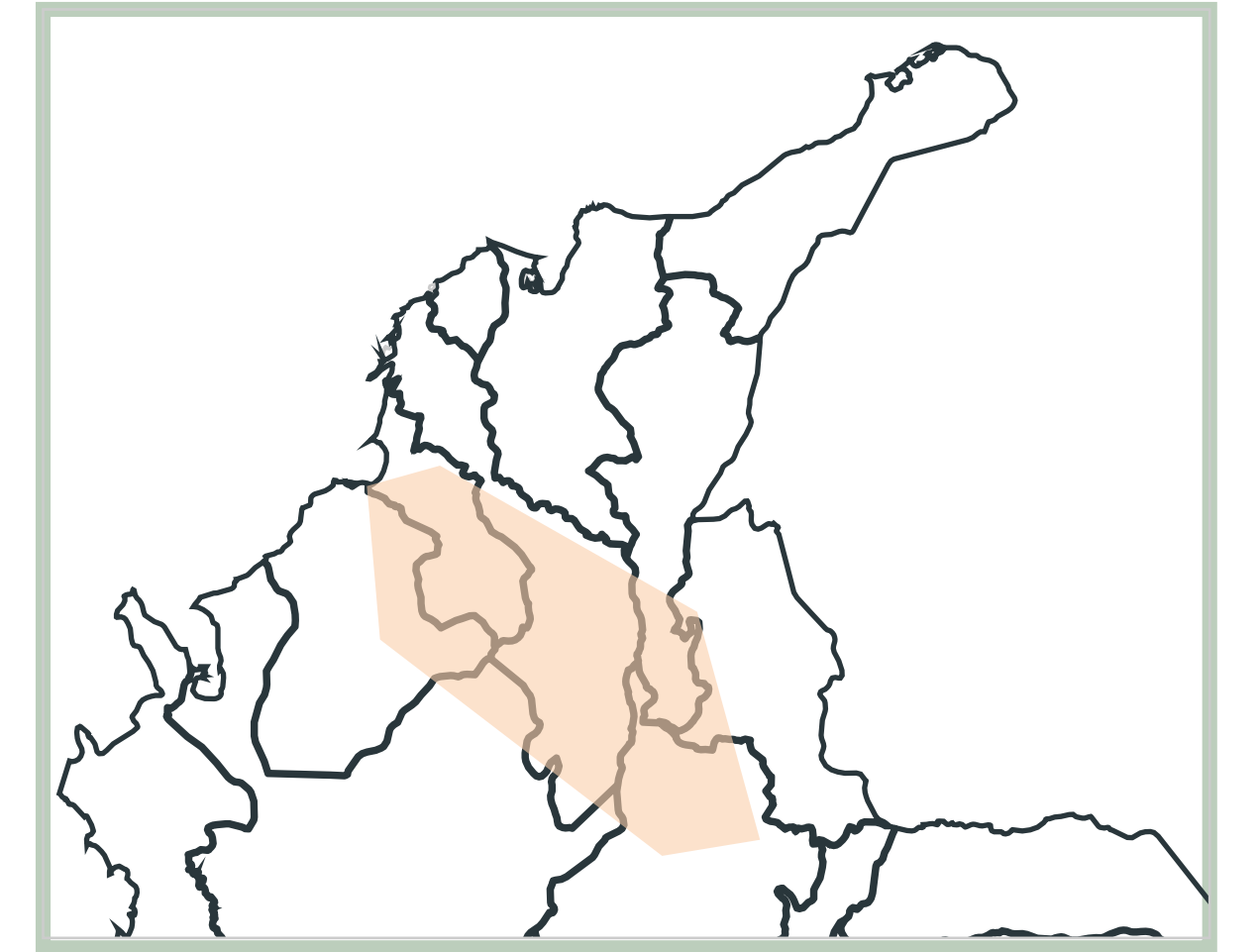
### REQUISITOS Y SUPUESTOS

Inicialmente no se pagaría por el material, se tendría un costo \$0 por el manejo, transporte y transformación.  
Compra de materiales a \$400/kg al cubrir OPEX.

Planta in situ o muy cerca a la generación.  
Requiere inversiones de terceros, con el fin de utilizar este modelo como plan piloto, para multiplicarlo a nivel nacional y regional.

### UBICACIÓN

In situ: campos petroleros



### SIMBIOSIS INDUSTRIAL

Sinergia de subproductos, materiales y recursos

### Transformador de material

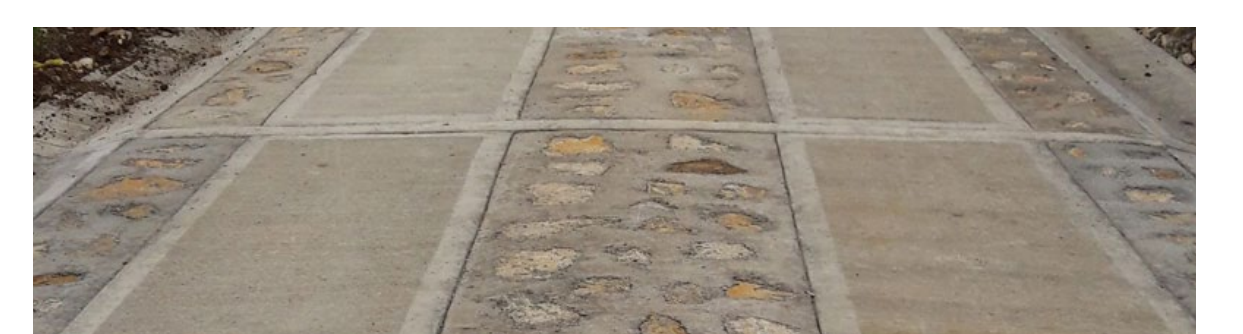
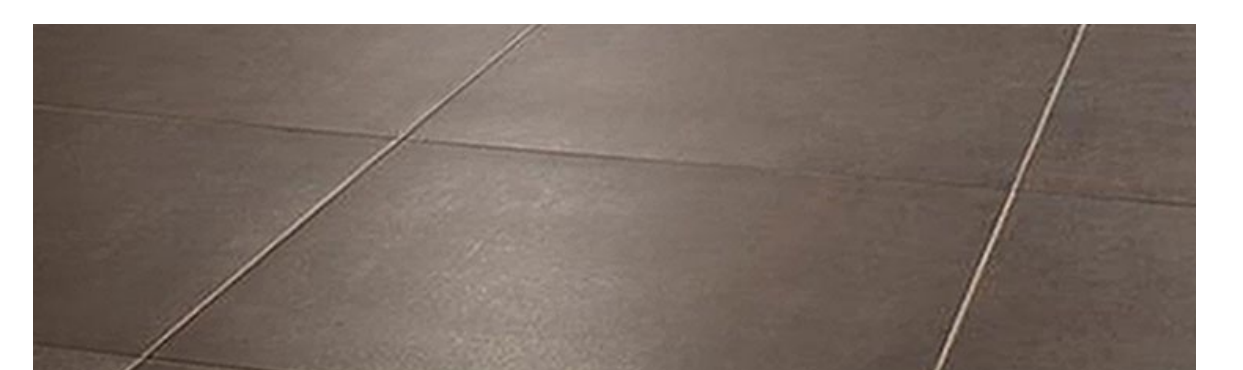
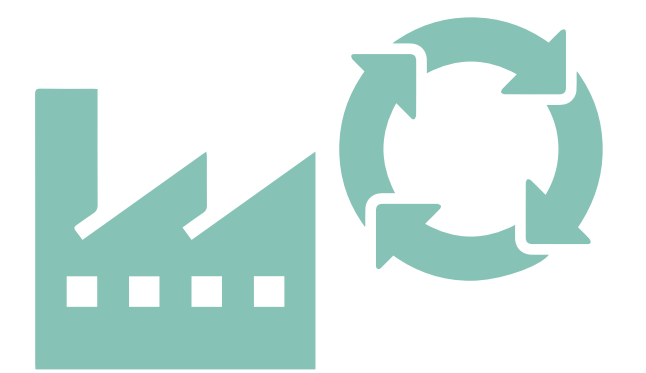


Foto: referencia

### Materiales ecológicos

### PRÓXIMOS PASOS:

