

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION:

Título de la invención

AGREGADOS DE PLÁSTICO RECICLADO MÁS CALAMINA, COMO SUSTITUTOS DE AGREGADOS PÉTREOS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN (POLIEDROS POLIMÉRICOS COMPUESTOS).

Campo de la invención:

La presente invención está dirigida para la industria de la construcción y la fabricación de concretos premezclados, reemplazando el agregado pétreo de diferentes tamaños y formas por agregados poliédricos poliméricos.

Antecedentes de la invención:

Cada año nuestra sociedad produce 500 millones de toneladas de plásticos, en su gran mayoría de un solo uso, de las cuales solo se reciclan de forma efectiva entre 14% al 17%, según datos de la OCDE (2022). El resto terminan en los rellenos sanitarios, alcantarillas de las ciudades, cuerpos de agua como humedales, quebradas, ríos y finalmente en el mar; cada minuto estamos arrojando al mar el equivalente a un camión lleno de plástico, y para el año 2025 tendremos más plástico que peces en los océanos del planeta. Solo en Colombia tenemos un consumo per cápita de 24 kg/año de plásticos (Greenpeace, 2020), que equivalen a 1'060.000 ton de residuos plásticos que están contaminando nuestra cadena alimenticia tanto vegetal como animal.

Cada semana un ser humano está consumiendo en promedio 4 grs de micro plásticos (Cepal, 2021) o el equivalente a una tarjeta de crédito dentro de sus alimentos con incalculables consecuencias para la salud pública. En países como Alemania y el Reino Unido ya aparecen trazas de micro plásticos en pruebas de laboratorio para sangre y pulmones de los pacientes.

Por lo tanto, es urgente encontrar nuevos productos, que bajo el modelo de economía circular reemplacen los productos existentes y logren aumentar la tasa efectiva de reciclaje del plástico de forma sostenible y rentable (ONU, 2022).

Esta invención propone fabricar piedras a partir de la mezcla de diversos tipos de plásticos reciclados, más calamina o cascarilla de acero (desecho industrial pesado proveniente de la laminación en caliente de aceros largos, que hoy es un gran problema para la industria siderúrgica porque no tiene un uso industrial que garantice su consumo o uso al 100%). La calamina pulverizada se agrega en menor porcentaje al volumen de plástico y juntos los componentes mezclados e inyectados

en forma de poliedro polimérico, reemplazan el agregado pétreo que sumado al cemento, agua y arena, son los elementos básicos y esenciales para la producción de concreto premezclado.

Descripción de las figuras:

Figura 1: Muestra las diferentes variaciones según tamaño de los agregados poliédricos poliméricos.

Figura 2: Vista lateral de un agregado poliédrico polimérico.

Figura 3: Vista frontal de un agregado poliédrico polimérico.

Figura 4: Vista superior de un agregado poliédrico polimérico.

Descripción detallada de la invención:

Para fabricación de concreto premezclado solo en Colombia se requiere al año de 12 millones/ton de agregados pétreos que se extrae en canteras a cielo abierto, de las cuales el 60% son ilegales o no tienen licencia ambiental o seguridad industrial, (ASOGRAVAS, 2021), generando así erosión, desestabilización de las montañas y destrucción de la capa vegetal apta para el cultivo de alimentos alrededor de las grandes ciudades.

Por esta razón, sumada a la crisis de los plásticos de un solo uso y el bajísimo porcentaje de reciclaje efectivo del plástico (14% al 17%), se crea esta invención tecnológica que busca, a partir de la economía circular, reciclar los plásticos que hoy no tienen fácil mercado post consumo como son los plásticos de color negro, verde, azul, ámbar, envases de aceite y detergentes, más los plásticos flexibles como polietileno color, transparente o metalizado usados para empaques varios que hoy contaminan fuertemente nuestro entorno.

El proceso de producción inicia en la adecuada selección de los plásticos por tipo de molécula original, como pueden ser: los PET, PS, PP, HDPE, HDPP, etc., sin tener en cuenta su color, forma y tamaño. Hoy día los plásticos oscuros y negros no tienen un ciclo de reciclaje completo y son poco atractivos para la industria del reciclaje formal e informal. Esta materia prima es la ideal para los poliedros poliméricos compuestos.

Una vez clasificados los plásticos, son triturados y molidos mecánicamente por un tipo de molécula original para facilitar y ordenar el proceso de producción por tamaños de los poliedros poliméricos, se suma la calamina pulverizada y tamizada entre el (3% al 55%) en volumen a la mezcla en caliente de materia prima líquida (plástico reciclado+calamina) y se obtiene así la resina compuesta para el proceso de producción industrial, cuyo resultado final es el material peletizado, materia prima esencial para el proceso de inyección de los poliedros poliméricos.

El objetivo de sumar calamina pulverizada y tamizada (densidad 5.4 ton/m³) a la mezcla de plásticos reciclados, es aumentar la densidad del agregado plástico y su resistencia a la compresión. Es decir, la calamina no es un relleno, sino elemento esencial del nuevo compuesto. Debido a su nueva densidad, aumenta el peso de nuestra materia prima y al mismo tiempo la resistencia mecánica del concreto premezclado, vía nueva geometría y composición del agregado plástico.

Ya que el plástico reciclado solo llega a un máximo de 0.91 ton/m³ (densidad), con calamina llegamos hasta 1.5 ton/m³ y el agregado pétreo tiene 2.4 ton/m³. Por lo tanto, es esencial para concretos estructurales tener agregados plásticos de 1.5 ton/m³ que no son tan livianos como el plástico que flota dentro de la mezcla, ni tan pesados como la piedra natural que por gravedad bajan hasta la base de la columnas y así evitamos con nuestra invención un fenómeno llamado “la disgregación del concreto en obra”, el cual es bastante indeseable y constituye un reto permanente en las obras de construcción hoy día.

La maquinaria industrial de inyección es lo suficientemente robusta para hacer el proceso con la materia prima peletizada compuesta de calamina pulverizada y tamizada en menor proporción y los plásticos reciclados de moléculas originales o similares, lo cual se controla digitalmente en el panel de control que supervisa la operación de la máquina.

Los moldes de los poliedros Poliméricos en negativo (vacío) reciben la mezcla de resinas fundidas y líquidas con calamina pulverizada y tamizada. Su dosificación porcentual (%) depende de la resistencia final deseada en obra a la compresión del concreto, por ejemplo:

Prefabricados en concreto:	17 MPa hasta 20 MPa	
Concretos estructurales:	21 MPa hasta 40 MPa	(Edificios).
Concretos extra-resistentes:	41 MPa hasta 55 MPa	(Puentes, represas).

La mezcla líquida de resina y calamina pulverizada y tamizada se inyecta en caliente en las cavidades del molde de poliedros poliméricos. Una vez inyectada la mezcla y enfriada, el molde de dos piezas se separa y deja caer por gravedad a la bandeja de recolección el producto terminado, para su posterior clasificación por tamaño y volumen para su empaquetado, almacenamiento y distribución final.

Las ventajas competitivas de la invención poliedros poliméricos que reemplazan el agregado pétreo en la industria de la construcción para la fabricación del concreto premezclado son:

- Reciclar todo tipo de plásticos de un solo uso por grupos de moléculas originales y similares, en un proceso de economía circular que aumentará el índice de reciclaje efectivo que hoy oscila entre el 14% al 17%, con la fabricación a escala industrial de un producto de consumo masivo para la industria de la construcción.
- Reciclar la calamina o cascarilla de hierro, que es un subproducto del proceso de laminación de aceros largos (del cual hoy se dispone de 90.000 ton/año), para el que se necesita urgentemente una disposición final dentro de un esquema de economía circular, ya que su peso y volumen desbordan los patios de las empresas siderúrgicas y trefilación del país.
- Al poder dosificar el volumen (%) de la calamina en la producción industrial de los poliedros poliméricos podemos sacar un producto más o menos denso y resistente a la compresión, ideal para las diferentes calidades y capacidades estructurales de los concretos, que se requiere en el mercado de la construcción, constituyéndose como una verdadera innovación tecnológica.
- Ideal para productos prefabricados que requieren concretos livianos, donde nuestros agregados plásticos bajan notablemente el peso propio de sus productos, como: amoblamiento urbano, barreras vehiculares, tubos de alcantarillado grandes diámetros, etc.
- Y también otros productos estructurales como edificios, muros de contención, etc., donde se requieren concretos estructurales, resistentes y pesados para el desarrollo de la industria de la construcción civil.
- **Reivindicaciones de producto:**
 1. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, caracterizados por estar compuestos por la mezcla de residuos plásticos reciclados más calamina pulverizada y tamizada para así obtener industrialmente una estructura geométrica poliédrica regular tanto interna como externa a base de triángulos cóncavos.
 2. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, descritos en la reivindicación 1, caracterizados por contar con un porcentaje en volumen de calamina pulverizada y tamizada dentro de la mezcla de plásticos reciclados paletizados entre el 3% y el 55%, que según el uso final del concreto y su resistencia a la compresión (concreto final) puede variar entre los 17 MPa hasta los 55 MPa.

3. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, escritos en la reivindicación 1, caracterizados porque su estructura geométrica (gran dodecaedro) comprende 20 triángulos regulares (caras), 30 aristas, 60 ranuras en bajo relieve y al interior de cada una de las 20 caras con 6 superficies cóncavas.
4. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, descritos en la reivindicación 3, caracterizados por tener unas superficies cóncavas.
5. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, descritos en la reivindicación 4, caracterizados por tener ranuras en bajo relieve a lo largo y ancho de las superficies cóncavas.
6. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, descritos en la reivindicación 3, caracterizados porque en todas sus superficies cóncavas existe rugosidad en su superficie.
7. Agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, descritos en la reivindicación 3, caracterizados porque gracias a todas sus caras cóncavas, logra aumentar su área superficial perimetral.

Reivindicaciones de proceso:

8. Procedimiento para la fabricación de los agregados de plástico reciclado más calamina, como sustitutos de agregados pétreos para la industria de la construcción, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
 - Seleccionar plásticos reciclados de moléculas originales o similares como: polietileno, poliestireno, polipropileno y tereftalato de polietileno y PVC.
 - Triturar y cortar, los grupos de plástico reciclado seleccionado por moléculas originales o similares y reducirlos a un tamaño ideal para facilitar el proceso mecánico de molido.
 - Durante el proceso de peletizado del plástico reciclado, adicionar en menor porcentaje en volumen la calamina pulverizada y tamizada a la mezcla en caliente, antes de iniciar el proceso de fabricación de nuestra materia prima para el proceso de producción industrial por inyección de los poliedros poliméricos.

- Calentar en una tolva de alimentación de una máquina inyectora el material peletizado, para transformar y fundir progresivamente el plástico reciclado en la zona del tornillo sinfín de la inyectora, hasta una temperatura ideal y controlada, según cada tipo de molécula, hasta dejar líquido el polímero compuesto.
- Inyectar la mezcla de polímero compuesto en una matriz o molde con forma de gran dodecaedro en tamaños varios, ubicado a la salida del proceso de inyección, para formar en caliente los poliedros poliméricos que sustituyen los agregados pétreos.
- Clasificar por tamaños y empaquetar en bolsas por 40 kg cada una.

Figuras:

Figura 1.



Figura 2.

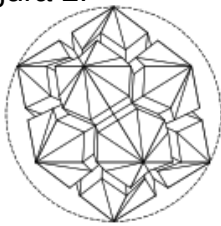


Figura 3.

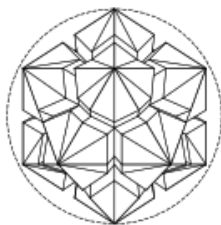


Figura 4



Elkin David Patiño Simbaqueba

C.C. # 79.578.262 Bogotá

3124544376

Expediente: NC2020/ 0013790