

DESCRIPCION DE LA INVENCION:

Título de la invención

AGREGADOS POLIEDRICOS POLIMÉRICOS, SUSTITUTOS DE LOS AGREGADOS PETREOS EN LA FABRICACIÓN DE CONCRETOS.

Campo de la invención:

La presente innovación 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 botando un camión de plástico al mar 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 microplásticos (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 U.K. ya aparecen trazas de microplásticos 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 innovación propone fabricar piedras a partir de la mezcla de diversos tipos de plásticos reciclados con 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%), que reemplazará la piedra natural, en la producción a escala industrial de agregados poliédricos poliméricos que junto al cemento, agua y arena componen 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 requiere al año 12.000 ton de agregados pétreos que se extraen en canteras a cielo abierto, de las cuales el 60% son ilegales o no tienen licencia ambiental (ASOGRAVAS, 2021); generando así erosión, desestabilización de las montañas y destrucción de la capa vegetal apta para cultivos 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%) únicamente, se crea esta innovación tecnológica que busca a partir de la economía circular reciclar los plásticos que hoy no tienen fácil mercado post consumo como los PET 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 nace en la adecuada selección de los plásticos por familias ó grupos con similar punto de fusión como pueden ser todos los PET pero sin discriminar su color, forma, tamaño, etc como sucede hoy día con la industria del reciclaje informal. Esta materia prima es la ideal para los Poliedros Poliméricos de tamaño mediano y grande.

Otra familia es los llamados plásticos flexibles ó Polietileno que tienen un punto de fusión mas bajo y son ideales como materia prima para los Poliedros Poliméricos más pequeños, sin discriminar su forma, tamaño, color, se aceptan plásticos metalizados y pintados que hoy día son basura y sin ningún valor comercial, pero si son altamente contaminantes de nuestro entorno.

Una vez clasificados los plásticos son triturados y paletizados mecánicamente por familias separadas según sus puntos de fusión particular para facilitar el proceso de producción por tamaños de los Poliedros Poliméricos y al sumarle la calamina granulada entre el (3% al 55%) en volumen a la mezcla en caliente de materia prima liquida (plástico reciclado); se obtiene la resina compuesta para el proceso de inyección del producto.

La máquina de inyección es lo suficientemente robusta para hacer el proceso con varios componentes a la vez como la calamina granulada más los plásticos paletizados que tienen puntos de fusión similares, la temperatura del proceso varía en función del tamaño de los Poliedros Poliméricos a fabricar y el punto de fusión de la materia prima; 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 liquidas con calamina granulada y dosificada dependiendo si se requieren para concretos comunes de 3.000 Psí de resistencia a la compresión o si son concretos de alta especificación y resistencia por encima de los 4.500 Psí.

La mezcla liquida de resinas y calamina granulada se inyecta en caliente en las cavidades del molde con Poliedros Poliméricos de tamaños varios, según las necesidades y especificaciones de los concretos; una vez inyectada la mezcla y enfriada el molde de dos piezas se separa y deja caer a la bandeja de recolección el producto terminado para su posterior clasificación por tamaño y volumen de calamina 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 indiscriminadamente todo tipo de plásticos de un solo uso por familias ó grupos con puntos de fusión similares, en un proceso de economía circular que aumentara el índice de reciclaje efectivo que hoy oscila entre el 14% al 17% únicamente con la fabricación a escala industrial de un producto de consumo masivo para la construcción.
- Reciclar la calamina o cascara de hierro que es un sub producto del proceso de laminación en caliente de aceros largos y del cual hoy se dispone de 90.000 ton/año y se busca afanosamente una disposición final dentro de un esquema de economía circular ya que su peso y volumen ahogan los patios de las empresas siderúrgicas 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 pesado y resistente a la compresión para los diversos tipos de concreto que requiere el mercado de la construcción, constituyéndose como una verdadera innovación tecnológica.
- Ideal para productos prefabricados en concreto No Estructurales que requieren concretos livianos, donde nuestros agregados plásticos bajan notablemente el peso propio de sus productos como amoblamiento urbano, barreras vehiculares, 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 poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, **caracterizado por** estar compuestos por la mezcla de residuos plásticos reciclados mixtos (que tengan similar punto de fusión) con calamina granulada, y tener una estructura geométrica poliédrica regular tanto interna como externa a base de triángulos.
2. Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, según reivindicación 1 **caracterizado por** contar con un porcentaje en volumen de calamina dentro de la mezcla de plásticos reciclados entre el 3% y el 55% según el uso final del concreto y su resistencia a la compresión que varía entre los 2.500 Psí y 8.000 Psí.
3. Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, según reivindicación 1, **caracterizado** por tener una estructura geométrica poliédrica regular inscrita en diámetros desde 9mm hasta 54mm que da a la mezcla del premezclado líquido una gran variedad de tamaños y capacidades a la compresión al concreto una vez fraguado.
4. Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, según reivindicación 1, **caracterizado** por que su estructura es un icosaedro regular que comprende 20 triángulos regulares (caras), 30 aristas, 60 ranuras en bajo relieve y al interior de cada una de las 20 caras tenemos 6 superficies cóncavas que mejora la adherencia del Poliedro Polimérico al concreto.
5. Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, según reivindicación 4, **caracterizado** tener unas superficies cóncavas para lograr la transferencia eficiente de los esfuerzos del concreto una vez fraguado a los diferentes Poliedros Poliméricos de tamaños varios.
6. Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, según reivindicación 4, **caracterizado por** tener ranuras en bajo relieve a lo largo y ancho de las superficies cóncavas para lograr una posición estática de los Poliedros Poliméricos dentro del concreto fluido antes del fraguado fijando su posición dentro de la mezcla.

7. Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, según reivindicación 4, **caracterizado por** tener en todas sus superficies una rugosidad para lograr la mejor adherencia posible entre el concreto fluido y los Poliedros Poliméricos después del fraguado.

Reivindicaciones de Proceso:

1. Procedimiento para la fabricación de los Agregados poliédricos poliméricos, sustitutos de los agregados pétreos en la fabricación de concretos, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
 - Seleccionar polímeros reciclados con similares puntos de fusión por familias de materia prima (polietileno, poliestireno, polipropileno y tereftalato de polietileno y PVC).
 - Triturar y moler, los grupos o familias de polímeros reciclados con similar punto de fusión con el fin de reducirlos a un tamaño estándar (pequeño) para facilitar el proceso de calentamiento y fundición.
 - Calentar en una tolva de alimentación de una inyectora el material molido, para transformar y fundir progresivamente el plástico reciclado en la zona del tornillo sinfín de la inyectora hasta una temperatura suficiente para dejar líquido el polímero.
 - Mezclar el polímero líquido con la calamina tamizada (la proporción en volumen de la calamina depende de la resistencia del tipo de concreto a fabricar) en la zona del cabezal de la inyectora, con fin de obtener una mezcla homogénea.
 - Inyectar la mezcla de polímero y calamina en una matriz o molde con forma de icosaedros en tamaños varios, ubicado a la salida del proceso de inyección, para formar en caliente los poliedros poliméricos sustituyentes de agregados pétreos.
 - Clasificar por tamaños y empaquetar en bolsas por 40 kg cada una.

Figuras:

Figura 1

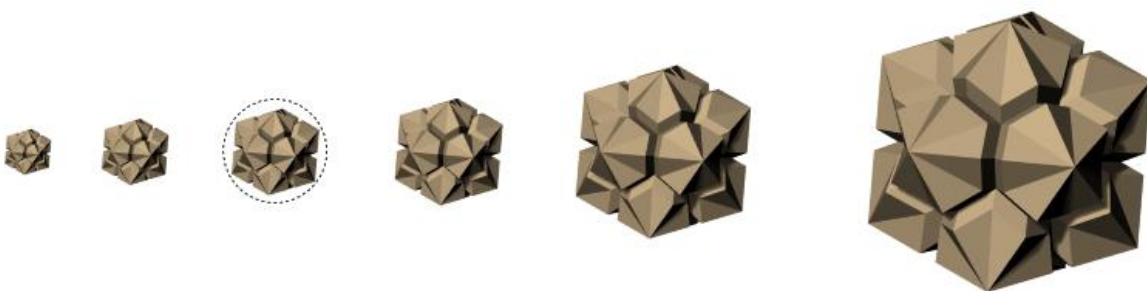


Figura 2

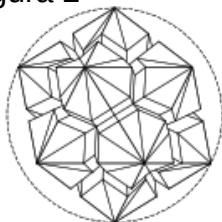


Figura 3

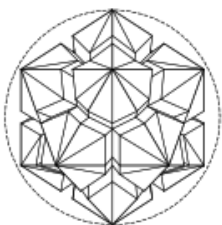


Figura 4



Elkin David Patiño Simbaqueba

C.C. # 79.578.262 Bogotá

3124544376

Expediente: NC2020/ 0013790