

ELABORACIÓN DE PRODUCTO

CONCRETO LIGERO TÉRMICO EPS40M15

Alternativa para mejora del confort térmico y reducción de demanda energética en vivienda social

EQUIPO INVESTIGADOR

Martínez Otiniano, Raúl Andreé
raul.martinez.o@uni.pe

Ticona Farfán, Pablo Aldair
pablo.ticona.f@uni.pe

Chira Huaman, Claudia Johana
claudia.chira.h@uni.pe

Segura Romero, José Fabián
jose.segura.r@uni.pe

Grupo Estudiantil: American Concrete Institute – UNI

Docente Asesor: Mg. Ing. Carlos Alberto Villegas Martínez

Institución: Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil

1. Descripción del Producto

Concreto ligero estructural de alto desempeño térmico, diseñado específicamente para envolventes de viviendas sociales en zonas con variaciones climáticas extremas. Esta mezcla innovadora incorpora un 40 % de reemplazo volumétrico del agregado grueso por perlitas de Poliestireno Expandido (EPS) residual tamizado, y un 15 % de reemplazo de cemento por microsilice. Logra una sinergia perfecta entre aislamiento térmico, reducción de carga muerta y resistencia mecánica.



*Panel prefabricado térmico de
30 × 30 × 5 cm.*

2. Especificaciones de Diseño (Dosificación por m^3)

Las proporciones han sido optimizadas para garantizar una consistencia adecuada y la no segregación del agregado ultraligero.

3. Propiedades Técnicas (28 Días)

Desempeño validado mediante ensayos de laboratorio estandarizados.

4. Ventajas Competitivas

- Aislamiento Térmico Superior:** Reduce la conductividad térmica en un **55 %** comparado con el concreto convencional (0.65 W/mK vs 1.45 W/mK), actuando como una barrera efectiva contra el flujo de calor y mejorando la eficiencia energética.

Material / Componente	Cantidad (kg/m^3)	Observaciones
Cemento Portland	340.00	Reemplazo del 15 % por microsílice
Microsílice	60.00	Densificador de matriz y mejora mecánica
Agua	207.87	Relación a/c global de 0.50
Agregado Grueso (Grava)	500.14	Reducido para dar espacio al EPS
Poliestireno Expandido (EPS)	3.75	40 % de reemplazo volumétrico (Malla N°8)
Agregado Fino (Arena)	894.24	—
Aditivo Superplastificante	4.00	1 % del peso del cementante

Propiedad Evaluada	Mezcla EPS40M15	Mezcla Patrón	Norma de Ensayo
Resistencia a la Compresión ($f'c$)	300 kgf/cm²	480 kgf/cm ²	NTP 339.034
Densidad Aparente (ρ)	2160 kg/m³	2490 kg/m ³	NTP 339.046
Conductividad Térmica (k)	0.65 W/mK	1.45 W/mK	ASTM D5334
Permeabilidad al Agua (K_p)	25×10^{-12} m/s	10×10^{-12} m/s	UNE-EN 12390-8

- Resistencia Estructural Asegurada:** Gracias al efecto puzolánico de la microsílice, la mezcla alcanza 300 kgf/cm^2 , recuperando la resistencia perdida por la inclusión del 40 % de EPS y permitiendo su uso en elementos estructurales.
- Estanqueidad y Durabilidad:** La microsílice reduce la permeabilidad ($25 \times 10^{-12} \text{ m/s}$) respecto a la mezcla homóloga sin adición ($250 \times 10^{-12} \text{ m/s}$), protegiendo la estructura de la penetración de fluidos y mejorando la durabilidad potencial.
- Eco-Eficiencia:** Promueve la economía circular mediante la valorización de residuos de EPS (tencopor) procedentes de embalajes o construcción en viviendas sociales.

5. Protocolo de Mezclado Estricto

Para evitar la segregación inversa del EPS y garantizar la activación de la microsílice y el aditivo, es obligatorio seguir esta secuencia en planta o laboratorio:

1. Mezclar Agregado Fino (100 %) + Agregado Grueso (100 %) + Agua (15 %) por **1.0 min.**
2. Añadir Cemento (100 %) + Agua (50 %) y mezclar por **1.0 min.**
3. Añadir Microsílice (100 %) y mezclar por **1.0 min.**
4. Añadir Aditivo Superplastificante (100 %) + Agua (10 %) y mezclar vigorosamente por **2.0 min.**
5. Mezclado general de homogeneización por **8.5 min.**
6. Dejar reposar la mezcla por **1.5 min.**
7. Añadir el Agua restante (10 %) y mezclar por **2.0 min.**
8. Descarga del concreto (**0.5 min.**).