

INFORME DE REFERENCIAS Y MARCO DE IMÁGENES
REFUGIO DE EMERGENCIA SISMO-RESISTENTE PARA EL TRÓPICO



TABLA COMPARATIVA: REFERENTE (KOBE 1995) VS. PROYECTO COLOMBIA

PARÁMETRO CRÍTICO	REFERENTE: SHIGERU BAN (KOBE 1995)	NUESTRO PROYECTO: REFUGIO TRÓPICO (COLOMBIA)
CIMENTACIÓN	Cajas de cerveza + bolsas de arena en sitio	31 Canastillas plásticas ("Plastic crates") + arena local
ESTRUCTURA VERTICAL	Tubos de papel/cartón prensado (D = 108 mm)	Madera seca 10x5 cm + Cartelas de acero CR Cal. 16
UNIONES ESTRUCTURALES	Cintas textiles, pernos livianos y madera	Pernos pasantes 3/8"x5" Grado 5 + Tuercas de seguridad Nyloc
DESEMPEÑO TROPICAL	No apto (Sensible a humedad relativa >80%)	Apto (Madera tratada + Acero CR con pintura electrostática)
ENVOLVENTE LATERAL	Paredes de contrachapado de madera	Tableros OSB 15 mm en laterales, frente y contrafrente
CUBIERTA	Membrana de lona tensada	Tablero fenólico 12 mm + Lona PVC + Cumbrera CR Cal. 22

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA: ¿POR QUÉ NO USAMOS CARTÓN EN EL TRÓPICO?

- HUMEDAD RELATIVA ALTA (>80%): En los valles interandinos y zona cafetera de Colombia, el cartón absorbe agua del aire (higroscopía), perdiendo la rigidez mecánica del perfil tubular y generando colapso por flexocompresión.
- BIODEGRADACIÓN Y XILÓFAGOS: El clima cálido-húmedo favorece el ataque acelerado de hongos lignívoros, mohos y termitas sobre el papel.
- SOLUCIÓN IMPLEMENTADA: Conservamos el principio de Ban de "cimentación por lastre en cajas plásticas" (~1.12 m3 de arena local), pero reemplazamos los tubos de papel por madera seca 10x5 cm y nodos en acero CR Cal. 16 doblados en CNC con pernos pasantes anti-vibración.

RESUMEN DE FICHA Y LOGÍSTICA DE MONTAJE

- ÁREA ÚTIL CUBIERTA: 17.28 m2 (3.60 m de frente x 4.80 m de profundidad).
- PESO DE TRANSPORTE: 1,275.9 kg (Despacho en seco sin arena).
- CAPACIDAD POR CAMIÓN: 3 a 4 Kits completos por Camión NPR (Carga útil 4.5 Ton - Paso de La Línea).
- TIEMPO DE MONTAJE: 2.5 Horas / Cuadrilla de 4 personas (Unión 100% atornillada en frío, sin soldadura).

Diseño con codigo Abierto para uso inmediato
eFeDesign
www.efe-design.web.app



FICHA TÉCNICA DE PESO, CANTIDAD DE ELEMENTOS Y VOLUMEN LOGÍSTICO
REFUGIO DE EMERGENCIA 17.28 m2 (3.60 x 4.80 m)

ITEM	SUBSISTEMA	ELEMENTO / COMPONENTE		CANT.	UNID.	PESO UNIT (kg)	PESO TOT (kg)	VOL. EMPACADO (m3)	OBSERVACIONES LOGÍSTICAS
01	Cimentación	Canastilla plástica ind.	31	Und	1.20	37.20	0.35	Anidadas en 3 torres	
02	Estructura	Madera \$10x5 cm x 3.00 m	35	Piezas	8.20	287.00	0.53	Atado de 3.00x0.35x0.50 m	
03	Piso	Fenólico 15mm (1.22x2.44m)	6	Láminas	27.00	162.00	0.27	Estiba de 1.22x2.44x0.09 m	
04	Muros Lat.	OSB 15mm (1.22x2.44m)	10	Láminas	26.00	260.00	0.45	Estiba de 1.22x2.44x0.15 m	
05	Muros Fr/Cfr	OSB 15mm (1.22x2.44m)	8	Láminas	26.00	208.00	0.36	Estiba de 1.22x2.44x0.12 m	
06	Accesos	Puertas OSB + Rieles	2	Juegos	18.00	36.00	0.08	Kit empaque plano	
07	Techo	Fenólico 12mm (1.22x2.44m)	9	Láminas	21.50	193.50	0.32	Estiba de 1.22x2.44x0.11 m	
08	Techo Imperm.	Lona PVC alta tenacidad	1	Bulto	15.00	15.00	0.05	Lona plegada	
09	Metalmecánica	Herrajes unión CR Cal. 16	30	Und	1.20	36.00	0.04	Caja/Guacal metálico	
10	Metalmecánica	Placas remate CR Cal. 18	14	Und	0.80	11.20	0.02	Caja consolidada	
11	Metalmecánica	Cumbrera CR Cal. 22 Galv.	2	Und (2.5m)	3.50	7.00	0.03	Atado perfil doblado	
12	Fijaciones	Kit Perno 3/8"x5" + Nyloc	90	Juegos	0.20	18.00	0.01	Caja de tornillería	
13	Insumos	Kit EPDM + Masilla	1	Kit	5.00	5.00	0.01	Caja de sellantes	

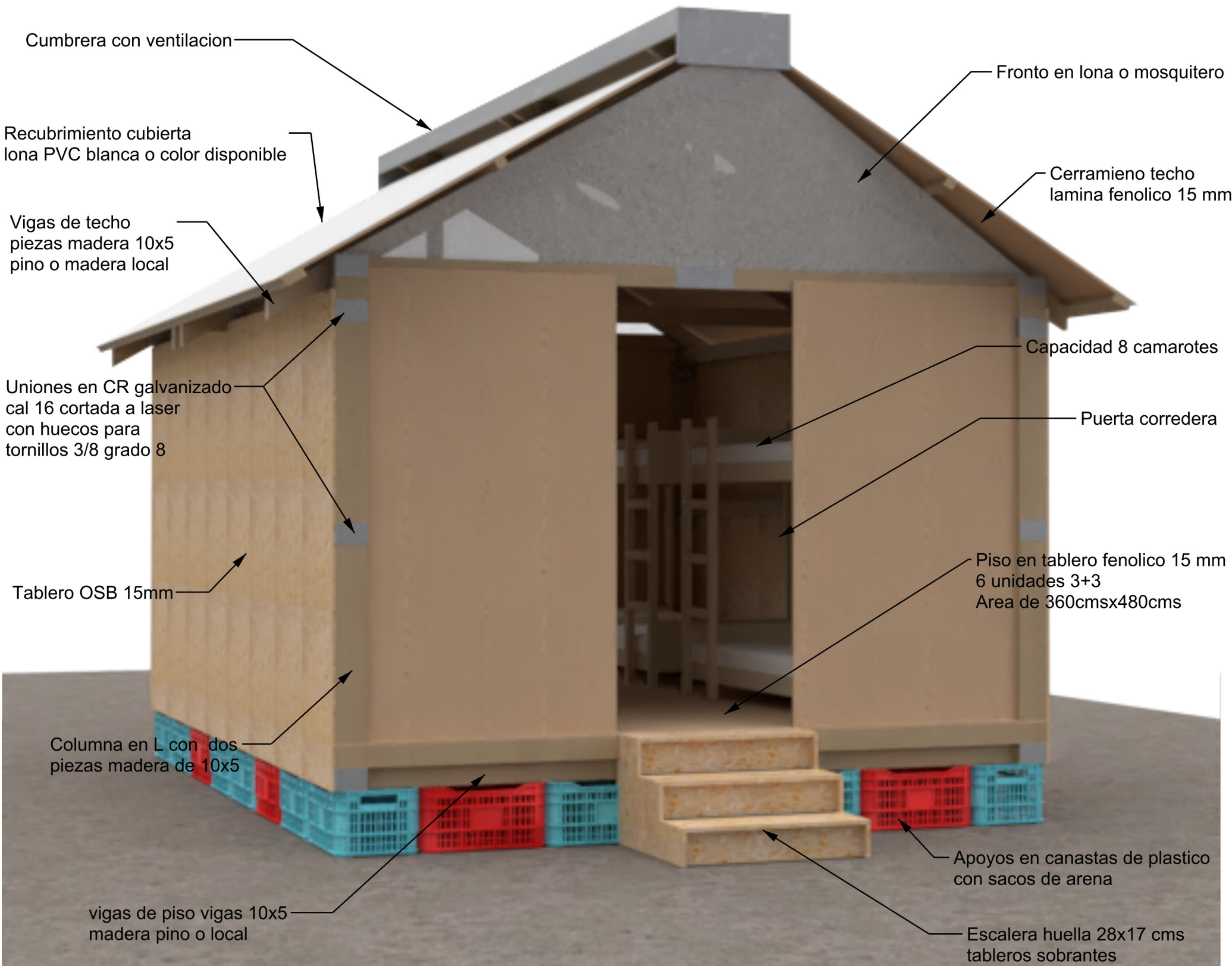
RESUMEN DE CARGA TRANSPORTE (POR KIT EN FÁBRICA) 240 piezas/und -- 1,275.90 kg 2.52 m3 Listo para despacho

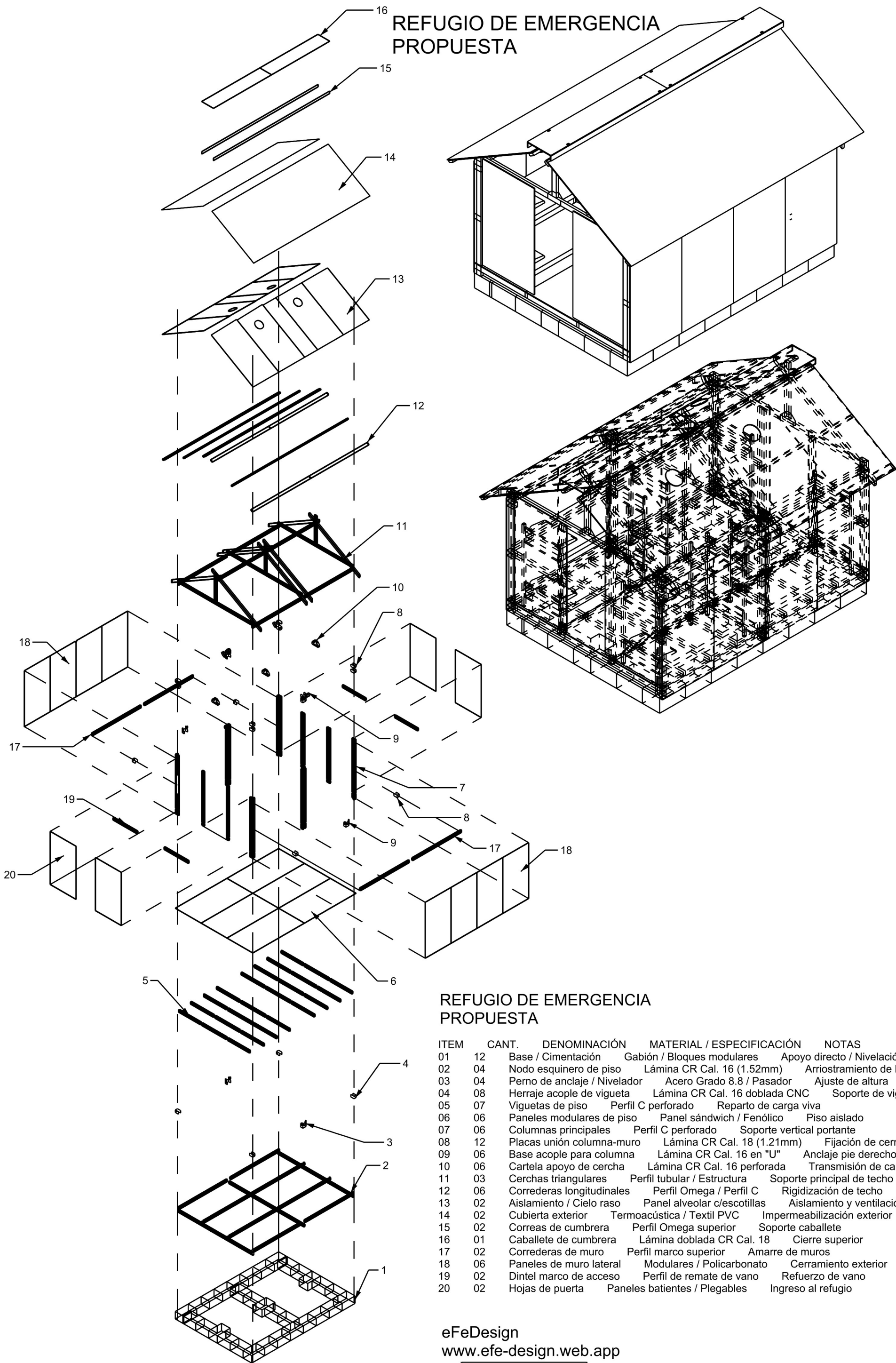
APORTE EN SITIO (NO OCUPA FLETE):

- Arena seca para lastre (31 canastas): ~1,116.00 kg (~1.12 m3 aportados localmente en la zona de emergencia).

CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR CAMIÓN NPR (CAPACIDAD ÚTIL: 4,500 kg / 22 m3):

- Carga óptima por viaje: 3 KITS COMPLETOS (Peso total: 3,827.7 kg / Vol: 7.56 m3 - Margen seguro para paso de montaña La Línea).





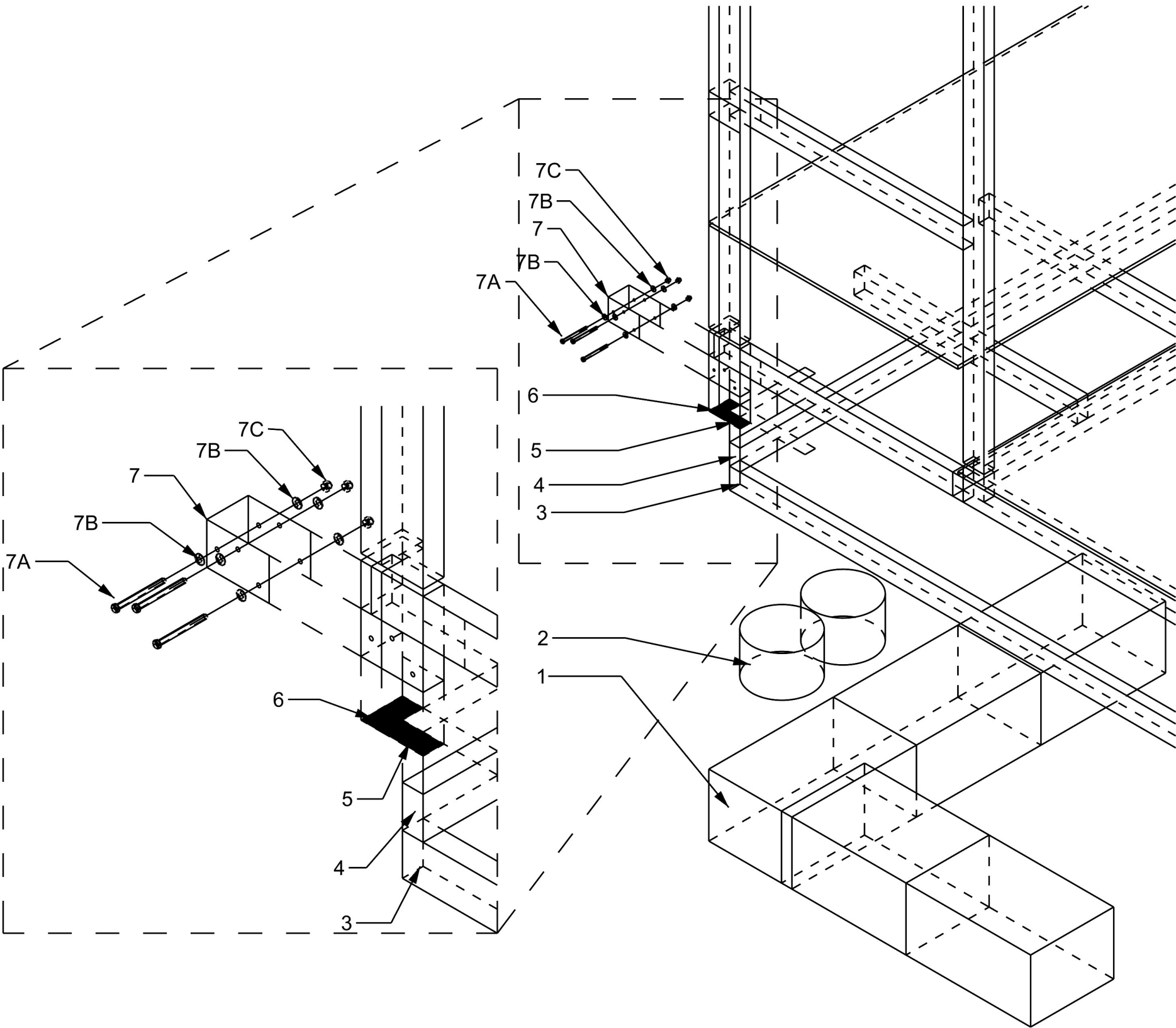
REFUGIO DE EMERGENCIA
PROPUESTA

ITEM	CANT.	DENOMINACIÓN	MATERIAL / ESPECIFICACIÓN	NOTAS
01	12	Base / Cimentación	Gabión / Bloques modulares	Apoyo directo / Nivelación
02	04	Nodo esquinero de piso	Lámina CR Cal. 16 (1.52mm)	Arriostramiento de base
03	04	Perno de anclaje / Nivelador	Acero Grado 8.8 / Pasador	Ajuste de altura
04	08	Herraje acople de vigueta	Lámina CR Cal. 16 doblada CNC	Soporte de viguetas
05	07	Viguetas de piso	Perfil C perforado	Reparto de carga viva
06	06	Paneles modulares de piso	Panel sándwich / Fenólico	Piso aislado
07	06	Columnas principales	Perfil C perforado	Soporte vertical portante
08	12	Placas unión columna-muro	Lámina CR Cal. 18 (1.21mm)	Fijación de cerramientos
09	06	Base acople para columna	Lámina CR Cal. 16 en "U"	Anclaje pie derecho a piso
10	06	Cartela apoyo de cercha	Lámina CR Cal. 16 perforada	Transmisión de cargas
11	03	Cerchas triangulares	Perfil tubular / Estructura	Soporte principal de techo
12	06	Correderas longitudinales	Perfil Omega / Perfil C	Rigidización de techo
13	02	Aislamiento / Cielo raso	Panel alveolar c/escotillas	Aislamiento y ventilación
14	02	Cubierta exterior	Termoacústica / Textil PVC	Impermeabilización exterior
15	02	Correas de cumbrera	Perfil Omega superior	Soporte caballete
16	01	Caballete de cumbrera	Lámina doblada CR Cal. 18	Cierre superior
17	02	Correderas de muro	Perfil marco superior	Amarre de muros
18	06	Paneles de muro lateral	Modulares / Policarbonato	Cerramiento exterior
19	02	Dintel marco de acceso	Perfil de remate de vano	Refuerzo de vano
20	02	Hojas de puerta	Paneles batientes / Plegables	Ingreso al refugio



DETALLE A: LLEGADA A PISO Y CIMENTACIÓN
TABLA DE DESPIECE (BOM)

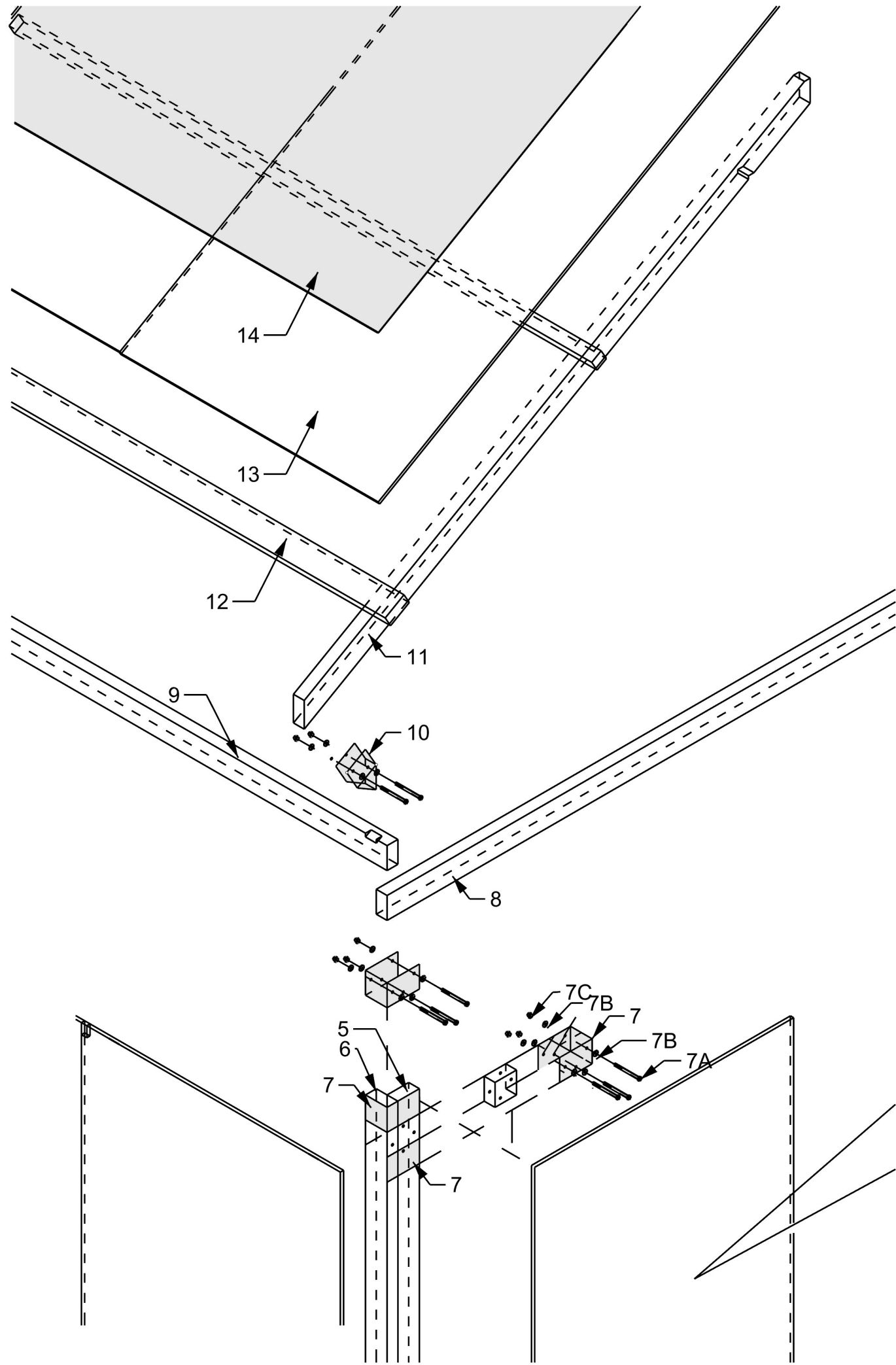
ITEM	CANT.	DENOMINACIÓN	MATERIAL / ESPECIFICACIÓN	FUNCIÓN / NOTAS
1	12	Base / Lastre cimentación	Plastic crate + Arena seca	Cimentación pasiva sin fraguado
2	02	Viga perimetral base	Madera est. 10 x 5 cm	Cadena perimetral inferior
3	02	Viga transversal base	Madera est. 10 x 5 cm	Cierre de bastidor en "L"
4	01	Sub-base / Solera de piso	Tabla de reparto de carga	Distribución de carga sobre viga
5	01	Pie derecho / Guía vertical	Perfil / Marco de paramento	Alineación vertical de muro
6	01	Ángulo de apoyo / Escuadra	Lámina CR Cal. 16 (1.52 mm)	Escuadra interna arriostramiento
7	01	Cartela de unión en "L"	Lámina CR Cal. 16 doblada CNC	Placa amarre principal en "L"
7A	02	Perno pasador	Tornillo Hex. 3/8" x 5" Gr. 5	Amarre pasante viga-viga
7B	04	Arandela plana	Arandela ancha 3/8" acero	Reparto de presión sobre madera
7C	02	Tuerca de seguridad	Tuerca Nyloc 3/8" c/nylon	Seguridad contra vibración sísmica



NOTAS TÉCNICAS RESUMIDAS
REFUGIO DE EMERGENCIA SISMO-RESISTENTE

1. CIMENTACIÓN: Lastre pasivo en cajas plásticas c/arena local (~60 kg/módulo). Intercalar EPDM/polietileno anti-humedad.
2. ESTRUCTURA: Madera 10x5 cm inmunizada + perfiles C perforados.
3. HERRAJES: Acero CR Cal. 16 (1.52 mm) en nodos y Cal. 18 (1.21 mm) en remates. Corte láser y doblez CNC.
4. FIJACIÓN SÍSMICA: Pernos 3/8"x5" Grado 5 + arandela ancha + tuerca de seguridad Nyloc (anti-vibración).
5. MONTAJE: 100% atornillado sin soldadura. Holgura perforación: +1 mm.





DETALLE 2: LLEGADA A TECHO Y ENVOLVENTE
TABLA DE DESPIECE (BOM)

ITEM	CANT.	DENOMINACIÓN	MATERIAL / ESPECIFICACIÓN	FUNCIÓN / NOTAS
5/6	01	Pie derecho / Columna esquina	Madera est. 10 x 5 cm / Perf. C	Estructura vertical portante
7	02	Herraje de amarre superior	Lámina CR Cal. 16 (1.52 mm)	Abrazadera de amarre en esquina
7A	04	Perno pasador	Tornillo Hex. 3/8" x 5" Gr. 5	Fijación pasante viga-columna
7B	08	Arandela plana	Arandela ancha 3/8" acero	Reparto de apriete sobre madera
7C	04	Tuerca de seguridad	Tuerca Nyloc 3/8" c/nylon	Bloqueo antivibración por réplicas
8	01	Carrera perimetral longitudinal	Madera est. 10 x 5 cm	Amarre horizontal perimetral
9	01	Carrera perimetral transversal	Madera est. 10 x 5 cm	Solera transversal superior
10	01	Cartela angular de cercha	Lámina CR Cal. 16 doblada CNC	Transmisión de carga a solera
11	01	Par / Viga inclinada cercha	Madera est. 10 x 5 cm	Soporte de vertiente de techo
12	03	Correderas de cubierta	Perfil Omega / Perfil C	Estructura secundaria de techo
13	02	Tablero rígido de techo	Lámina fenólico 12 mm	Substrato rígido de soporte
14	01	Cubierta impermeable	Lona PVC alta tenacidad	Membrana impermeable exterior