ESPECIFICACIONES TECNICAS MINIMAS PARTICULARES

Estas especificaciones están relacionadas con las CONDICIONES MINIMAS del proyecto correspondiente a la "Adquisición sistema constructivo modular prefabricado para viviendas en el Comando Aéreo de combate No 6".

Nota: las siguientes especificaciones corresponde a los requisitos mínimos que debe cumplir el contratista.

DEFINICIONES

CACOM - 6: Comando Aéreo de Combate N°6 (Tres Esquina - Caquetá)

JELOG: Jefatura Logística (Bogotá)

CODAF: Comando de Apoyo a la Fuerza (Bogotá)

DIFRA: Dirección de Infraestructura (Bogotá)

CATAM: Comando Aéreo de Transporte Militar

Planos y documentos

Los planos con las especificaciones técnicas se deberán complementar mutuamente, de tal forma que cualquier detalle que muestren los planos, pero no las especificaciones o viceversa, se asumirá como especificado en uno u otro caso.

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos, **los cuales serán entregados en medio digital posterior a la adjudicación del proceso:**

- Planos que se anexan a estas especificaciones.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- El Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS 2000); Resolución 0330 de 2017 - La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo; NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC- 1500: establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable.
- El RETIE es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas para Colombia; NTC 2050.

Especificaciones técnicas

Todas las especificaciones técnicas suministradas se complementan con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados; en caso de presentarse contradicción entre la información aquí especificada y los demás documentos que hacen parte del proceso contractual y/o solicitud de oferta y/o cotización, el oferente deberá solicitar las aclaraciones por escrito a la Dependencia que encabeza el proceso de contratación a través del supervisor y/o gerente del proyecto.

Cambio de especificaciones.

NOTA IMPORTANTE: Todas las referencias y marcas enunciadas en accesorios, materiales y equipos, son exclusivamente una guía elaborada por los diseñadores, con el fin de dar pautas sobre la calidad de los elementos modulares que se pretenden adquirir, sin embargo, el proponente está en libertad de presentar las referencias y marcas que considere, siempre y cuando se ajusten a la **calidad exigida y a un costo**

equivalente, lo cual deberá ser certificado por la Supervisión.

Cualquier cambio en las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aeroespacial Colombiana- Dirección de Infraestructura, en forma escrita, previo concepto del SUPERVISOR. Cualquier omisión en las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones.

Generalidades

a. Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje, reemplazo y libre de defectos e imperfectos.
b. La supervisión está autorizada para rechazar cualquier material que presente mala calidad, o que no se cumpla con los requisitos exigidos en la misma. Igualmente podrá rechazar los elementos que no cumplan con las condiciones indicadas en las especificaciones técnicas, sin que esto genere sobrecostos y demoras en la ejecución del contrato.
c. Cualquier gasto de ensayos y pruebas de laboratorio, que requieran los elementos o modulares a suministrar, correrán por cuenta del contratista.
d. El contratista deberá prever con el tiempo suficiente el alquiler de los equipos que requiera el contratista para la entrega de los modulares y materiales en el sitio indicado por la Entidad, además de la compra y/o adquisición de todos los materiales, que sean necesarios para la correcta instalación y/o ensamblaje de la vivienda modular.
e. El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de entrega en el momento estipulado por la supervisión y dentro del plazo contractual. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista, por consiguiente, este no podrá solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.
f. El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal que efectuará la entrega de los elementos, como para los transeúntes del sector. Deberá colocar elementos tales como: cintas de prevención, avisos de seguridad, dotación personal, etc. Cualquier accidente que esté comprometido con la entrega de los elementos será responsabilidad del contratista.
g. El contratista deberá entregar los elementos que conforman el sistema de vivienda modular en las instalaciones del Comando Aéreo de Transporte Militar (CATAM), ubicadas en la ciudad de Bogotá. Dichos elementos deberán estar debidamente embalados y empacados para su transporte por vía aérea, garantizando que durante el trayecto no se produzcan daños ni deterioros en el sistema modular. Asimismo, se deberá evitar el uso de empaques con dimensiones o volúmenes excesivos.
h. La propuesta del oferente deberá incluir los costos de transporte de materiales y/o elementos del sistema modular y el embalaje de los mismos, para garantizar que la entrega cumpla con lo pactado en el contrato.
i. En caso de que, a juicio del Proponente, la información anterior sea insuficiente para su propuesta, debe a su propio costo y riesgo hacer las investigaciones complementarias que sean convenientes para la correcta presentación de la oferta.
j. El contratista debe proveer a la Fuerza Aeroespacial Colombiana todos los elementos necesarios, para el adecuado ensamblaje de la edificación (vivienda modular de 100 metros cuadrados aproximadamente de acuerdo al plano en planta que se especifica en el proyecto), con el finde lograr una instalación que cumpla con el Reglamento Colombiano sismo resistente NSR – 10.

k. El Contratista debe programar junto con la supervisión del contrato una capacitación al personal que asigne la Dirección de Infraestructura de la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC), con el fin de conocer el procedimiento y sistema de ensamblaje de la edificación, además de contar con la asesoría durante el ensamblaje de la edificación cuando la FAC lo solicite.

Descripción general de la vivienda modular.

Consiste en el suministro de una vivienda modular de 100 m², conformada por tres (3) habitaciones, tres (3) baños, sala, comedor, cocina y cuarto de ropas, de acuerdo con los planos arquitectónicos y especificaciones del proyecto.

Distribución de vivienda modular de 100 metros cuadrados:

- Tres (3) habitaciones,
- Tres (3) baños,
- Sala, comedor.
- Cocina
- Cuarto de ropas.
- De acuerdo con el diseño arquitectónico establecido por la Entidad.

La edificación está compuesta principalmente por los siguientes elementos:

- Muros de color blanco en sistema AZEMBLA de 64 mm o equivalente con mejores características técnicas.
- Marcos andinos para puertas.
- Contramarcos andinos para ventanas (color blanco).
- Cubierta tipo trapezoidal color blanco;
- Ventanas en perfiles de PVC altavista (color blanco).
- Puertas en perfiles de PVC referencias slab y easy para interiores (color blanco).
- Incluye todos los elementos necesarios para garantizar su correcta instalación y adecuado funcionamiento.

Muros: Los muros paneles modulares machiembrados y multicamerales de PVC rígido de 64 mm de espesor con paredes externas e internas de 2mm y articulaciones internas de 1.5mm, 250 mm de ancho útil referencia Azembla o similar, destinados a la conformación de muros divisorios, cerramientos interiores o exteriores temporales o permanentes, según los planos y requerimientos del proyecto. Los paneles deberán presentar acabado liso, de fácil limpieza, alta resistencia a la humedad, agentes químicos y cortado desde fabrica a la medida que exige el diseño arquitectónico. Estos paneles fabricados a partir de polímeros reforzados deben ser resistentes a los rayos UV, ignífugos, resistentes a la corrosión y con garantía mínima de 10 años.

Cubierta con tejas trapezoidales: las tejas trapezoidales de PVC rígido con espesor nominal de 12 mm y conformación alveolar, referencia Azembla o similar, cortadas desde fabrica a la medida del proyecto para no tener desperdicio en obra y para no tener traslapos, estas tejas fabricadas a partir de polímeros reforzados deben ser resistentes a los rayos UV, ignífugos, resistentes a la corrosión y con garantía mínima de 10 años.

Ventanas corredizas fabricadas en pvc: son ventanas corredizas hechas con perfiles de PVC rígido especialmente formulados para resistir la degradación por rayos UV, garantizando durabilidad, estabilidad dimensional, y resistencia a la intemperie. El sistema mecánico y estructural está diseñado para ensamblar hojas corredizas con movimiento suave y seguro. Incluirán herrajes, vidrios y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y hermeticidad, instalándose con sellos y anclajes compatibles con el sistema de muros.

El vidrio utilizado será templado o laminado de 5 mm de espesor, con película de seguridad adhesiva que proporciona protección contra fragmentación en caso de impacto, aumentando la seguridad y resistencia del cerramiento. Los perfiles del marco y las hojas son multicámara para optimizar aislamiento térmico y acústico, y cuentan con empaques perimetrales de doble contacto que garantizan hermeticidad y estanquidad.

Puerta a exteriores batientes: las puertas exteriores batientes fabricadas con perfiles de PVC rígido especialmente formulados para resistencia a rayos UV, evitando decoloración, deformación y degradación por exposición solar prolongada. Los perfiles cuentan con sistema multicámara que mejora el aislamiento térmico y acústico, garantizando durabilidad y eficiencia energética.

Puertas interiores batientes: fabricadas con perfiles de PVC rígido modificado con aditivos para resistencia a la radiación ultravioleta, evitando amarillamiento y degradación prematura. Los perfiles cuentan con espesores mínimos de 3 mm y su formulación incluye estabilizantes libres de metales pesados, garantizando estabilidad dimensional y durabilidad.

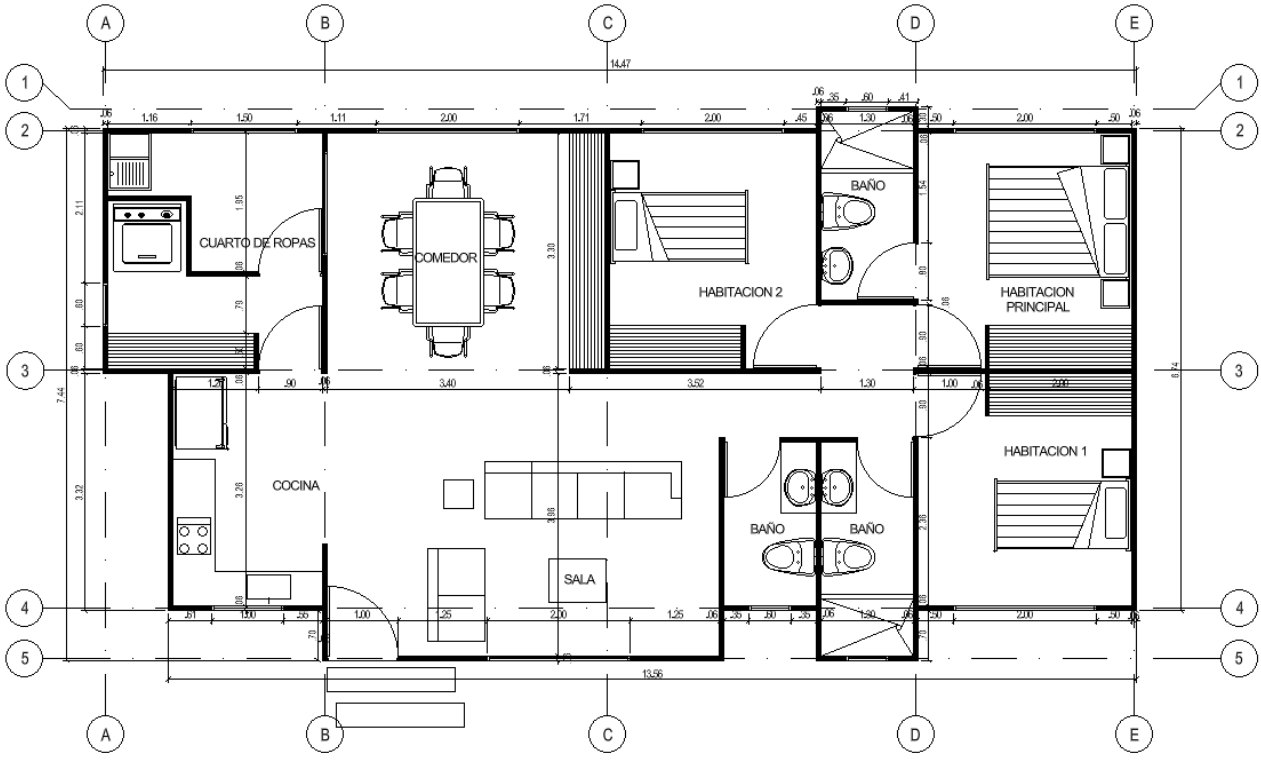
Las puertas interiore y exteriores incluyen refuerzos internos de acero galvanizado que proporcionan rigidez estructural y resistencia mecánica para uso en ambientes interiores. Los herrajes (bisagras, manijas, cerraduras) son de materiales inoxidables o con recubrimientos anticorrosivos, asegurando funcionalidad y durabilidad.

Los marcos Andinos para puertas y contramarcos Andinos para ventanas: deben ser conforme a las dimensiones y tolerancias especificadas ene le diseño, asegurando su nivelación, sujeción y correcta integración con los muros modulares.

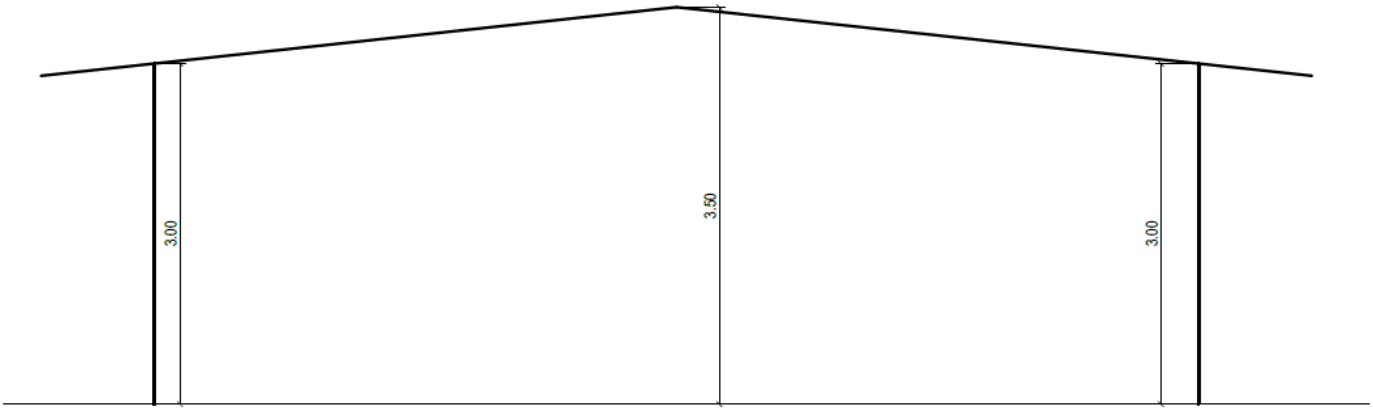
MANUAL DE FUNCIONES:

El contratista que resulte adjudicatario deberá suministrar el manual de instalación del bien, el cual deberá estar traducido al idioma oficial castellano.

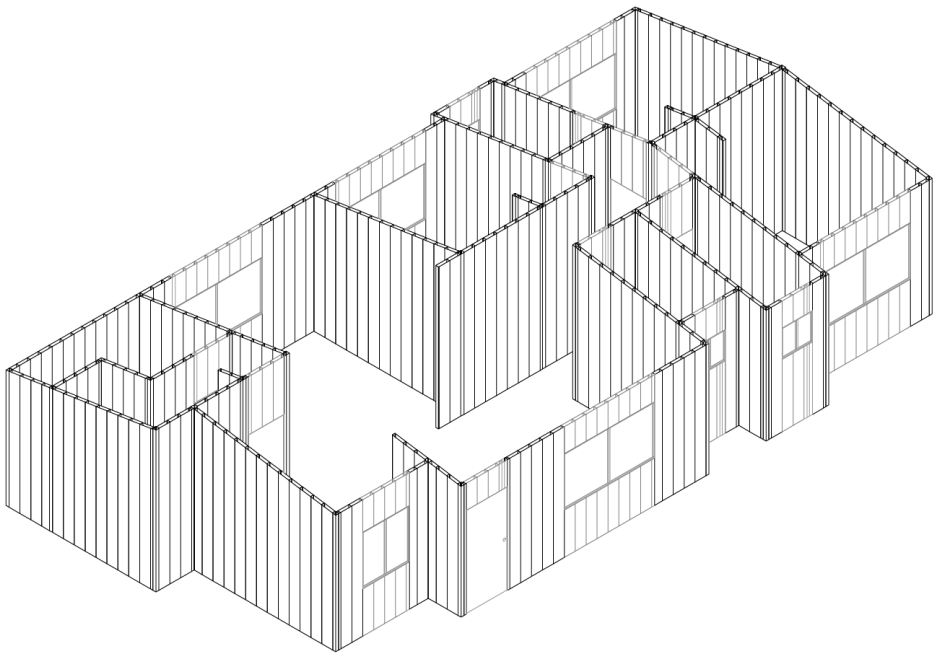
Esquema arquitectónico de la edificación



PLANTA PRIMER PISO



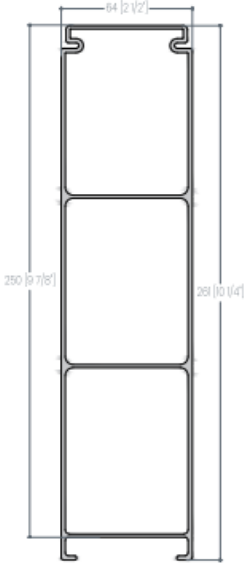
CORTE DE ALTURAS



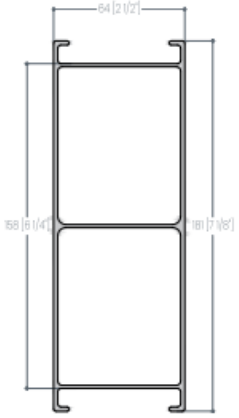
Imágenes de los elementos del sistema constructivo

SISTEMA CONSTRUCTIVO RBS

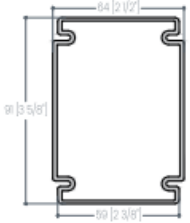
Listado de perfiles de 64mm



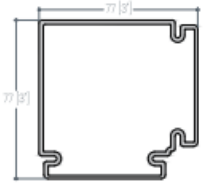
Panel Conector 64mm
NEBCPN



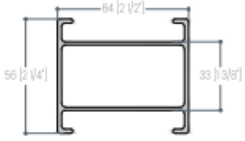
Dos vías muro 64mm
NEBCSE



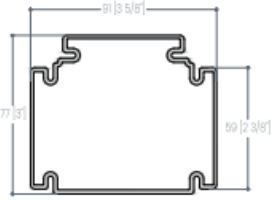
Panel 91 x 64mm
NEP091



Esquinero de 64mm x 64mm
NEPCCW



Dos vías muro 33mm 64mm
NEB033



Tres vías muro 64mm
NEPCTN



Tapa canto
ROY051336M



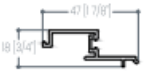
Marco básico MOD 64mm
REFCFE



Starter 64mm
NEBSTR



Union conector 64mm
NEJBCW



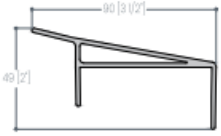
Adaptador para puertas
MPVA64



Marco andino completo
MPVC64



Marco andino recortado
MPVR64



Tapa muro 10º 64mm
REWC10

Propiedades físicas

Propiedades	Unidades	Método de prueba	Royalloy BX	Royalloy PL
Física				
Peso específico		ASTM D-792	1.47	1.47
Temperatura de abalndamiento (Carga 18.6 kg/cm2)	°c	ASTM D-648	75.0	76.7
Coeficiente de expansión lineal	cm/cm/°C	ASTM D-696	5.8 $X10^{-5}$	5.2 $X10^{-5}$
Contracción (82 °C)	%	ASTM D-3679	1.25	0.75
Contenido de ceniza	%	ASTM D-2291	14	17.5
Mecánica				
Resistencia a la tensión	Kg/cm^2	ASTM D-638	432.4	431.3
Módulo de tensión	Kg/cm^2	ASTM D-638	31560.2	32274.0
Resistencia a flexión	Kg/cm^2	ASTM D-790	749.5	742.4
Módulo de flexión	Kg/cm^2	ASTM D-790	31978.3	35435.1
Dureza (Prueba Rockwell)		ASTM D-785	106	104
Dureza (Prueba Shore D)		ASTM D-2240	79	78
Ikg/cm2cto IZOD	J/m	ASTM D-256	96.1	90.7
Ikg/cm2cto al goteo (Procedimiento A)	J/m	ASTM D-4226	4895	2047
Ikg/cm2cto al goteo (Procedimiento B)	J/m	ASTM D-4226	4895	2047
Intemperismo				
Intemperismo acelerado (UV-2000 h) Cambio de color	Max. ΔYI Max.LH Max. aH Max. -Bh	ASTM G-53 ASTM D-1925 ASTM D-1435 ASTM D-1435 ASTM D-2244	-5.5 5.2 -0.02 -2.01	0.68 0.01 -0.18 0.46
Ikg/cm2cto al goteo (Procedimiendo A)	J/m % de retención	ASTM D-4226	5518 113	1825 89
Propagación al fuego				
Propagación de flama	mm/ 10 s	ASTM E-84-91a (2) ULC S102.2	<25 clase A 24	<25 clase A 24
Desprendimiento de humo		ASTM E-84-91a (2) ULC S102.2	<207 clase A 155	<207 clase A 155
Velocidad de quemado		ASTM D-635	9	9
Cubierta de techo		ASTM E-108	Clase A	Clase A
Techo con aislamiento		CAN4 S124-M85	Clase B	Clase B

(1) Valores reportados por el National Research Council of Canada, Reporte #12536-R
(2) Estos valores son solo para material que usan polímero Royalloy LS.

VENTANA CORREDIZA ALTAVISTA

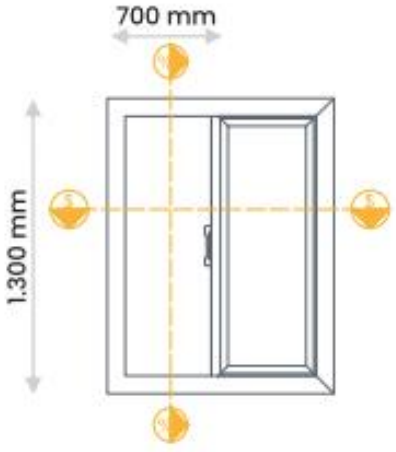
Esta ventana corrediza es perfecta cuando se requiere equilibrio entre prestación y precio. Es liviana, rígida y hermética, de fácil instalación y manejo, siendo la mejor opción en uso residencial a nivel unifamiliar o multifamiliar.

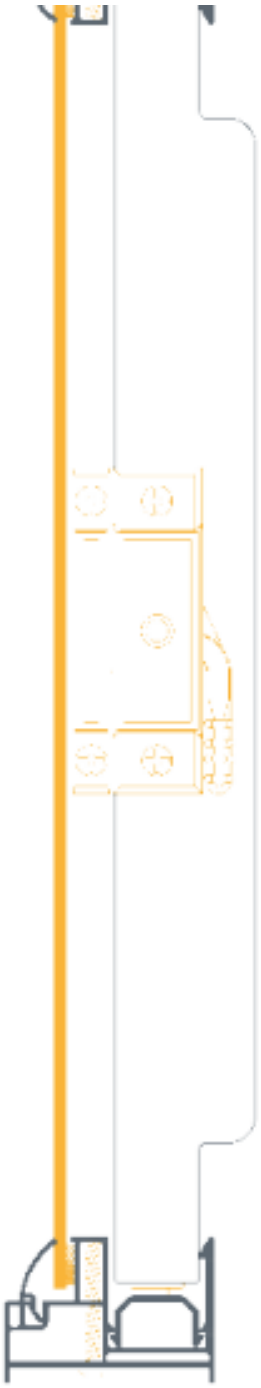


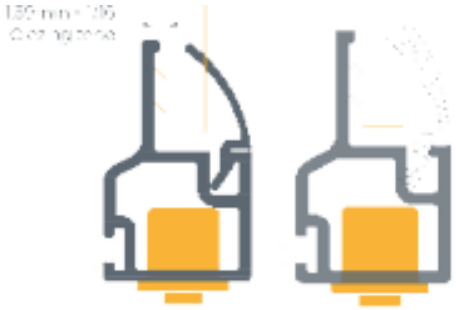


MEDIDAS MÁXIMAS DE LA HOJA		
Ancho (mm)	Altura (mm)	Área Max (m2)
700	1.300	0.91
En cada proyecto y para cada piso, se debe acristalar según la carga de viento de la zona.		

ACRISTALAMIENTO	
mm	Pisavidrio
3	ROY908
4	ROY908
5	ROY908







MEDIDAS MÁXIMAS TOTALES					
SISTEMA	MODULACIÓN	DESCRIPCIÓN	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)	ÁREA MA (m2)
FIJO	(o)	Ventana fija (O)	1400	1300	1.82
CORREDIZA	(o) (x)	Corrediza (OX) o (XO)	1400	1300	1.82
CORREDIZA	(o) (x) / (o)	Corrediza (OX/O) o (XO/O), fijo inferior	1400	1800	2.52

NOTA: LAS MEDIDAS MÍNIMAS DEL SISTEMA ESTÁN DEFINIDAS POR LA CAPACIDAD DE LA MÁQUINA SOLDADORA DE MARCOS/NAVES

- Marco de 48 mm sellado por termofusión (corte a 45°).
- La cinta de doble contacto en todo el perímetro del vidrio, logra un perfecto sellamiento contra el marco y mayor seguridad. Felpa perimetral para mayor aislamiento.
- Herrajes: rodachinas de acuerdo al peso del vidrio para fácil operación y variedad de manijas y cierres.
- Riel en marco superior e inferior para guiar el correcto desplazamiento de la nave y para mayor seguridad
- Opcional: Mosquitero y/o alfajía.
- Colores Disponibles: Blanco y Gris (color especial).
- Perfilería con 10 años de garantía ante los rayos UV.
- Resistentes a ambientes salinos.
- Bajo mantenimiento, no se oxidan y son resistentes a hongos y bacterias.

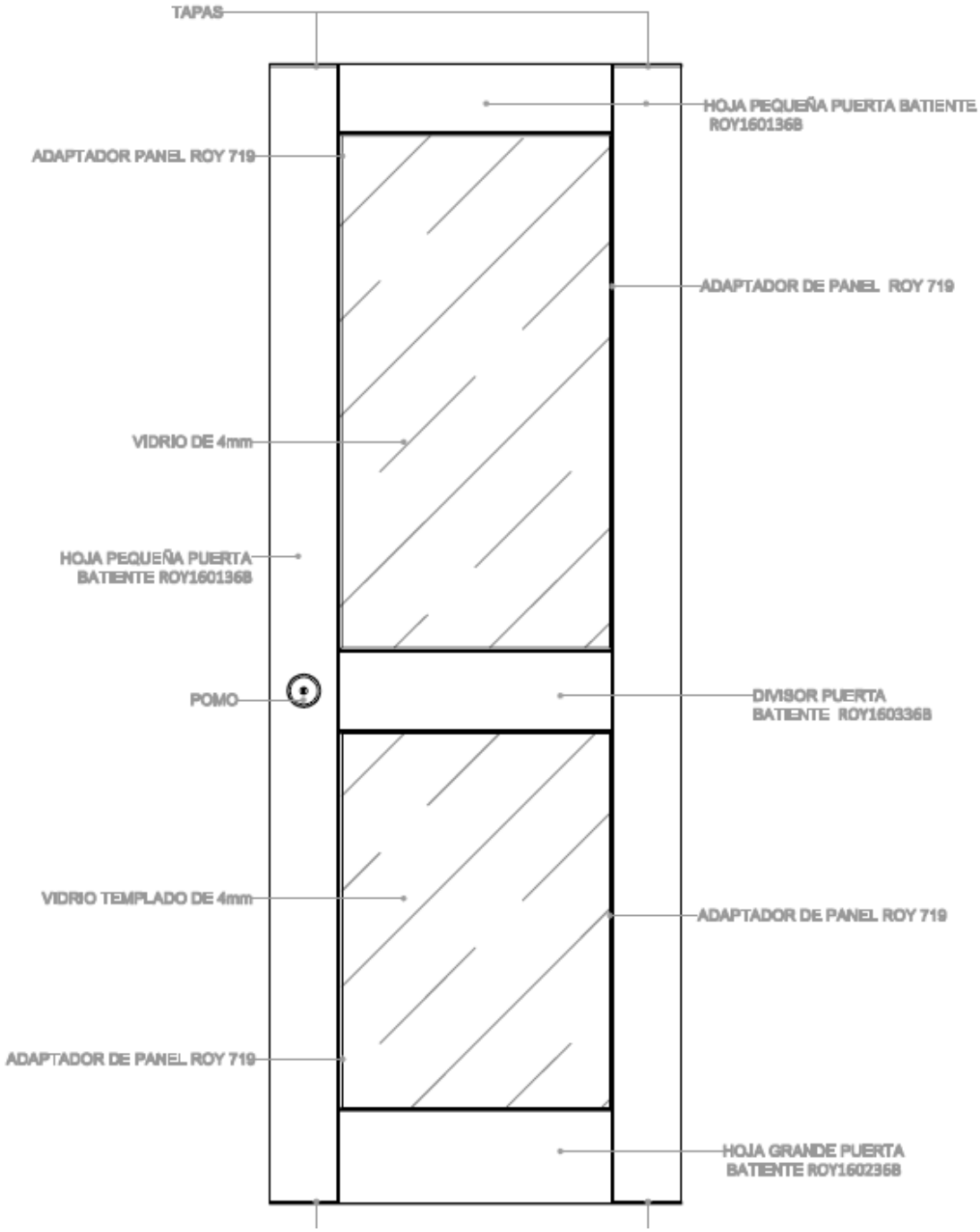


CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

· Perfil de PVC con altas propiedades mecánicas
· Opcional alfajía y mosquitero.
· Disponible en tipos de apertura Corrediza, Proyectante y Batiente.
· La referencia MR60 es la única serie que permite incluir acabados similares al sistema europeo.
· Sus marcos termo sellados evitan filtración de agua por ser una pieza monolítica.
· Estabilización Térmica del Compuesto de UPVC libre de metales tóxicos como ·Cadmio (Cd) y Plomo (Pb).

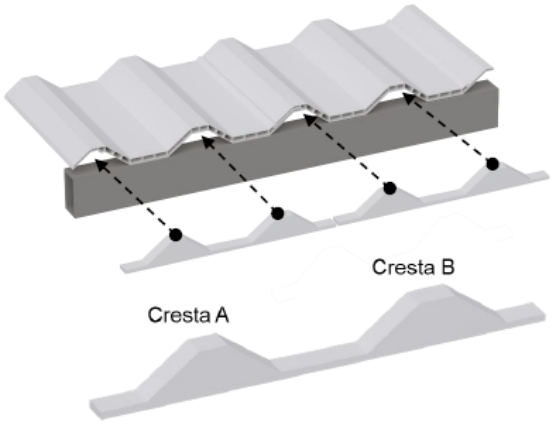
PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS

PROPIEDAD	REQUERIMIENTO	VALOR TÍPICO	STD UTILIZADO
RESISTENCIA AL IMPACTO MÈTODOCHARPY	>10kJ/m2	14.3	ISO 179-2
TEMPERATURA REBLANDECIMIENTO VICAT	>75 °C	82	ISO 2507-1
COLOR-ESPACIO CIELab*	L* >82∱2.5 ˙a*˙ 5/-5 ˙ b* ˙ 15	L*>91/a*>2.7/b*>1.1	ASTM D2244
ESTABILIDAD DIMENSIONAL	< 2.5%	0.5%	ASTM D1042
DENSIDAD DEL PERFIL	Especificación de fórmula	1,66 g/cm3	ASTM D792
APARIENCIA TRAS ACONDICIONAMIENTO A 150ºC	Sin burbujas, grietas o delaminación	A conformidad	EN 478
RESISTENCIA A LA ADHESIÓNDEL FOLIO	Soportar 50 N por 1 min sin rasgar	A conformidad	DIN 1372
RESISTENCIA A LA EXPOSICIÓN UV ARTIFICIAL	Estabilidad del color sin degradación superficial después de 2000 hrs	dE=5.5	ASTM G154-12ªCido 1
LÍMITE ELÁSTICO A LA TENSIÓN	> 39 Mpa	43.2	ENISO 527-1
MÓDULO ELÁSTICO	>2250 Mpa	3250	EN ISO 527-1



Tapa Trapezoidal Azembla en Etil Vinil acetato (EVA) color Blanco, Longitud: 37,7 cm. , peso por unidad 15 grs. Paquete por 10 unidades.

Es importante tener en cuenta que la tapa cuenta con un sentido de instalación adecuado, esto para evitar que se generen orificios entre tapa y tapa.



Características Generales

Partes de una Teja

Las principales partes de una teja son:

Cresta

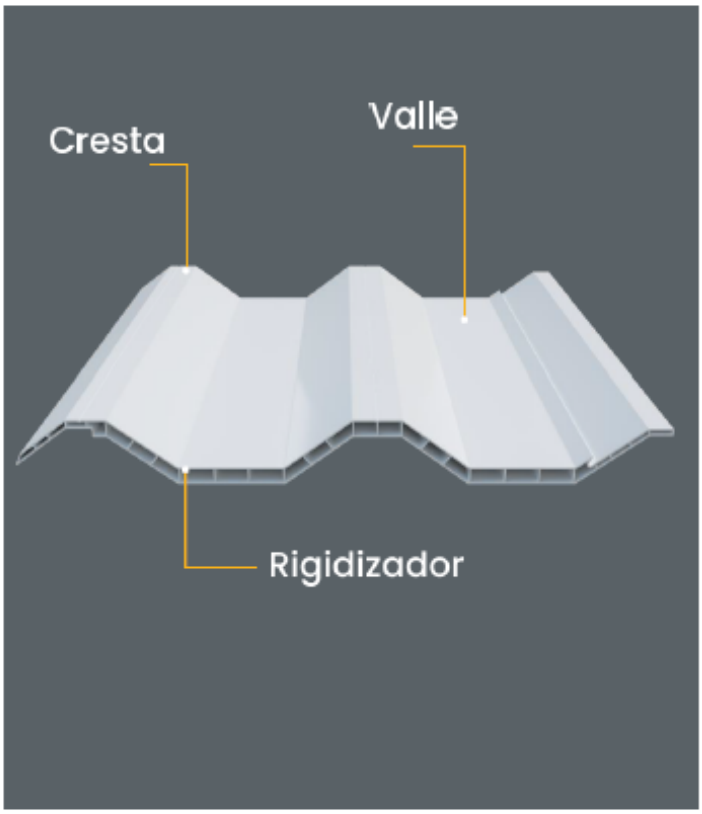
Parte alta de la teja que se fabrica con la altura de 4,6 cm, la altura de la cresta determina la altura de la cubierta y en gran medida la distancia máxima entre correas

Valle

Parte baja de la teja que queda limitada por dos crestas.

Rigidizador

Doblez de tamaño pequeño que generalmente se encuentra en el valle de la teja, ayudando a proporcionar un buen comportamiento estructural y una mejor capacidad de carga.

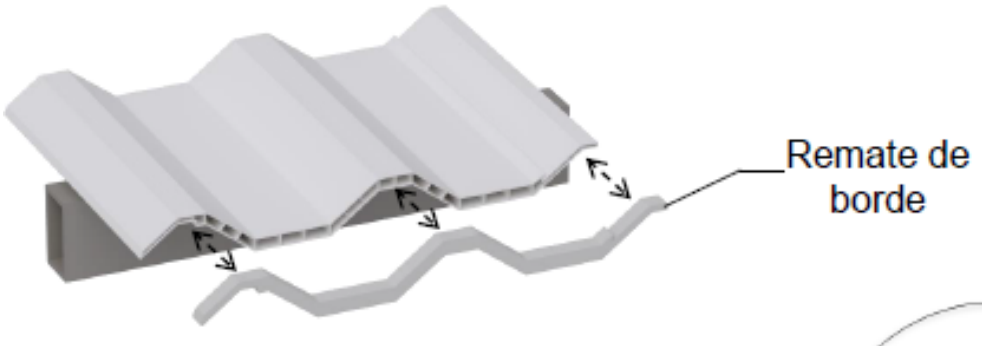


Propiedades generales

Propiedades	Teja trapezoidal Azembla	Unidades
Peso	4,9	Kg / m2
Espesor mayor	12	mm
Ancho Útil	38,1	cm
Ancho total	43,3	cm
Longitud	Fabricación a la medida del proyecto	m
Colores	Blanco, beige, gris, terracota, Azul, Verde	
Luz libre entre apoyos	1,60	
Voladizo máximo	50	cm
Radio de curvatura min.	6	m

Propiedades	Teja trapezoidal Azembla	Unidades
Traslapo Longitudinal	25	cm
Traslapo Transversal	1	Onda
Pendiente mínima sin traslapo	10	%
Pendiente mínima con traslapo	12	%
Altura de la cresta	4,6	cm
Separación entre crestas	18,7	cm
Aislamiento Acústico	STC22 – OITC18	
Resistencia al fuego	Material ignífugo y autoextinguible	ASTM 84
Resistencia térmica R	0,37	(m2 °C./W)
Transmitancia termina U	2,7	(W/m2.°C.)

Tapas de remate frontal para la teja Trapezoidal





Es importante tener en cuenta que la tapa cuenta con un sentido de instalación adecuado, esto es para evitar que se generen orificios entre tapa y tapa, para un ajuste optimo la tapas pueden ser tipo A (izquierda) tipo B (derecha)

Caballete

Caballete Azembla fabricado en Galvalume calibre 26 color blanco, con desarrollo de 60 cm, Longitud total de 2.44 m y Longitud útil de 2.28 m.





Tornillo Autoperforante con cabeza hexagonal y arandela de neopreno **Ref. 12 X 3".** Este tornillo sirve para instalar las tejas a estructuras metálicas en la zona de traslapo Longitudinal, este debe ser instalado en todas las crestas de la teja NUNCA en los valles.



Fijación a Metal

Tornillo Fijador de ala con cabeza hexagonal y arandela de neopreno **Ref. 9 X 1"** : Este tornillo sirve para asegurar las tejas en sus uniones, entre refuerzos ,(a la mitad de la luz).



Fijación a la Teja

Capelote Aluminio Capelote o clip de fijación en aluminio con empaque EPDM, aplicable en zonas con velocidad de viento superior a 80 km/h



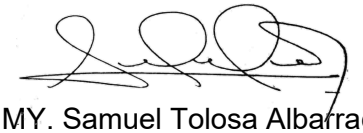
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO:

El contratista debe efectuar una transferencia de conocimiento al personal que disponga la Dirección de Infraestructura, correspondiente a la instalación y armado de cada una de las piezas y/o elementos que conforman la vivienda prefabricada, además de brindar asistencia técnica durante el armado de la vivienda, en el evento que sea solicitada por parte del señor supervisor del contrato.

Nota: la garantía del bien adquirir será de 2 años para el contrato sin que esto afecta la garantía de fábrica que ofrece el fabricante.

FIRMAS:

Oscar Fernando Sabogal Saza **Comité Estructurador Técnico Ingeniería Eléctrica**	Subteniente William Gutiérrez Meléndez **Comité Estructurador Técnico Arquitectura**
Subteniente Aura Cristina Rodríguez Calderón **Comité Estructurador Técnico Ingeniería Sanitaria**	Subteniente William David Avendaño Fonseca **Comité Estructurador Técnico Ingeniería Civil**

 TS. Nelson Enrique Contreras Fernández **Comité Estructurador Técnico Construcción**	 MY. Samuel Tolosa Albarracín **Gerente de Proyecto**