

CAPITULO 7 ANEXOS

SISTEMA CONSTRUCTIVO M2



Panel M2® Simple

Por su alta resistencia puede ser utilizado como estructura portante para construcciones de hasta 6 pisos con aplicación de hormigón estructural sobre sus dos caras. Ideal para el emplazamiento de paredes de cerramiento, tabiques, muros divisorios, y aislante para cubiertas y pisos, ya sea en edificios nuevos como en reestructuraciones o remodelaciones, tanto de carácter industrial como comercial o residencial.

Panel M2® Simple “HP”

Desarrollado para cumplir con exigencias constructivas particulares que requieren niveles de resistencia muy altos. Es un panel especial caracterizado por la aplicación de una doble malla electro-soldada en cada lado de la placa de poliestireno que garantiza una notable resistencia a las cargas horizontales, tanto estáticas como dinámicas.

Para satisfacer exigencias de aislamiento termo-acústico de distinto tipo es posible desarrollar paneles individuales con insertos de elementos aislantes de diferentes materiales como corcho, lana de roca, fibra de vidrio, etc. que cooperen en la satisfacción de los requerimientos del cliente.

Panel M2® Doble

Está desarrollado para dar soluciones definitivas a requerimientos de cargas o aislamientos extremos. El Panel M2® Doble está constituido por dos paneles simples, previamente moldeados y unidos entre ellos por medio de conectores horizontales dobles que crean en su interior un espacio destinado para llenar, según los requerimientos, con hormigón de características y resistencias predefinidas o elementos aislantes termo-acústicos. Óptimo para paredes de hormigón armado portantes. El espacio en el interior del Panel Doble, así como el espesor de la placa de poliestireno, se determinan en función de las exigencias estructurales y requerimiento del cliente. Una vez montado el panel se aplica hormigón proyectado en ambas caras externas.

Panel M2® Escalera

Constituido por un bloque de poliestireno expandido moldeado según las exigencias del proyecto, recubierto con mallas metálicas mediante uniones de acero soldadas con electro fusión. Posee tres o más perforaciones que atraviesan la escalera y llevan dentro una estructura de acero que posteriormente se rellena. Una vez instalado el panel es revestido con hormigón proyectado y completado en la obra mediante el vaciado del hormigón en las perforaciones formando de esa manera vigas que otorgan solidez y seguridad a la estructura. El Panel M2® Escalera se caracteriza por la facilidad y rapidez con la que se coloca así como también por su ligereza y resistencia estructural, ideal para una escalera ligera, resistente y de realización rápida. Este producto también puede ser utilizado para la construcción de rampas que serán luego acabadas externamente con revoque tradicional, baldosas, madera u otro material.



PROYECTO DE GRADO

Panel M2® Descanso

Excelente solución para descansos en escaleras realizadas con el Panel M2® Escalera o con sistemas tradicionales de construcción. Su diseño permite distribuir esfuerzos de peso en todas las direcciones del panel, garantizando su estabilidad y resistencia. Está desarrollado para la realización de descansos, entresijos y losas armadas bidireccionalmente. Con respecto a una losa llena tradicional el Panel M2® Descanso aporta un menor peso propio y la presencia de poliestireno le otorga la propiedad de aislante continuo que funciona también como encofrado perdido reduciendo la necesidad de materiales para encofrado (por ejemplo madera).



Panel M2® Losa

Formado por una placa moldeada de poliestireno expandido recubierta con malla electrosoldada. Posee espacios interiores destinados a la adición de acero complementario para formar las viguetas con el vaciado de hormigón. Este producto ha sido diseñado para realizar losas y cubiertas con viguetas de hormigón armado y ofrece notables ventajas en términos de peso, aislamiento y rapidez de montaje en todo tipo de construcciones.



EN CLIMAS O TEMPORADAS
FRÍAS Y/O HÚMEDAS

AISLAMIENTO TÉRMICO
MENOR CONSUMO ENERGÉTICO
MENORES PROBLEMAS DE HUMEDAD



EN CLIMAS O TEMPORADAS
CÁLIDAS Y SECAS

AISLAMIENTO TÉRMICO
MENOR CONSUMO ENERGÉTICO
MAYOR AHORRO



PROYECTO DE GRADO

VENTAJAS

SOSTENIBILIDAD Y AHORRO ENERGÉTICO

La baja conductividad térmica del poliestireno garantiza: Confort térmico. Bajo consumo energético. Genera un desarrollo sostenible.

La capacidad de aislamiento hidrófugo del sistema M2® permite: Protección contra la humedad. Ambientes secos. Mayor Duración de enlucidos y pinturas. Protección contra mohos, hongos y otros.



CONVENIENCIA

Los paneles fabricados por CASAPRONTA bajo la licencia italiana de M2® (EMMEDUE), en comparación con materiales tradicionales de construcción, permiten:

Accesibilidad en Precios. Ahorro en costos directos e indirectos de construcción.



RESISTENCIA A LA CARGA

Pruebas de laboratorio efectuadas en diferentes partes del mundo, han determinado:

Elevada resistencia a Compresión (peso - carga) Elevada resistencia a Tracción (estiramiento).
Eficiente trabajo en combinación malla de acero - hormigón proyectado y vaciado.



LIGEREZA

Los paneles M2® son ligeros, rígidos y maniobrables, permitiendo: Fácil montaje en diversas condiciones de trabajo. Reducción de accidentes. Almacenamiento conveniente sin especificaciones especiales.

RAPIDEZ DE INSTALACIÓN

Las ventajas del sistema M2®, en comparación con sistemas tradicionales han demostrado:

Consistente reducción de tiempos. Optimización de secuencias de montaje. Facilita la operatividad del personal en la obra. Optimización de jornada laboral.



VERSATILIDAD

La gama completa de productos M2®, compuesta por: Paredes portantes, muros divisorios, tabiques, entresijos y escaleras, permite:

Máxima flexibilidad en el proyecto. Obtener cualquier forma geométrica plana o curva. Lograr diferentes formas a través de simples cortes en elementos.



RESISTENCIA AL FUEGO

Las características del panel M2® han satisfecho ampliamente lo solicitado en normas vigentes, demostrando:

Alta resistencia al fuego. Calidad autoextinguible sin producir llama (Poliestireno expandido). Las capas de hormigón impiden la posibilidad de combustión.



RESISTENCIA A SISMOS

Pruebas con movimientos y aceleraciones superiores a las de un sismo de gran magnitud, han demostrado:

Alta resistencia a sismos sin daños en estructura. Confirmación científica a experiencias reales.



AISLANTE ACÚSTICO

Las características acústicas del sistema M2®, generan:

Confort en zonas y lugares agresivos. Soluciones a exigencias de aislamiento acústico extremo. Capacidad de aplicación de insertos de materiales fonoabsorbentes como corcho, fibras de coco, cartón-yeso, lana de roca, etc.



RESISTENCIA A EXPLOSIONES

PROYECTO DE GRADO

Los paneles M2® han resistido de excelente manera a diversas pruebas efectuadas con:
 Distintos tipos de revocado de hormigón. Potentes explosivos. Onda de choque uniforme sobre el panel.

RESISTENCIA A CICLONES

Construcciones realizadas con el sistema M2® en zonas con alto riesgo de ciclones demostraron:
 Mayor capacidad de resistencia al paso de ciclones devastadores. Alta resistencia a complejas sollicitaciones y empujes de fuerzas.

AMPLIA ELECCIÓN DE ACABADOS

Las paredes realizadas con paneles M2® se pueden completar:
 Con cualquier tipo de revestimiento sin ninguna excepción. Sobre el revoque en bruto.
 Sobre la superficie alisada.



ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

ARMADO DE PANELES.-

El panel M2® se transporta a mano por una o dos personas, cada pieza con dimensiones superiores a los 4 m², y se unen entre si usando una grapadora neumática o manual.



El montaje de los paneles, puede ser realizado manualmente por una sola persona, sin necesidad de usar medios de carga y descarga o conocimientos especiales, simplificando y acelerando la puesta en obra en cualquier situación.

Aplicación de Panel Escalera
 Panel de entrepiso y cubierta



INSTALACIONES.-

Aplicando un generador de aire caliente sobre el poliestireno, se generan canales en los que se instala el tubo flexible; asegurándolo por detrás de la red metálica. Si se utilizan tubos rígidos o semirrígidos la malla de acero se corta por el largo necesario para emplazar el tubo; estas tareas se llevan a cabo sencillamente con la ayuda de alicates de corte, cizallas, amoladora, etc. Una vez concluida la instalación, se restauran los espacios con piezas de mallas planas.

Una vez que se ha logrado:

- 1) Fijar todos los paneles y unirlos entre si, con el uso de una grapadora neumática o manual, obteniendo una sola estructura.
- 2) Realizar todas las instalaciones previstas



Colocado de tubo flexible

Se vacía el hormigón (en paneles dobles) y posteriormente se aplica el revoque de hormigón directamente sobre el panel, tanto en la cara interior como exterior, en dos capas.

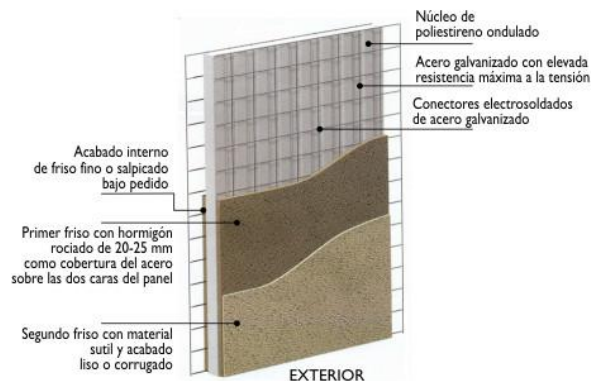
Rociado para revestimiento



Colocado de tubo rígido

PROYECTO DE GRADO

DESGLOSE DE MATERIAL



PANEL SIMPLE PSM (No

El panel PST puede ser utilizado para tabiques interiores no portantes, cerramientos externos en casas, en edificios e viviendas, en edificios industriales o comerciales.

Este panel es un excelente aislante térmico y acústico, es resistente y económico.

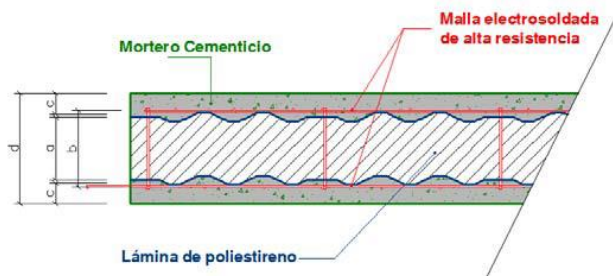
A diferencia del panel PSM, la malla tiene una cuadrícula de 75 x 150 mm.

El espesor del mortero cementicio debe ser de 2,5 cm como mínimo.

portante)



DETALLE ESTRUCTURAL



PANEL LOSA PPS

Este tipo de panel permite el uso del sistema M2 en la ejecución de losas y cubiertas mediante el refuerzo de acero estructural adicional en viguetas vaciadas en sitio.

El refuerzo de acero se integra con el panel durante el montaje insertando las barras adicionales – determinadas según cálculo – dentro las ranuras del panel.

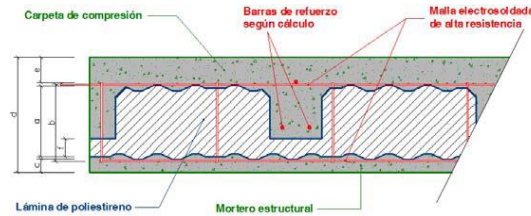
Es la solución ideal para losas hasta 9.50 m de luz libre y sobrecargas hasta 400 daN/m².

Se requiere un apuntalamiento menor al 50% del requerido en el sistema tradicional al momento de vaciar la carpeta de compresión.



DESTALLE ESTRUCTURAL

PROYECTO DE GRADO

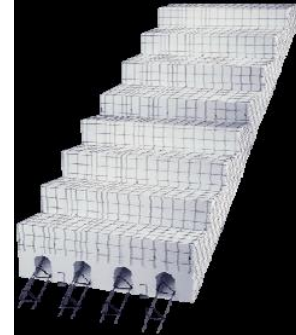


PANEL

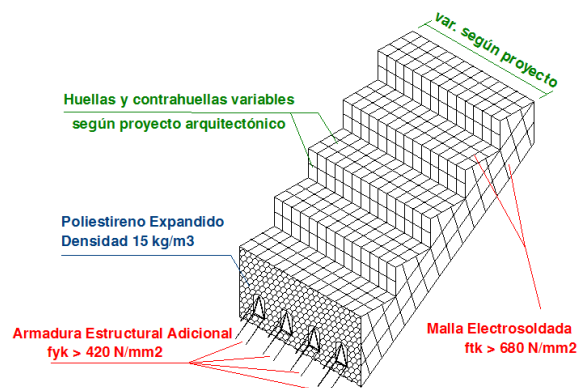
ESCALERA

Este panel está formado por un bloque de poliestireno expandido, cuyas dimensiones y refuerzo están definidos según el requerimiento del proyecto, utilizando malla electro soldada en las caras superior e inferior unidas mediante conectores de acero de alta resistencia soldados por electro-fusión.

Instalando entramados de acero corrugado y relleno con hormigón los espacios habilitados para el refuerzo estructural se pueden montar escaleras hasta 6 m de luz libre y sobrecargas de 400 daN/m².



DETALLE ESTRUCTURAL



PANEL DESCANSO DE ESCALERA PNR

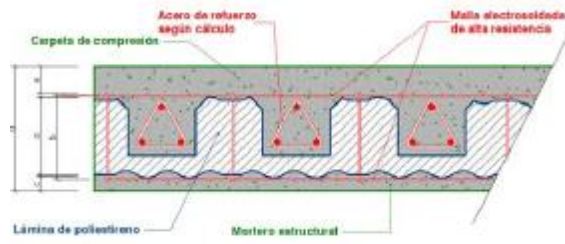
El panel descanso es el complemento ideal del panel escalera. Está formado por un bloque de poliestireno expandido, con ranuras en dos sentidos para la instalación de la armadura de refuerzo, según cálculo y de acuerdo a los requerimientos del diseño.

Se completa el panel con malla electro soldada en las caras superior e inferior unidas mediante conectores de acero de alta resistencia soldados por electro-fusión.

Se completa la estructura relleno con hormigón los espacios habilitados para el refuerzo estructural y alcanzando el espesor correspondiente a la carpeta de compresión.



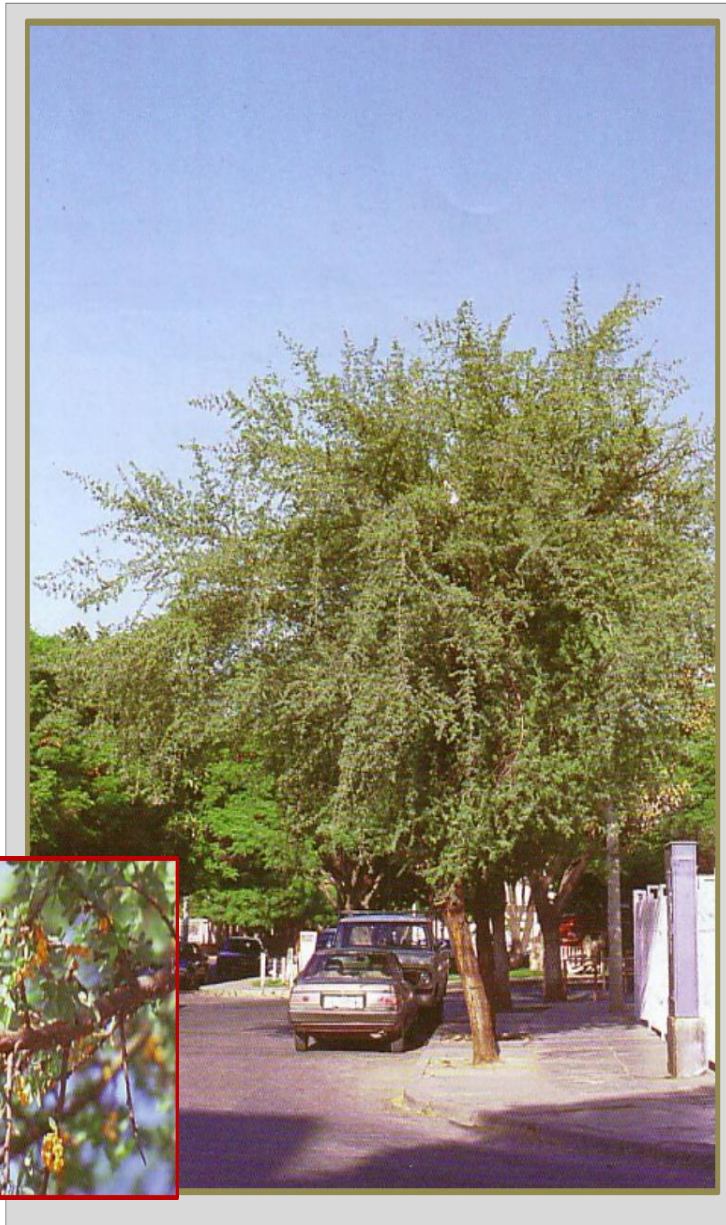
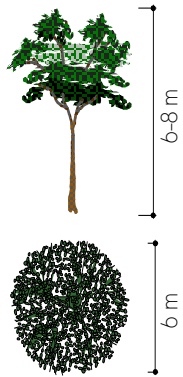
DETALLE ESTRUCTURAL



LEG.
PAPILIONOIDEAE

GOURLEIA
DECORTICANS

CHAÑAR
CHURQUI



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

FOLIACION

HOJAS

FLORACION

FRUCTIFICACION

ORIGEN Formación chaqueña, norte y centro Argentinos, Uruguay, norte chileno y sud peruano.

EXIGENCIA Rustico, xerófilo, crece en los bosques del chaco que están a la orilla de los ríos.

CRECIMIENTO Lento.

TALLO Ramificado casi desde la base, tortuoso, cubierto de una corteza parda que se desprende en tiras dejando ver la corteza nueva verde.

FOLLAJE Caedizo, de color verde glauco con pocas espinas duras de 2 cm. De largo.

HOJAS Compuestas, imparipinadas, alternas, 7 a 11 foliolos por hoja opuestos o subopuestos.

FLORES Hermafroditas, reunidas en racimos corimbosos de 2 – 5 cm de largo. Corola amaripozada de color amarillo – anaranjada, con estrias rojizas que forman un manto amarillo dorado primavera.

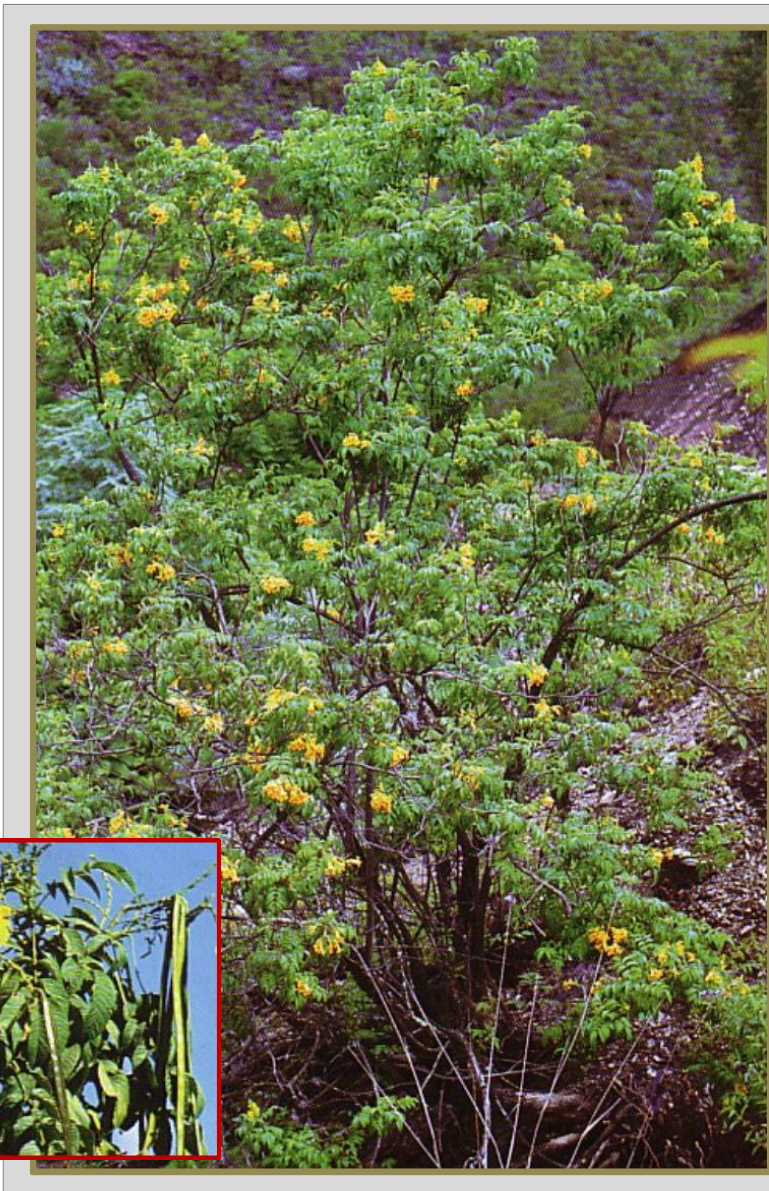
FRUTOS Drupas globosas u ovoides de 2 – 3 cm de largo, dulces y comestibles.

REPRODUCCION Por semillas.

BIGNONIACEAE

TECOMA STANS

LLUVIA DE ORO



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

FOLIACION

FLORACION

FRUCTIFICACION

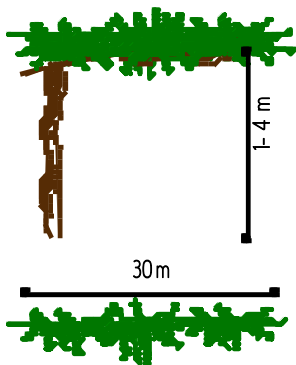
ORIGEN
EXIGENCIA
CRECIMIENTO
USO
TALLO
FOLLAJE
HOJAS
FLORES
FRUTOS
REPRODUCCION
EJEMPLARES

Distribuido desde Florida hasta argentina, Bolivia, chile, etc.
No es exigente en cuanto al tipo de suelos.
Rápido. Pero de corta vida.
Aislado o en grupos en la periferie de los grupos arbóreas.
Ramificado cerca a la base.
Perenne, verde amarillento.
Compuestas opuestas, grandes, foliolos en 2 – 3 pares lanceolados, ápice largamente acuminado y bordes aserrados.
Amarillas, agrupadas en racimos terminales erectos.
Vaina alargada dehiscente.
Por semillas.
Jardín botánico, calles y jardines privados.

VITACEAS

VITIS VINIFERA

UVA DE LA VID



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

■ □ □ □

FOLIACION

■ □ □ □

FLORACION

■ □ □ □

FRUCTIFICACION

ORIGEN

Se encuentra en las zonas de Asia menor difundida por todos los países mediterráneos .

EXIGENCIA

Climas cálidos y bondadosos.

CRECIMIENTO

Lento.

USO

En grupos, hermoso porte.

TALLO

Son leñosos y cortos y de ellos nacen las ramas muy nudosas llamadas sarmientos algunas especies pueden alcanzar hasta 30 m de longitud.

FOLLAJE

Color verde claro en combinación de su fruto, en otoño obtiene una coloración típicamente amarillenta.

HOJAS

FLORES

Alternas, dentadas, palmatinervias, la mayoría se forma acorazonada, y se encuentra reunidas en racimos o panículas, nacen en primavera y contienen 5 pétalos, son poco vistosas y de color verde amarillenta.

FRUTOS

(la uva de vid) frutos de 1 a 2 cm de diámetro de color negro azulado, cada uno de estos se conoce como grano en su interior se encuentran las semillas con el nombre de pepitas.

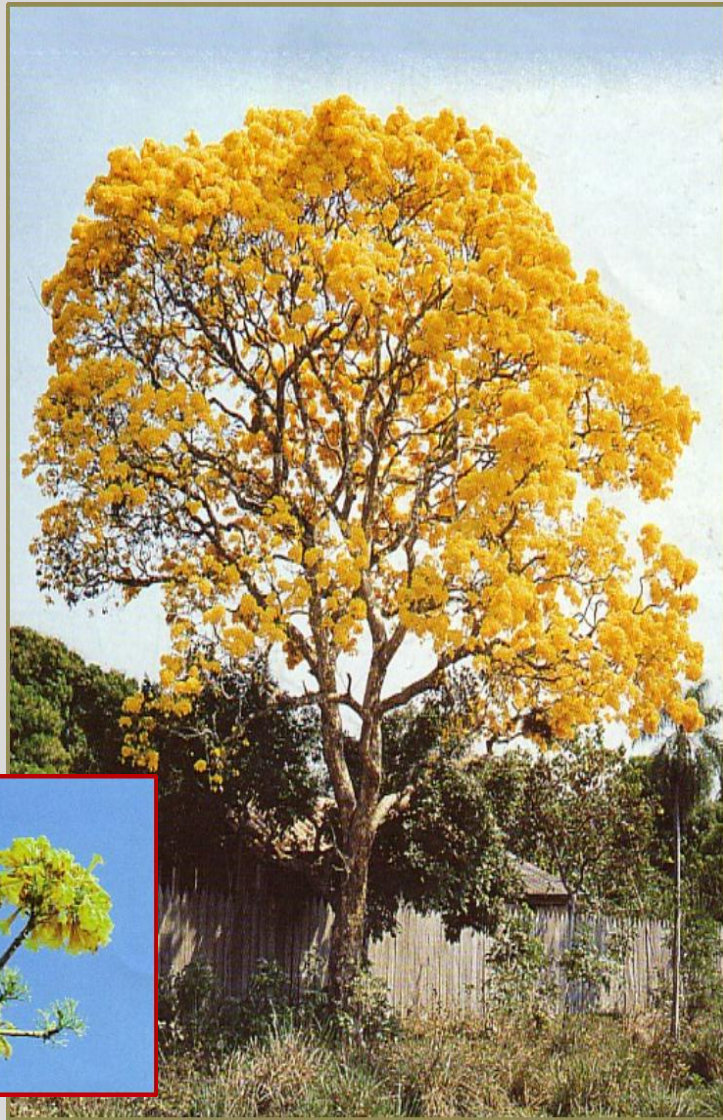
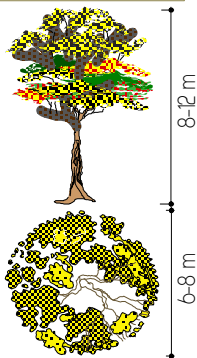
REPRODUCCION

Por semilla.

BIGNONIACEAE

TABEBUIA AOCHRACEA

TAJIBO AMARILLO,
LAPACHO AMARILLO



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

FOLIACION

FLORACION

FRUCTIFICACION

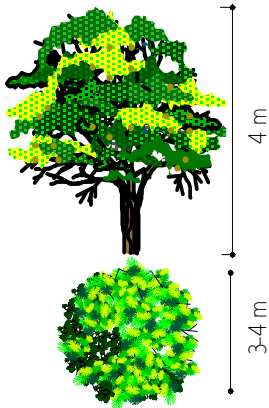
ORIGEN
EXIGENCIA
CRECIMIENTO
USO
TALLO
FOLLAJE
HOJAS
FLORES
FRUTOS
REPRODUCCION

América tropical.
Medianamente resistente a los fríos, subsuelo húmedo.
Lento..
Aislado, en grupos y alineaciones.
Rugoso, cilíndrico, ramificaciones dicótomas.
Caduco verde medio.
Compuestas, palmiformes, 5 folíolos largamente peciolados, agudo elíptico mas grandes los superiores que los de la base, y pubescentes.
Grandes tubulosas, racimos de color amarillo.
Vaina largas y angostas, dehiscentes.
Por semillas.

RUTACEAS

CITRUS AURANTIUM

LIMON



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

■ □ □ □ □

FOLIACION

■ □ □ □ □

FLORACION

□ □ □ ■

FRUCTIFICACION

ORIGEN

Se encuentra en las zonas del sudeste y centros de Asia y suroestes de Europa, actualmente se extiende por todos los países de climas templados.

EXIGENCIA

En lugares de frio.

CRECIMIENTO

Rápido.

USO

En grupos o aislado.

TALLO

Ligeramente espinosos, tronco retorcido, tortuoso, de corteza gruesa y áspera.

FOLLAJE

Color verde intenso en combinación de su fruto.

HOJAS

Perenne, Hojas grandes (hasta 14 a 12 cm)de estipulas caducas, dentadas, lanceoladas o elípticas, acabadas en punta.

FLORES

con pétalos blancos interiormente y con los extremos rosados.

FRUTOS

(el limón) una baya globosa con 2 – 4 semillas, el fruto es un hesperidio de hasta 12,5cm de corteza gruesa y de un color amarillo fuerte cuando esta bien maduro.

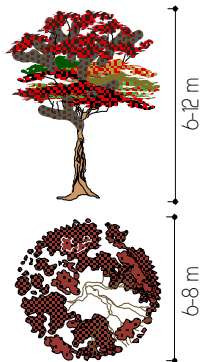
Por semilla.

REPRODUCCION

BIGNONIACEAE

TABEBUIA AOCHRACEA

TAJIBO ROSADO,
LAPACHO ROSADO



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

FOLIACION

FLORES

FRUTOS

REPRODUCCION

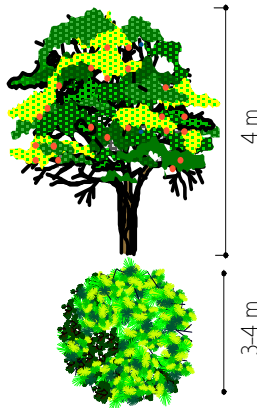
OBSERVACIONES

ORIGEN Formación subtropical, tucumano boliviano.
EXIGENCIA Medianamente resistente a los fríos, subsuelo húmedo.
CRECIMIENTO Lento..
USO Aislado, en grupos y alineaciones.
TALLO Rugoso, cilíndrico, ramificaciones dicótomas.
FOLLAJE Caduco verde medio.
HOJAS Compuestas, palmiformes, 5 foliolos largamente peciolados, agudo elíptico mas grandes los superiores que los de la base, de borde serrado.
FLORES Grandes tubulosas, racimos de color rosado.
FRUTOS Vaina largas y angostas, dehiscentes.
REPRODUCCION Por semillas.
OBSERVACIONES Reciente introducción en la ciudad de Cochabamba ha presentado buena adaptación.

RUTACEAS

CITRUS AURANTIUM

NARANJA



SOMBRA AMBIENTE

P V O I

FOLIACION

FLORACION

FRUCTIFICACION

ORIGEN

Se encuentra en las zonas del sudeste de Asia fue domesticado en china y actualmente se cultiva como árbol ornamental en los países mediterráneos. Clima templado fuera de heladas y tierra arena silíceas con algo de arcilla y cal.

EXIGENCIA

CRECIMIENTO

Rápido.

USO

En grupos o aislado.

TALLO

Ligeramente espinosos, tronco derecho y cilíndrico, verdoso primero y gris después.

FOLLAJE

Color verde intenso en combinación de su fruto.

HOJAS

Perennes entre 7 a 10 cm Coríceas, elípticas o elípticolancelada, agudas y con el peciolo provisto de alas estrechas.

FLORES

Llamadas azahar, de color blanco y muy perfumadas y con 5 pétalos y numerosos estambres.

FRUTOS

(la naranja) es un hesperidio con la corteza bastante lisa y sabor dulce o agrio, no amargo.

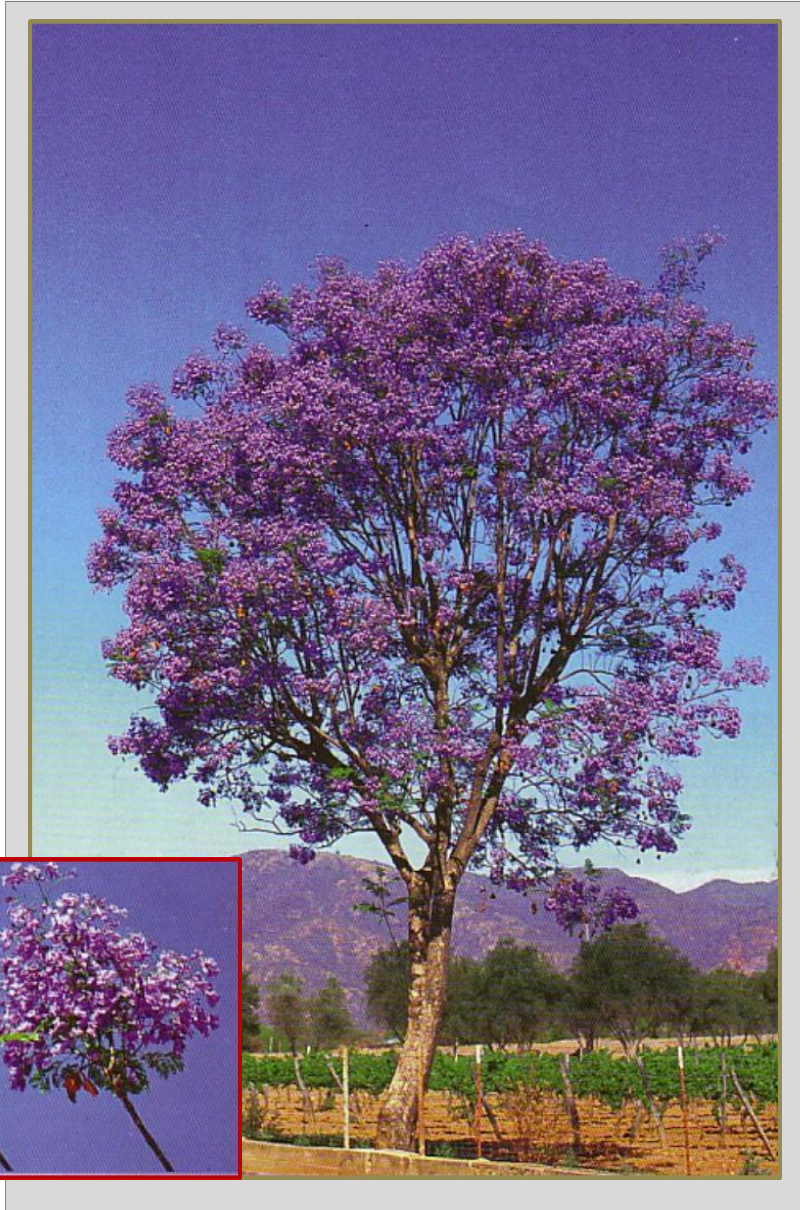
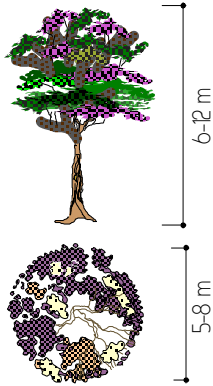
REPRODUCCION

Por semilla.

BIGNONIACEAE

JACARANDA
MIMOSIFOLIA

PAJPACU, TARCO,
JACARANDA



■ SOMBRA ○ AMBIENTE

P V O I

FOLIACION

HOJAS

FLORACION

FRUCTIFICACION

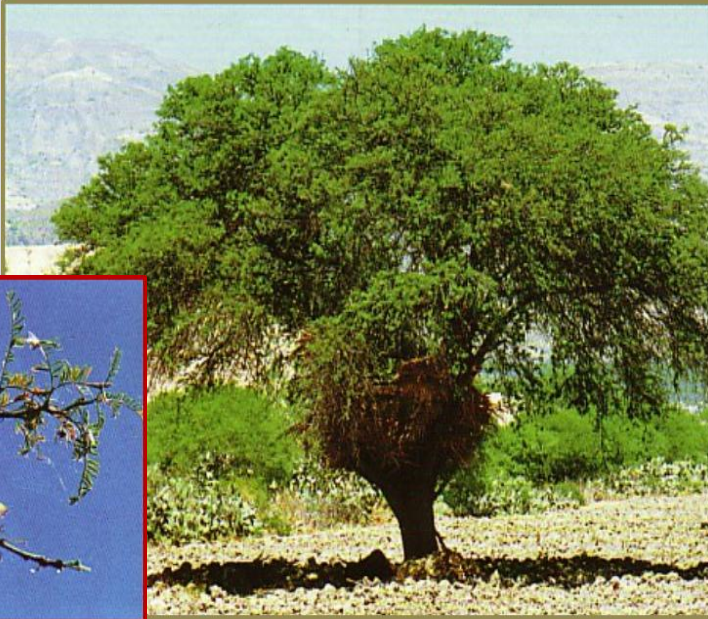
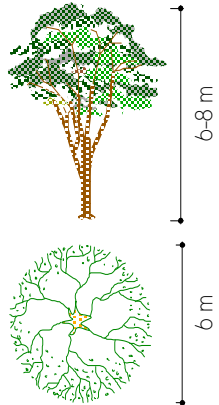
ORIGEN
EXIGENCIA
CRECIMIENTO
USO
TALLO
FOLLAJE
HOJAS
FLORES
FRUTOS
REPRODUCCION

Valle de los ríos Caine y Pilcomayo, formación tucumano- boliviana.
Relativamente rustico, sensible a las heladas.
Relativamente rápido.
De gran belleza, útil en grupos y aislado. Por sistema radical profundo no levanta aceras.
Tronco derecho, corteza pardo grisácea hendida.
Verde grisáceo muy elegante semejando un conjunto de plumas, caduco persistente de acuerdo a la humedad del terreno en invierno.
Compuestas alterno-pinnadas, foliolos muy aguzados.
Abundantes, inflorescencias paniculares de hasta 30 cm. De longitud, de color celeste violáceo brillante, generalmente aparecen antes que las hojas.
Capsulas leñosas planas dehiscentes que permanecen largamente.
Por semillas.

MIMOSACEAE

PROSOPIS, JULIFLORA,
(SW) D.C.

YAWARLLOQUE,
TACKO, ALGARROBO,
CUPESI



■ AMBIENTE
○ SOMBRA

P V O I

FOLIACION

HOJAS

FLORACION

FRUCTIFICACION

ORIGEN
EXIGENCIA
CRECIMIENTO
USO
TALLO
FOLLAJE
HOJAS
FLORES
FRUTOS
REPRODUCCION
OBSERVACIONES
EJEMPLARES

Se encuentra en todas las zonas secas de sud américa.
Rustico y de larga vida suelos limo arcillosos, resistente a la sequia.
Lento.
Aislado por su hermoso porte, en cortinas por su resistencia al viento, también en pequeños grupos. Y en reforestación de terrenos pobres.
Tronco pardo corteza hendida presenta ramaje menor laxo abundante y tortuoso.
Verde amarillentos en primavera, verde pálido el resto del año, follaje semipersistente.
Compuestas bipinnadas abundantes foliolos opuesto, estrechos, espinas cónicas pareadas leñosas y punzantes.
Pequeñas agrupadas en espigas color blanco amarillentos axiliares.
Vainas indehiscente lineal comprimida, comestible, coriácea.
Por semilla.
Sistema radical profundo.
Valle alto,