

5.1.7- Vinculación con sistema de construcción tradicional.

El sistema permite vincularse con construcción tradicional tal cual se grafica en los esquemas antes presentados.

Vinculación con fundaciones de hormigón armado en sitio, vinculación con otros sistemas no tradicionales como paneles PIR y/o isopanel.

5.1.8- Manual de uso y de mantenimiento del sistema.

Tal cual se menciona en el punto 5.5, se deberá prestar atención en el llenado de las piezas en fábrica, así como también el correcto posicionado de las aberturas e instalaciones .

En cuanto al mantenimiento de los componentes del sistema, se considerará el uso de pintura hidropelente sobre los paneles PRO WALL en la cara externa a la vivienda en sitio que protegerá el hormigón ante agentes climáticos hídricos.

En cuanto a las instalaciones, en caso de encontrarse con alguna pérdida tanto de eléctrica como sanitaria, se harán los ensayos correspondientes a pérdidas con técnico en la materia.

Para la evaluación de las instalaciones, el usuario contará con los despieces de las placas que contengan instalaciones.

Respecto a la cubierta de isopanel, la misma seguirá los pasos indicados por el fabricante.

Para todos los rubros que implican la construcción de cualquier vivienda en este sistema, rige:

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO del Ministerio de Vivienda.

<https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/sites/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/files/2022-06/ANEXO%20XIV%20-%20MANUAL%20DE%20USO%20Y%20MANTENIMIENTO.pdf>

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

PRO WALL SCHMIDT

ESTRUCTURA

Pilares, vigas, entrepisos, etc. trabajan juntos para darle estabilidad a su vivienda o edificio y fueron diseñados y dimensionados en forma especial.

EVITE: * *Abrir puertas o ventanas adicionales*

* *Demoler muros* (uniendo locales o anexando dormitorios a cocinas)

* *Aumentar el número de niveles a la edificación.*

* *Cambiar el destino de los locales, ya que cambiaríamos las condiciones de cálculo originalmente previstas.*

MUROS Y TABIQUES

Generalmente han sido construidos con materiales cerámicos (ladrillos, ticholos, etc.) tanto exterior como interiormente. No obstante recomendamos:

a) En muros exteriores:

* Evite amurar cables de antenas, grampas de teléfono, etc. para no dañar la impermeabilización.

b) En muros o tabiques interiores:

* Si necesita colgar o amurar objetos o placares, asegúrese que no pasen caños de electricidad o de abastecimiento de agua, fundamentalmente en baños y cocinas. Es conveniente usar taladro y tacos de plástico de medidas apropiadas.

* Deben de ser controladas las juntas entre azulejos, y en caso de deteriorarse debe rehacerse, ya que puede ser causa de humedades

TECHOS

Existen variadas soluciones para lograr la impermeabilidad del techo; no obstante, la solución perfecta es inaccesible económicamente, por lo que las empresas dan garantía de impermeabilización **a término. Es ineludible por tanto, una vigilancia y mantenimiento permanentede su techo.**

¿De quién es el techo en una propiedad horizontal?

Es un bien común, salvo situaciones muy particulares donde el Reglamento de Copropiedad establece un uso exclusivo de alguna Unidad.

En caso de conjuntos habitacionales con viviendas individuales corresponde al propietario de cada unidad el cuidado de su propio techo.

PISOS

Baldosa Monolítica

RECOMENDAMOS:

* Evitar el lavado con detergente (puede cambiar su color). Lavar sólo con agua y jabón.

* Evitar el querosene, salvo muy diluido, pues es corrosivo del mortero de toma de las baldosas.

* Usar sal de limón (ácido salicílico) para sacar pequeñas manchas. Con gran precaución en su manejo ya que ES VENENOSO.

Parquet

Los pisos de parquet no deben lavarse (el parquet pegado es aún más sensible a la humedad).

RECOMENDAMOS:

* No plastificar los pisos hasta que un uso prudencial le confirme la firmeza y estabilidad de la madera

(si bien las resinas sintéticas han remplazado con eficacia las técnicas de encerado, la dura película que sella la superficie, podría despegar zonas poco adheridas). **RECUERDE:**

- * Cada tablilla puede pegarse en forma individual con cola vinílica.
- * Es conveniente encerarlo cada 3 meses como mínimo.
- * Si aparecen tablillas apelmazadas, evite que el proceso continúe, aplicando un producto antipolilla (de venta en ferreterías).

PUERTAS Y VENTANAS

RECOMENDAMOS:

- * Cuidar el mantenimiento de la pintura o barniz de las puertas y ventanas de madera exteriores. Pintar la puerta del baño y cocina cada dos años.
 - * Controlar el estado de la pintura de sus puertas, ventanas y rejas de herrería, evitando así que se piquen o perforen.
 - * Evitar la radiación directa sobre los vidrios. Utilice toldos y persianas al exterior (el sol debe detenerse fuera de su vivienda).
- Suprimir las rendijas de las aberturas por donde se produzcan corrientes de aire (ponga burletes y protecciones exteriores a las ventanas). Si su vivienda tiene algún cerramiento vidriado sin protección exterior, realice el esfuerzo de colocarlo (logrará mejores condiciones de confort).

PINTURAS

RECOMENDACIONES:

Interiormente a su vivienda, en cielorraso y antepechos de ventanas, así como en todo lugar donde note que se concentra la humedad ambiental, use pinturas fungicidas (antihongo). Previo a repintar las paredes y cielorrasos, deben matarse los hongos existentes, lavando la superficie con agua y detergente, y luego con hipoclorito a pincel. Use desoxidantes, previo a pasar antióxido en elementos metálicos, retirando las capas de óxido hasta encontrar el metal. Por más y mejor información, recuerde que las marcas reconocidas, poseen asesoramiento gratuito sobre la forma de uso y aplicación de las diferentes pinturas.

INSTALACIÓN SANITARIA

En bienes comunes:

El tanque de agua inferior, cuya función es poder abastecer a las bombas para elevar el agua hasta el tanque superior, está equipado con controles que regulan automáticamente el llenado del mismo.

RECUERDE:

- * No mover los controles ni arreglar desperfectos, si Ud. no es idóneo en la materia.
- * Es conveniente mantener en forma permanente un service, a cuyos técnicos poder recurrir ante alguna irregularidad.
- * Estos depósitos deben ser lavados una vez por año, vaciándolos.

Es habitual que ocurran desbordes del tanque de agua superior, ya que los flotadores tienden a fallar.

RECUERDE:

* No es conveniente cancelar los accesos a la azotea y tanque, y si se hace (por control), dos o más personas deberán tener las llaves a la orden.

* Si las características de su conjunto habitacional determinan la existencia de equipos contra incendio (extinguidores, mangueras, etc.), vigile su permanencia y uso específico.

En bienes propios:

No se deben golpear ni perforar los muros por donde pasan cañerías sin tener conocimiento exacto de su ubicación. En caso de pérdidas, el manejo adecuado de las llaves de corte, puede permitir determinar el lugar de fallo de la cañería. Si existieran cañerías aéreas, evite usarlas colgándoles objetos.

RECUERDE:

* La cañería a la vista es de su entera responsabilidad. Las cañerías de desagüe han sido concebidas para evacuar aguas residuales exclusivamente. **EVITE ARROJAR EN ELLAS CUERPOS**

EXTRAÑOS (trapos, algodones, cartones, etc.). Son causa frecuente de obstrucciones, especialmente en inodoros.

RECUERDE:

* Atender periódicamente la limpieza de rejillas de piso, interceptores de grasa, sifones, así como evitar la acumulación de basura, hojas de árboles, etc. en patios y azoteas para que no se tapen los desagües. ** Con lo que se extrae de la limpieza debe hacerse un paquete y tirarse a la basura (nunca en el inodoro).

* Si localiza alguna obstrucción, utilice la sopapa para removerlo (nunca use

sustancias corrosivas).

* Tenga en cuenta que la obstrucción de cámaras en Planta Baja, afectará en forma inmediata los baños y cocinas de esa planta y, probablemente, hasta los del primer piso.

*

* Es natural que los fallos de las instalaciones sanitarias se produzcan de inmediato, en situaciones de uso intenso. Luego del primer año, es de muy difícil dilucidación el fallo por mal uso o defecto.

RECOMENDACIONES:

* Controle el uso de la ducha, así como el correcto desagüe de la misma. No permita el estancamiento de agua, especialmente en los bordes.

* No use elementos punzantes en la limpieza de la caja (de plomo o de plástico) que recibe las aguas del lavatorio, bidet y duchero.

En lugares donde no existe colector de saneamiento, la FOSA SÉPTICA resuelve en forma satisfactoria el problema, si se le presta la atención debida.

RECUERDE:

* Cada seis meses llamar a la barométrica y solicitarle que succione con la manguera los barros del fondo y la capa flotante superficial (es conveniente no extraer todos los barros dejando una pequeña cantidad en el fondo).

FISURAS

Es común que encontremos fisuras capilares en nuestra vivienda, especialmente en pisos altos, testers, ángulos de ciellorrasos, etc. **RECUERDE QUE:**

- si la fisura no permite el pasaje de agua, simplemente es un problema estético. Si se ha producido una grieta (fisura mayor de 0,4 mm) consulte con un técnico.

- su reparación no es efectiva sin tener la certeza de su inactividad.

- luego de verificar que las fisuras son inactivas, usar para su sellado productos de gran elasticidad (masillas plásticas o pinturas blancas de impermeabilización).

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

RECOMENDAMOS: .

* Contratar un service de mantenimiento, y controlar que se realicen los arreglos con materiales de buena calidad.

Si piensa instalar aparatos potentes (lavarropas, calefones de gran capacidad, cocina eléctrica, etc.), verifique que su contador responda a sus consumos, y que el toma respectivo y el cableado son los adecuados.

TABLA DE CONSUMOS:

| ARTEFACTO | CONSUMO (w) | INTENSIDAD (A) |
|----------------|-------------|----------------|
| Estufa | 700-2000 | 3,2-4,1 |
| Calefón | 1100 | 5 |
| Plancha | 1000 | 4,5 |
| Cocina | 500-1000 | |
| | 3000 | 2,3-18 |
| Heladera | 300 | 1,4 |
| Aspiradora | 200-300 | 0,9-1,4 |
| Acond. De Aire | 2000-3000 | 9,1-13,6 |
| Lámpara | 100 | 0,45 |

Sumando algunos de los artefactos que funcionen simultáneamente, según los cuadros, verá que en muchos casos el contador y la carga asignada al apartamento no son suficientes. De acuerdo a la categoría de su vivienda, el consumo mínimo admitido por su contador, normalmente será el indicado a continuación:

| CATEGORIA | CONSUMO ADMISIBLE (Kw) |
|-----------|------------------------|
| I | 2,2 |
| II | 2,2 a 3,3 |
| III | 3,3 a 5,5 |

Verifique que el consumo simultáneo que Ud. tiene responde a esos valores. Si no es suficiente, deberá pedir aumento de carga en UTE.

HUMEDADES

En una vivienda pueden aparecer diferentes tipos de humedades:

A) Humedad de obra

Si Ud. adquirió una vivienda recién construida, no la pinte (salvo a la cal)

hasta que no hayan pasado por lo menos dos veranos.

B) Humedad de zócalo

RECOMENDACIONES:

* En caso de un recambio de zócalos de unidades en planta baja, tener especial cuidado de no picar la capa impermeable, que se encuentra detrás de los mismos.

* Controlar que no suba el nivel del terreno anexo a una pared exterior, sin tomar las precauciones debidas respecto a la impermeabilidad de la misma.

* Cada cierto tiempo, debe controlarse el estado de la red horizontal.

C) Humedades infiltradas

Se abren paso a través de los cerramientos exteriores:

a) por muros exteriores:

Un pasaje directo de humedad, presentará una mancha generalmente circular con eflorescencias coloreadas.

Si la mancha es pequeña (de una superficie inferior a 1 m²) y fácilmente accesible para su arreglo, es aconsejable proceder a su reparación.

b) por aberturas perimetrales:

Puede aparecer humedad en los bordes de la abertura, que puede pasar a través del propio perfil, por el borde del vidrio y por la masilla o goma.

RECUERDE:

* Revisar siempre que no se hayan tapado los canales de desagüe del marco inferior, y de ser posible, protegerlos del viento.

* Revisar periódicamente las juntas, colocando de ser necesario, masilla plástica entre

el perfil y la mampostería.

c) por azoteas o cubiertas:

D) Humedad por cañerías rotas u obstruidas

Si bajo su vivienda existe otra, la obstrucción o rotura de su cañería puede producir humedades en cualquier punto del cielorraso de la unidad de la planta inferior.

RECOMENDAMOS:

Admitir siempre el acceso a su vivienda, para poder realizar la reparación de un elemento común que afecta a un vecino.

E) Humedad de condensación

Se produce en el interior de su vivienda.

* Si su vivienda condensa (aparición de hongos, chorreado de agua, etc) tenga *en cuenta que:*

CONTROLE:

* El acceso a la misma de los obreros que

efectúan el mantenimiento del tanque de agua, antenas, etc.

* La colocación de antenas de TV, clavos para líneas telefónicas o eléctricas, etc.

* La colocación de elementos para tender ropa, y el propio tendido.

RECUERDE:

* Muchas azoteas no han sido previstas como transitables

* Si bien son construidas para durar por lo menos diez años, normalmente se producen fallas entre los siete y doce años, por lo que debe destinarse un fondo anual para su mantenimiento.

RECOMENDACIÓN:

Formar especial conciencia en las asambleas de copropietarios, que el techo es de todos, por lo tanto corresponde a todos su mantenimiento.

Para el caso de techos de fibrocemento:

RECUERDE:

* Debe cuidarse el estado de las babetas después de los grandes vientos, y el estado de las chapas en forma anual.

* En este tipo de techo, las chapas constituyen la impermeabilización.

Si vive en una unidad sin azotea arriba, y aún tiene humedad, compruebe que en la vivienda de arriba:

* no entra agua por las aberturas

* no se tapó el desagüe del balcón o duchero

* no baldean los pisos

* no hay pérdida en la cañería.

- ha sido construida con **CRITERIOS DE VIVIENDA ECONÓMICA Y NO CONFORTABLE**, por lo tanto es probable que sus paredes exteriores y/o techos CAREZCAN DE AISLACION TÉRMICA SUFICIENTE, PARA CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTREMAS.

PARA MEJORAR ESTA SITUACIÓN RECUERDE QUE:

* toda vivienda tiene un **NÚMERO ÓPTIMO DE HABITANTES**, trate de conservarlo (máximo 2 personas por dormitorio).

* mantenga las habitaciones

VENTILADAS (2 horas por día en forma cruzada, (salvo esporádicamente). Aun siendo, dicho tránsito disminuye la vida de ser posible). No ventile en días de gran humedad.

* cocina y baño con **VENTILACIÓN PERMANENTE**.

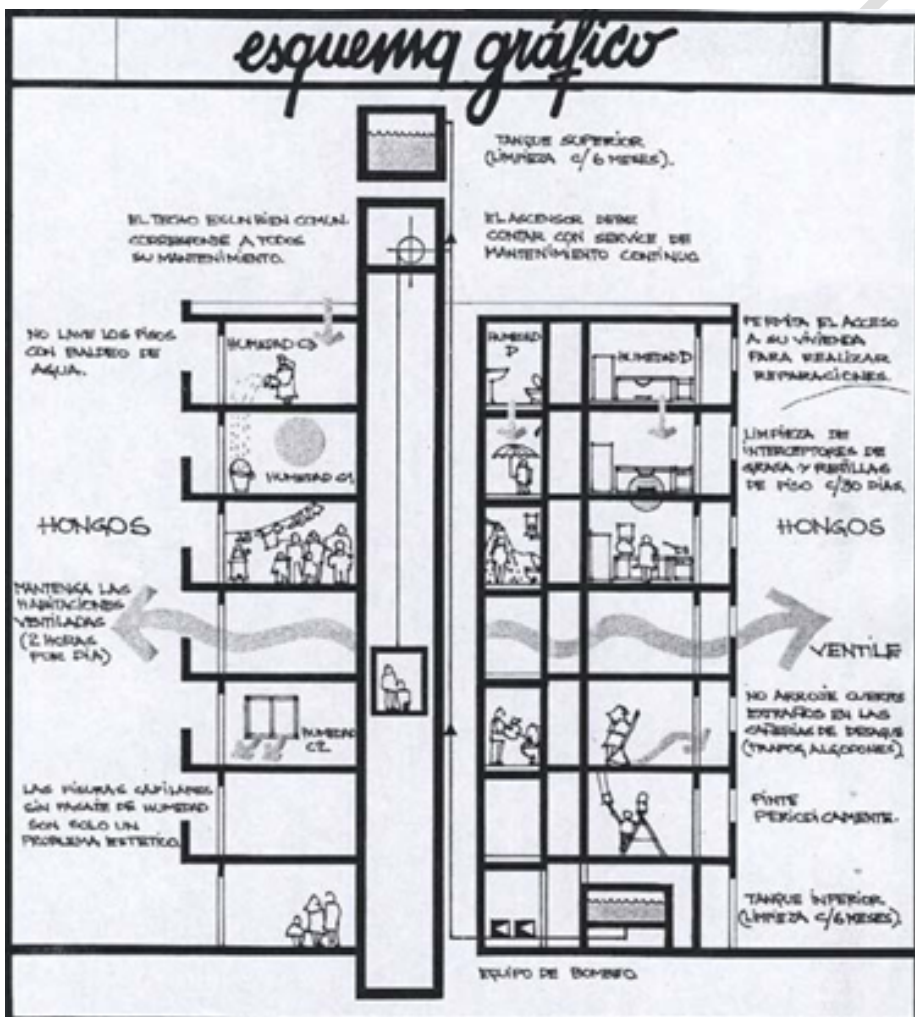
* coloque extractor de aire en la cocina, e independícela (de ser posible) si está integrada al estar.

* evite usar calefacción que produzca vapor de agua, sin tiraje al exterior (estufas de querosene o a supergas).

evite el secado de ropa y el planchado de la misma en áreas no destinadas a ese fin.



- caliente agua exclusivamente en la cocina.
- * no lave los pisos con baldeo de agua.
- * los vidrios son GRANDES CONDENSADORES DE AGUA, controle su evacuación sin dejarla chorrear.
- * aumentar la AISLACION DE MUROS EXTERIORES por su cara interior (con lambriz de madera y espuma plast, etc.) puede lograrse con inversiones de 1,3UR/m²



CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL USO DE LAS VIVIENDAS

Es **IMPORTANTE** que conserve su vivienda en buen estado y para ello le damos las recomendaciones necesarias para el adecuado mantenimiento y uso de su vivienda

MANCHAS DE HUMEDAD

Evite las manchas de humedad y presencia de hongos en paredes y techos. Para ello su casa necesita tener buena ventilación.

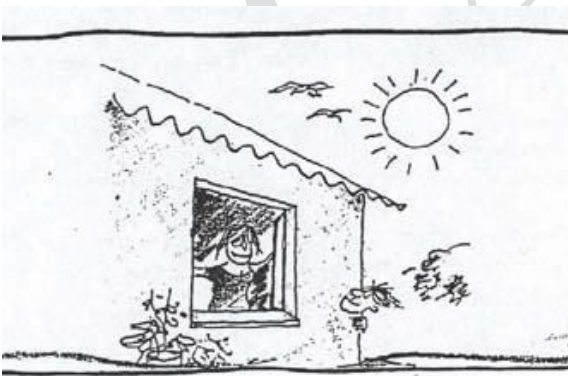
NO INCORPOREMOS MÁS HUMEDAD AL AMBIENTE:

- 1.- No secar ropa dentro de la casa.
- 2.- Sustituir total o parcialmente las estufas de querosene o supergas. por calefactores eléctricos de cuarzo, que no producen vapor de agua. Al respecto se hace notar que hay aparatos de 600w., que son económicos, tanto por su precio, como por su consumo.

- 3.- No dejar ollas con líquidos hirviendo por largos períodos.

VENTILEMOS :

- 1.- En la medida de las posibilidades colocar extractor en las cocinas.
- 2.- Ventilar diariamente y el mayor tiempo posible todos los ambientes de la casa.
- 3.- Aprovechar la oportunidad de ventilar adicionalmente los días secos.



BAÑO

- 1.- Mantener el water siempre bien limpio.
 - 2.- Cuidar que los niños no tiren en el water cartones, piedras u otros objetos que lo tapen.
 - 3.- No tirar en el water algodones, papeles gruesos, nylon, etc.
 - 4.- Limpiar el desagüe de la palangana y de la ducha para mantenerlos libres de pelos y jabón que no permiten correr el agua libremente.
 - 5.- No utilizar elementos punzantes en la limpieza de la caja (de plomo o de plástico), que recibe las aguas del lavatorio, bidet y duchero.
 - 5.- El lavado diario del baño es fundamental para mantener la salud de toda la familia.
 - 6.- Usar desinfectante en el water y en el agua que lavamos los pisos. Si localiza alguna obstrucción.
- utilizar una sopapa para removerlo (nunca use sustancias corrosivas).
- 7- La limpieza es de todos los días para evitar que el sarro deje los azulejos de color amarillo y que el hongo negro crezca en las uniones de los azulejos.
 - 8.- Los hongos negros que se forman en el techo y en las paredes, son consecuencia de la humedad. Cuando el día esté seco, pasar un paño con agua lavandina, lo que los hará desaparecer.
 - 9.- Cuidar que la cisterna no quede perdiendo agua.
 - 10.- La pintura del baño se puede lavar y podemos poner azulejos en todo el baño.
 - 11.- No golpear ni perforar muros donde pasan cañerías sin tener conocimiento exacto de su ubicación. En caso de pérdidas, el manejo adecuado de las llaves de corte, puede permitir determinar el lugar de fallo de la cañería.



COCINA

1.- Ventilar la cocina cuando cocinamos, o luego fregar, para que los vapores y olores no se concentren en la casa.

2.- No tirar aceites, grasas y restos de comida en la pileta porque obstruyen los caños. Juntarlos en un tarro y tirarlos junto con la basura.

3.- Es importante echar agua hirviendo en la pileta luego de cada fregado.

4.- Al freír cuidar que no salpique la grasa o el aceite en la pared porque al penetrar no tendrá solución con una limpieza.

5.- Poner el fuego debajo de la campana, tratando de ubicar la olla o sartén en el extremo donde hay azulejos.

6.- Cuidar que la grasera funcione como un filtro de grasa, por lo cual deberá limpiarla acorde al uso. Se aconseja realizar una inspección y limpieza mensual.

7.- Para mejorar la cocina, puede instalar placares de madera o cortinas en los lugares previstos.

Con estas medidas tan sencillas evitará que se tapen los caños y los malos olores en el exterior de la casa.



MUROS, TABIQUES Y PINTURAS

MUROS EXTERIORES:

1.- Evite amurar cables de antenas, grampas de teléfonos para no dañar la impermeabilización.

MUROS INTERIORES:

1.- Si necesita colgar o amurar objetos o placares asegúrese que no pasen caños de electricidad o de abastecimiento de agua fundamentalmente en baños y cocinas. Es conveniente usar taladro y tacos de plástico de medidas apropiadas.

2.- Controlar las juntas entre azulejos, y en caso de deteriorarse debe rehacerse, ya que pueden ser causa de humedades.

3.- En el caso de fisuras en muros

revocados con un lustrado de arena y portland limpiar la fisura, rellenarla con arena y portland y luego de seca pintarla.

PINTURAS:

1.- Cuidar de no rayar las paredes y puertas con muebles, escobas u otros objetos; y enseñe a los niños a no mancharlas con las manos sucias, lápices, zapatos, etc.

2.- Si puede, cada pocos años dar una mano de pintura (pueden usarse otros colores en el interior de la vivienda) tanto a paredes como a aberturas. Afuera usar pintura impermeabilizante, adentro: cal o pintura al agua, en puertas y ventanas pintar con esmalte, aceitar las cerraduras y cuidar que el desagüe de la ventana no se tape, porque puede traer humedades.



PISOS Y TECHOS

PISOS

- 1.- Evitar el lavado con detergente (puede cambiar su color), lavar solo con agua y jabón.
- 2.- Evitar el querosene, salvo muy diluido pues es corrosivo del mortero de toma.
- 3.- Usar sal de limón (ácido salicílico) para sacar pequeñas manchas. Con gran precaución en su manejo, pues es venenoso.

TECHOS

- 1.- Cubiertas de chapa.
 - Revisar las juntas de goma o de plomo y si es necesario cambiarla por una nueva, retirando el tirafondo (en cualquier caso seguir los consejos del fabricante o barraca).
 - Frente a la aparición de goteras, revisar cada una de las chapas, y seguir los consejos del fabricante o barraca.
 - Mantener limpio el hueco entre el techo de chapa y el cielorraso
- 2.- Cubiertas de hormigón.
 - De encontrar fisuras, taparlas con pintura anti-fisuras
- 3.- Todas las azoteas tienen una vida útil. por lo tanto deberá mantenerla protegida del sol (pintura blanca o aluminio asfáltico).



TERRENO

- 1.- Mantenerlo limpio, libre de basura y pasto.
- 2.- Manteniendo la altura del antepecho de las ventanas, se puede hacer un muro de material, plantas o tejido de alambre.
- 3.- La basura se sacará en tarros o bolsas para que el basurero la recoja. Si no hay recolector, se quema o se entierra.
- 4.- La pileta de lavar tiene un lugar indicado para estar, que es contra la ventana de la cocina, porque allí está el desagüe correspondiente, si la

cambia va a provocar humedad en el terreno, mosquitos, etc., y perjudicará al vecino.

5.- Puede mejorar el terreno haciendo jardín, plantando árboles frutales, o para sombra. En el caso de los árboles es necesario asesorarse sobre la distancia a plantarlos y que tipo de árboles para que las raíces no afecten la vivienda, por ejemplo el sauce o el gomero, buscando agua rompen caños, paredes y pisos.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 1.- No tirar agua en las zonas cercanas a picos de electricidad.
- 2.- En caso de corte de un pico de luz o de un tomacorriente verificar el estado del cartucho del cortocircuito ya que son elementos que tienen una corta vida útil.
- 3.- No sobrecargar cada uno de los tomacorrientes, ni toda la instalación eléctrica en general,

pues el exceso de conexiones de aparatos eléctricos provoca el colapso de la caja de fusibles, y por otro lado se recalientan los cables hasta que se derrite el plástico y como consecuencia: el cortocircuito.

- 4.- Mantener en condiciones el alumbrado de las calles internas (limpieza de portalámparas, cambio de lámparas), que son de propiedad de su vecindario.



SANEAMIENTO

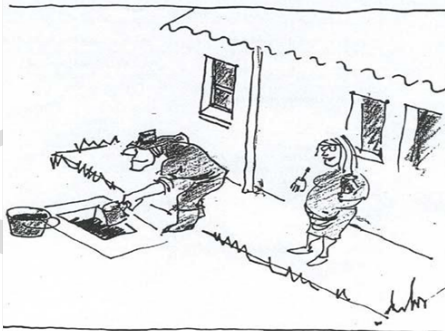
Las aguas residuales provenientes de baños y cocinas, se vierten a:

- a) la red de saneamiento
- b) pozo negro
- c) sistema de saneamiento con fosa séptica.
- d) Si se vierte al saneamiento. ante cualquier inconveniente. denunciar el problema ante los organismos responsables del servicio (OSE, Intendencias Municipales).
- e) Si se vierte a un pozo negro, en el caso de una familia tipo (5 personas) y un pozo de una capacidad de 8.000 litros, se deberá llamar a la barométrica una vez al mes.

f) En cada vivienda se construye una cámara con la finalidad de retener los sólidos. Los líquidos se pasan a la red y los sólidos se acumulan en el fondo para ser retirados todos los años como se indicará más adelante.

Las fosas sépticas se construyen dentro de los terrenos. En la mayoría de las localidades donde no se cuenta con servicio público de barométrica, se hacen fosas sépticas dobles, que se alternan en su uso cada uno o dos años, haciendo el mantenimiento de la que queda en descanso, el usuario.

En el caso de tener equipo de bombeo para todo el conjunto, se deberá mantener en todos los aspectos antes detallados (eléctrica, sanitaria, albañilería de la casi



5.2.0- Descripción, cálculos y ensayos del sistema propuesto.

5.2.1. Transmitancia térmica

- PRO WALL

Sección 1 : Datos Cerramiento

- e -> Espesor [mm]
 ro -> Densidad [kg/m³]
 M -> Masa [Kg/m²]
 Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
 Cp -> Calor específico [kJ/m².K]
 R -> Resistencia térmica [m².K/W]
 CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]
 delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
 Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
 1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
 mu -> Factor de resistencia al vapor de agua
 Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]
 OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

| | e | ro | M | Lambda | Cp | R | CT | delta | Z | 1/Z | mu | Sd | OBS |
|--------------------------------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-----|
| Hormigón Alta densidad | 80.0 | 2400.0 | 192.0 | 2.0 | 1000.0 | 4.00E-02 | 192.0 | 1.52E-12 | 5.25E+10 | 1.90E-11 | 130.0 | | BDO |
| Asfalto | 0.25 | 2100.0 | 0.525 | 0.7 | 1000.0 | 3.57E-04 | 0.525 | 3.96E-15 | 6.31E+10 | 1.58E-11 | 5.00E+04 | | BDO |
| Poliestireno expandido EPS (.. | 40.0 | 30.0 | 1.2 | 4.00E-02 | 1450.0 | 1.0 | 1.74 | 3.30E-12 | 1.21E+10 | 8.25E-11 | 60.0 | | BDO |
| Hormigón Densidad media (den. | 40.0 | 1800.0 | 72.0 | 1.15 | 1000.0 | 3.48E-02 | 72.0 | 1.98E-12 | 2.02E+10 | 4.95E-11 | 100.0 | | BDO |
| Pintura - emulsión | 1.00E-03 | 1000.0 | 1.00E-03 | | 1.0 | 0.00E+00 | 1.00E-06 | | 5.05E+08 | 1.98E-09 | | 0.1 | BDO |

Sección 2 : Condiciones base

- te -> Temperatura Exterior [°C]
 Hre -> Humedad relativa exterior [%]
 ti -> Temperatura Interior [°C]
 Hri -> Humedad relativa exterior [%]
 Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]
 Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

| te | Hre | ti | Hri | Rse | Rsi |
|----|-----|------|-----|------|------|
| 4 | 90 | 18.0 | 80 | 0.04 | 0.25 |

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

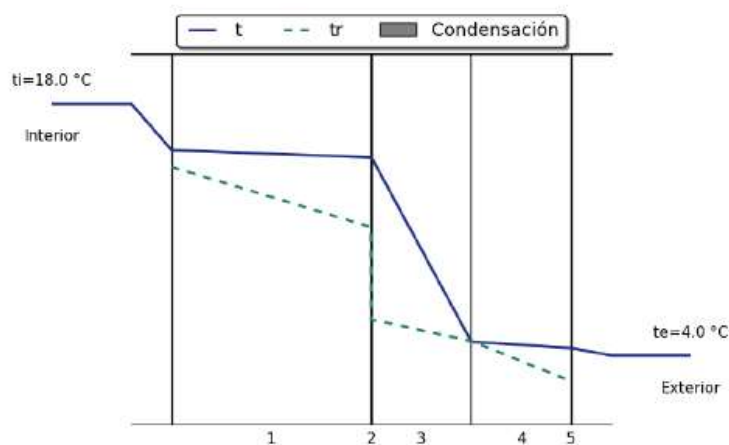
Sección 3 : Gráfica Condensación

| Plano | Temperatura [°C] | Temperatura rocío [°C] |
|-------|------------------|------------------------|
| In-1 | 15.44 | 14.5 |
| 1-2 | 15.03 | 11.15 |
| 2-3 | 15.02 | 6.0 |
| 3-4 | 4.77 | 4.8 |
| 4-5 | 4.41 | 2.57 |
| 5-Ex | 4.41 | 2.51 |

Transmitancia Térmica: 0.8 W/m²K @ Rsi=0.13 m².K/W

Masa: 265.73 Kg/m²

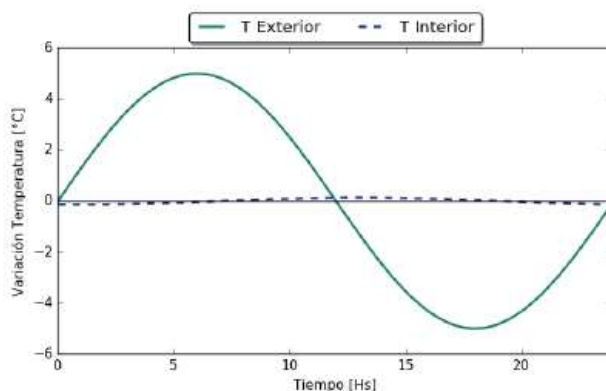
Espesor: 0.16 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.027

Retardo Térmico: 7.04 Hs



Cubiertas

- Cubierta con prelosa tradicional

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]
 ro -> Densidad [kg/m³]
 M -> Masa [Kg/m²]
 Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
 Cp -> Calor específico [kJ/m².K]
 R -> Resistencia térmica [m².K/W]
 CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]
 delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
 Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
 1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
 mu -> Factor de resistencia al vapor de agua
 Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]
 OBS -> Observaciones:
 BDO: Material proveniente de la base de datos original.

| | e | ro | M | Lambda | Cp | R | CT | delta | Z | 1/Z | mu | Sd | OBS |
|--------------------------------|-------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|------|-----|
| Hormigón Alta densidad | 200.0 | 2400.0 | 480.0 | 2.0 | 1000.0 | 0.1 | 480.0 | 1.52E-12 | 1.31E+11 | 7.62E-12 | 130.0 | | BDO |
| Lámina de polietileno (0,15 .. | 0.15 | 950.0 | 0.142 | | 2000.0 | 0.00E+00 | 0.285 | | 2.53E+11 | 3.96E-12 | | 50.0 | BDO |
| Poliestireno expandido EPS (.. | 40.0 | 30.0 | 1.2 | 4.00E-02 | 1450.0 | 1.0 | 1.74 | 3.30E-12 | 1.21E+10 | 8.25E-11 | 60.0 | | BDO |
| Cemento y arena | 30.0 | 1800.0 | 54.0 | 1.0 | 1000.0 | 3.00E-02 | 54.0 | 1.98E-11 | 1.52E+09 | 6.60E-10 | 10.0 | | BDO |
| Membrana transpirable | 0.175 | 350.0 | 6.12E-02 | | 1.0 | 0.00E+00 | 6.12E-05 | | 1.01E+09 | 9.90E-10 | | 0.2 | BDO |

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]
 Hre -> Humedad relativa exterior [%]
 ti -> Temperatura Interior [°C]
 Hri -> Humedad relativa exterior [%]
 Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]
 Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

| te | Hre | ti | Hri | Rse | Rsi |
|----|-----|------|-----|------|------|
| 4 | 90 | 18.0 | 80 | 0.04 | 0.25 |

Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal

Zona A

Fuera de Norma

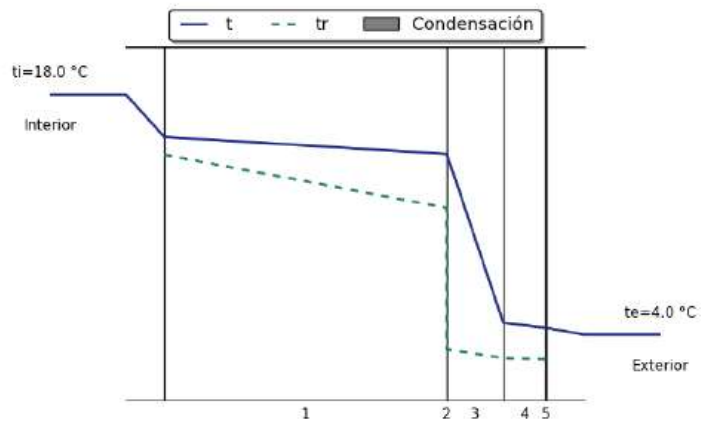
Sección 3 : Gráfica Condensación

| Plano | Temperatura [°C] | Temperatura rocío [°C] |
|-------|------------------|------------------------|
| In-1 | 15.54 | 14.5 |
| 1-2 | 14.55 | 11.4 |
| 2-3 | 14.55 | 3.15 |
| 3-4 | 4.69 | 2.62 |
| 4-5 | 4.39 | 2.56 |
| 5-Ex | 4.39 | 2.51 |

Transmitancia Térmica: 0.79 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W

Masa: 535.4 Kg/m²

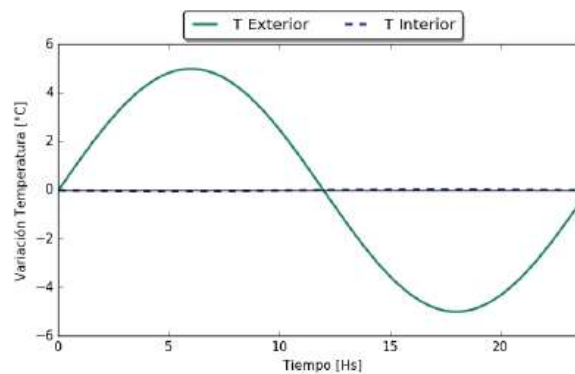
Espesor: 0.27 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.008

Retardo Térmico: 11.34 Hs



- **Cubierta con placa maciza**

Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]

ro -> Densidad [kg/m³]

M -> Masa [Kg/m²]

Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]

Cp -> Calor específico [kJ/m².K]

R -> Resistencia térmica [m².K/W]

CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]

delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]

Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]

1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]

mu -> Factor de resistencia al vapor de agua

Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]

OBS -> Observaciones:

BDO: Material proveniente de la base de datos original.

| | e | ro | M | Lambda | Cp | R | CT | delta | Z | 1/Z | mu | Sd | OBS |
|--------------------------------|-------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|-----|
| Membrana transpirable | 0.175 | 350.0 | 6.12E-02 | | 1.0 | 0.00E+00 | 6.12E-05 | | 1.01E+09 | 9.90E-10 | | 0.2 | BDO |
| Hormigón Alta densidad | 100.0 | 2400.0 | 240.0 | 2.0 | 1000.0 | 5.00E-02 | 240.0 | 1.52E-12 | 6.57E+10 | 1.52E-11 | 130.0 | | BDO |
| Cámara de aire no ventilada .. | 15.0 | | | 8.33E-02 | 1008.0 | 0.18 | | | 5.05E+07 | 1.98E-08 | | 1.00E-02 | BDO |
| Lana de vidrio (densidad 15-.. | 40.0 | 107.5 | 4.3 | 4.25E-02 | 700.0 | 0.941 | 3.01 | 1.98E-10 | 2.02E+08 | 4.95E-09 | 1.0 | | BDO |
| Yeso (densidad 600) | 12.0 | 600.0 | 7.2 | 0.18 | 1000.0 | 6.67E-02 | 7.2 | 1.98E-11 | 6.06E+08 | 1.65E-09 | 10.0 | | BDO |

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]

Hre -> Humedad relativa exterior [%]

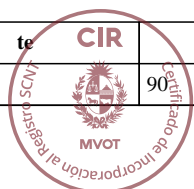
ti -> Temperatura Interior [°C]

Hri -> Humedad relativa exterior [%]

Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]

Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

| | te | Hre | ti | Hri | Rse | Rsi |
|---|----|-----|------|-----|------|------|
| 4 | 90 | | 18.0 | 80 | 0.04 | 0.25 |



Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal

Zona A

Fuera de Norma

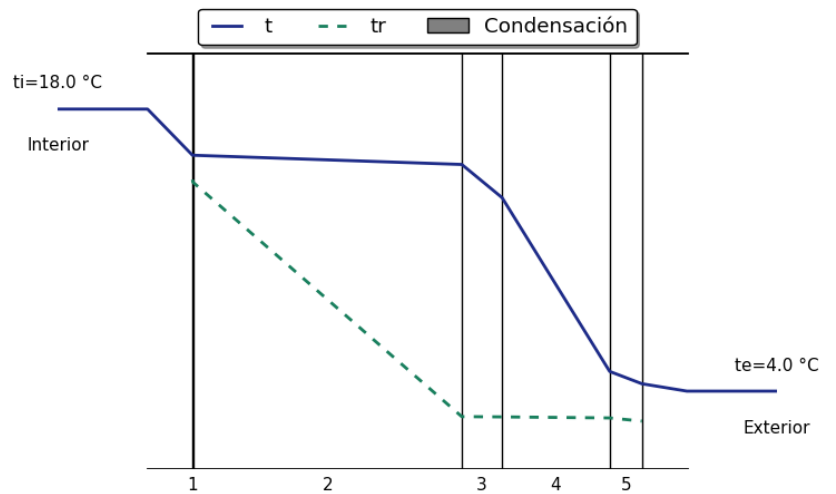
Sección 3 : Gráfica Condensación

| Plano | Temperatura [°C] | Temperatura rocío [°C] |
|-------|------------------|------------------------|
| In-1 | 15.71 | 14.5 |
| 1-2 | 15.71 | 14.37 |
| 2-3 | 15.25 | 2.73 |
| 3-4 | 13.6 | 2.72 |
| 4-5 | 4.98 | 2.67 |
| 5-Ex | 4.37 | 2.51 |

Transmitancia Térmica: 0.73 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W

Masa: 251.56 Kg/m²

Espesor: 0.167 m

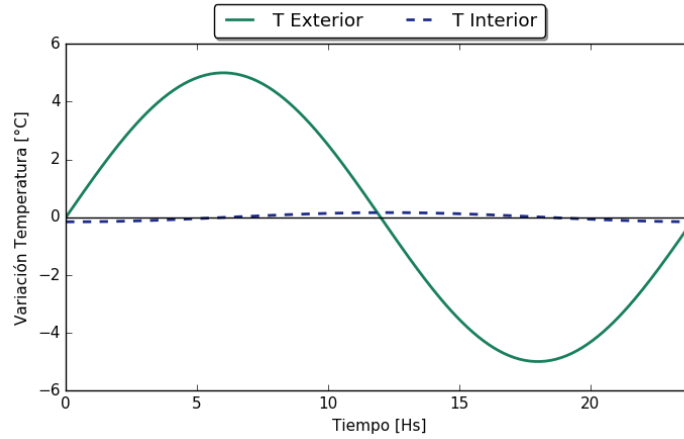


Archivo: El cerramiento no fue guardado antes de ser exportado

Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.032

Retardo Térmico: 6.23 Hs



Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]
 ro -> Densidad [kg/m³]
 M -> Masa [Kg/m²]
 Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
 Cp -> Calor específico [kJ/m².K]
 R -> Resistencia térmica [m².K/W]
 CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]
 delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
 Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
 1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
 mu -> Factor de resistencia al vapor de agua
 Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]
 OBS -> Observaciones:
 BDO: Material proveniente de la base de datos original.

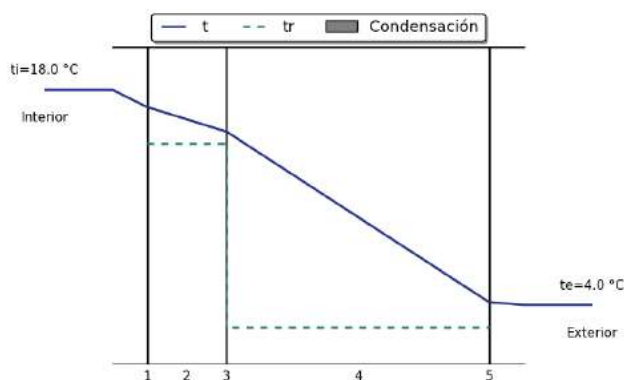
| | e | ro | M | Lambda | Cp | R | CT | delta | Z | 1/Z | mu | Sd | OBS |
|--------------------------------|-------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|
| Placa de yeso (densidad 700) | 0.125 | 700.0 | 8.75E-02 | 0.21 | 1000.0 | 5.95E-04 | 8.75E-02 | 1.98E-11 | 6.31E+06 | 1.58E-07 | 10.0 | | BDO |
| Cámara de aire no ventilada .. | 30.0 | | | 8.33E-02 | 1008.0 | 0.36 | | | 5.05E+07 | 1.98E-08 | | 1.00E-02 | |
| Acero inoxidable | 0.12 | 7900.0 | 0.948 | 23.5 | 480.0 | 5.11E-06 | 0.455 | 1.98E-16 | 6.06E+11 | 1.65E-12 | 1.00E+06 | | BDO |
| Poliestireno expandido EPS (.. | 100.0 | 30.0 | 3.0 | 4.00E-02 | 1450.0 | 2.5 | 4.35 | 3.30E-12 | 3.03E+10 | 3.30E-11 | 60.0 | | BDO |
| Acero inoxidable | 0.12 | 7900.0 | 0.948 | 23.5 | 480.0 | 5.11E-06 | 0.455 | 1.98E-16 | 6.06E+11 | 1.65E-12 | 1.00E+06 | | BDO |

Tipo de cerramiento: Cerramiento Horizontal
 Zona A
 Fuera de Norma

Sección 3 : Gráfica Condensación

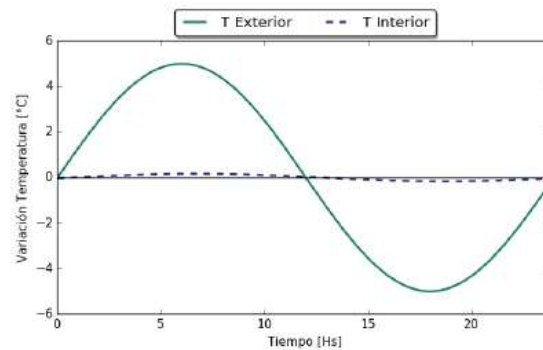
| Plano | Temperatura [°C] | Temperatura rocío [°C] |
|-------|------------------|------------------------|
| In-1 | 16.89 | 14.5 |
| 1-2 | 16.89 | 14.5 |
| 2-3 | 15.29 | 14.5 |
| 3-4 | 15.29 | 2.51 |
| 4-5 | 4.18 | 2.51 |
| 5-Ex | 4.18 | 2.51 |

Transmitancia Térmica: 0.33 W/m².K @ Rsi=0.1 m².K/W
 Masa: 4.98 Kg/m²
 Espesor: 0.13 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.033
 Retardo Térmico: 0.72 Hs



5.2.2 Cálculo de aislación acústica

Nomenclatura

F frecuencia Hz
F_c frecuencia de coincidencia Hz
c_o velocidad del sonido en el aire 345 m/s
t espesor del muro m
ρ densidad del muro kg/m³
E módulo de Young N/m²
H factor de amortiguamiento
M masa superficial kg/m²
R índice de reducción sonora dB

La frecuencia de coincidencia está dada por la siguiente expresión matemática.

De acuerdo a la frecuencia del sonido de la onda incidente, el cálculo se divide en 2 zonas:

Zona 1 para frecuencias menores a la f_c

En esta zona el aislamiento se comporta según la ley de masas siguiente

$$AR=20\log(mf)-48$$

Zona 2 para frecuencias superiores a f_c el aislamiento se comporta según la siguiente expresión

$$BR=20\log(mf)-48-10*\log(\pi/4\eta)+10*\log(f/f_c)+10*\log(1-f_c/f)$$

En la norma UNE -EN ISO 717 se establece la curva de referencia con los valores de presión sonora siguientes para sonidos expresados en tercios de octavas

| Hz | dB |
|------|----|
| 100 | 33 |
| 125 | 36 |
| 160 | 39 |
| 200 | 42 |
| 250 | 45 |
| 315 | 48 |
| 400 | 51 |
| 500 | 52 |
| 630 | 53 |
| 800 | 54 |
| 1000 | 55 |

Para obtener el índice de reducción sonora ponderado se desplaza esta curva de referencia en saltos de 1 dB hacia la curva de valores calculados hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor de 32dB, considerando exclusivamente las desviaciones desfavorables.

El valor de la curva de referencia a 500 Hz después del desplazamiento es el valor del índice de reducción sonora ponderado.

CÁLCULOS

Datos físicos de los componentes.

Hormigón:

Densidad 2.400 kg/m³

Espesor muros: 80 y 40 mm.

Módulo de Young 2,50E+10N/m²

EPS:

Densidad 30kg/m³

Espesor 40mm

Se toma factor de amortiguamiento 0,010.

Con un espesor total de 16,0cm la masa superficial aparente es 289,20 kg/m²

Realizados los cálculos se obtienen los valores siguientes

$f_c = 111,1\text{Hz}$

Se aplica la fórmula A para la zona 1, frecuencias inferiores a f_c y la fórmula B para la zona 2, obteniendo los siguientes valores de reducción sonora.

| f (Hz) | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R (dB) | 41,2 | 15,2 | 22,8 | 27,3 | 31,2 | 34,9 | 38,5 | 41,7 | 45,0 | 48,3 | 51,3 | 54,3 | 57,6 | 60,6 | 63,6 | 66,6 | 69,8 |

Seguindo la norma UNE-EN ISO 717 se determina que el índice de reducción sonora ponderado es **Rw= 42dB**

- **Aislación Acústica Placas macizas de 12 cm.**

Bases para el cálculo

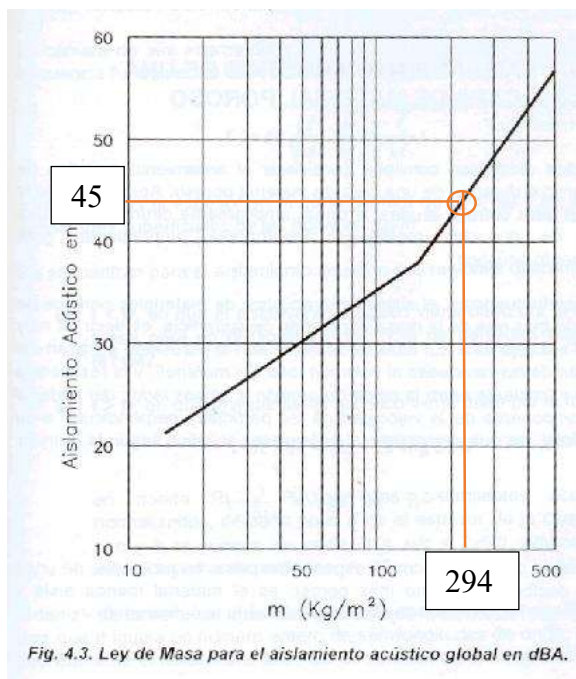
Densidad del hormigón : 2.450 kg/m³

Peso tabique de 12 cm : 2.450 x 0.12 : **294 kg/m²**

Ley de masas y frecuencias

La ley de masa (o ley de masa y frecuencia) establece que el aislamiento acústico aumenta al:

(A) -aumentar la masa del cerramiento (kg/m²)



1- Por masa: 45 Db

(B) al aumentar la frecuencia de la onda incidente (Hz).

El aumento es de 6 dB al duplicar la masa, o duplicar la frecuencia.

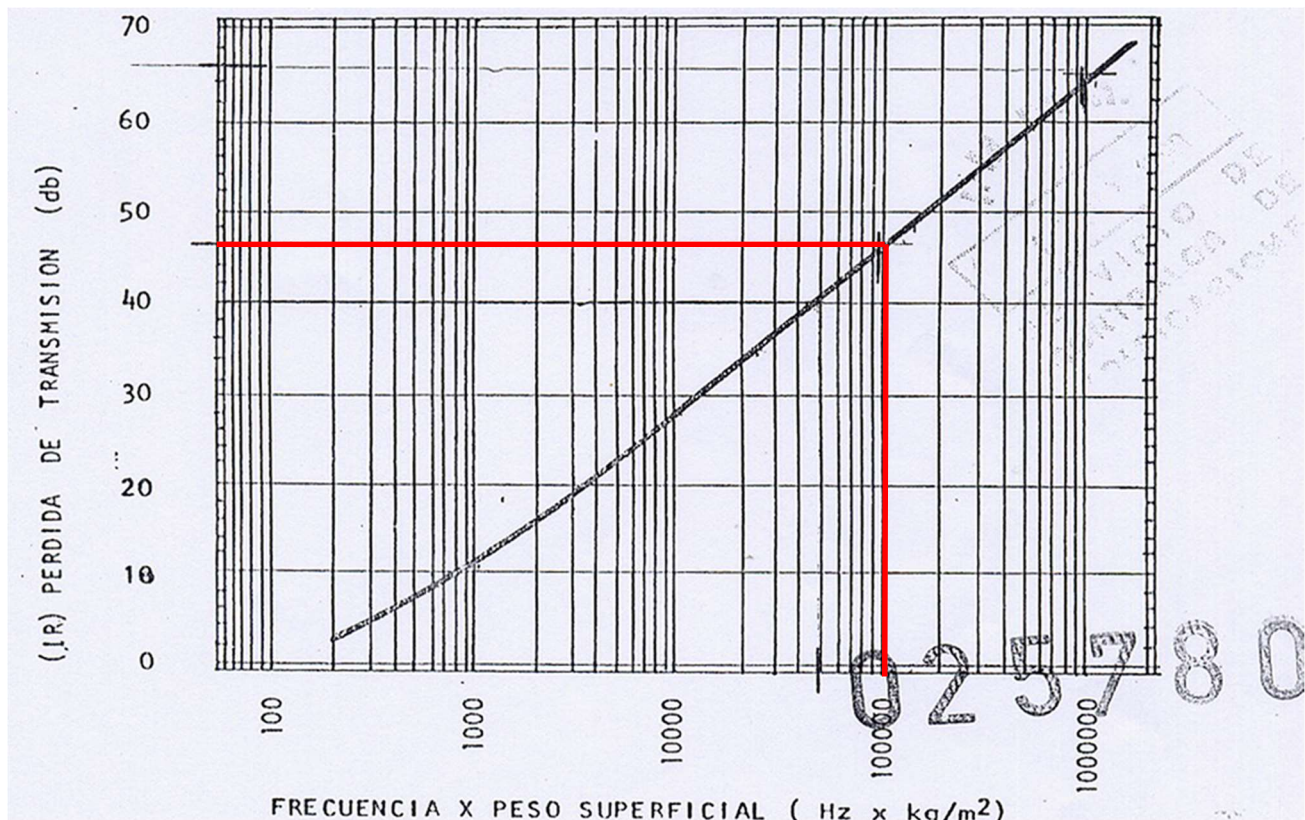
Pérdida de transmisión en paredes simples amortiguadas (no resuenan al golpearlas con un martillo) en función de la frecuencia del sonido incidente y del peso superficial de la pared.

Se considera incidencia al azar y condiciones de laboratorio (estructuras independientes del local en que se emite y el que se recepciona)

La pérdida de transmisión media se calcula con frecuencia igual a 500 Hz. Para paredes no amortiguadas restar 5 dB a la pérdida de transmisión media.

Bases para el cálculo

Frecuencia por peso superficial: 500 Hz x 294 kg/m²: **147.000 Hz x kg/m²**



2- Por frecuencia: 45 Db

Conclusión

En vista que la aislación acústica depende del peso del taboque por metro cuadrado y atento a que se trata de un panel de hormigón armado , su comportamiento **(45 dB)** es óptimo frente a los “Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social”, *muros divisorios de locales habitables de la vivienda* (mayor a 35 dB)(ver tabla DA_01)

Tabla DA_01
 Índice de reducción sonora para los cerramientos, según su ubicación

| AISLACION ACÚSTICA DE CERRAMIENTOS | Índice de Reducción sonora |
|---|----------------------------|
| Muros separativos y entrepisos entre unidades de vivienda | IRS>45db |
| Muros exteriores de la vivienda Entre viviendas y espacio exterior | IRS>25db |
| Muros interiores divisorios de locales habitables de la vivienda Entre locales habitables de la vivienda | IRS > 35 db |

- **Aislación Acústica Entrepisos y techos de hormigón armado**

Bases para el cálculo

Densidad del hormigón : 2.450 kg/m³

Peso losa de 20 cm : 2.450 x 0.20 : **490 kg/m²**

Peso losa de 12 cm : 2.450 x 0.12 : **294 kg/m²**

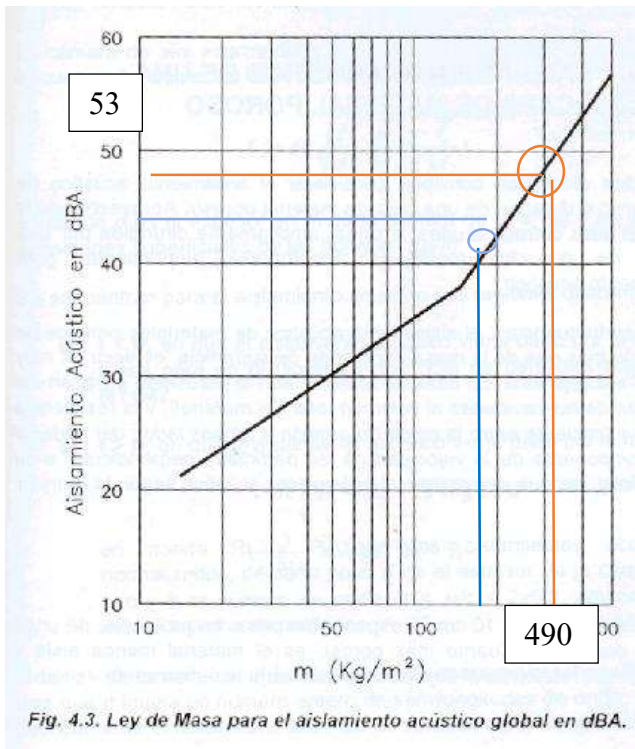
Ley de masas y frecuencias

La ley de masa (o ley de masa y frecuencia) establece que el aislamiento acústico aumenta al:

(A) -aumentar la masa del cerramiento (kg/m²)

3- Por masa losa 20 cm: 53 Db

4- Por masa losa 12 cm : 45 Db

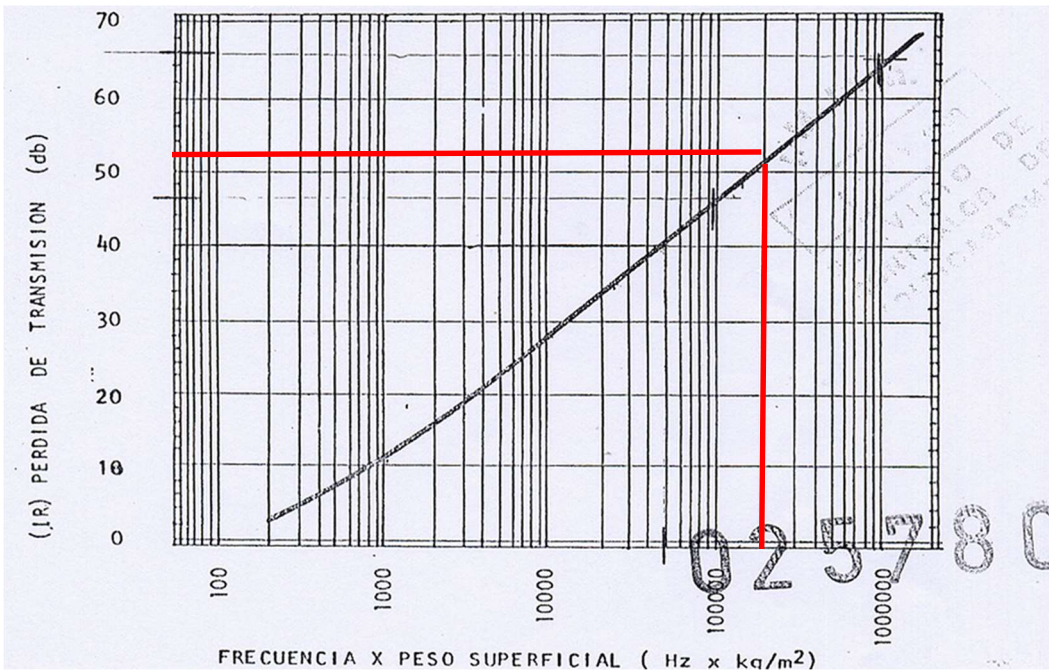


(B) al aumentar la frecuencia de la onda incidente (Hz).

La pérdida de transmisión media se calcula con frecuencia igual a 500 Hz.

Bases para el cálculo

Frecuencia por peso superficial: 500 Hz x 490 kg/m²: **245.000 Hz x kg/m²**



4- Por frecuencia: 53 Db

Conclusión

En vista que la aislación acústica depende del peso del entepiso por metro cuadrado y atento a que se trata de una losa de hormigón armado , su comportamiento **(53 dB)** es óptimo frente a los “Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social”, *elementos horizontales de separación de propiedades o usuarios distintos* (mayor a 45 dB)(ver tabla DA_01)

Para el caso de techos con placas macizas , el desempeño acústico será de 45Db, es óptimo frente a los estándares de desempeño , techos (45 Db).