

EL DRYWALL - CONVENIENCIA DE SU USO EN INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LOS CENTROS ASISTENCIALES DE ESSALUD

INTRODUCCIÓN

EsSalud con más de 70 años de trayectoria al servicio de la salud, con una infraestructura de locales propios y alquilados u ocupados por convenios a instituciones públicas y/o privadas; siendo su estado de conservación de un 55% entre regular y/o mal estado.

Teniendo en cuenta tal situación que EsSalud no es propietario en su totalidad de estos locales y que su estado de conservación es sobre todo de regular a malo es inevitable mejorar la infraestructura existente, no necesariamente con los sistemas constructivos tradicionales o convencionales (ladrillo, cemento) sino buscamos proponer una moderna y nueva alternativa tecnológica que responda con una mayor eficiencia y eficacia al mejoramiento de la infraestructura existente, respetando las normas y procedimientos que exige el Reglamento Nacional de Edificaciones, del Sector Salud y de la misma Institución. Esta tecnología es el “Sistema Constructivo No Convencional en Seco”, más conocido en el sector de la construcción como el DRYWALL

ANTECEDENTES

Creación del Seguro Social del Perú – (EsSalud – IPSS)

En 1,936 se dictó la Ley N° 8433 estableciéndose el Seguro Social Obligatorio, a favor de los obreros y trabajadores. Siendo esta Ley la partida de nacimiento de la Seguridad Social en el Perú. Su fundación, data desde el 12 de Agosto de 1,936.

El 30 de enero de 1999 se publica la Ley N° 27056 “Ley de Creación del Seguro Social de Salud” (ESSALUD), estableciendo que dicha institución tiene por finalidad, dar cobertura a los asegurados y sus derechohabientes a través del otorgamiento de prestaciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, prestaciones económicas y prestaciones sociales que corresponden al Régimen Contributivo de la Seguridad Social en Salud, así como otros seguros de riesgos humanos

Área de influencia:

Es a nivel nacional, organizado en 26 Redes asistenciales, 02 Microrredes y 04 Centros o Institutos Especializados; teniendo en total 321 centros asistenciales no incluye los 04 centros especializados:

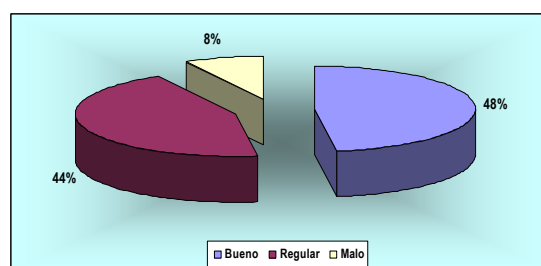
Centros Asistenciales de Salud (CAS)

Establecimientos	Cantidad
Hospital Nacional	5
Hospital IV	3
Hospital III	9
Hospital II	22
Hospital I	37
Policlínicos	30
Centros Médicos	41
Postas Medicas	174
Total	321

Diagnóstico Situacional de Infraestructura:

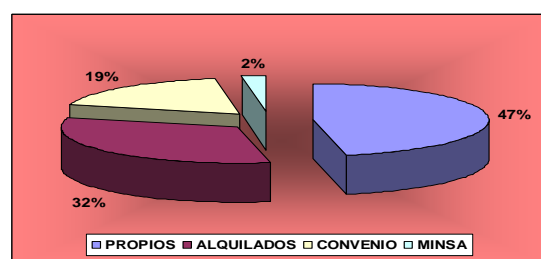
Estado de Conservación

En la actualidad en promedio el estado de conservación de la infraestructura física de los diferentes Centros Asistenciales de Salud (CAS), se encuentra con un 52% entre regular y mal estado, y el resto con 48% esta en buen estado.



Tenencia o propiedad de los diferentes Centros Asistenciales

Del total sólo el 47% es propio, el resto 53% esta en condición de alquilado, por convenio o son del MINSA;



Esta situación dada, limita ó no permite realizar mejoras de mayor trascendencia a estos locales, teniendo como resultado una infraestructura en regular y/o mal estado de conservación; reflejándose esto en una atención no eficiente al público asegurado y malestar en el personal que labora.

- **Material Predominante**

El material predominante en la infraestructura de los Centros Asistenciales (CAS) es, un 80% de material noble (ladrillo – cemento), un 17% de adobe, un escaso 2% de madera y 1% de metal

Conocedores de esta problemática algunos administradores de las redes asistenciales, para mejorar y conservar los servicios de salud, sobre todo en su infraestructura física, **están optando por utilizar** (en menor escala) **sistemas constructivos no convencionales y/o prefabricados, como es el sistema en seco – drywall.**

“SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL EN SECO – DRYWALL”

- **Evolución Histórica**

Antes del año 1,916 (primera Guerra Mundial), en los hogares americanos el sistema constructivo más usado en sus viviendas era los prefabricados a base de madera y recubrirlos con yeso.

Luego del año 1916¹, la empresa Americana United States Gypsum Company, produce las primeras placas de yeso, que era yeso exprimido entre dos paneles de papel denominadas **Sheetrock**. Este sistema adoptando el nombre genérico, **"drywall"** o pared seca, pues poseía la ventaja de trabajar con el yeso seco.



En la Segunda Guerra Mundial EE.UU., enfrento una escasez de mano de obra y de material, existía una necesidad por construir de manera más rápida y eficaz; la solución fue el sistema de placas de yeso “drywall” por su rápida y flexible puesta en obra, su uniforme y lisa superficie lograda.

En el período de la posguerra, en EEUU se produjo un boom de la construcción, se consolida y usa este práctico, rápido y eficiente sistema constructivo en la mayoría de los hogares y edificios norteamericanos. En la actualidad en todo el mundo.

- **Drywall - en Perú.**

Llegó al Perú a finales de la década de los 80, para empezar a reconstruir los locales privados como bancos, grandes tiendas comerciales como Saga u Hogar que existían en esa época, que fueron afectadas por el accionar terrorista, se encontraban quemados y/o destruidos.

Uno de los primeros proyectos fue la reconstrucción del segundo nivel de la Sociedad Andina de los Grandes Almacenes S.A. (SAGA) de San Isidro² los planos fueron diseñados en Estados Unidos, usaban el drywall, la obra debía durar dos meses, pero se desconocía el nuevo sistema constructivo ¿el drywall? nadie sabía. Los norteamericanos, creadores del producto, asesoraron para que continúe la obra, se usaron planchas importadas de la compañía “Nacional Gypsum” EE.UU. La Obra se terminó de construirse una semana antes de lo programado, generando un ahorro para el dueño del centro comercial y un logro para la empresa constructora



En la actualidad se ha masificado el empleo de este producto, sobre todo en la línea de acabados y divisiones (tabiques), pudiéndose observar este sistema en las construcciones nuevas como Tottus, Ripley, Sodimac, Metro, Plaza Norte, etc., y no solo en estos centros comerciales, también se están utilizando en los edificios de oficinas, Hoteles, Colegios, Bancos, Hospitales, Viviendas, etc.

¹ Placas Argentinas con tecnología americana (<http://www.novoplack.com/tecnologia%20placas.htm>)

² SUPLEMENTO VIVIENDA PREFABRICADA 2008 Drywall, La Historia detrás del Driwall, pagina 3

• Drywall - en EsSalud

En algunas Redes Asistenciales hace 02 años en promedio, empezaron a utilizar este sistema, por ser moderno, fácil de transportar, rápido en su colocación y sobre todo muy versátil; pero aún es usado con mucha reserva, tal vez porque se desconoce sus propiedades, características y bondades del sistema o porque no se tiene una reglamentación clara.

A la fecha del **total de los CAS solo un 5%** ha utilizado este sistema, en áreas no muy significativas, un 91% usado en tabiques o divisiones y un 9% en cielorrasos, teniendo como estado de conservación un 87% bueno, 11% regular y 2% malo.



¿QUE ES EL DRYWALL?

El Drywall (ó muro seco), es un sistema constructivo en seco, que consiste en una estructura de perfiles de acero galvanizado o madera (parantes y rieles), sobre los cuales se colocan paneles incombustibles de yeso (originalmente) o fibrocemento por ambas caras. Sirve para la construcción de todo tipo de proyectos de arquitectura, sobre todo para realizar divisiones de ambientes, tabiques, acabados, cielorrasos y cerramientos

• Composición



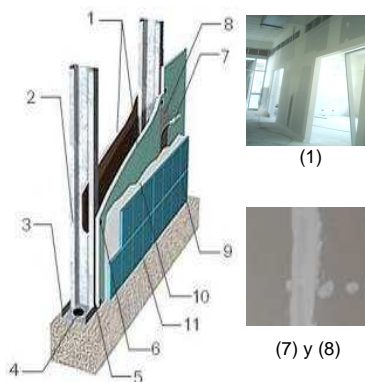
(2)



(2)



(3) v (4)



(1)



(7) y (8)



(5)



(6)

Leyenda

1. Placa de roca de yeso o fibrocemento, según sea el caso (ver foto 1).
2. Parantes metálicos o perfiles de acero galvanizado, las instalaciones eléctricas, sanitarias, teléfono, etc. pasan por los agujeros que presenta el parante (ver foto 2).
3. Riel metálico o perfiles de acero galvanizado (ver foto 3 y 4).
4. Fijación al piso (ver foto 3 y 4).
5. Tornillo de fijación entre metales (ver foto 5).
6. Tornillo de fijación entre placa y metal (ver foto 6).
7. Cinta para juntas (ver foto 7 y 8).
8. Masillado de la junta (ver foto 7 y 8).
9. Cerámico ó Mayólicas (opcional, según diseño).
10. Pegamento para cerámico (opcional, según diseño).
11. Sellado entre el piso y el muro (opcional según diseño)

A. Placa de roca de yeso y fibrocemento

Estas placas o planchas se usan para recubrir la estructura metálica o de madera, por ambas caras o por una sola, dependerá del diseño del proyecto. Se dividen en dos grupos:

a) **Placa de roca de yeso.**- conformado por un núcleo de roca de yeso bihidratado ($\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), cuyas caras son revestidas con papel tratado especial de fibra celulosa altamente resistente, algunas a la humedad o al fuego. Son más usadas en la **parte interna** de la edificación; de medidas estándares. En el mercado existen diferentes presentaciones, como placas:

- **Standard** (color crema), usadas en zonas internas, sin mayor protección.
- **Resistentes a la humedad** (color verde), usada en zonas internas altamente húmedas.
- **Resistentes al Fuego** (color rojo), usadas en zonas internas de mayor riesgo al fuego.
- **Para exteriores** (color negro), usado en exteriores, debe ser empastado con sellador y pintado con látex superior.



Uso recomendado

TIPO DE PLACA	DIMENSIONES (mm)	PESO (Kg.)U	USO RECOMENDADO/ DESCRIPCIÓN
Estándar (ST)	1220 x 2440 x 8 (5/16")	20.00	Superficies curvas, detalles decorativos
	1221 x 2440 x 9.5 (3/8")	21.46	
	1220 x 2440 x 12.7 (1/2")	28.50	Paredes, cielos rasos en interiores y revestimientos
	1220 x 2440 x 15.9 (5/8")	36.00	
Resistente a la humedad (RH)	1220 x 2440 x 12.7 (1/2")	28.50	Paredes, y revestimientos, en zonas de alta concentración de humedad, no es recomendable su uso en cielo raso.
Resistente al Fuego (RF)	1220 x 2440 x 12.7 (1/2")	28.50	Paredes, cielos rasos y revestimientos, en zonas de alta resistencia al fuego.
	1220 x 2440 x 15.9 (5/8")	36.00	


Uso recomendado

Espesor (mm)	Formato (mm)	Peso (kg/un)	Usos Recomendados/ Descripción
4	605x605	2.03	Cielo rasos suspendidos o clavados
4	1214x605	4.34	Cielo rasos suspendidos o clavados
4	1220x1220	8.79	Cielo rasos clavados
6	2440x1220	24.72	Cielo rasos con junta invisible, voladizos, revestimientos interiores
8	2440x1220	31.96	Tabiques interiores, Tabiques con enchapes cerámicos, ductos de servicio, aleros, forros de estructuras metálicas, cielos rasos atomillados, casetas sanitarias.
10	2440x1220	40.83	Tabiques exteriores, cerramientos exteriores
11	2440x1220	47.51	Fachadas, bases para techos, muros
12	2440x1220	49.20	Tabiques exteriores y en altura, cerramientos en exteriores y en altura, encofrado perdido o base de losas de concreto liviano, bases de coberturas livianas.
14	2440x1220	59.75	Fachadas, bases para techos, entrepisos, estanterías, muros
15	2440x1220	61.5	Tabiques de alto impacto, entrepisos
17	2440x1220	71.98	Entrepisos, estanterías
20	2440x1220	84.83	Entrepisos, estanterías

b) Placa de Fibrocemento.- esta compuesta por una mezcla homogénea de cemento, sílice cristalina y fibras de celulosa, dimensionalmente estable, es el producto de realizar el fragüe del cemento en un horno de autoclave, este material es inalterable

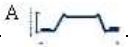
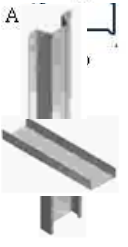
Usada en exteriores (fachadas) o en interiores donde se requiere resistencia a fuertes impactos o resistencia a la humedad; en el mercado, existen dos presentaciones:

- **Placas de Fibrocemento Standards**
- **Placas de fibrocemento Biseladas** (para un mejor acabado en los encuentros de placas), sus medidas de ambos son iguales y estandarizados, siendo lo siguiente:

Ancho (mt)	Largo (mt)	Espesor (mm)	Aplicaciones
1.22 ó (4)	2.44 y 3.00	4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 17 y 20	Paredes Externas (fachadas), tabiques o paredes internas resistentes a impactos, humedad ó fuego.

B. Estructura metálica o Perfiles de acero Galvanizado.

La estructura metálica esta conformada por perfiles de acero galvanizado, los parantes de uso vertical y la riel de uso horizontal ubicados en el inferior y superior de los pasantes, sus espesores y dimensiones (sección) dependerá del diseño estructural que se efectúe, son sujetados con tornillos entre sí y fijados al piso, pared o techo, conformando la estructura del Drywall. En el presente cuadro se muestra los principales perfiles:







Nombre	Dimensiones				Observaciones
	Largo (mt)	D (mm)	A (mm)	e (mm)	
 	2.44 3.00 3.05 3.66	38 40 61 62 64 89 91 99 140 151 152	25 38 50	0.40 0.45 0.50 0.60 0.80 0.90 1.20 1.50	Las dimensiones de los perfiles varían de acuerdo al fabricante o proveedor. Para el diseño, cálculos estructurales y ejecución de obra es recomendable revisar los catálogos de los mismos y solicitar el stock del insumo o producto. Fabricantes o Proveedores: tenemos a: MAMETSA, PRECOR (Perfiles Quickwal) CALAMINON, TUPEMESA, Entre otros.
Riel	2.44 3.00 3.05 3.66	39 41 62 63 65 90 92 100 141 152 153	25 32	0.40 0.45 0.50 0.60 0.80 0.90 1.20 1.50	
Omega	2.44 3.00	30 y 50	25	0.40 0.50 0.60 0.80 0.90 1.20	

C. Sujetadores ó tornillos de fijación

Se usan para:

- Fijar el armado de la estructura metálica o de madera.
- Para fijar la estructura metálica al muro, piso y/o techo.
- Para fijar las planchas de roca de yeso y/o fibrocemento a la estructura metálica.

A veces para fijar la estructura metálica al piso, columnas, vigas y/o losas es necesario usar tarugos, dependerá del criterio del proyectista.

Aplicación	Nombres
Fijador de estructura metálica. Entre Parantes, Rieles, Omega, arriostres, etc.	Tornillo Wafer 
	Tornillos Pan 
Fijador para Placas con Perfiles de Acero	Tornillo de fijación de placa a estructura (punta fina) 
	Tornillo de fijación de placa a estructura (punta broca) 
Fijador de estructura metálica en muros, columnas, vigas, techos o pisos	Fulminante: diferente número de calibre y colores dependen de los fabricantes. Uso según diseño. 
	Clavos para pistolas de fijación, existe una variedad en cuanto a dimensión y calidad. Uso según diseño. 

D. Elementos de acabados

Una vez armado y fijado el panel de Drywall, el siguiente paso es realizar el acabado final, para el cual tenemos que utilizar la masilla, la cinta de papel y los esquineros.

a) Masilla



Mortero o sustancia formulados en base a polímeros e ingredientes de alta calidad, que se vierten en la ranura o junta formadas por la unión de las dos placas o planchas, con un espesor de recubrimiento de ≤ 3 mm. Sus presentaciones son en bolsa, caja y/o balde, su rendimiento varía entre 0.80 a 1.20 Kgr/m² (depende del fabricante).

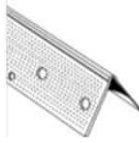
b) Cinta de Papel



Banda de papel celulósico fibrado de alta resistencia a la tensión, de ancho variable, grafada en el centro. Se utiliza para absorber las tensiones de la unión entre placas, impidiendo la aparición de fisuras superficiales. También hay cintas con características especiales, con **malla autoadhesiva** se usa para reparaciones de

placas y **con fleje metálico** se usa para remates de cantos en ángulos externo de las placas. Se comercializa en rollos.

c) Esquinero



Elementos diseñados para proteger las esquinas del panel, cubre las grietas de las esquinas y asegura la durabilidad del panel, ofrece un acabado de mayor calidad, presentación y duración. Existen una variedad de modelos y de materiales (fierro galvanizado y de plásticos especiales).

E. Aislamiento y control acústico

En la actualidad controlar adecuadamente el sonido y conservar la energía son los requerimientos más importantes de los edificios modernos, conocida esta exigencia y demanda, el mercado de la construcción ha desarrollado una serie de sistemas y productos, con la finalidad de lograr un aislamiento acústico, térmico eficiente y económico; presentando algunos productos como:

a) Lana de fibra de vidrio



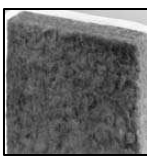
Producto utilizado para la aislación térmica y absorción acústica en tabiques, cielorrasos, muros perimetrales y techos. En el mercado existen diferentes tamaños y marcas (espesores= 60 ú 80mm, anchos= 1.20 ó 1.22ml, largos= 9.60, 12, 15.24 ó 30ml).

b) Sellador acústico



Se utilizan en los perímetros de los muros divisorios, pasos, cajas de instalaciones eléctricas, puertas, etc. En el mercado se tiene diferentes marcas.

c) Colchonetas aislantes



Son utilizados para la aislación térmica y absorción acústica en Tabiques, Cielorrasos, Muros Perimetrales y Techos. Existen diferentes marcas.

F. Herramientas y equipos

Antes de realizar o ejecutar este sistema constructivo, es necesario tener las herramientas adecuadas para cada tarea o actividad específica, y así evitar pérdidas de horas - hombres, bajos rendimientos, malos acabados e incremento de los costos de operación. Se clasificarán en tres grupos:

a) Para la estructura metálica.- tenemos los siguientes herramientas:

- Tijeras para metal,
- Tinazas,

- Cortadora de palanca.
- Sierra circular.
- Sierra de tope.
- Martillo eléctrico.
- Alineador láser.
- Tiralíneas – Plomada.
- Nivel magnético.
- Nivel de agua.
- Pinzas prensadoras.
- Pinzas de resorte.
- Pinzas
- Perforadora acústica.
- Remachadora.
- Cinta metálica.
- Escuadra de aluminio 6".
- Lápiz de carpintero.

b) Para las planchas o placas.- tenemos los siguientes:

- Atornillador eléctrico
- Regla T de aluminio.
- Cutter o cuchilla de utilidad.
- Cuchillo curvo.
- Serrucho.
- Serrucho catador o de punta sierra.
- Cortadora circular.
- Buriladora eléctrica.
- Sacaclavos.
- Escofinan o lijador.
- Hacha de pliego.
- Martillo para muros.
- Zapatin.
- Elevador de paneles.
- Compás marcador.
- Engrapadora de pistola.
- Engrapadora eléctrica o neumática.

c) Para los acabados.- tenemos los siguientes:

- Pistola calafateadora de cartucho
- Pistola calafateadora recargable.
- Batea para mezcla.
- Plato pastelero.
- Encintadora o banjo.
- Tape tech – encintadora automática.
- Soporte de cinta.
- Espátulas.
- Rodillo para ángulos ó esquinero.
- Acabador de esquinas.
- Lija de mano.
- Lijadora de mango largo.
- Herramientas para esquinas interiores.

d) Otros equipos necesarios.- son los siguientes:

- Carro para panel.
- Caballete plegable.
- Raspadora de pisos.
- Soporte ó Zancos.

- Andamio metálico.

CARACTERISTICAS

Sus características principales son:

a) Versátil

Son adaptables a requerimientos especiales, permite desarrollar cualquier tipo de proyectos arquitectónicos, como volúmenes especiales, tabiquería ligera y/o cielorrasos que por su estructura liviana puede cubrir espacios muy amplios según diseño.



b) Liviano

Su peso en promedio del tabique de drywall es 25 Kg/m² aprox. Comparado con el peso de un tabique de albañilería (ladrillo hueco tartajado), que es 182 kg/m² aprox., es entre 7 a 10 veces menos pesado.

c) De fácil instalación

Su instalación es sencilla, se reduce al máximo los llamados vicios ocultos ó errores en la ejecución de la obra. Los tubos de PVC de las inst. Eléctricas, sanitarias, telefónicas, entre otros, pasan por las aberturas de los parantes ó perfiles, se instalan simultáneamente con el armado de las placas. y en algunos casos llega hasta 10 veces más.



d) Rapidez en la ejecución

Los plazos de obra se reducen sustancialmente con respecto a la construcción tradicional, una cantidad de tareas o actividades se pueden realizar en forma simultánea. Los costos administrativos y financieros se reducen aproximadamente en un 30% en comparación con el sistema tradicional.



e) Costos y tiempos.

Como los tiempos de ejecución de obra son muy reducidos, y su peso (cargas muertas) representa el 10% de un tabique de ladrillo, entonces las exigencias estructurales se reducen en las dimensiones de cimentaciones, vigas y columnas, entre otros, existiendo un ahorro significativo en los costos directos (Mano de obra, materiales, equipos y herramientas) e indirectos (utilidades, fletes, etc.)

f) Durabilidad o vida útil.

Su durabilidad, esta dada por sus principales componentes o insumos, como:

Materiales	Vida útil (Años promedio)
Perfiles de acero galvanizado	30 a 40
Placa de roca de yeso o fibrocemento	30
Elementos de fijación (clavos, tornillos, fulminantes etc.)	15 a 20

Y también por un adecuado uso y mantenimiento; pudiendo alcanzar una vida útil promedio de 15 a 20 años en condiciones normales.

g) Recuperable.

Los expertos o especialistas técnicos, aseguran que pueden recuperar hasta el 80% del material para ser usados nuevamente; dependerá como el personal técnico interviene en el retiro de los materiales principales del sistema constructivo.

PROPIEDADES

Sus principales propiedades son:

a) Acústico

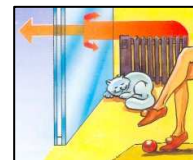
El sistema Drywall es calificado por la ASTM (American Society For Testing and Materials) en su proceso E90-75, como un material altamente acústico.



Pero para obtener mejores resultados de acuerdo a los requerimientos técnicos acústicos, se puede incorporar aislantes en la cámara de aire que se forma interiormente, estos aislantes pueden ser láminas de fibra de vidrio o laminas de plomo (depende del diseño), entre otros.

b) Térmico.

Su conductividad térmica de las placas de yeso o fibrocemento, es de 0.38 Kcal/mh^{°c}, teniendo como efecto, una conducción baja



referente a otros materiales, por lo tanto cada ambiente construido con este sistema (Drywall) mantiene su propia temperatura, evitando pérdidas de energía en lugares con aire acondicionado o calefacción.

c) Incombustible.

Las placas de yeso o fibrocemento son materiales no combustibles, no contribuyen a la propagación y combustión; por su composición química

pueden resistir al fuego un promedio de 20 min a 2 horas aprox., dependerá del tipo o característica de la placa y de un apropiado diseño del sistema constructivo (drywall), este diseño debe considerar tres características principales para evitar dicha propagación:



- Estabilidad estructural.
- Sellado de aberturas de la barrera.
- Aislamiento Térmico.

d) **Asísmico.**



En este sistema constructivo, el tabique es muy ligero, en los sismos ofrece mayor seguridad que un tabique tradicional (albañilería). Por ejemplo se tiene algunas conclusiones del Drywall³:

- Se adapta a las deformaciones (ductibilidad, capacidad de deformarse elásticamente).
- El muro de Drywall pesa entre 7 a 10 veces menos que uno de albañilería, entonces a menores masas menores fuerzas sísmicas.
- Soporta deformaciones mayores a las mínimas exigidas por las normas sísmicas
- Soporta adecuadamente cargas perpendiculares a su propio plano, superiores a las aportadas por un sismo severo
- El muro NO COLAPSA y el riesgo es mínimo de desprendimiento de sus piezas.
- Las tuberías sanitarias al interior de los tabiques no sufren deformaciones.

USO DEL DRYWALL

Por su versatilidad, limpieza, rapidez en su ejecución y fácil manejo; es un sistema moderno, usado en todo tipo de ambientes, ya sea extremadamente secos o demasiados húmedos, así como en toda clase de proyectos de obras nuevas, ampliaciones o remodelaciones, siendo más rápidos y fáciles de ejecutar que otros sistemas tradicionales. Específicamente se usa en: divisiones interiores y exteriores, enchapes, revestimientos de muros, tabiques con problemas de ruidos molestos, fachadas, aleros, ductos para tuberías, cielorrasos, iluminación, aislación térmica, acústica, bases para cubiertas y placas entre pisos. Otros como: sellados de vanos, revestimientos de vigas y columnas, nichos

³ Comportamiento Sísmico de los paneles Drywall, Por: Angel San Bartolomé, Ricardo Del Águila, Ramzy Kahhat, Daniel Lostaunau, PUCP.

decorativos, cerramientos de ductos (de acometidas eléctricas, montantes eléctricas), falsas vigas y columnas, cerramientos en general, entre otros. Se adapta a cualquier forma o dimensión, proporcionando flexibilidad al proyectista en cuanto a formas y diseños. No tiene función estructural en la infraestructura de la edificación.

El uso adecuado del sistema constructivo dependerá principalmente:

- Del tipo de estructura que se tiene o se propone.
- Y la placa o plancha a utilizar.

CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN DEL DRYWALL

El sector construcción soporta una mayor incidencia de accidentes, se debe a la falta de capacitación, falta de implementos de seguridad para el personal de la mano de obra calificada y no calificada, y por el incumplimiento de las normas de seguridad y salud establecidas por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo:

a) **Implementos de seguridad**

Los implementos de seguridad recomendados que debe usar el personal que trabaja en la instalación del Drywall:

- Tapón reusable (atenuación 37 db),
- Casco de seguridad,
- Lente de seguridad,
- Cinturón porta herramientas,
- Protectores de rodilla,
- Ropa de seguridad (mameluco de color),
- Respirador 6200,
- Guantes D – Flex (anticorte),
- Zapatos de seguridad (plantas de goma).

NORMATIVIDAD

a) **A nivel Nacional:**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, con Resolución Ministerial N° 177-2003-VIVIENDA - Aprueban el Sistema Constructivo No Convencional denominado "Sistema de Construcción en Seco Eternit" presentado por Fábrica Peruana de Eternit S.A., solo tiene 02 artículos y en el artículo 2° (final) indica que la edificación será hasta de dos (2) niveles de altura.

b) **A nivel Internacional:**

American Society for Testing and Materials (ASTM), de los Estados Unidos, es la entidad encargada de reglamentar entre otros, este

sistema Drywall, normas que sirven de guía para garantizar la calidad y la estabilidad de la ejecución del sistema Drywall,

ambientes incluidos los pisos, muros y techos (cielorrasos).

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA SU ÓPTIMA UTILIZACIÓN:

- a) **De la tecnología propuesta.-** es necesario:
- Observar las recomendaciones y especificaciones técnicas detalladas en el expediente técnico de cada proyecto y catálogos de proveedores de los insumos a usar.
 - Desarrollar el Proyecto Arquitectónico a nivel de detalle (obra) a escala conveniente.
 - Elaborar las especificaciones técnicas, detallando el sistema constructivo, los insumos, las herramientas, la mano de obra a usar, el sistema de medición, el rendimiento, etc.
 - Elaborar planos de los diferentes ambientes con sus respectivos equipamientos, para prever la ubicación de los sujetadores de los muebles o equipos por utilizar.
 - Para la instalación adecuada del sistema (tabiques, paredes, divisiones o cerramientos de ambientes), es necesario tener una plataforma o piso acabado, terminado y/o nivelado.
 - Observar de los insumos o materiales, sus propiedades, características físicas, bondades, entre otros.
 - Contratar Mano de Obra Calificada con la experiencia suficiente y conocimiento de todo el sistema constructivo, como la lectura de los planos, los insumos a utilizar, la instalación y acabados de la misma.
 - Garantizar la energía eléctrica que sea continua, en todo el proceso de la ejecución de los trabajos.
 - Tener todas las herramientas, equipos e implementos de seguridad para el buen desarrollo de los trabajos por ejecutar.

b) **De la Operación y mantenimiento**

Estando ya en uso este sistema constructivo requiere un mantenimiento mínimo preventivo, como un retoque de pintura cada cierto tiempo, que dependerá del usuario. También es recomendable realizar una limpieza general a los

INVERSIÓN

Su aplicación o ejecución del sistema constructivo es a todo costo o llave en mano, entonces la inversión para el usuario en:

- a) **Equipos.-** es nulo ó cero, la empresa o persona natural especializada que ofrece su servicio, tienen su implemento o equipo necesario. Equipos o maquinaria pesada no se usan, el sistema constructivo no necesita.
- b) **Pre-instalación.-** es nulo ó cero, no necesita una pre instalación, al igual que los equipos, la empresa o persona natural seleccionada, ejecuta directamente los trabajos, en el área o local asignado. Como en toda obra sólo se requiere de un almacén.

RECURSO HUMANO

- a) Esta tecnología para su desarrollo y ejecución, usualmente requiere:
- Personas jurídicas (en su mayoría pequeñas empresas) ó
 - Personas naturales, que ofrecen sus servicios de instalación a todo costo o llave en mano.
- b) Este personal esta conformado por un Profesional especialista (en drywall) y cuadrillas de obreros, las cantidades dependerá de la magnitud de la obra o servicio a ejecutar. Por ejemplo cuando la obra es muy pequeña, la cuadrilla estará conformada sólo por un Operario y un Peón.
- c) El rendimiento de la mano de obra de una cuadrilla (un operario + un peón), dependerá del tipo de placa o plancha y espesores a usar, que en promedio se tiene:
- Rendimiento con planchas de **yeso, 20 m²/día**
 - Rendimiento con planchas de **fibrocemento, 16 m²/día.**

COSTOS

En el mercado actual, los costos que ofrecen en promedio por m2 de construcción es:

- En Mano de Obra: S/. 14.00 por m2 (en promedio) de Tabiquería Drywall, no incluye materiales.
- A Todo Costo: oscila entre S/. 72.50 a S/. 90.00 por m2 (depende del material yeso o fibrocemento) incluye: mano de obra, material, herramientas y equipos.

Antes de aceptar los mencionados costos, es recomendable solicitar el tipo, calidad de materiales que usarán y los detalles o especificaciones de los trabajos ha ejecutar.

- Costos de Operación y Mantenimiento: como todo proyecto u obra ejecutada es necesario tomar en cuenta estos costos y no abandonar sus capacidades, bondades e inversión del proyecto ejecutado; para obtener los beneficios esperados en el corto, mediano y largo plazo

El monto de inversión y el tiempo dependerá de la magnitud del proyecto y del tipo de mantenimiento que se desea realizar a la obra ejecutada.

COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DRYWALL Y LADRILLO

Para realizar este comparativo se desarrollo un pequeño ejemplo: donde se desea instalar una división o muro tabique de 3.75m2 (1.5 ml de alto y 2.5 ml de largo), incluye acabado de pintura y contra zócalos; entoces tenemos:

a) Costos

Entoces la diferencia de costos entre los dos sistemas,

Item	Sistemas Constructivos	Costo Total (S/.)	Costo x M2 (S/.)
1.00	Drywall: Roca-Yeso, e=12.7mm, Inc. Acabados: pintura y contrazocalo	335.67	89.51
2.00	Convencional: Ladrillo pandereta Soga, Inc. Acabados, tarrajeo, derrames, contrazocalo y pintura	412.24	109.93

por m2 es de S/. 20.42 nuevos soles, resultando más economico el sistema Drywall.

b) Tiempos

Item	Sistemas Constructivos	Tiempo (días)
1.00	Drywall: Roca-Yeso, e=12.7mm.	1
2.00	Convencional: Ladrillo pandereta Soga, Inc.	7

Se observa una diferencia sustancial entre los tiempos de uno y otro sistema, siendo conveniente el Drywall.

c) Impacto ambiental:

Con el Drywall, los impactos negativos en el medio ambiente son muy leves, su ejecución del sistema constructivo es limpio por los materiales, equipos y/o herramientas que se usa y no acumula material exedente; pero con el sistema convencional (ladrillo), los impactos negativos en el medio ambiente son leves y temporales, se genera polvo, desperdicios o desmontes, basicamente por los materiales que usa como arena fina, gruesa, ladrillo, cemento etc.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

- Por momento no es conveniente usar este sistema constructivo como elemento estructural. sobre todo en los Centros Asistenciales de Salud (Postas, Centros médicos, Policlínicos, Hospitales, etc.).
- Cuando las planchas de yeso son usados como base, para luego revestirlos con enchapes cerámicos, mayólicas o utilizarlos en zonas propensas a la humedad, es recomendable protegerlas adecuadamente contra el agua, o en estos casos es recomendable utilizar la planchas especiales resistentes a la humedad o las placas de fibrocemento.
- Las Planchas de yeso deben evitar exposiciones constantes o continuas a la humedad, temperaturas altas ó superficies con temperaturas mayores a 51 °C durante prolongado de tiempo.
- La separación máxima entre parantes debe ser: hasta 24" (0.61mts.), para paneles de 1/2" (12.70mm) y 5/8" (15.90mm) y hasta 16" (0.41mts.) para paneles de 3/8" (9.50mm).
- Los paneles deben almacenarse en lugares secos y cerrados, no expuestos a la intemperie. O cubrirlos con material impermeable lona o plástico, evitar contacto con el agua.
- Para alcanzar óptimos resultados de los planchas resistentes a la humedad (PRH), es recomendable seguir las especificaciones

indicadas, como: el sellado de los cantos expuestos, la pintura, el pegamento para los azulejos, entre otros.

- Cuando las planchas resistentes a la humedad, tiene un acabado con azulejos ó mayólicas, se debe evitar que este actúe como muro de barrera de vapor o contenga membranas impermeables.
- Las planchas resistente a la humedad no deben ser utilizados en zonas de humedad constante, como piscinas, duchas, lavadero de cocinas etc.; en estos casos es recomendable utilizar las placas de fibrocemento.
- Por seguridad toda instalación que utilice cobre y va en el interior del sistema constructivo (contra placado), cuyos bastidores son perfiles de aluminio galvanizado, estas instalaciones deben utilizar cintas aislantes en los encuentros con los perfiles de aluminio.
- Para evitar daños a la plancha o placa, es recomendable que, la instalación debe realizarse a 1/4", sobre el suelo.
- Si los tabiques de Drywall, son ubicados en zonas o pisos húmedos es recomendable instalar el tabique sobre un sardinel de concreto. (h ≥ 10 cms).

CONVENIENCIA PARA SU USO

- El tabique de Drywall, permite adecuarse de manera fácil, rápida, a cualquier cambio que requieren los ambientes, son muy versátiles, su ejecución es limpia y no genera mayores riesgos ante un sismo, a su vez son desmontables.
- El tabique convencional (ladrillo – cemento), su ejecución es lenta, no es limpia, muy pesada, genera riesgos ante un sismo y no es desmontable.
- Los costos del tabique Drywall por m2 es menor en 19% con referencia a los tabiques convencionales (ladrillo)
- Los tiempos, en su ejecución es de 01 a 07 días, entre el Drywall y el sistema convencional.
- El impacto ambiental: del Drywall es muy leve y temporal, porque su ejecución es limpia, rápida y no genera material excedente para su eliminación.
- El Drywall es un moderno sistema constructivo para muros divisorios (tabiques), falsos cielos

rasos entre otras, no tienen una función estructural dentro de la infraestructura de la edificación.

- Finalmente con el uso de esta tecnología moderna, se obtiene los siguientes beneficios:
 - Social: permite la construcción oportuna, en el menor tiempo, disminuyendo los procesos convencionales, entregando el producto en el tiempo deseado, satisfaciendo rápidamente la necesidad de la población asegurada.
 - Clínico: permite colaborar con el bienestar, confort y seguridad del Médico y de los pacientes, porque el sistema constructivo es térmico, acústico y sísmico.
 - Político: permite hacer más viable, las decisiones políticas e institucionales, por su costo, oportunidad, bienestar; dando cumplimiento al objetivo estratégico n° 1 de la institución.
 - Económico: permite mejorar y optimizar la inversión, en los proyectos que desarrolla la institución, en beneficio de la población asegurada; dando cumplimiento al objetivo estratégico n° 4.



Boletín Tecnológico EL DRYWALL - CONVENIENCIA DE SU USO EN INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LOS CENTROS ASISTENCIALES DE ESSALUD

Boletín N° 32

Edición:

Sub Gerencia de Evaluación Tecnológica
Gerencia de Planeamiento y Evaluación de Inversiones
Oficina Central de Planificación y Desarrollo

Comité Editorial:

- Dr. Victor M. Espada Yuffra
- Ing. Carlos Ordoñez
- Ing. Max Bonilla Ruiz
- Ing. Luis Roca Maza
- Arq. Orlando R. Zegarra Luna

Se invita a las personas interesadas en difundir artículos tecnológicos, tenga a bien remitirlo a la siguiente dirección electrónica:
luis.roca@essalud.gob.pe