

## INTRODUCCIÓN: DOS IMPACTOS URBANOS.

Los TERREMOTOS representan una de las mayores catástrofes para el ser humano; su carácter destructivo ha acarreado miles de víctimas, secuelas psicológicas e incalculables daños materiales.

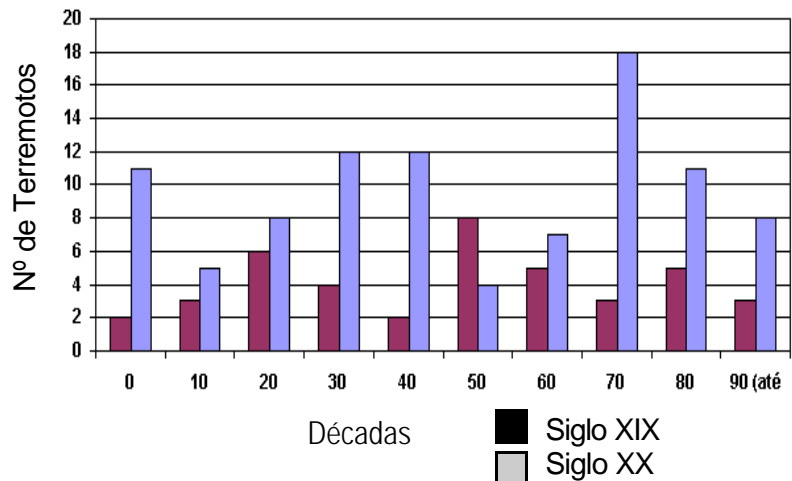
En el siglo XX aparece un nuevo problema medioambiental como consecuencia de los residuos urbanos de los productos derivados del petróleo.

### Impacto sísmico.

El incremento del número de terremotos en el siglo XX, hace que una medida PREVENTIVA, se transforme en una medida NECESARIA. Cada día se produce varios terremotos en el planeta.



Grandes terremotos del mundo – Siglos XIX y XX,



### Impacto medioambiental.

Anualmente se generan en el Planeta más de 600 millones de NEUMÁTICOS USADOS, y más de 10 millones de toneladas de RESIDUOS PLÁSTICOS.

Es tal la envergadura del conflicto, que algunos países están desarrollando Planes de Gestión para acabar con las miles de toneladas de neumáticos usados que se almacenan en vertederos ilegales, además de darle salida a los que quedan en desuso; de los cuales más de un 50 % acaban en vertederos incontrolados. Estos Planes se regulan mediante normativas específicas que obligan a su recuperación y prohíben su depósito.



RESIDUOS PLÁSTICOS

TRANSFORMACIÓN

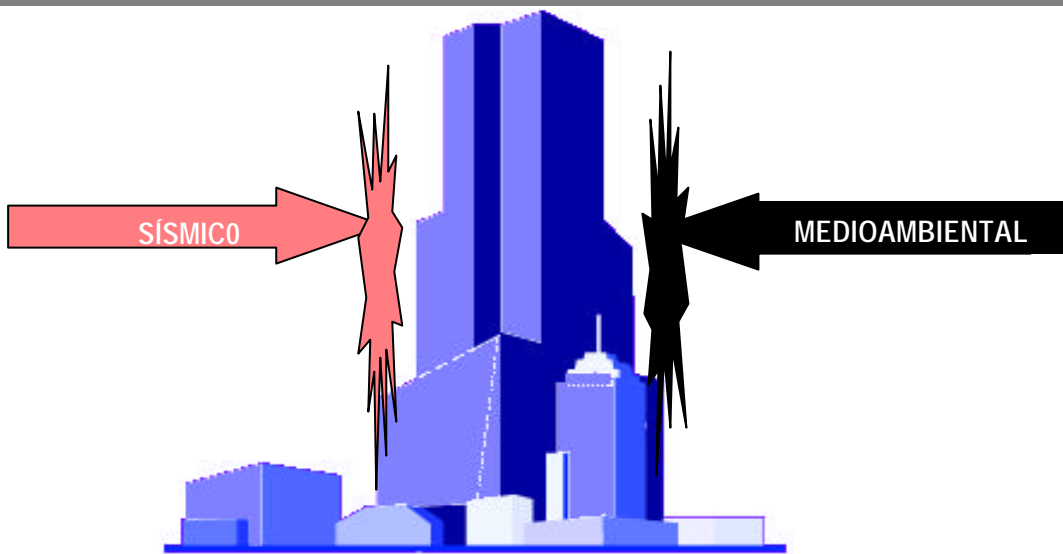
SISTEMA EGEOMOL-AV®

**EL SISTEMA EGEOMOL-AV®: DOS SOLUCIONES EN UNA.**

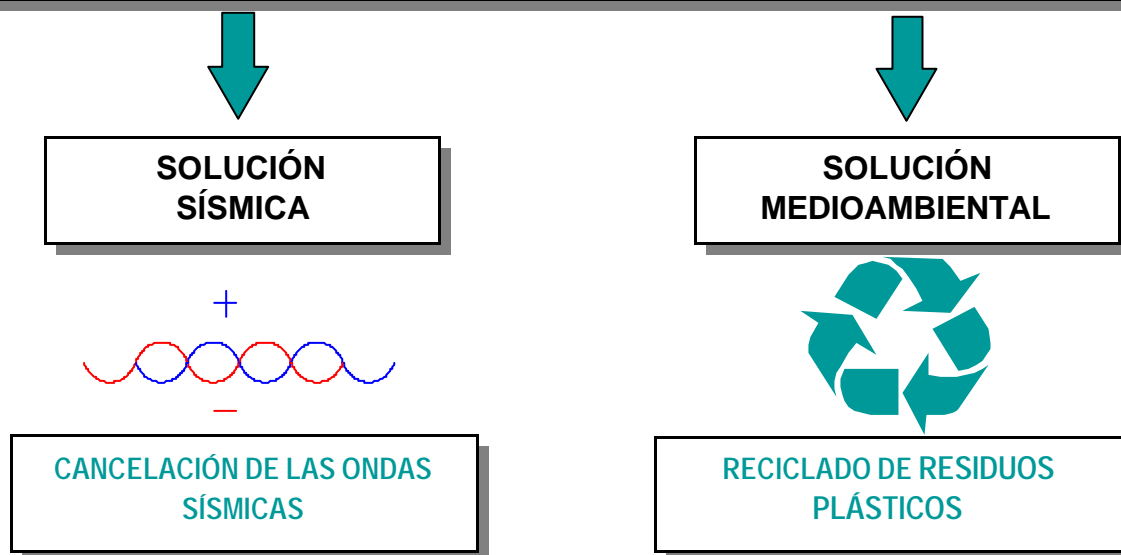
EGEOMOL-AV®, es un sistema antisísmico que puede utilizar material plástico reciclado y neumáticos, alcanzando un grado de aislamiento muy efectivo para todo tipo de vibraciones, en especial las de origen sísmico.

Esta doble característica, supone una solución eficaz para paliar los daños causados por los terremotos y a la vez contribuir a resolver los problemas medioambientales que originan los residuos derivados del petróleo.

**DOS IMPACTOS URBANOS**



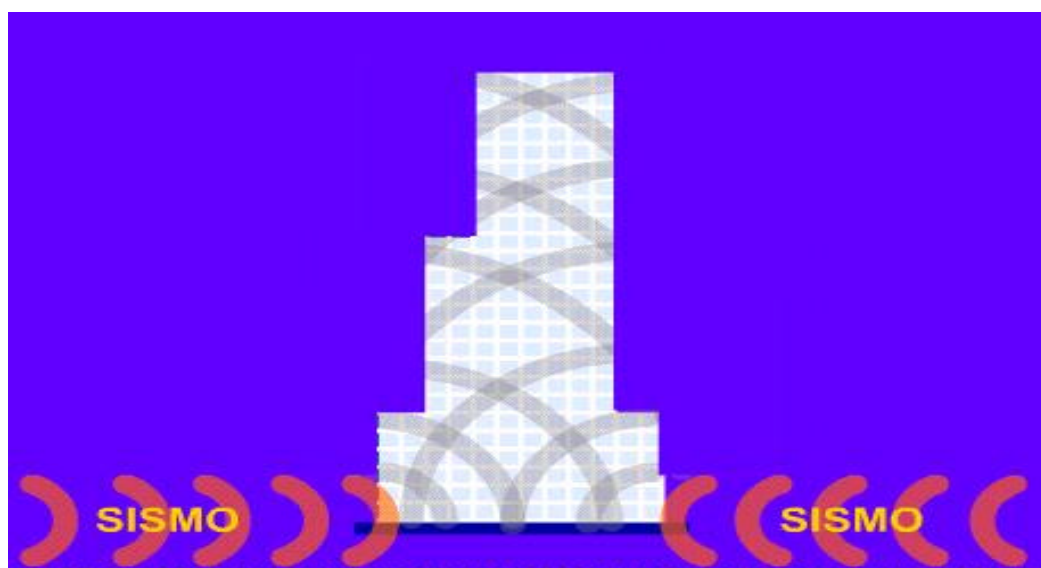
**SISTEMA ANTISÍSMICO EGEOMOL-AV®**



## SISTEMAS ACTUALES DE PREVENCIÓN CONTRA LOS TERREMOTOS.

En la actualidad las medidas de prevención y protección contra los efectos de los terremotos, son casi en exclusividad las denominadas **medidas constructivas de carácter sismorresistente**, cuyo objetivo primordial es el dotar a la construcción de la “suficiente resistencia” para que pueda soportar los *esfuerzos* provocados por las *acciones* de origen sísmico, con el fin de asegurar las vidas de las personas y los bienes materiales.

La energía sísmica, una vez penetra en el edificio, no desaparece hasta que se transforma totalmente en MOVIMIENTO, DEFORMACIÓN, ROTURA O CALOR. (*Principio de Conservación de la Energía*). Siendo la rotura, la que mayor energía absorbe.



SISTEMAS SISMORRESISTENTES

En países más desarrollados, se aplican en edificios singulares, complejos sistemas antisísmicos basados en la amortiguación de las ondas sísmicas, denominados sistemas de control pasivo; compuestos por mecanismos hidráulicos, apoyos de neopreno... Su coste es muy elevado, superando en general el valor de la estructura del propio edificio.

En general, las normativas de los distintos países encargadas de regular los efectos de los terremotos en las construcciones, se limitan a “obligar” al facultativo autor del proyecto a que tenga en cuenta las *acciones sísmicas* y justifique los *cálculos sismorresistentes* aplicados a la construcción en particular; recomendando, en su articulado, métodos simplificados de cálculo que “traducen” el comportamiento dinámico real del sismo, en un planteamiento estático, que en la mayoría de los casos se aleja de la realidad.

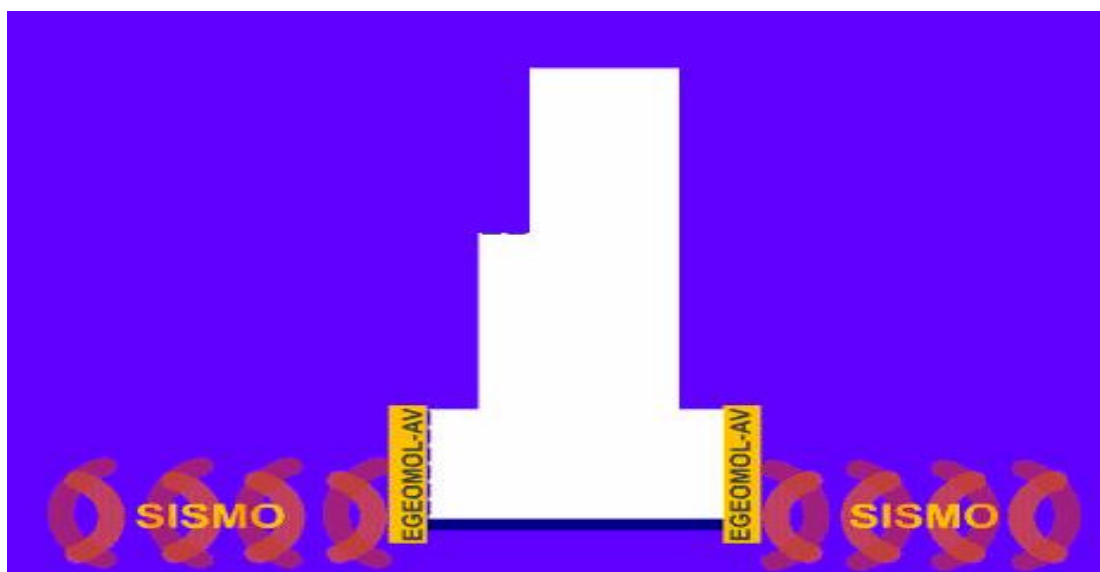
Existen otros tipos de análisis de las acciones sísmicas, que por su complejidad son menos utilizados, como son los métodos denominados dinámicos y entre ellos podemos destacar: El *Análisis Modal Espectral* y el *Análisis Dinámico Directo*.

Solamente en el caso de edificios de gran envergadura o de una inversión económica muy elevada, se realizan estudios sísmicos a través de simulación de modelos, lo cual, por supuesto no está al alcance de la mayoría de las construcciones.

**SISTEMA EGEOMOL-AV®.**

Es un sistema antisísmico de control pasivo (aislamiento de base), que actúa como un colchón amortiguador impidiendo que las ondas penetren y afecten al edificio. Su finalidad es la de **salvaguardar las vidas humanas, evitar daños materiales y contribuir a la mejora y equilibrio medioambiental.**

Se anticipa al problema, cancelando las ondas sísmicas y absorbiendo gran cantidad de su energía asociada,. Se fundamenta en el lema: **“Más vale prevenir que curar”**.

**SISTEMA EGEOMOL-AV®**

Actúa independientemente del tipo de onda; su comportamiento como condensador-amortiguador proporciona un aislamiento eficaz tanto para acciones sísmicas de componente horizontal como vertical, cuyo efecto es más dañino.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

La unidad del sistema EGEOMOL-AV® se compone de dos placas de material plástico unidas por un silentblock central; que albergan una abrazadera elástica rellena de un material sólido con propiedades hidráulicas

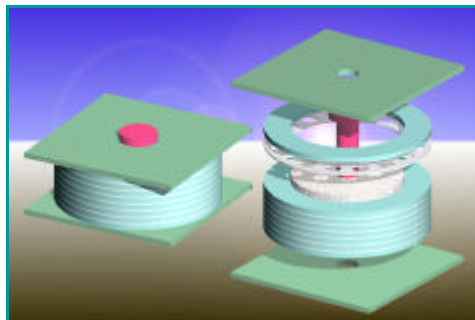
Este granulado sólido tiene la propiedad de transmitir la presión a la abrazadera elástica (neumático) sin perder estanqueidad, alcanzando una presión 10 veces superior que la puede soportar un neumático convencional

Las unidades pueden aplicarse en serie o en paralelo, alcanzando un óptimo rendimiento para todo tipo de frecuencias

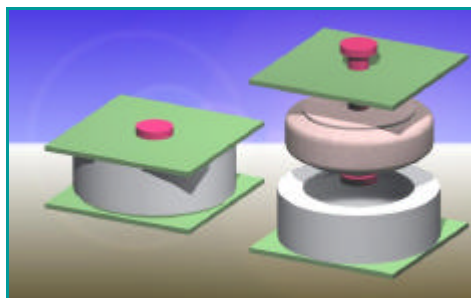
Con el fin de optimizar su comportamiento, se han desarrollado diferentes modelos según la aplicación.

En las figuras siguientes, se exponen diferentes variantes a partir del mismo concepto de la patente EGEOMOL-AV:

VARIANTE A



VARIANTE B



VARIANTE C



**VARIANTES DEL SISTEMA PATENTADO.**

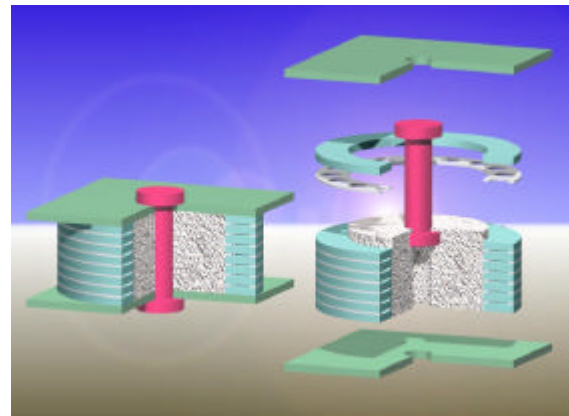
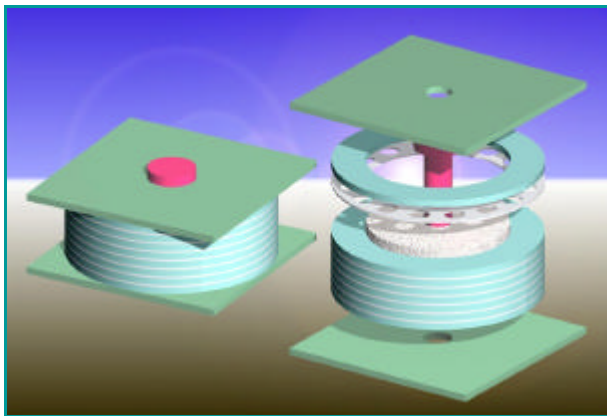
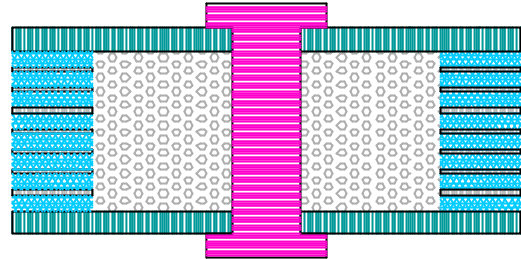
**VARIANTE A**

Abrazadera elástica formada por ANILLOS de diferente elasticidad.

Relleno de material sólido con propiedades hidráulicas.

Con un silentblock central.

Los componentes son de PVC



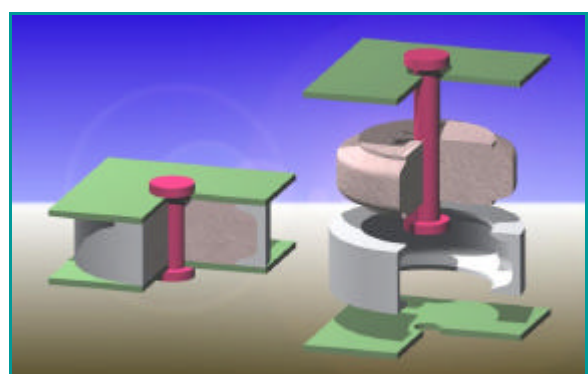
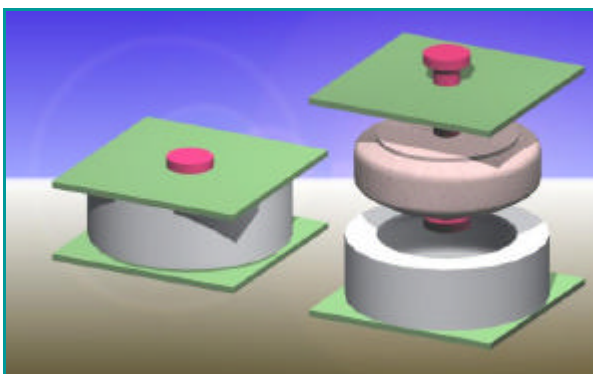
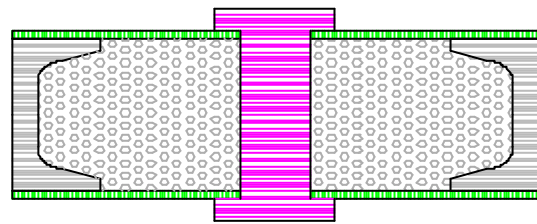
**VARIANTE B**

Abrazadera elástica formada por un ANILLO de elasticidad MEDIA.

Relleno de material sólido con propiedades hidráulicas.

Con un silentblock central.

Los componentes son de PVC

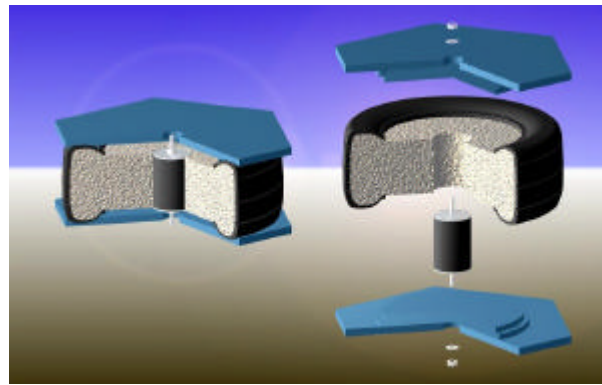
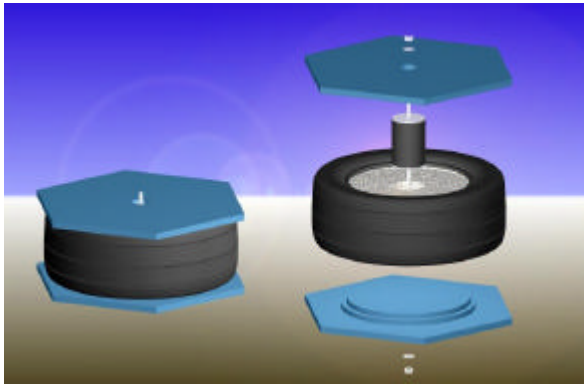
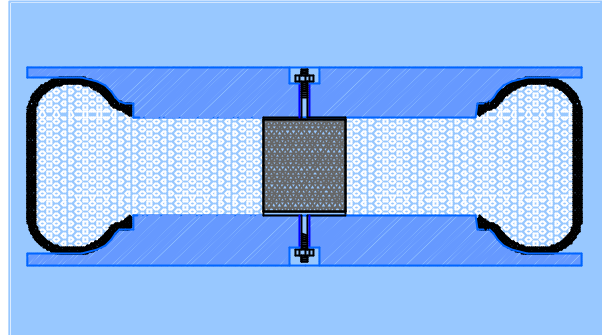


### VARIANTE C

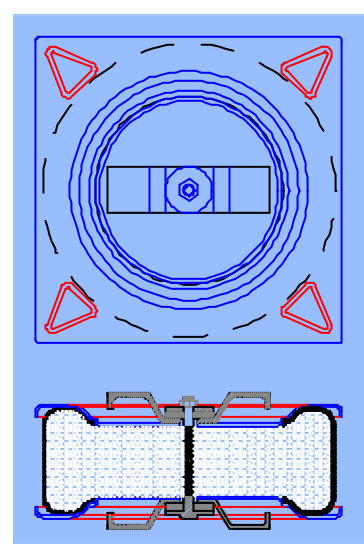
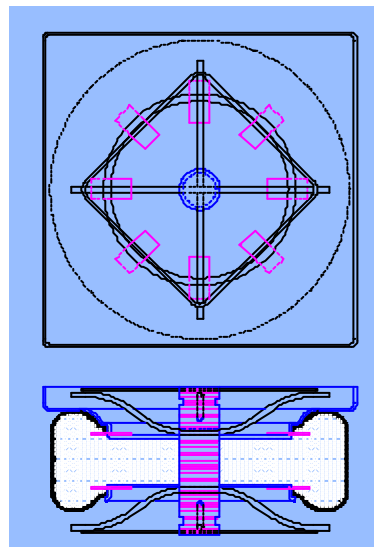
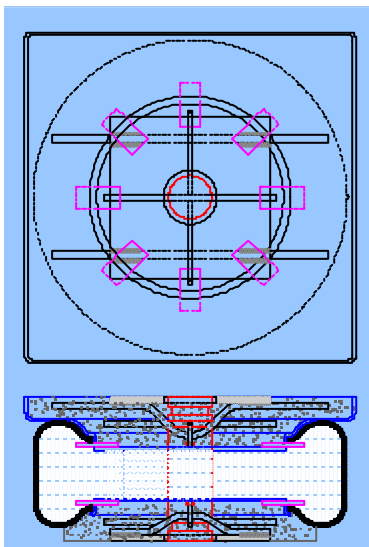
Abrazadera elástica formada por un NEUMÁTICO usado.

Relleno de material plástico sólido con propiedades hidráulicas.

Con un silentblock central.



### DIFERENTES TIPOS DE LA VARIANTE C



## COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL GRANULADO CON EFECTO HIDRÁULICO.

Los FLUIDOS se caracterizan por carecer de forma propia, adoptando la del recipiente que los contiene.

Podemos distinguir dos tipos:

- Los GASES que carecen de forma y volumen (son fácilmente compresibles).
- Los LÍQUIDOS que sólo carecen de forma (mantienen su volumen).

Por su estructura molecular, ambos son capaces de transmitir una presión (fuerza por unidad de superficie) en todas direcciones, lo cual los hace muy útiles para mecanismos o **sistemas hidráulicos**.

Una de las claves importantes del Sistema EGEOMOL-AV®, es la de sustituir un **elemento fluido** por un **sólido con propiedades hidráulicas**; es decir, conseguir la propiedad intrínseca del material (hidráulica) al margen de su estado (sólido, líquido o gaseoso). Todo ello, con el fin de obtener las ventajas del fluido, evitando el inconveniente que supone la pérdida de estanqueidad que agrava el mantenimiento y su durabilidad.

Para que un elemento sólido posea las propiedades de un líquido o un gas, debe cumplir al menos tres condiciones:

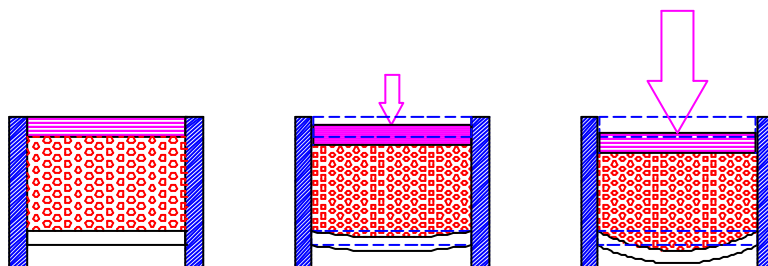
- 1ª) Que adopte la forma del recipiente que lo contiene.
- 2ª) Que transmita la presión en todas direcciones.
- 3ª) Que el rozamiento o fricción entre las partículas (viscosidad) se mantenga constante en el tiempo (no se produzca una solidificación).

En el Sistema EGEOMOL-AV®, se han adoptado dos modelos hidráulicos en función del tipo de partícula empleada, que abarca desde la caracterización del comportamiento líquido hasta la de un gas.

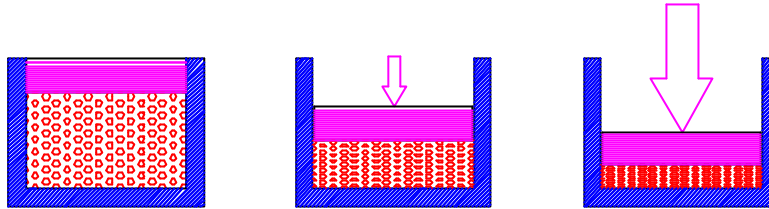
- Comportamiento característico de un LÍQUIDO: Partículas **Rígidas** con rozamiento interno moderado (viscosidad media).
- Comportamiento característico de un GAS: Partículas **Elásticas** con pequeño rozamiento interno (baja viscosidad).

Por lo tanto, el Sistema EGEOMOL-AV® puede conseguir un comportamiento hidráulico, partiendo de componentes sólidos, lo cual evita pérdidas de estanqueidad y un mantenimiento nulo.

Comportamiento asimilable al estado Líquido: Partículas Rígidas.

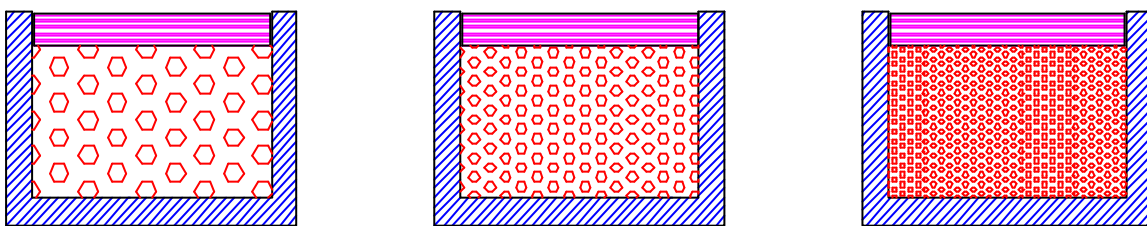


Comportamiento asimilable al estado Gaseoso: Partículas Elásticas

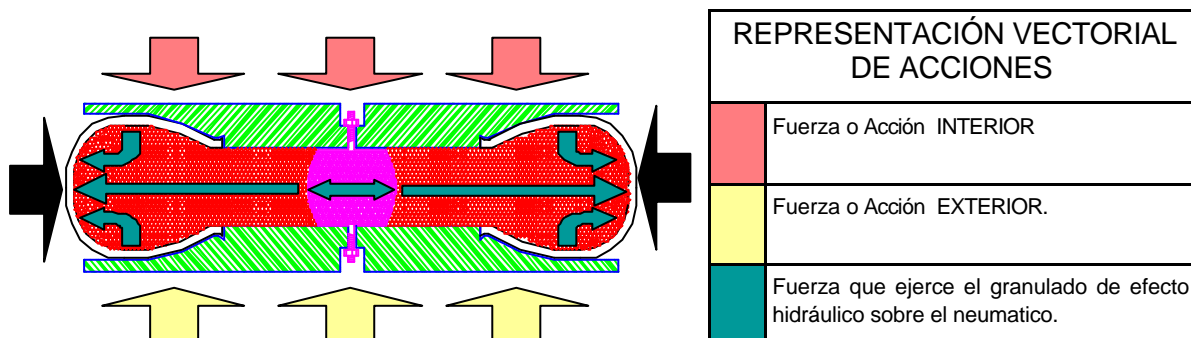


Como resumen podemos concluir, que el sistema puede alcanzar un comportamiento hidráulico cercano al estado líquido o al gaseoso, en función de las características del granulado empleado:

- TAMAÑO y FORMA: Esférica, Lenteja, Cilíndrica (rozamiento interno – viscosidad)
- TEXTURA: Lisa, Rugosa (rozamiento interno – viscosidad)
- ELÁSTICIDAD DE LAS PARTÍCULA: Elásticas, Rígidas (compresividad)



ESQUEMA DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA EGEOMOL-AV®.



LA UTILIZACIÓN DE PLÁSTICOS CON PROPIEDADES MECÁNICAS EQUIPARABLES A OTROS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los avances de la técnica en el campo de los plásticos, permiten conseguir:

- Resistencias próximas al Acero.
- Elasticidad asimilable al Caucho.
- Ductibilidad cercanas al Plomo.

Aplicable a multitud de campos de la Mecánica Hidráulica, de la Ingeniería y de la construcción.

## CUALIDADES DEL SISTEMA.

### **Eficaz.**

Absorbe y cancela hasta el 90% de las ondas sísmicas para un grado X (M.S.K.)

Alto margen de seguridad y durabilidad.

Sistema sencillo y sin mantenimiento alguno, con respuesta inmediata.

### **Económico.**

Compuesto por materiales económicos.

Fácil aplicación y puesta en obra.

Mantenimiento nulo.

### **Ecológico.**

Posible utilización de neumáticos usados en la variante C del sistema.

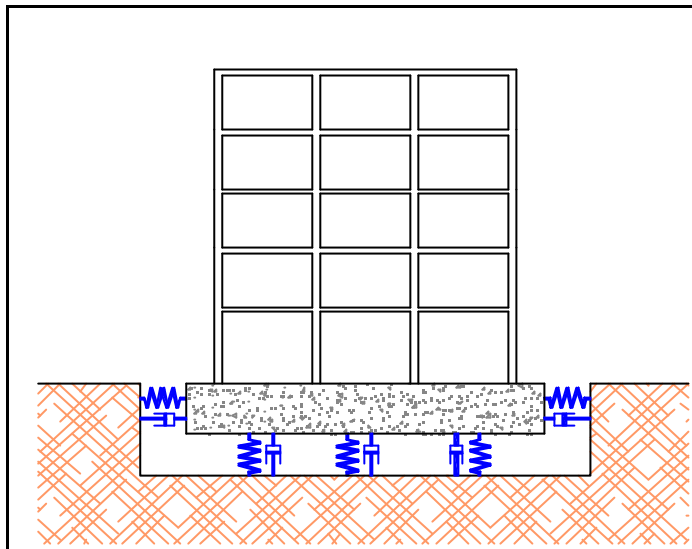
Posible utilización de residuos plásticos reciclados.

Contaminación ambiental nula.

Tanto la fabricación del sistema como su aplicación y puesta en obra, no suponen impacto medioambiental alguno. Más bien todo lo contrario, la posible utilización de materiales plásticos reciclados y neumáticos usados contribuye a la mejora de la salud y equilibrio medioambiental.

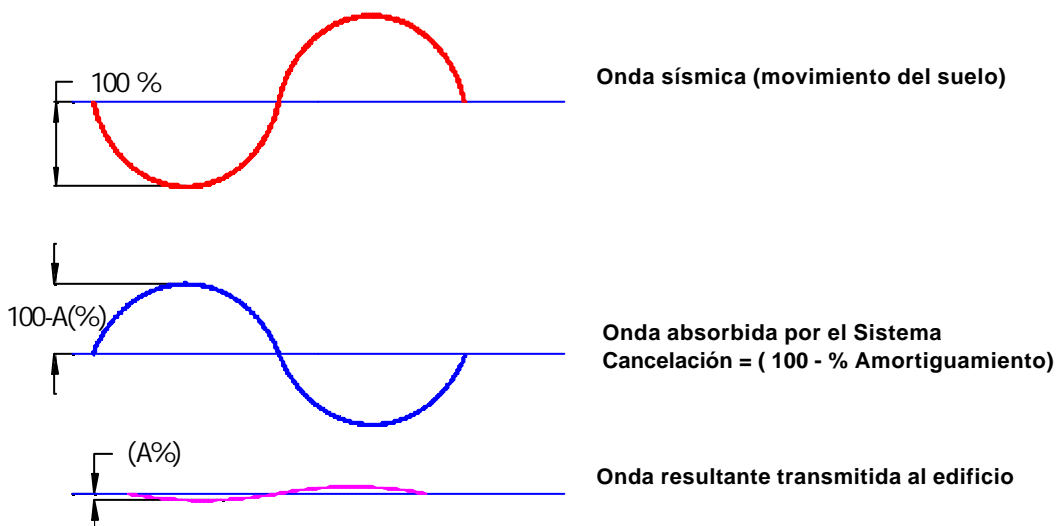
**MODELO DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA.**

El sistema se comporta como un CONDENSADOR de energía intercalado entre el tren de ondas transmitido por el suelo y el propio edificio, utilizando la energía potencial debida al peso de la construcción para la cancelación de las ondas por inversión de fase. Teniendo un óptimo comportamiento tanto ante las acciones verticales como las horizontales.



El modelo de comportamiento del sistema EGEOMOL-AV®, se puede asimilar al de un colchón amortiguador compuesto por un muelle y un amortiguador, como se representa en la figura. El papel del muelle es el del absorber las deformaciones y el del amortiguador el de frenar el posible embalamiento del edificio.

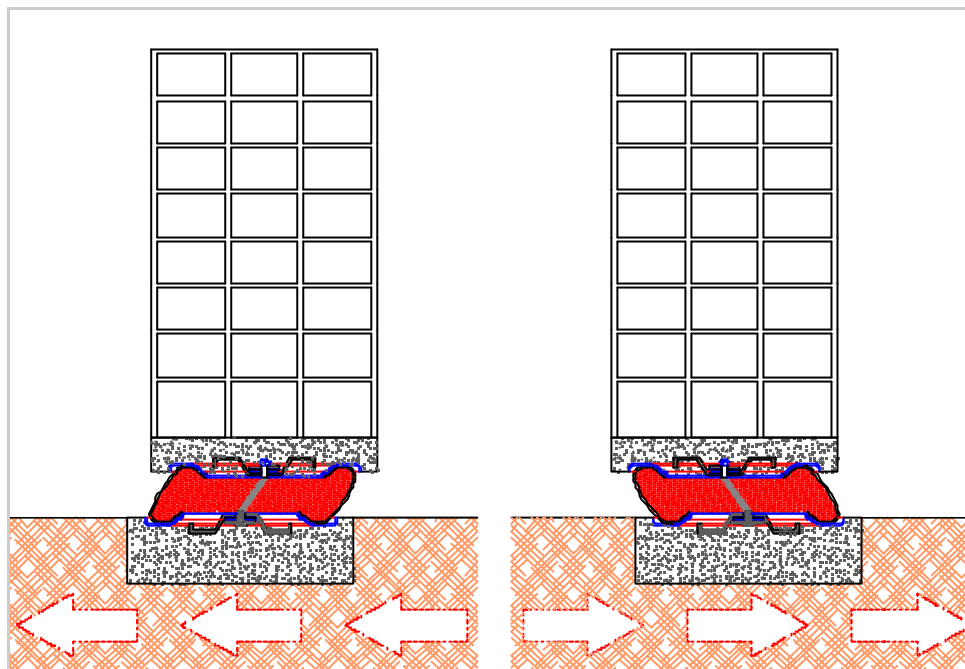
Representación gráfica esquemática de la cancelación ondas con un desfase de 180°.



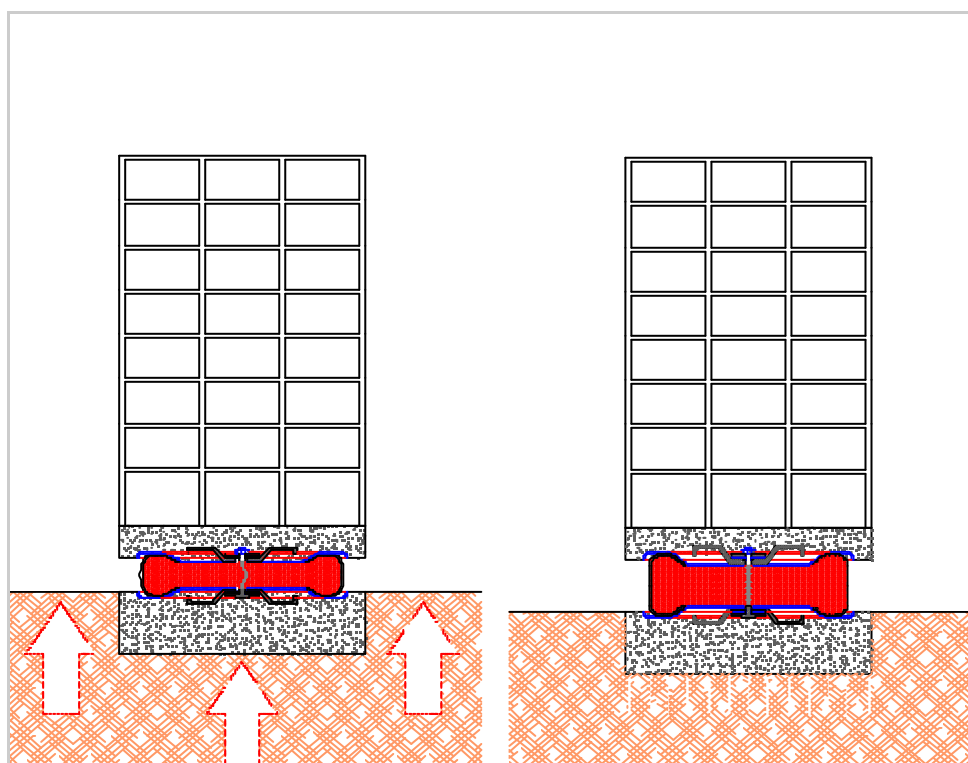
Podemos observar en la gráfica la representación esquemática de :

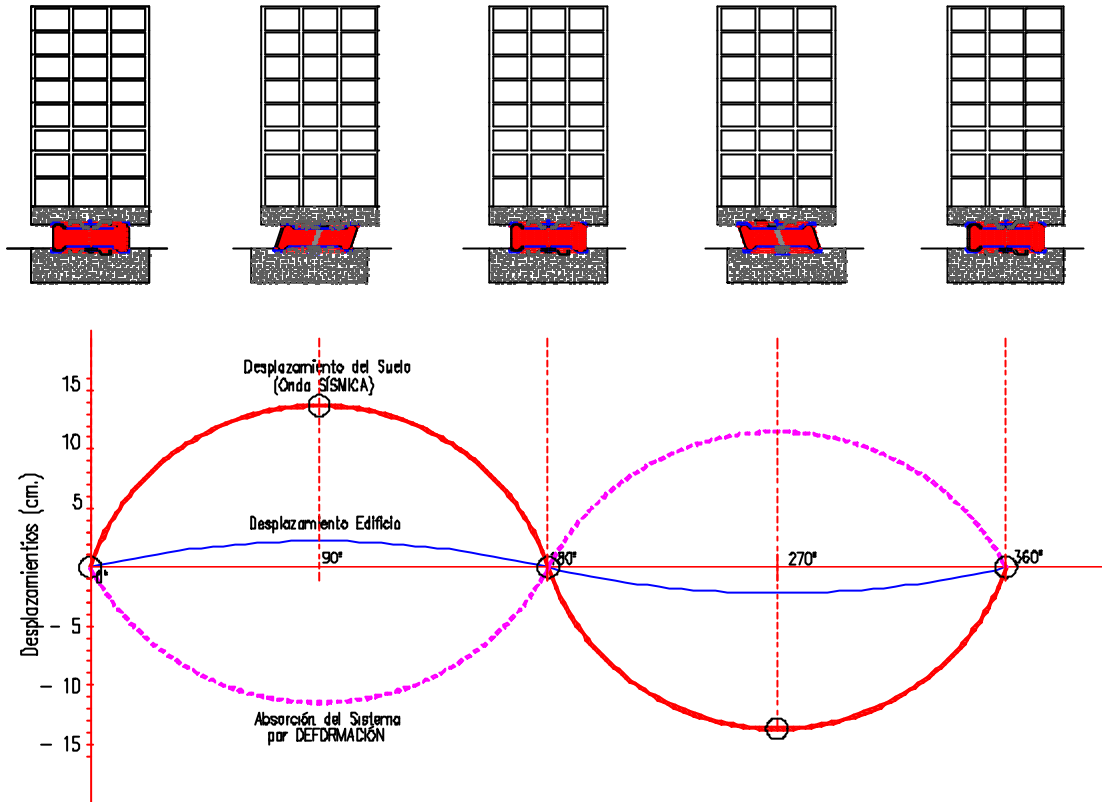
- 1) La onda sísmica en una senoidal, equivalente al total de la energía que transmite el suelo al sistema.
- 2) La onda sísmica en una senoidal, equivalente al total de la energía absorbida por el sistema.
- 3) La onda sísmica en una senoidal, equivalente la energía resultante de las dos anteriores, que será la energía

**ESQUEMA DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA ANTE LAS ACCIONES SÍSMICAS DE COMPONENTE HORIZONTAL.**



**ESQUEMA DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA ANTE LAS ACCIONES SÍSMICAS**





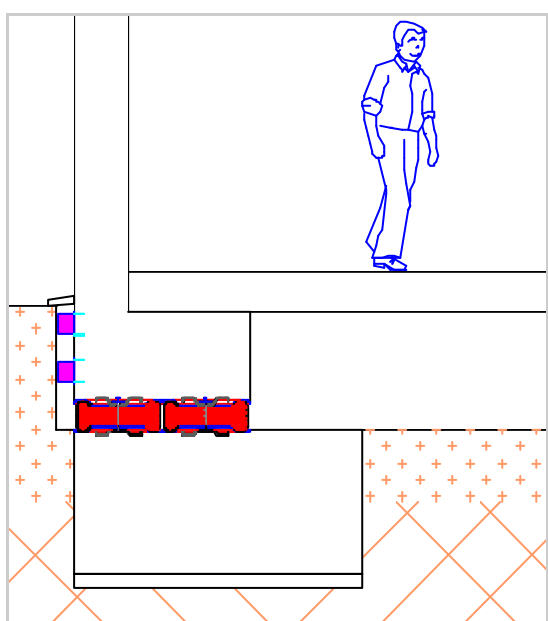
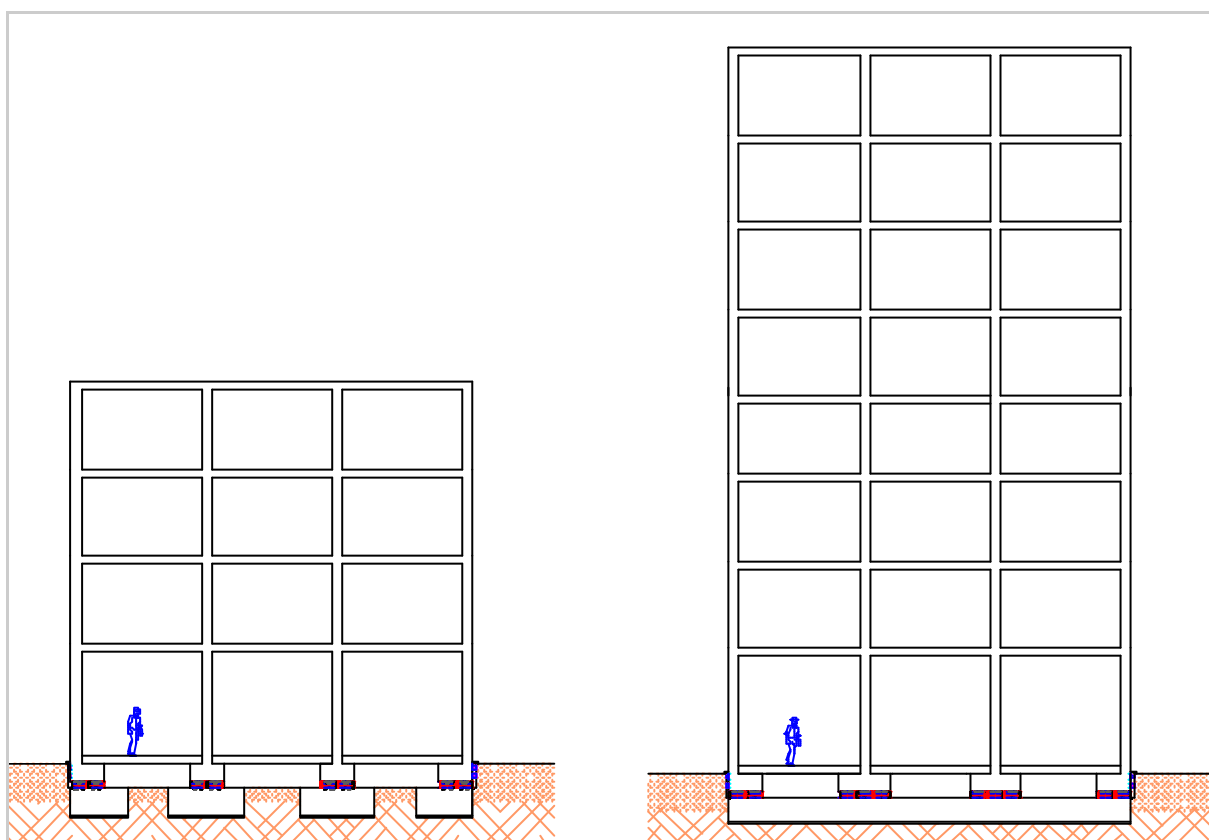
A) El sistema es capaz de soportar la carga equivalente a un edificio de 130 plantas, con un coeficiente de seguridad de 3, lo cual asegura la eficacia del sistema en cuanto al comportamiento ante las Acciones Verticales.

B) El sistema admite una importante deformación vertical con recuperación total, lo cual le confiere además, una gran capacidad de absorción en el caso de sismos de componente vertical que sus efectos son los más destructivos.

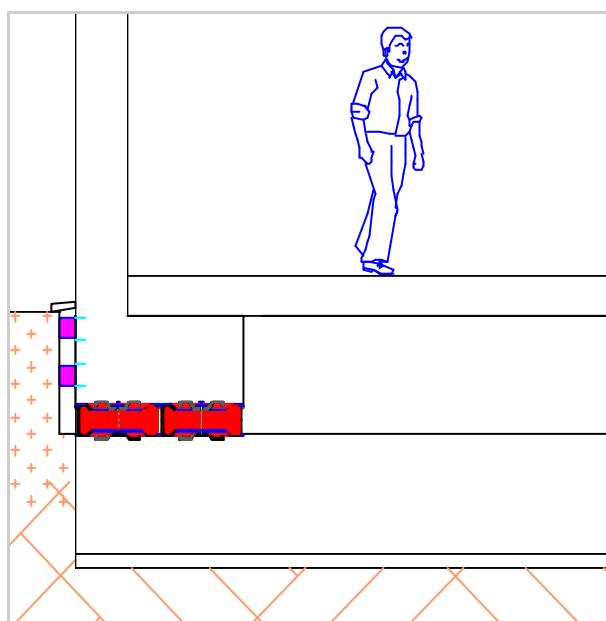
C) El sistema permite una deformación horizontal considerable, lo que garantiza un desplazamiento suficiente para absorber movimientos sísmicos de gran envergadura.

### APLICACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

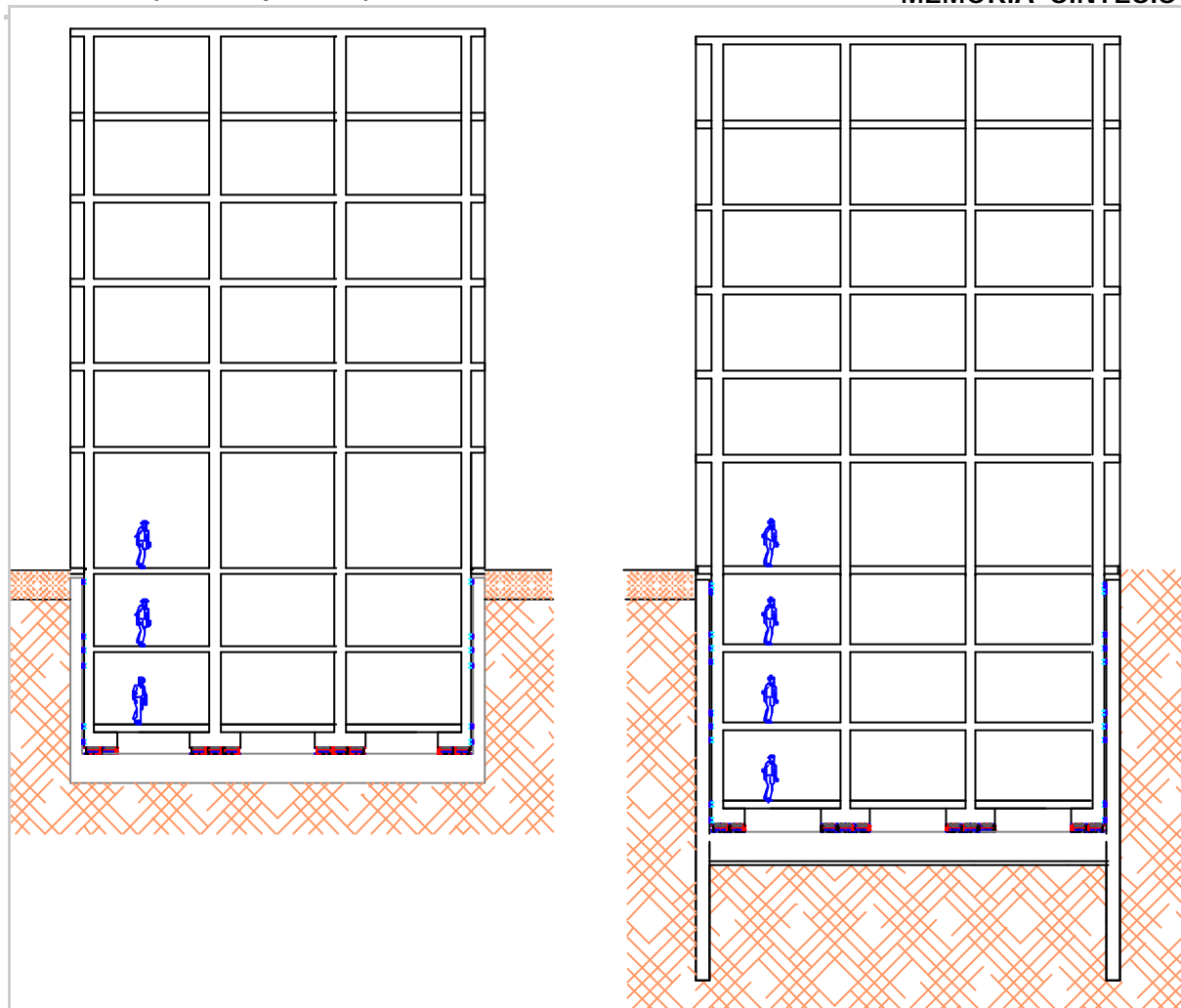
El Sistema es de fácil aplicación, requiriendo poca mano de obra no especializada. Se instala entre el suelo y la cimentación de la construcción; y puede desempeñar el papel de limpieza y regularización de la base de cimentación.



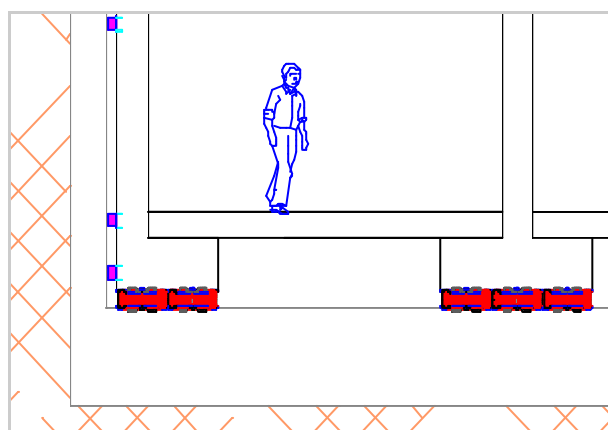
Superficial: ZAPATAS



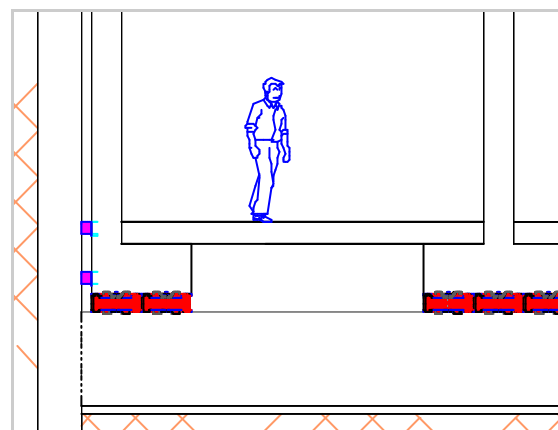
Superficial: LOSA



Muro de sótano



Muro Pantalla



## **DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO.**

La ubicación del sistema en el subsuelo sin o con muy poco oxígeno, al resguardo de los rayos ultravioletas, de los cambios de humedad y temperatura, supone un mantenimiento nulo y una durabilidad mayor que la del propio edificio. Además los materiales utilizados son muy estables por sus condiciones de uso.



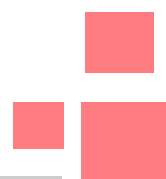
## Memoria General

Estructura Geométrica Molecular Antivibratoria: **EGEOMOL-AV<sup>®</sup>**  
INNOVACIÓN Y DISEÑO OROVAY.

**Autores:** Javier y Vicente Signes Orovay INNOVACIÓN Y DISEÑO OROVAY

Tl. 0034 96 286 8985 Fax, 0034 96 286 8985 info@egeomol.com (Spain)

**EGEOMOL-AV**  
**PRESENTACIÓN**



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN: DOS IMPACTOS URBANOS.

EL SISTEMA EGEOMOL-AV®: DOS SOLUCIONES EN UNA.

SISTEMAS ACTUALES DE PREVENCIÓN CONTRA LOS TERREMOTOS.

SISTEMA EGEOMOL-AV®.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

VARIANTES DEL SISTEMA PATENTADO.

COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL GRANULADO CON EFECTO HIDRÁULICO.

CUALIDADES DEL SISTEMA.

MODELO DE COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA.

APLICACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO.