

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

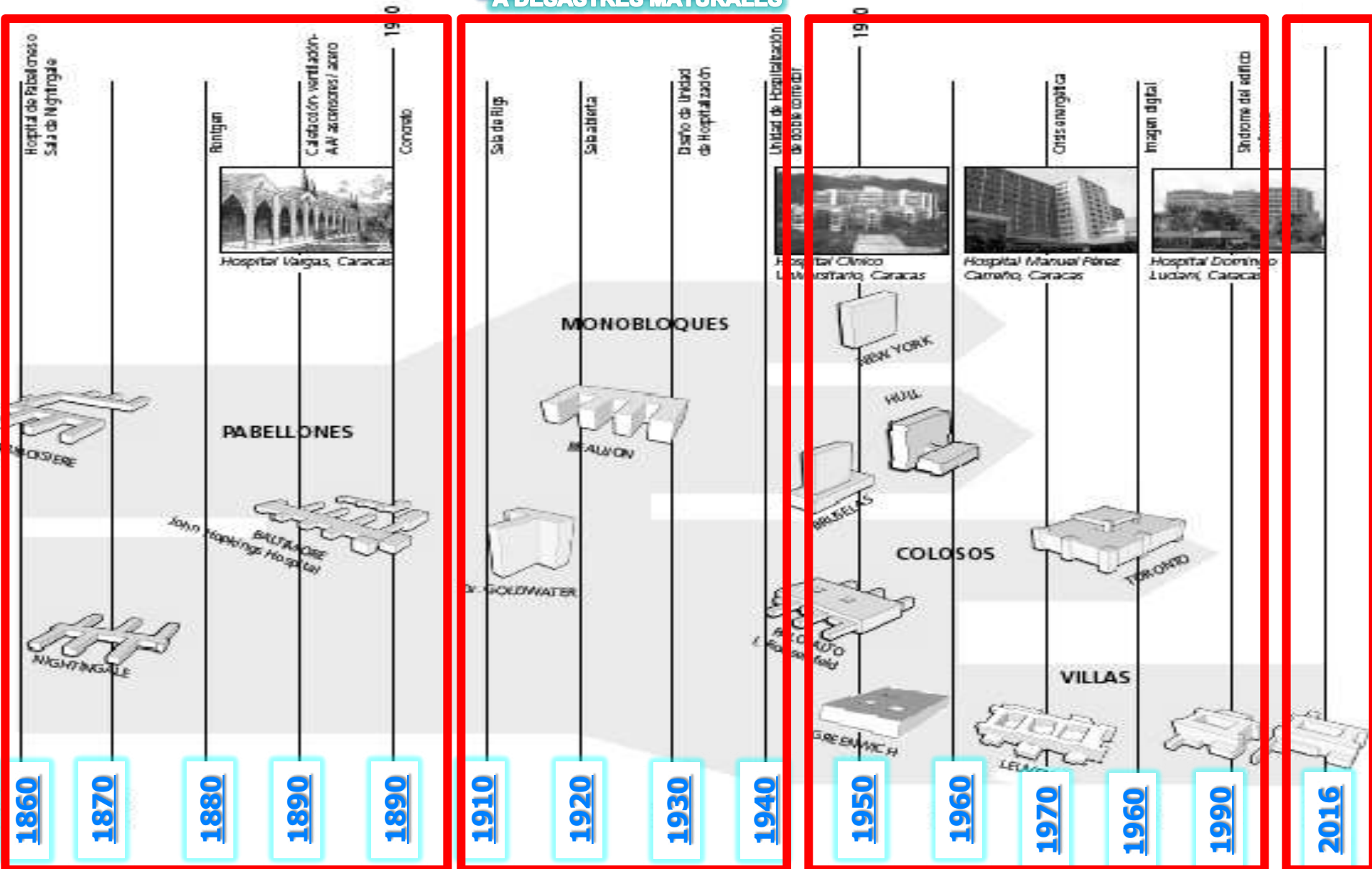


Consultor en Infraestructura Hospitalaria  
Arq. Enrique A. García Martínez  
[eagarciam@yahoo.com](mailto:eagarciam@yahoo.com)



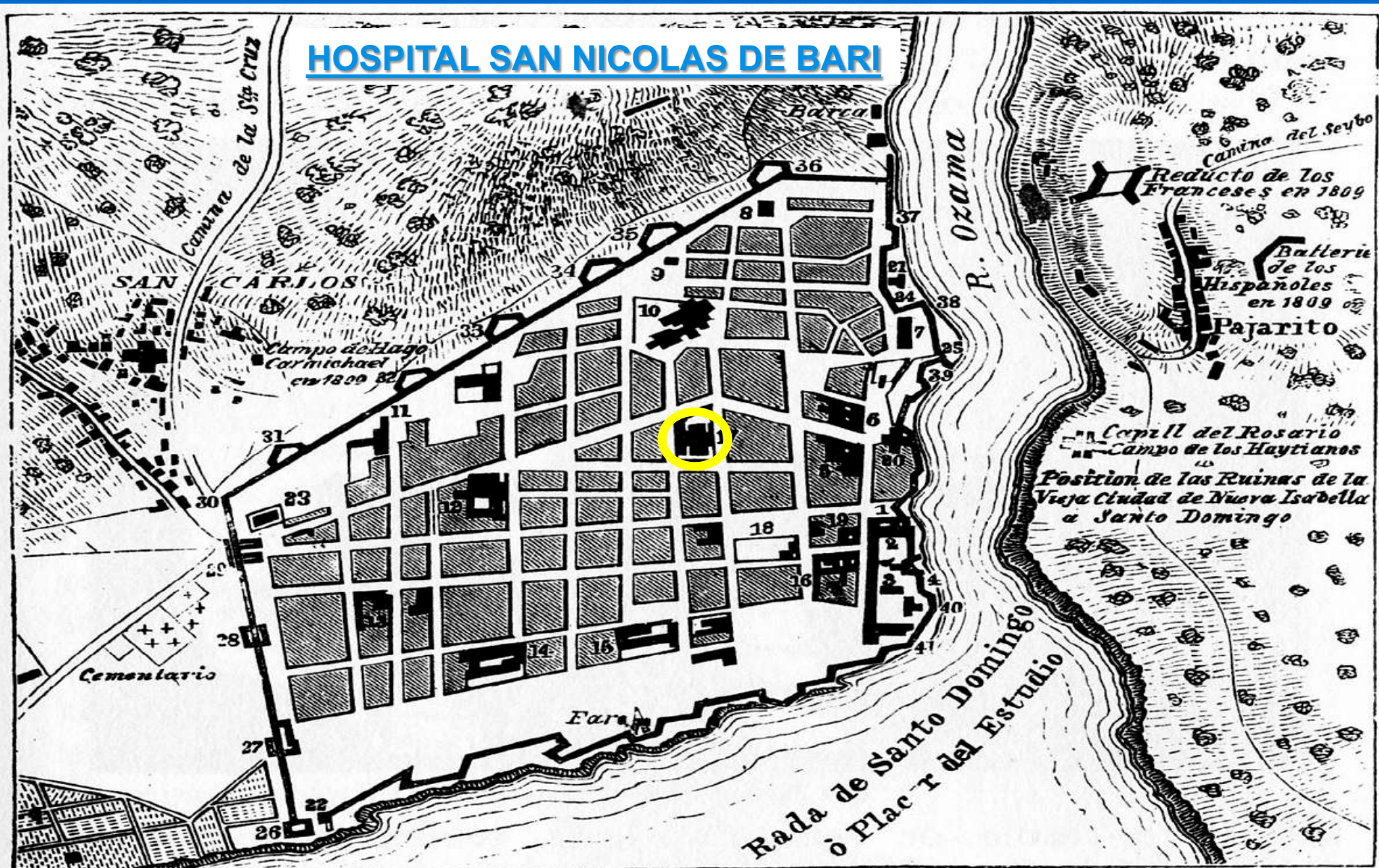
# Tipología de edificaciones hospitalarias

## INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



## COMPLEJIDAD EN LAS INSTALACIONES

# HOSPITAL SAN NICOLAS DE BARI



## ST DOMINGO CITY.

- 1, 2. Barracks.
- 3. Powder magazine.
- 4. Signal tower.
- 6. Government palace.
- 8-16. Churches.

- 10. Ruined monastery (San Francisco).
- 17. General hospital.
- 18. Cathedral.
- 22. Slaughter-house.
- 24-29. Gates.

## HOSPITAL SAN NICOLAS DE BARI

Fue el primer Hospital en Las Américas, se construyó en 1503 - 1508 en Santo Domingo de Guzmán, capital de la Hispaniola, actual República Dominicana. Fue fundado por Nicolás de Obando, quien en ese entonces fuera Gobernador de la isla. Sin embargo, los recurrentes huracanes y sismos típicos de la isla arrasaron con la edificación.

**12 Octubre 1492 (11 años)**



RVINAS DEL TEMPLO  
I HOSPITAL DE SAN  
NICOLAS DE BARI  
FVE CONSTRVIDO DEL  
AÑO DE 1503 AL DE 1508  
POR D<sup>ON</sup> NICOLAS D'OVANDO,  
GOBERNADOR DE LA ISLA  
ESPAÑOLA  
I SVS DEPENDENCIAS.  
ERA LA PRIMERA IGLESIA  
DE PIEDRA DE LA AMERICA.



05 años en proceso  
de construcción



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



ÁREA DEL TERRENO: 168,000 M<sup>2</sup>  
ÁREA CONSTRUIDA: 93,970 M<sup>2</sup>

Fuente: Revista El Seguro Social del Empleado 1951 inicio de construcción.

**Primera inauguración fue el 24 de julio de 1956 , al no estar debidamente equipado no entró en funcionamiento, segunda inauguración 3 de noviembre de 1958**

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



ÁREA DEL TERRENO: 168,000 M<sup>2</sup>  
ÁREA CONSTRUIDA: 93,970 M<sup>2</sup>

Arquitectos estadounidenses Edward D. Stone y A. L. Aydelott.



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## El Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins del Seguro Social de Salud (EsSalud)



El nombre actual, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, se le otorgó el año de 1981 en mérito al doctor y periodista Edgardo Rebagliati Martins.

Está conformado por un conjunto de edificios de **14 pisos** y sótano. En el sótano se sitúan los consultorios externos del área de rehabilitación. En el primer nivel están los consultorios externos de las diferentes especialidades, farmacia, módulo de citas, laboratorio central, banco de sangre, unidad de quimioterapia ambulatoria, Rayos X, áreas específicas de tomografía axial computarizada, resonancia magnética, acelerador lineal, área de pediatría y emergencia. A partir del segundo piso en adelante están los ambientes de hospitalización, estando dos pisos reservados a pediatría.



Actualmente con 93 servicios médicos especializados; 115 consultorios externos; 1600 camas en hospitalización, cuidados intensivos y emergencia.

Realiza más de 60 mil consultas al mes y tiene 1,100 médicos, (descontando los médicos residentes), 1.500 enfermeras, 46 nutricionistas, 41 psicólogos, 60 tecnólogos médicos, 890 auxiliares y técnicos de enfermería y 350 trabajadores administrativos

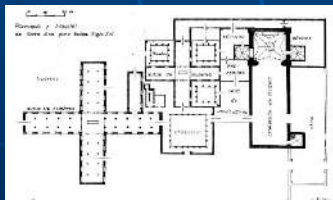
# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## EVOLUCION HOSPITALARIA

ETAPA 1

Refugio de incurables  
Acción humanitaria

A cargo de Organizaciones Religiosas



Lima - Hospital de Santa Ana

ETAPA 2

Instituciones de Salud

A cargo de Organizaciones Religiosas  
Sociedades Benéficas



Lima - Hospital Arzobispo Loayza

ETAPA 3

Participación del Estado

MINSA  
SEGURIDAD SOCIAL  
Fuerzas Armadas Y Policiales



Lima - Hospital Rebagliati

ETAPA 4

Participación Privada

Clínicas Seguros



ETAPA 5

Participación Pública-Privada

Estado facilita la infraestructura  
Privado a cargo de la Operación.  
El Privado a cargo de ambos



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## FACTORES CONDICIONANTES

### ■ Geográficos.-

- Altitud.
- Topografía.

### ■ Meteorológicos.-

- Temperatura.
- Humedad.

### Lluvia.-

### Vientos.-

### Tempestades eléctricas.-

### Luminosidad.-

SELECCIÓN DE TERRENOS

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

La comisión responsable del proyecto, analizado el estudio de factibilidad, como primera medida seleccionara el terreno en donde se construirá el establecimiento de salud, teniendo en cuenta todas las condicionantes de seguridad, abastecimiento de servicios básicos etc.

Conseguido el terreno adecuado a las necesidades del proyecto, se preparara el programa medico funcional, a base de la que se preparara el anteproyecto arquitectónico, el que una vez aprobado se pasara a realizar el Proyecto definitivo

Paralelamente al paso anterior, se hará el listado de equipo con sus respectivas especificaciones y todas las gestiones para su licitación y compra del equipo, con el objeto de que dicho equipamiento pueda entrar en los ambientes diseñados a que le esta destinado y contar con las especificaciones del tipo de instalaciones sanitarias o electromecánicas que necesiten, así mismo se puedan instalar sin hacer demorar la construcción.

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## PROFESIONALES GRUPO MULTIDISCIPLINARIO

### EQUIPO MINIMO ESPECIALISTAS DISEÑO HOSPITALES

La composición de los profesionales especialistas para el diseño de un hospital varía en función al nivel resolutivo y tamaño del establecimiento. Se bosqueja lo necesario para un nivel promedio:

- 1. Jefe de Proyecto, Arquitecto o Ingeniero.**  
Asistente del Jefe de Proyecto, Arquitecto o Ingeniero.
- 2. Especialista en Arquitectura de Hospitales.**  
Arquitecto Asistente 1  
Arquitecto Asistente 2
- 3. Equipamiento; Arquitecto, Ingeniero o Médico.**  
Asistente de Equipamiento
- 4. Estructuras, Ing. Civil**  
Asistente Estructuras.
- 5. Instalaciones Sanitarias, Ing. Sanitario**  
Asistente Sanitaria
- 6. Instalaciones Eléctricas, Ing. Electricista o Mecánico-electricista.**  
Asistente de Eléctricas
- 7. Instalaciones Mecánicas, Ing. Mecánico o Electro-mecánico.**
- 8. Instalaciones Especiales, Ing. Sanitario, Electricista o Mecánico.**
- 9. Cableado Estructurado; Ing. Electrónico, Sistemas, etc.**
- 10. Seguridad; Ingeniero, Arquitecto, etc.**
- 11. Ambientalista.**
- 12. Costos; Ingeniero o Arquitecto.**

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Ligado a las dimensiones del terreno es la topografía. El hospital horizontal requiere de una topografía plana, se deberá considera un promedio de 150 a 200 m<sup>2</sup> de terreno por cama hospitalaria


Condiciones Urbanísticas del terreno, altura, retiros, los cuales limitan la disponibilidad del terreno y su impacto de la volumetría del hospital con entorno urbano existente..

Las característica geológicas del suelo, influyen en la elección de las estructuras y el valor económico

Las condiciones de orientación en función del asoleamiento combinado con las condiciones paisajistas y las visuales.  
(protección solar de las fachadas)..

# **INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES**

## **EVOLUCION HOSPITALARIA**



**Los diversos establecimientos de salud están permanentemente sujetos a las políticas de gobierno y a la constante modernización de la tecnología médica y de gestión.**

**Por tanto es necesario un eficaz planeamiento y diseño, para responder este reto, adecuándose a la realidad geográfica-sanitaria de la población a servir.**

**Todo lo anterior será eficaz en la medida que los resultados de un estudio este a cargo de profesionales y técnicos preparados para este fin, incluyendo medidas de seguridad.**



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## FINES Y OBJETIVOS

Promover, desarrollar y difundir la tecnología de la arquitectura e ingeniería hospitalaria.

Motivar el principio de la planificación hospitalaria y diseño interdisciplinario.

Difundir y implementar las normas técnicas en el planeamiento y diseño de Establecimientos de Salud, incluir medidas de seguridad.

Difundir la necesidad de capacitación en los niveles universitarios y profesionales.

Promover en los sectores públicos y privados la necesidad de capacitación en la especialidad.

La complejidad tecnológica, envergadura de la infraestructura y los altos montos de inversión, hacen necesario la capacitación.

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## DEFINICION ESTABLECIMIENTO DE SALUD

NIVEL DE ATENCION	NIVEL DE COMPLEJIDAD	CATEGORIAS DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD	DESCRIPCION
PRIMER NIVEL	I	I-1	Puesto de Salud
		I-2	Puesto de Salud con Médico
		I-3	Centro de Salud
		I-4	Centro de Salud con Internamiento
SEGUNDO NIVEL	II	II-1	Hospital General Especialidades Básicas
		II-2	Hospital General Especialidades Básicas + Otras
TERCER NIVEL	III	III-1	Hospital General Todas las Especialidades Ámbito Regional
		III-2	Hospital Especializado

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## ETAPAS SECUENCIAL PROYECTOS INVERSION EN SALUD

Implementación medias  
de Mitigación

### PRE-INVERSION

- Perfil
- Factibilidad
- (Plan Director)

### INVERSION

- Expediente Técnico
- Obra Civil
- Equipamiento

### OPERACIÓN

- Capacitación
- Funcionamiento en Vacío
- Funcionamiento Definitivo

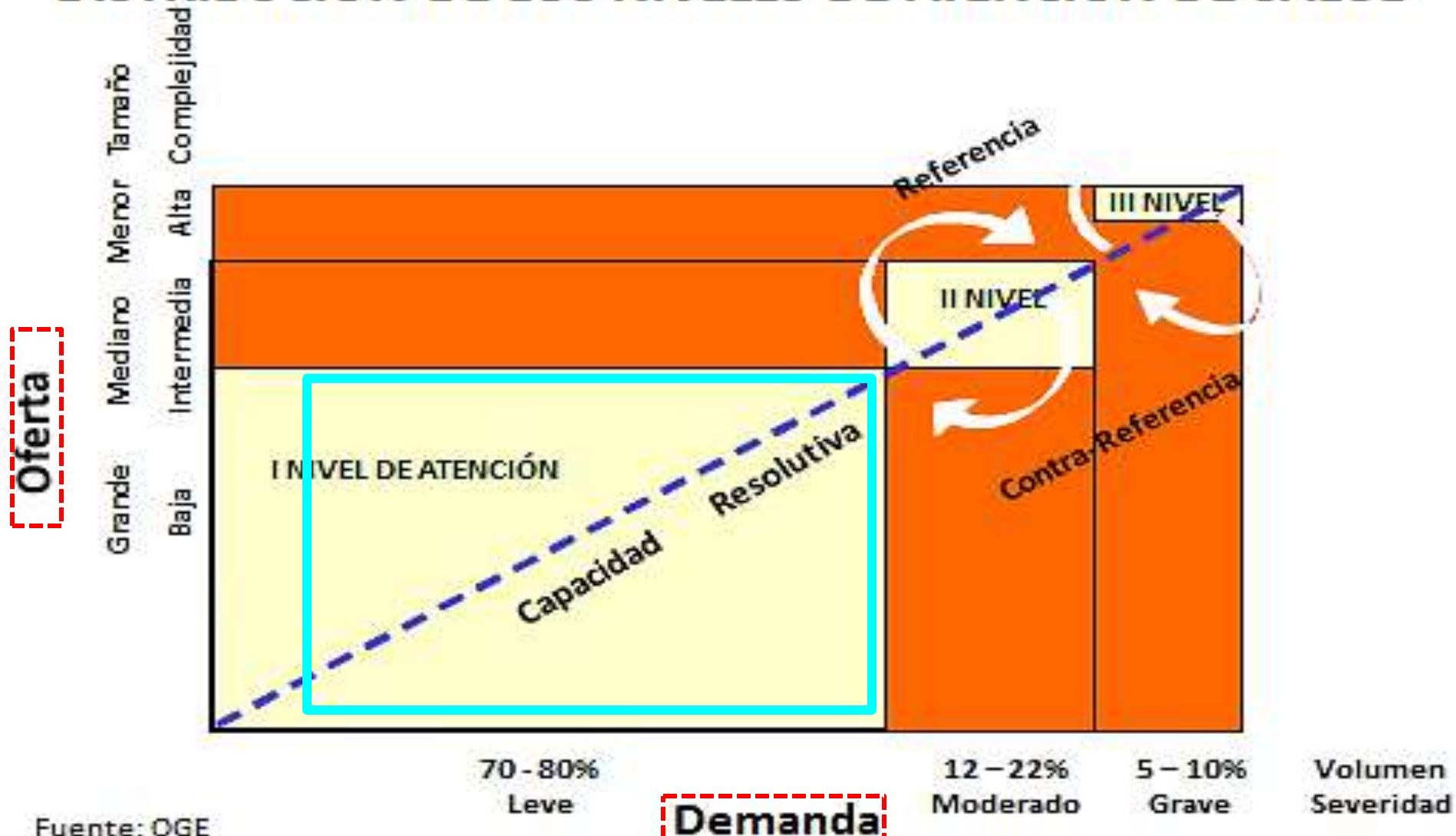
- Definir ámbito del Proyecto
- Estudios Demográficos
- Realidad Sanitaria (Morbi-mortalidad)
- Oferta y Demanda
- Nivel Resolutivo
- Tamaño de Proyecto (Camas/consultorios)
- Macro y Micro localización
- Programa Médico-Arquitectónico (PMA)
- Planteamiento Económico-Financiero
- Ingeniería Básica y Costos.

- Factibilidad de Servicios
- Estudios de campo
- Anteproyecto de Arquitectura y Equipamiento
- Planos definitivos de Arquitectura, Equipo y Especialidades
- Documentación Técnica por especialidades
- Compatibilización
- Costos Finales
- TDR y Bases para la Ejecución y Supervisión
- Ejecución de la Obra Civil y Equipamiento
- Entrega al Usuario.

- Funcionamiento del Establecimiento
- Capacitación de todo el personal
- Evaluaciones periódicas.

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE ATENCIÓN DE SALUD



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

**Definición:** El número de camas de hospital por cada 1,000 personas; sirve como una medida general de la disponibilidad del servicio para pacientes internados.

Las camas de hospital incluyen camas para pacientes hospitalizados disponibles en hospitales públicos, privados, generales y especializados y centros de rehabilitación. En la mayoría de los casos, se incluyen camas para cuidados agudos y crónicos. Debido a que el nivel de servicios para pacientes hospitalizados requerido para cada país depende de varios factores, como los problemas demográficos y la carga de morbilidad, no existe un objetivo global para el número de camas de hospital por país.

Por lo tanto, aunque 2 camas por cada 1.000 en un país pueden ser suficientes, 2 camas por cada 1.000 en otro pueden ser lamentablemente inadecuadas debido a la cantidad de personas hospitalizadas por la enfermedad.

**Fuente:** CIA World Factbook - A menos que sea indicado, toda la información en esta página es correcta hasta Enero 1, 2019

<https://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=2227&l=es>

Posición	País	Camas de hospital por habitante (camas / 1,000 habitantes)
1	<u>Mónaco</u>	13.8
2	<u>Japón</u>	13.4
3	<u>Corea del Norte</u>	13.2
4	<u>Corea del Sur</u>	11.5
5	<u>Bielorrusia</u>	8.8
6	<u>Ucrania</u>	8.7
7	<u>Somalia</u>	8.3
8	<u>Alemania</u>	8.2
9	<u>Groenlandia</u>	8.2
10	<u>Rusia</u>	7.6
11	<u>Austria</u>	7.4
12	<u>Turkmenistán</u>	7.4
13	<u>Lituania</u>	7.3
14	<u>Mongolia</u>	7
15	<u>Hungría</u>	7
16	<u>Bulgaria</u>	6.8
17	<u>Kazajistán</u>	6.7
18	<u>Polonia</u>	6.5
19	<u>República Checa</u>	6.5
20	<u>Francia</u>	6.5
21	<u>Gabón</u>	6.3
22	<u>Rumania</u>	6.3
23	<u>Bélgica</u>	6.2
24	<u>Timor Oriental</u>	5.9
25	<u>Barbados</u>	5.8
26	<u>Letonia</u>	5.8
27	<u>Moldavia</u>	5.8
28	<u>Eslovaquia</u>	5.8
29	<u>Serbia</u>	5.7
30	<u>Croacia</u>	5.6
31	<u>Hong Kong</u>	5.4
32	<u>Cuba</u>	5.2
33	<u>Estonia</u>	5
34	<u>Argentina</u>	5

**CAMAS HOSPITALARIAS POR HABITANTE**

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## CAMAS HOSPITALARIAS POR HABITANTE

<b>57</b>	<b><u>Dominica</u></b>	<b>3.8</b>
<b>73</b>	<b><u>España</u></b>	<b>3.0</b>
<b>76</b>	<b><u>Estados Unidos</u></b>	<b>2.9</b>
<b>82</b>	<b><u>Reino Unido</u></b>	<b>2.8</b>
<b>83</b>	<b><u>Uruguay</u></b>	<b>2.8</b>
<b>99</b>	<b><u>Panamá</u></b>	<b>2.3</b>
<b>100</b>	<b><u>Chile</u></b>	<b>2.2</b>
<b>102</b>	<b><u>Brasil</u></b>	<b>2.2</b>
<b>116</b>	<b><u>Jamaica</u></b>	<b>1.7</b>
<b>119</b>	<b><u>Perú</u></b>	<b>1.6</b>
<b>121</b>	<b><u>Republica Dominicana</u></b>	<b>1.6</b>
<b>123</b>	<b><u>Ecuador</u></b>	<b>1.5</b>
<b>124</b>	<b><u>Colombia</u></b>	<b>1.5</b>
<b>125</b>	<b><u>México</u></b>	<b>1.5</b>
<b>134</b>	<b><u>El Salvador</u></b>	<b>1.3</b>

Enero 1, 2019



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## Estudio Factibilidad (Tiempo estimado 6 meses)

<ul style="list-style-type: none"><li>- Población</li><li>- Perfil Epidemiológico</li><li>- Oferta / Demanda</li><li>- Brecha Oferta / Demanda</li></ul>	<p>Tamaño Hospital y Nivel Resolutivo</p> <p>Camas / Consultorios</p>	<p><b>Programa Médico</b></p> <p>- Necesidades funcionales</p>	<p><b>Programa Médico – Arquitectónico</b></p> <p>- Cuantificación</p> <p>- Cuadro de áreas</p>
--	---	--	---



## Expediente Técnico (Tiempo estimado de 10 a 12 meses)

Costos de Obra Civil y Equipamiento



## Ejecución (Tiempo estimado 18 a 24 meses)

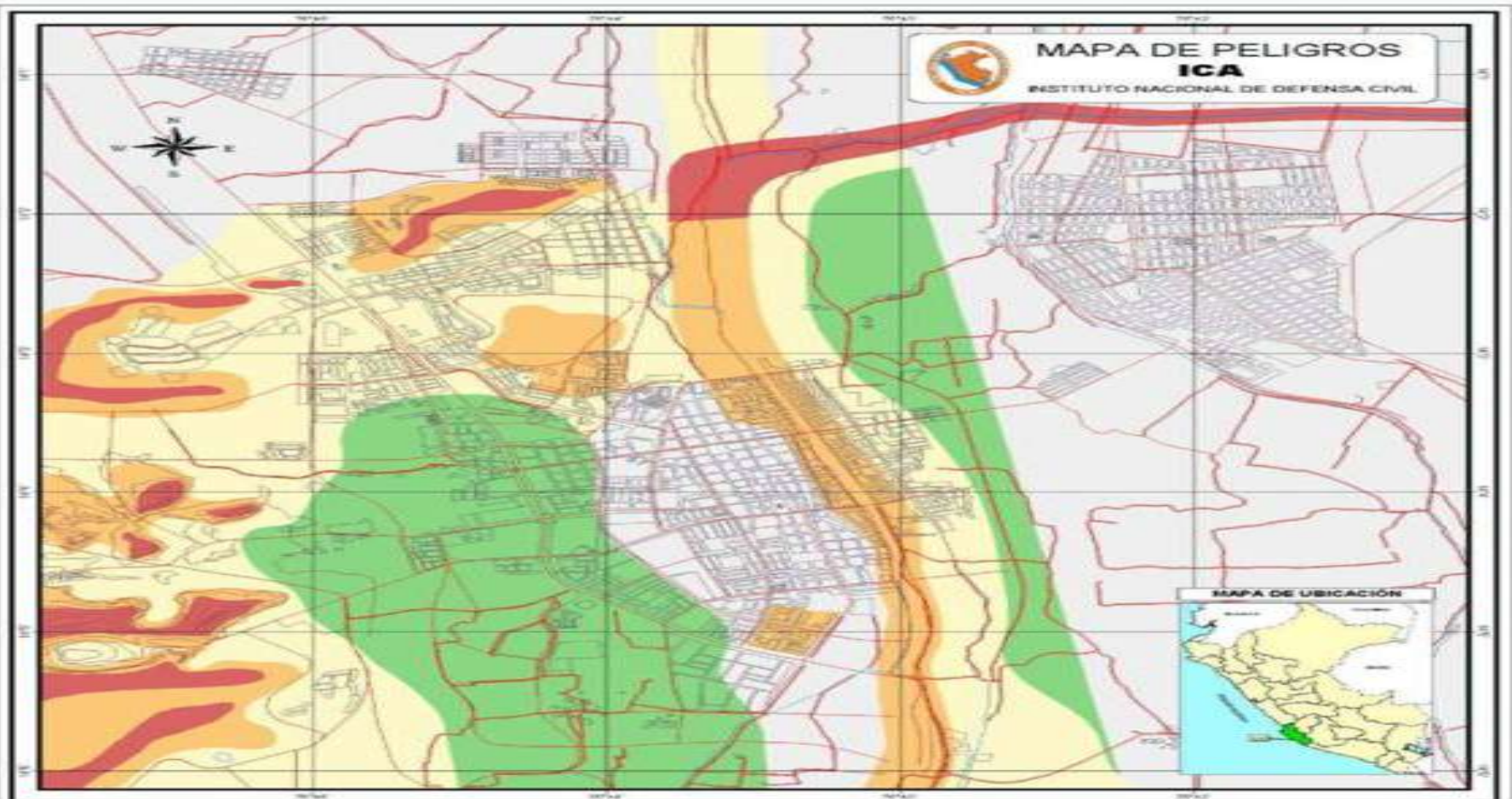
Obra Civil y Equipamiento



# HOSPITAL

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## SELECCIÓN DE TERRENOS



### ZONIFICACIÓN MULTIPELIGRO O ENVOLVENTE

PELIGROSIDAD	DESCRIPCIÓN
ALTAMENTE PELIGROSO	(a) Parte baja de quebradas por donde discurren ríos y caños, como Quebrada Cañete.
PELIGROSO	(b) Zonas empinadas de arena suelta. (c) Zonas inundables en depresión.
PELIGRO MEDIO	(d) Zonas empinadas de pendientes moderadas, de arenas por erosión de arena suelta.
PELIGRO BAJO	(e) Zonas inundables moderadas. (f) Terrazas antiguas con armazones por deteriorados de bases. (g) Zonas con rocas soltas (CSC) en eventos extremos. (h) Escombros construidos de Domo. (i) Zona con falla de tipo normal que genera peligro en estructura.

### LEYENDA

**NIVELES DE PELIGRO**

- Muy Alto (Rojo)
- Alto (Naranja)
- Medio (Amarillo)
- Bajo (Verde)

- Capas Urbanas (Línea roja)
- Ríos (Línea azul)
- Curvas de Nivel (Línea marrón)
- Vías (Línea negra)

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

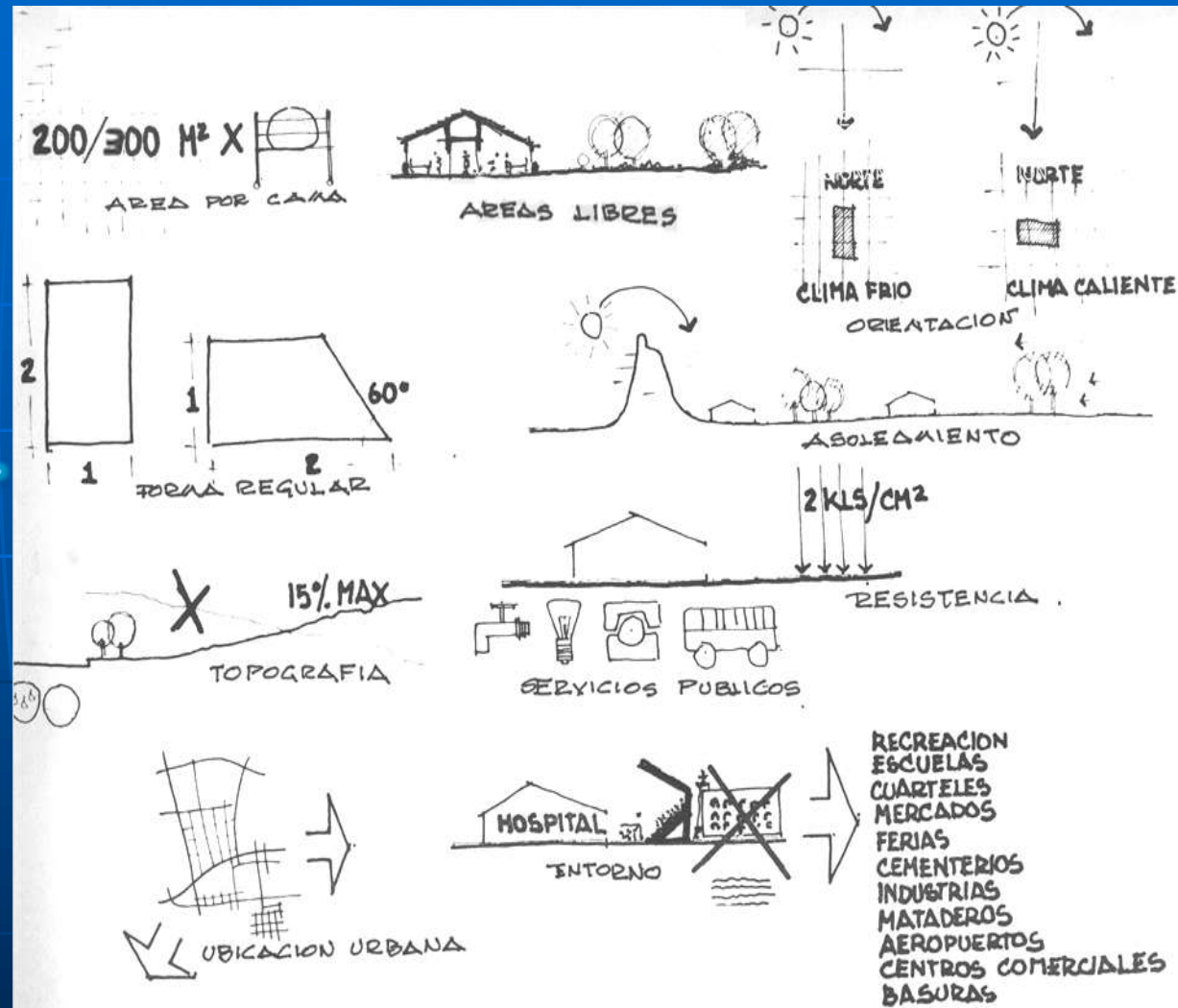
## MACRO Y MICROLOCALIZACION

### Selección de Terreno

El primero está referido a su ubicación en relación a su área de influencia geográfica, por lo general en capitales de departamento, provincia o distrito.

El segundo se refiere a la ubicación en el terreno que fue previamente calificado como apto: Área suficiente, forma regular, poca pendiente se tu topografía, buena calidad del suelo, cuente con todos los servicios públicos en calidad y cantidad suficientes para la demanda presente y futura, buena accesibilidad, estar exentó de vecinos molestos o incompatibles.

El área libre no debe ser menor al 50% del área del terreno asignado.



# Situaciones de la naturaleza



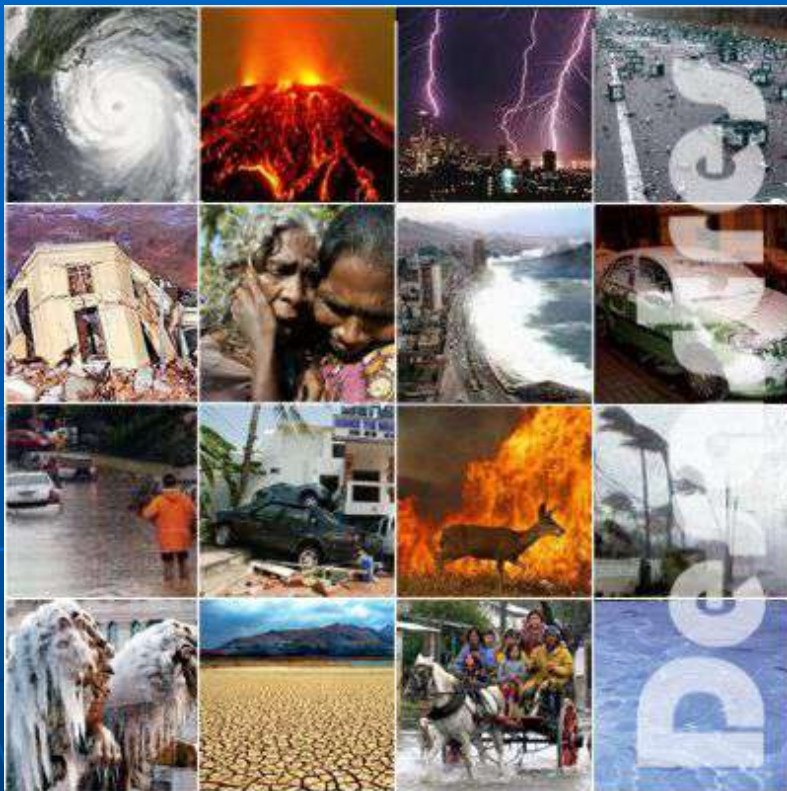
# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## *Situaciones de Origen Humano*



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

Las pérdidas por desastres van en incremento ...  
... y los desastres en la región han aumentado ...

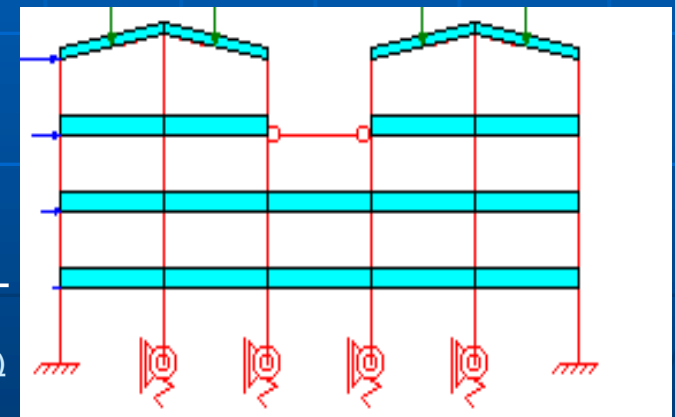


Las pérdidas de desastres asociadas con  
eventos climáticos extremos se han  
incrementado en los últimos años ...

# VULNERABILIDAD NO-ESTRUCTURAL



## ARQUITECTURA



A). DESPLAZAMIENTO Cms. (Mobiliario en General, Equipamiento Medico, Junta Constructiva.

B). DESPLAZAMIENTO RELATIVO ENTRE PISO Cms. (Deformación: Ventanas, Cielos Rasos, Mamparas, Puertas, Acabados, Muros, Divisiones, Tabiquería)

# **INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES**

## **UNIDADES FUNCIONALES DE UN HOSPITAL**

La OMS/OPS, ha universalizado la organización funcional de un hospital en Unidades o Servicios. Conforme a la Normativa, estos son:

- 1.- Unidad de Administración**
- 2.- Unidad de Consulta Externa**
- 3.- Unidad de Ayuda al Diagnóstico y Tratamiento**
- 4.- Unidad de Emergencia**
- 5.- Unidad de Centro Obstétrico y Neonatología**
- 6.- Unidad de Centro Quirúrgico**
- 7.- Unidad de Esterilización y Equipos**
- 8.- Unidad de Cuidados Intensivos**
- 9.- Unidad de Hospitalización**
- 10.- Unidad de Confort Personal**
- 11.- Unidad de Vivienda**
- 12.- Unidad de Enseñanza e Investigación**
- 13.- Unidad de Servicios Generales.**

En el cuadro siguiente estos mismos están agrupados por Servicios Finales, Intermedios y Administrativos.



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## UNIDADES FUNCIONALES DE UN HOSPITAL

### Clasificación de los Servicios de Salud

1. SERVICIOS FINALES	2. SERVICIOS INTERMEDIOS	3. SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	4. OTRAS ACTIVIDADES
Consulta Externa (Medicina General, Cirugía, Pediatría, Gineco – obstetricia)	Centro Quirúrgico (Intervenciones Quirúrgicas)	Mantenimiento	Capacitación
Emergencia	Centro Obstétrico (Partos y Cesariás)	Administración	Participación del a comunidad
Hospitalización	Diagnóstico por Imágenes	Personal	Docencia Universitaria
Medicina Preventiva	Laboratorio Clínico	Logística	Otros Servicios
Neonatología	Banco de Sangre	Financiera	Servicio Social
UCI	Epidemiología	Admisión	Referencias
Atención Domiciliaria	Radioterapia	Estadística (Información)	
	Servicio de Transfusiones	Servicios Generales	
	Anatomía Patológica		

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

## QUIROFANOS CIRUGIA VASCULAR



# UCI

## UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



**UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
CON CONTROL CENTRALIZADO DE  
PACIENTES**

### **DISEÑO**

- Transparencia usando numerosos elementos de vidrio
- Puertas también en vidrio
- Paredes en Impacto
- Presión negativa en cubículos

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



# UCI

## UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



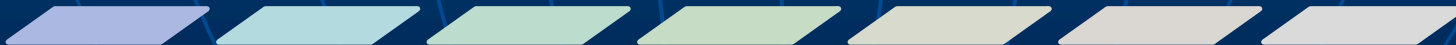
# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## DESCRIPCION DE LAS UNIDADES FUNCIONALES

**HOSPITALIZACIÓN.-** Considerada como la parte medular del Hospital, tradicionalmente identifica el nivel resolutorio del establecimiento. Unidad que tiene por función principal la atención integral del paciente por medio de procedimientos que requieran reposo en cama, vigilancia médica, atención de enfermería y apoyo de métodos auxiliares de diagnóstico y tratamiento.

Es conveniente ubicarla en un lugar de fácil acceso a las Unidades de Centro Quirúrgico, Centro Obstétrico, Emergencia y Admisión Hospitalaria. Su acceso de parte los visitantes no debe perturbar a los otros servicios, preferentemente debe ser independiente desde el exterior. Las camas se organizan en las 04 especialidades básicas: Medicina, Cirugía, Gineco-Obstetricia y Pediatría. Las mismas que se distribuyen de la siguiente forma:

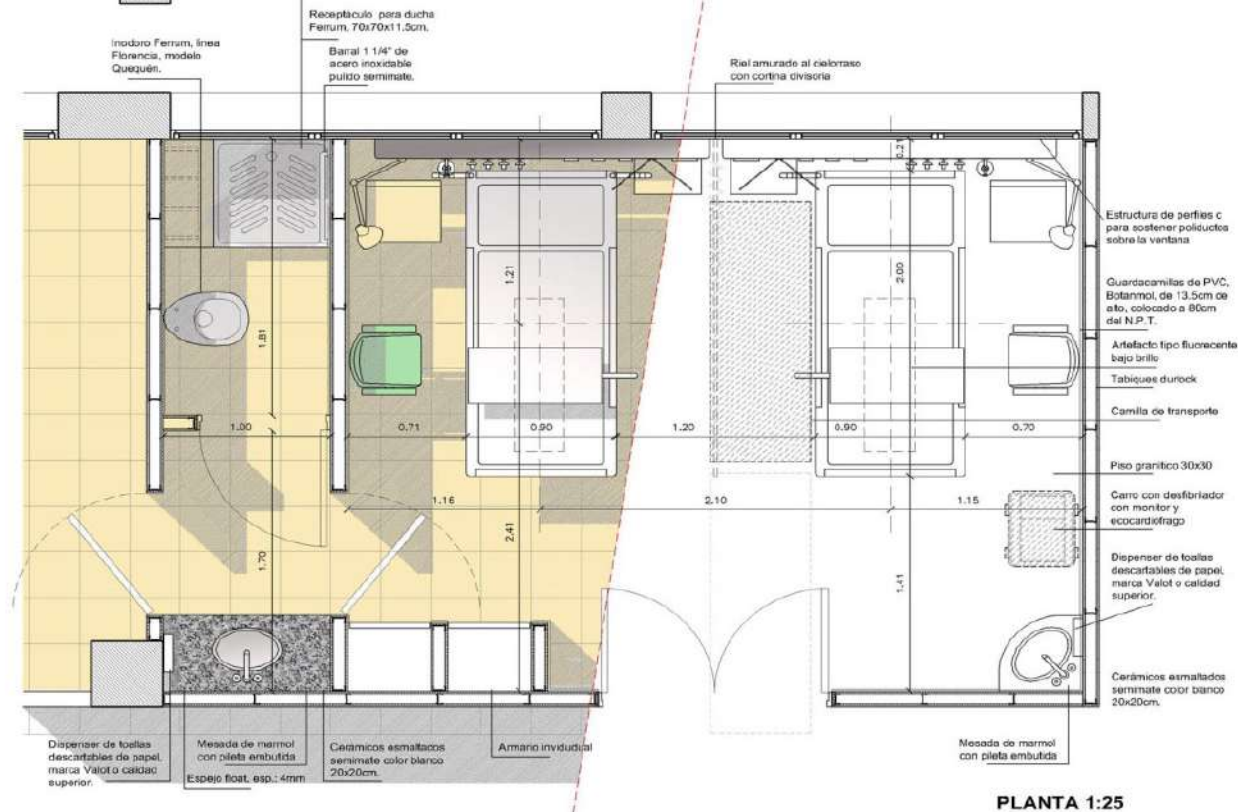
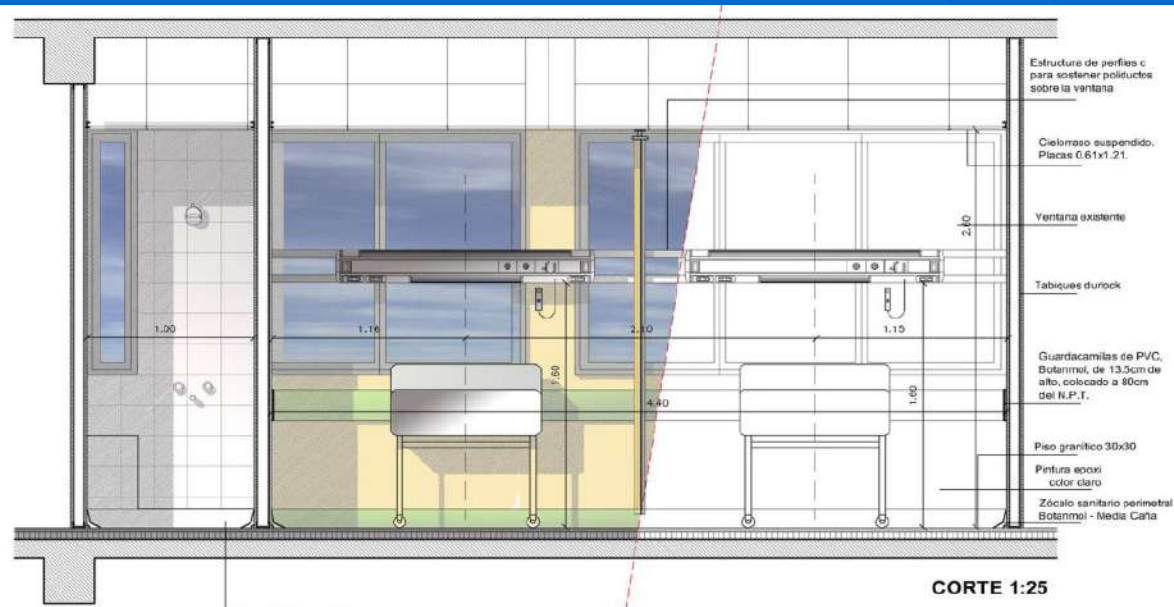
- **Medicina 28 %**
- **Cirugía 30 %**
- **Gineco - Obstetricia 22 %**
- **Pediatría 20 %**



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## Área de Internación Hospitalización

### Habitación de 2 Camas







# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

**CONFORT PERSONAL.-** Está conformado por:

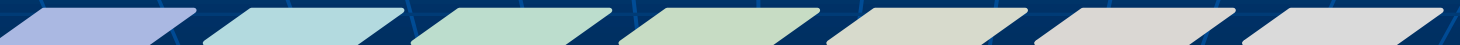
- Auditorio
- Biblioteca
- Cafetería
- Estar Médico
- Vivienda



**VIVIENDA.-** Se dotan por lo general a hospitales ubicados en zonas alejadas del país con la finalidad de estimular la presencia y permanencia del personal profesional.



**ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.-** Se prioriza en hospitales docentes. Sin embargo es conveniente dotar de mínimas facilidades en todos los hospitales, en particular en los niveles II Y III.



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

**SERVICIOS GENERALES.-** Conformado por los Departamentos de Nutrición y Dieta, Talleres, Sala de Máquinas, y Lavandería y Ropería .

**A) Nutrición y Dieta.-** Proporciona alimentación normal y dietas a los pacientes hospitalizados. Asimismo al personal de hospitalización y emergencia. Su ubicación debe tener en cuenta: - Carga y descarga de los víveres.- Transporte de alimentos a las Unidades de Hospitalización y Emergencia.- Facilidad en la eliminación de desechos.



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

**B) Talleres.-** Para el mantenimiento y reparación de la planta física, mobiliario, equipos de diversa índole y otros.



**C) Sala de Máquinas.-** Donde se ubican los calderos, electrobombas, calentadores, ablandadores y otros. Contiguo a este la sub-estación eléctrica, tablero general eléctrico, grupo electrógeno, centrales de oxígeno, vacío y otros.

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

**D) LAVANDERIA Y ROPERIA.-** Encargado del lavado, planchado y suministro de ropa limpia a los pacientes y personal del hospital.

Ubicar cercano a la sala de máquinas. **Independizar el recorrido de la ropa limpia de la sucia.**

El cálculo del equipo necesario para la Lavandería estará basado en la dotación de ropa que tenga cada una de las Unidades y en los cambios que se hagan.

Para determinar el equipo deberá considerarse:

- Tipo de hospital**
- Número de camas**
- Número de Salas de Operaciones**
- Número de Consultorios**
- Promedio de ocupación de camas**
- Demanda diaria por cama**
- Número de cambios de ropa de pacientes**
- Influencia del clima**

Tipo de tela usada con más frecuencia

En los Hospitales deberá considerarse los siguientes factores de ropa diaria por cama: **4 Kg de promedio.**

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

## LAVANDERIA BARRERA SANITARIA



Barrera Sanitaria

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

Parámetros de Diseño

## NORMAS/GUIAS TECNICAS INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIATALES

### Objetivo:

- Adecuar la infraestructura del hospital a los procedimientos clínico-quirúrgicos.
- Ordenar y estandarizar los conceptos y criterios en el diseño, equipamiento y funcionamiento del hospital.
- Optimizar los costos en estas etapas.

### Procedimiento:

- Actualizando las Normas Constantemente
- Información permanente de la evolución de los procedimientos clínico-quirúrgicos, de gestión y mantenimiento.
- Incorporar cada vez más la bio-informática y digitalización en los procedimientos.
- Encargar esta responsabilidad a especialistas en permanente actualización.
- Promover la participación privada para el financiamiento.

### Principales Normas Nacionales:

- Acreditación de Hospitales, 050-MINSA/DGSP-V.02 (Junio 2007)
- Programa Médico Arquitectónico. SINCO Editores-Dr. Bambaren
- Normas Técnica Proyectos de Arquitectura Hospitalaria. Agosto 1996
- Normas de Identificación y Señalización de los establecimientos de Salud. MINSA 1996
- Normas Diseño de Centro Quirúrgico. MINSA 2000
- Norma UCI y UCIM. NT 031-MINSA/DGSP-V.01 Junio 2005
- Norma de Hemoterapia y Banco de Sangre. MINSA
- Norma Técnica Discapacitados. MINSA Febrero 1999.

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## VIDA UTIL DE LOS DISTINTOS COMPONENTES DE UNA INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

↳ ESTRUCTURA	70 - 100 AÑOS
↳ INSTALACIONES	20 - 40 AÑOS
↳ DISTRIBUCION-ARQ	10 - 30 AÑOS
↳ EQUIPAMIENTO : ALTA TECNOLOGIA	5 - 10 AÑOS
BAJA TECNOLOGIA	10 - 20 AÑOS





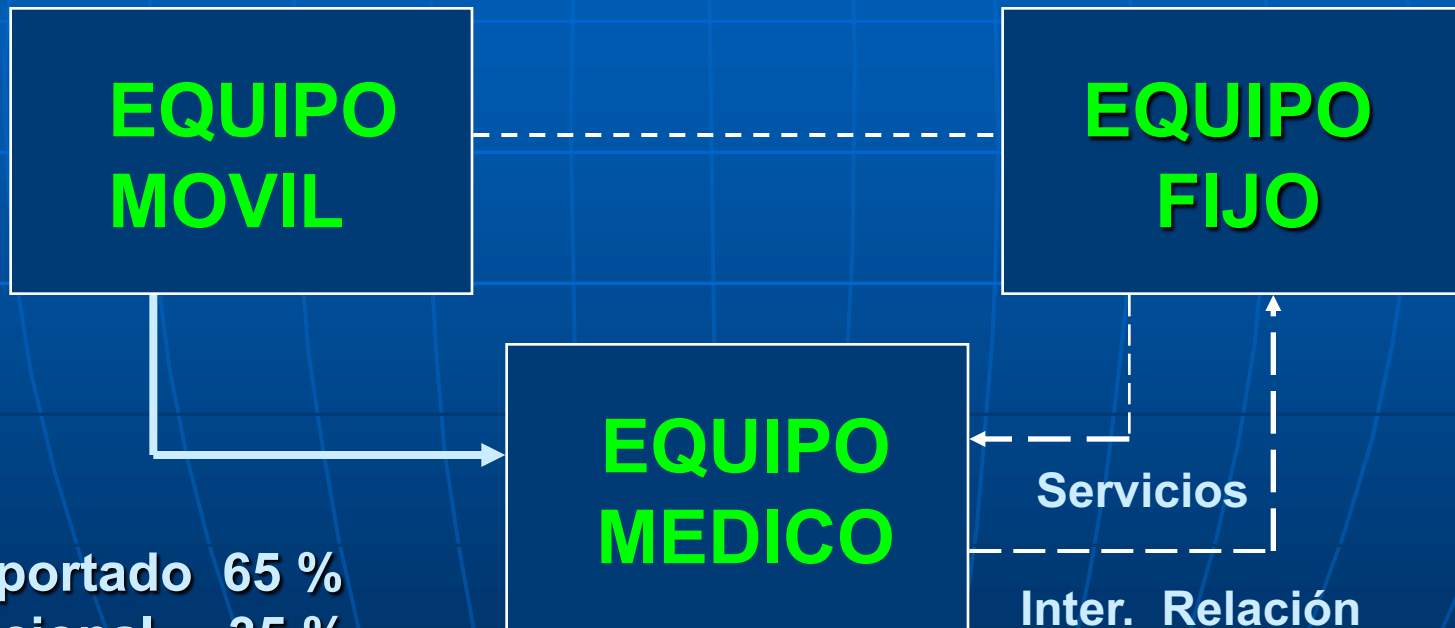
# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## *Equipamiento Especializado*

*NIVEL DE RESOLUCION TECNICA*

30 % Eq. Mobiliario.  
10 % Eq. Fijo.  
60 % Eq. Medico.

MANTENIMIENTO



Importado 65 %  
Nacional 35 %

## **INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES**

# **Contenido Básicos del Proyecto**

- ✓ *Cuanto volumen de servicios se podrá ofertar,*
- ✓ *A que costos,*
- ✓ *Cuales son los recursos tecnológicos mas apropiados,*
- ✓ *Cuales son los problemas de acceso a los servicios,*
- ✓ *Cual es el tamaño optimo de la institución,*
- ✓ *Cuales son las bases técnicas sobre las que se construirán los servicios,*
- ✓ *Cual es la ubicación mas apropiada,*
- ✓ *Cuales son los requerimientos para la inversión fija, cuanta para los gastos de operación del servicio,*
- ✓ *Como se financiara el proyecto,*
- ✓ *Cual es la forma organizativa que le darán a la nueva institución*

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## HOSPITALES INTERCULTURALES DE AMERICA LATINA



<http://www.iadb.org/es/temas/salud/hospitales-interculturales,7790.html>



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

## MEDICINA INTERCULTURAL EN HOSPITALES RURALES EN LAS AMERICAS



En la actualidad se calcula una población amerindia superior a los 42 millones, con aproximadamente 400 pueblos indígenas diferenciados en cuanto a sus culturas, lenguas y costumbres.



En términos absolutos, **México** ocupa el primer lugar con cerca de 12 millones de indígenas (14% de la población total), pero le superan en porcentajes relativos: **Bolivia** (71 %), **Guatemala** (66%), **Peru** (47%), **Ecuador** (43%), **Belice** (19%) y **Honduras** (15%)

Fuente: Iturralde, 1992: 109-122.

# Impulsar hospitales "verdes" como recurso para curar

"Las estrategias «verdes» ahorran dinero a futuro. Pasar de un edificio enfermo a uno saludable cuesta un **0,5%** del valor de la construcción del hospital"

"La gestión de los residuos aún deja mucho que desear y el almacenamiento de las sustancias está bastante descontrolado. Pero hay gente en el país que sabe con qué medidas mínimas se pueden reducir en el futuro los costos en salud"



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## HOSPITALES VERDES

**Hospitales "verdes" reducirán hasta en 20% su gasto energético**

Aplicando una serie de criterios de eficiencia energética, los centros asistenciales buscarán bajar los altos consumos de electricidad y calor que actualmente requieren. "En términos generales, los estudios de auditoría que se han hecho (...) indican que con la mayor eficiencia se podría lograr un ahorro de hasta un 20% de consumo energético"



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

Hospitales "VERDES" reducirán hasta en 20% su gasto energético





**INFRAESTRUCTURA  
SANITARIA EN  
RESPUESTA  
A DESASTRES  
NATURALES**

**ENERGIA  
SOLAR.-  
USO DE  
PANELES  
SOLARES PARA  
CALENTAR EL  
AGUA**



## INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



Tucson Medical Center, en el cual la empresa Cogenra Solar ha instalado un sistema solar que genera tanto electricidad como agua caliente, de allí el nombre de cogeneración. El hospital cuenta ahora con 46 módulos en su techo que forman una planta de energía solar térmica que se utilizará principalmente para precalentar unos 13.250 litros de agua al día

**INFRAESTRUCTURA  
SANITARIA EN  
RESPUESTA  
A DESASTRES  
MATURALES**

**JARDINES AL  
INTERIOR DE  
HOSPITALES**



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES



# Siete elementos de un hospital respetuoso del clima

- 1 Eficiencia energética**  
Reducir el consumo y los costes energéticos de los hospitales introduciendo medidas de eficiencia y conservación.
- 2 Diseño de edificios verdes**  
Construir hospitales que sean receptivos a las condiciones climáticas locales, y que estén optimizados para reducir las demandas de energía y recursos.
- 3 Generación de energía alternativa**  
Producir - consumir in situ energía limpia y renovable que garantice un funcionamiento fiable y resiliente.

# Siete elementos de un hospital respetuoso del clima

**4**

## **Transporte**

Utilizar combustibles alternativos en los parques de vehículos de los hospitales; animar al personal a que vaya a trabajar caminando o en bicicleta; promocionar entre el personal, los pacientes y la comunidad el uso del transporte público; construir los edificios de atención sanitaria en sitios que minimizan la necesidad de que el personal y los pacientes tengan que utilizar medios de transporte.

**5**

## **Alimentación**

Ofrecer al personal y a los pacientes una alimentación producida localmente de manera sostenible.

# Siete elementos de un hospital respetuoso del clima

**6**

## **Residuos**

Reducir, reutilizar, reciclar, elaborar compost; utilizar alternativas a la incineración de los residuos.

**7**

## **Agua**

Conservar el agua; evitar el agua embotellada cuando existan alternativas seguras.

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

## PUNTOS A TOMAR EN CUENTA EN EL DISEÑO SEGURO

DISEÑO EN LA CONSTRUCCION DE EESS, AREAS DE ESPERA CONFORTABLES, VENTILADAS, ILUMNACION, UBICACIÓN, ORIENTACION, AISLAMIENTO, MATERIALES, VEGETACION.

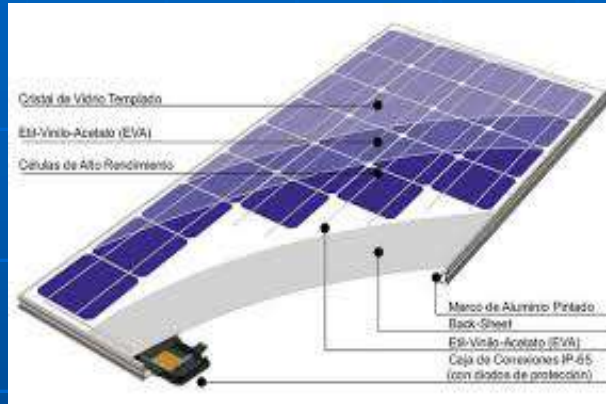




# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

## PUNTOS A TOMAR EN CUENTA EN EL DISEÑO SEGURO

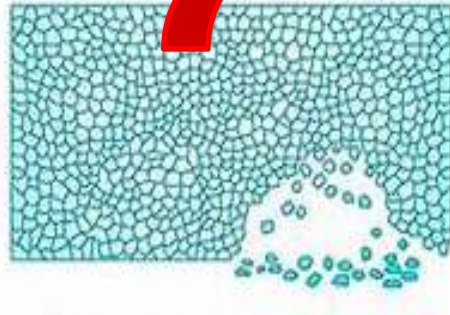
ENERGIA, SISTEMAS RENOVABLES, GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO, EFICIENCIA ENERGETICA, REDUCIR EL CONSUMO



# VIDRIOS



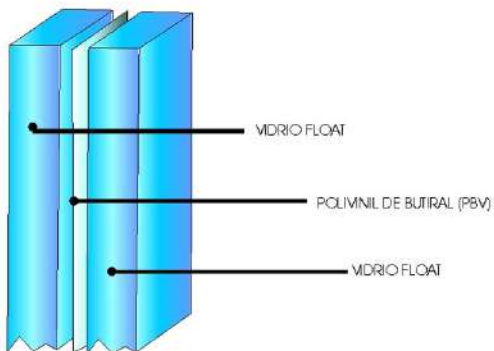
Rotura de Vidrio Normal



Rotura de Vidrio Templado



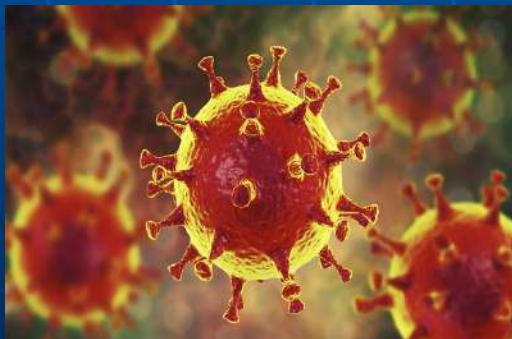
## CRISTAL LAMINADO



## **INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES**

Nos debemos preguntar qué cambios, mejora deberíamos tomar en cuenta en una infraestructura hospitalaria para afrontar situaciones de emergencia, desastres, pandemias.

**Los temas a tener en cuenta serán:**



**FLEXIBILIDAD  
ADAPTABILIDAD  
TECNOLOGIA**

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

## PRINCIPIOS ARQUITECTONICOS PARA EL CRECIMIENTO DEL HOSPITAL

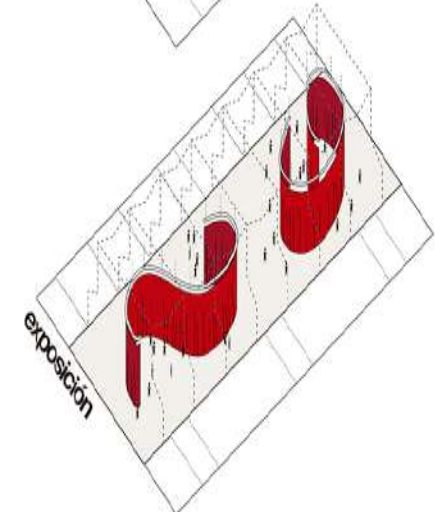
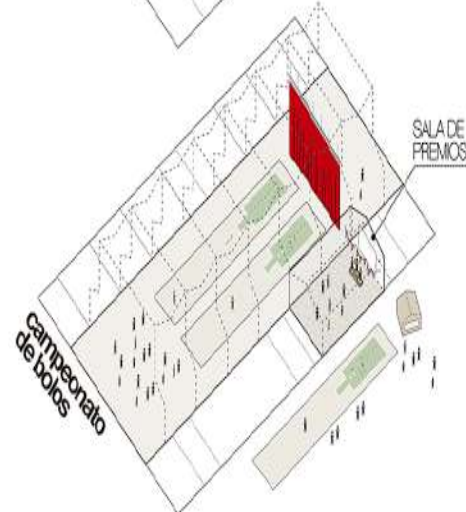
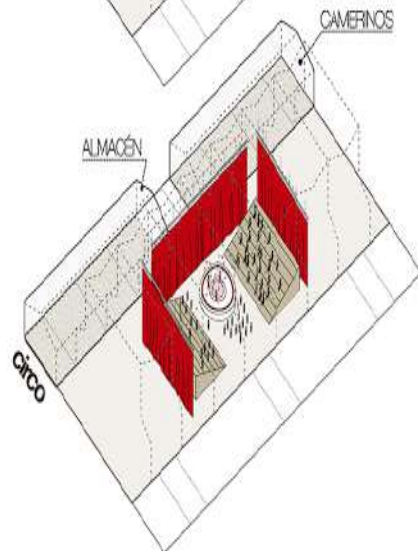
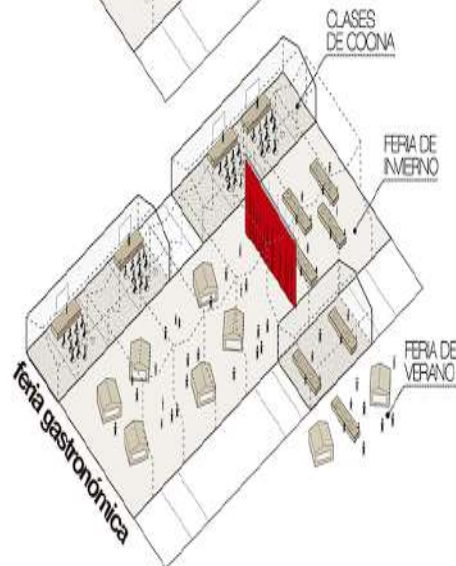
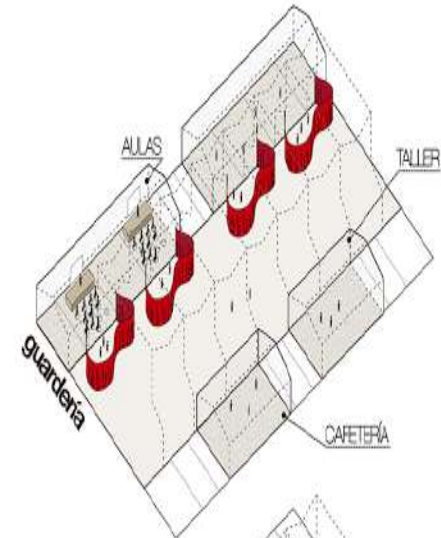
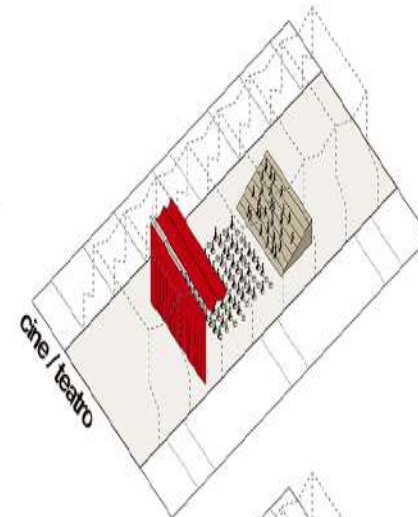
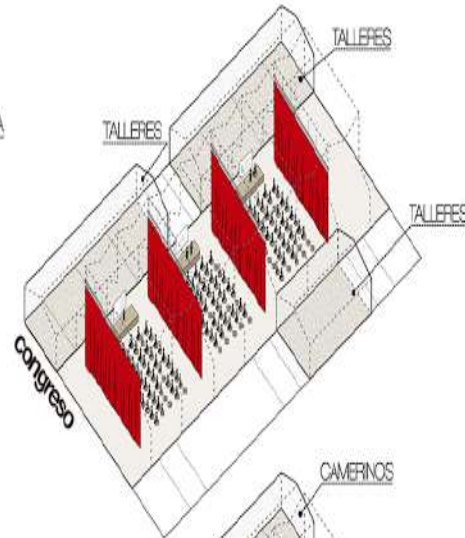
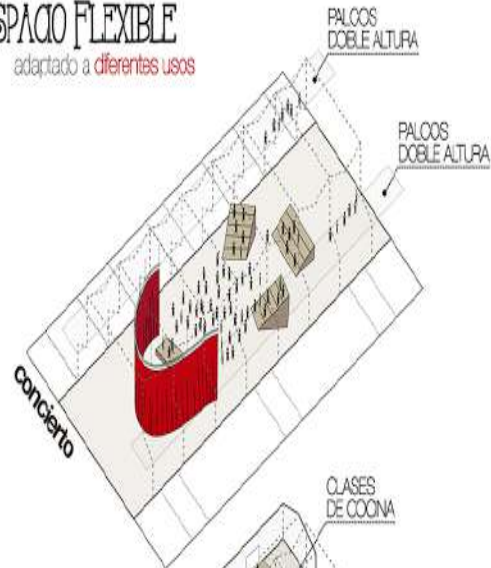
**FLEXIBILIDAD:** permitiendo que se adapte a las potenciales nuevas demandas del Establecimiento de Salud así como su evolución tecnológica. Por lo tanto se buscará la creación de espacios homogéneos y contiguos, controlando el impacto de elementos como escaleras, pilares o instalaciones en



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

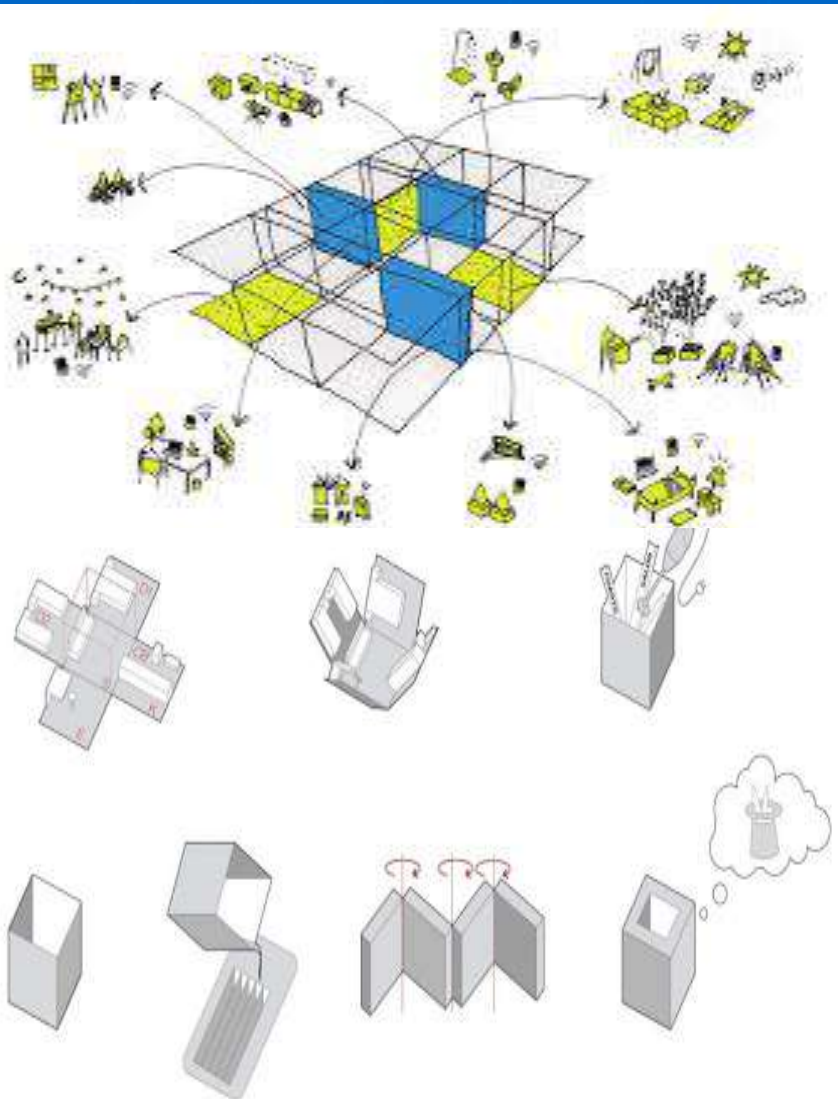
# FLEXIBILIDAD

ESPACIO FLEXIBLE  
adaptado a diferentes usos

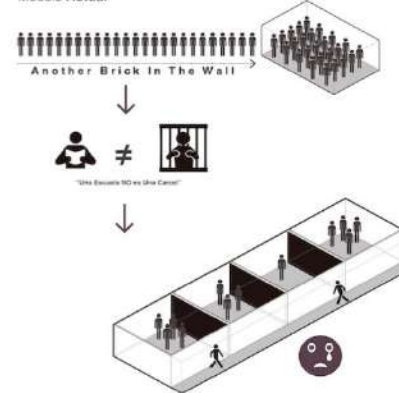


# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

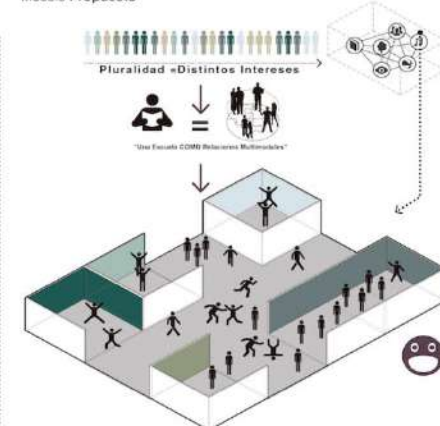
# FLEXIBILIDAD



Modelo Actual

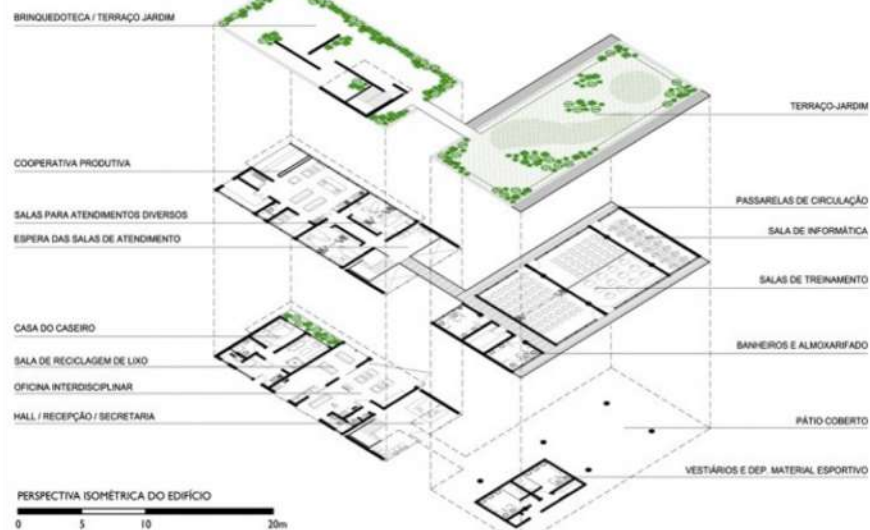


Modelo Propuesto

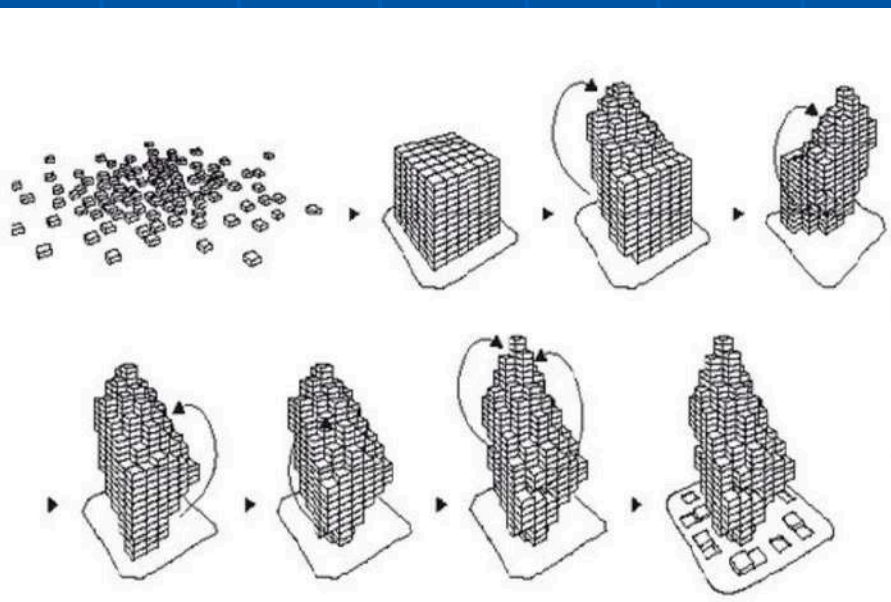


## PRINCÍPIOS GUIA PARA LOS NUEVOS MODELOS PEDAGÓGICOS

1. FLEXIBILIDAD DE DISEÑO
2. APRENDIZAJE ACTIVO Y COMPROMETIDO
3. PROFESOR COMO GUÍA
4. RELACIONES ESPACIALES - PRÁCTICA COLABORATIVA
5. HACER VISIBLE EL APRENDIZAJE
6. USO DE CIRCULACIÓN PARA EL APRENDIZAJE
7. UN NUEVO MOBILIARIO PARA UN NUEVO ENFOQUE DE APRENDIZAJE
8. PERCEPCIÓN HÁPTICA
9. EL CONCEPTO DE HÁBITAT ESCOLAR Y SU APOORTE AL PROCESO PEDAGÓGICO
10. RELACIÓN CONTEXTUAL CON EL ENTORNO

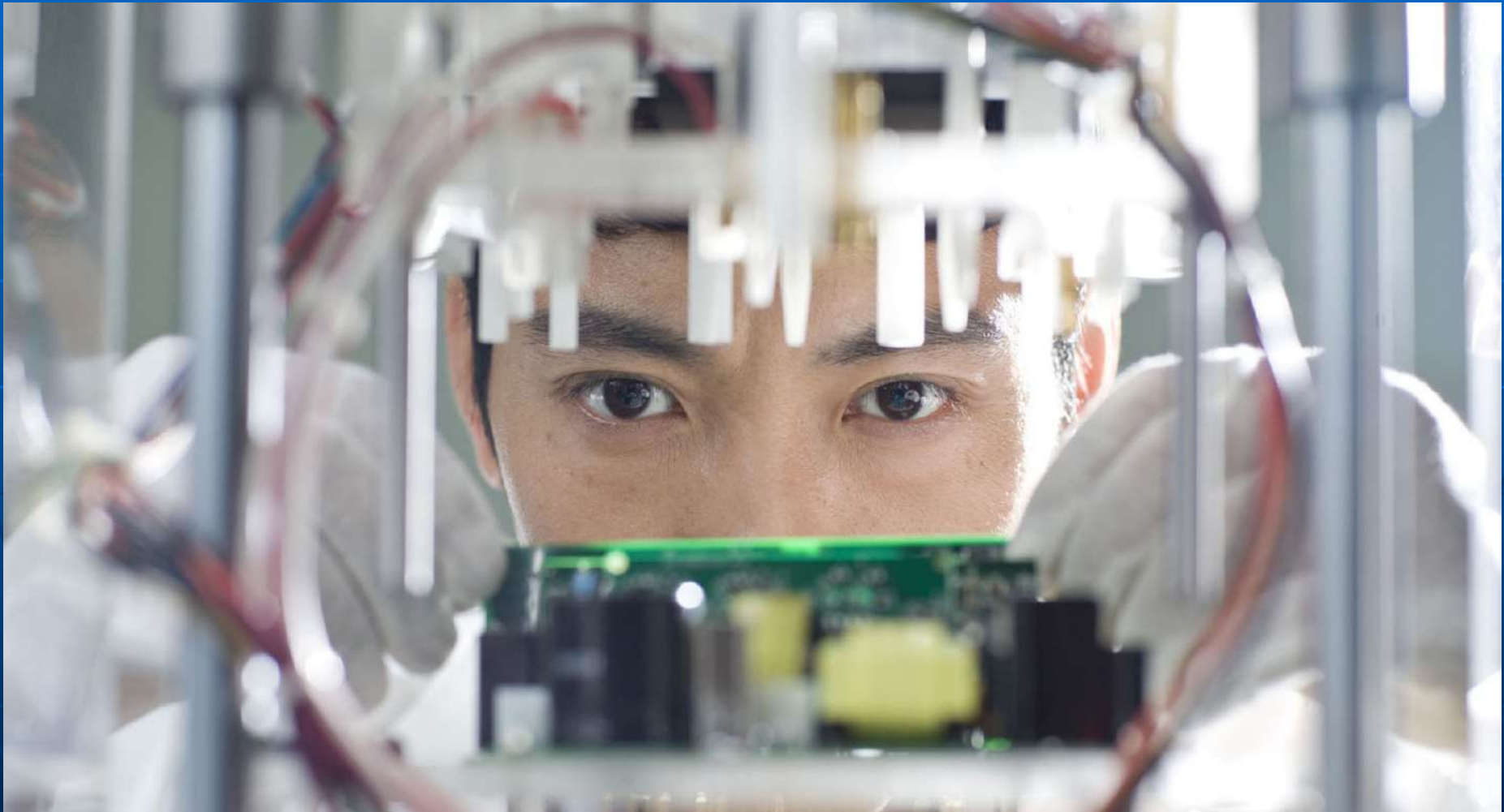


# ADAPTABILIDAD



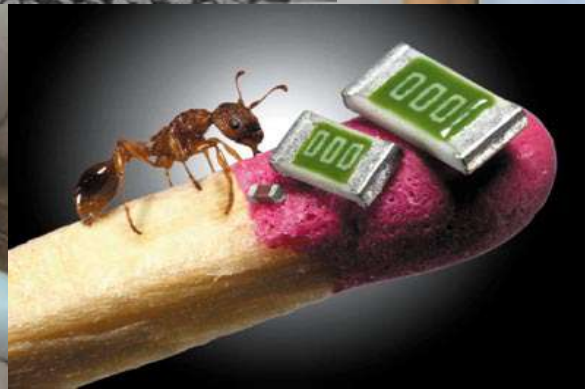
# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

**TECNOLOGIA:** Avance Mundial de la salud, cambio constante de nueva tecnología medica para atención de los pacientes con soporte de ingenierías, informático, etc. Cambiara el concepto de diseño de los hospitales.





# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES TECNOLOGIA



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES TECNOLOGIA



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## “FUTURO DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA HOSPITALARIA”

**FLEXIBILIDAD**

**FUTURO DE LA  
INFRAESTRUCTURA  
HOSPITALARIA  
SEGURA**

**ADAPTABILIDAD**

**TECNOLOGÍA**



# Programa

## "ESTABLECIMIENTO DE SALUD SEGURO"

Planes y programas

*"Traje a la medida"*

- Factores de riesgo  
Internos - Externos
- Personal
- Recurso material

### Elementos estructurales

Diseño de edificación  
Historial de la edificación  
Normas de construcción

### Elementos No estructurales

Elementos arquitectónicos  
Líneas vitales  
Equipamiento

### Elementos relacionados con la conducta humana

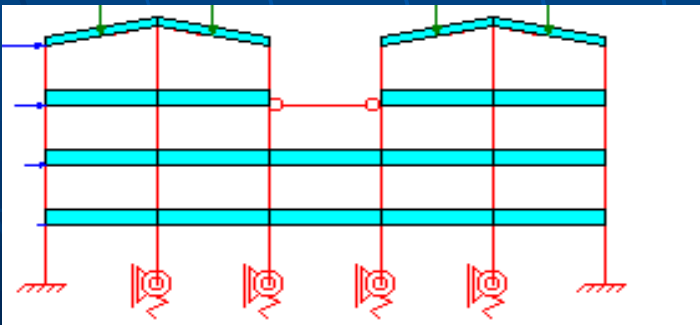
### Organización

1. Plan interno
2. Plan externo

Etapa antes

Etapa durante

Etapa después

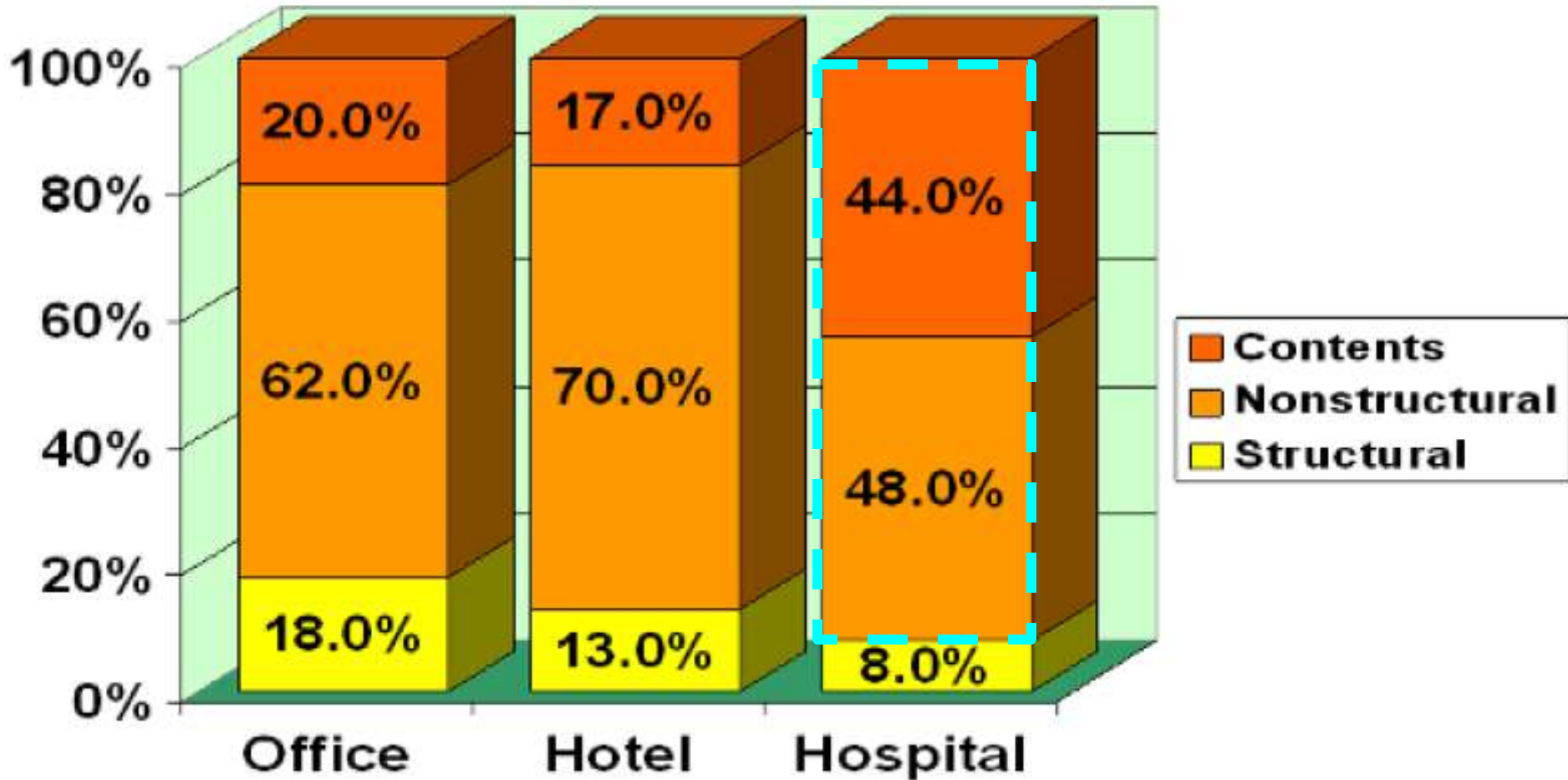


# RESUMEN VULNERABILIDAD

ASPECTOS		
Estructural	No estructural	Funcional
- Columna corta	- Capacidad de Autonomia de	- Señalización
- Techos	servicios basicos (Agua, Electricidad,	- Accesos
- Junta de dilatación ( Terremotos)	Vapor, oxigeno)	- Relacion entre Servicios
- Pisos debiles	- Estanteria(Archivo, Farmacia,Oxigeno)	( UCI- SALAS-Qx)
- Grietas	- Equipos y su Ubicación	- Capacitacion del personal
- Filtraciones en columnas	- Puertas y ventanas	(ejercicios previos)
- Asentamientos	- Cielo Raso	- Planes Hospitalarios
- Amplificaciones y modificaciones	- Sistema contra incendio	- Disponibilidad de insumos y elementos
- Reparaciones		

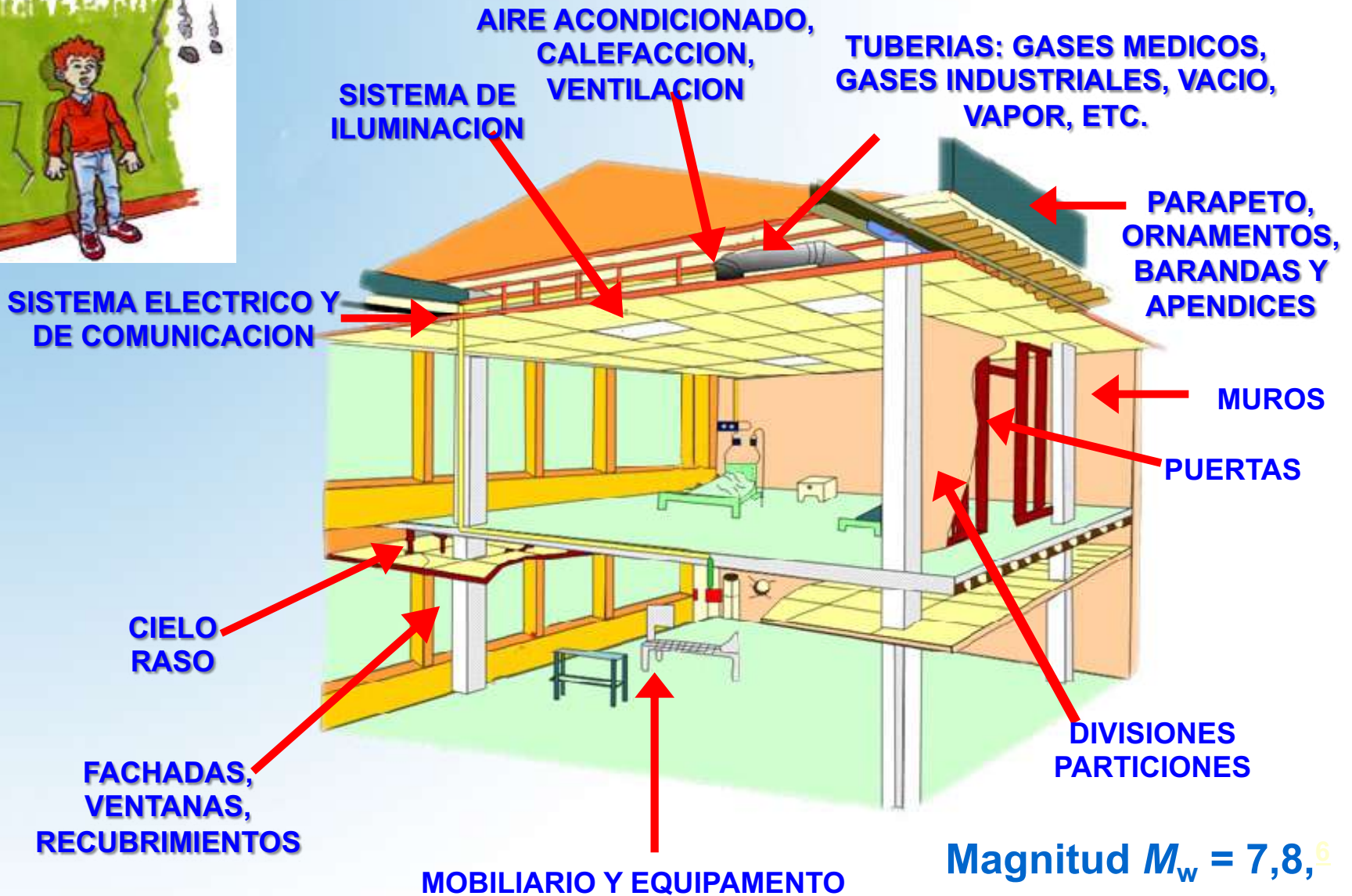


# LOS COSTOS DE COMPONENTES NO ESTRUCTURALES Y CONTENIDOS DE UN HOSPITAL PUEDEN ALCANZAR HASTA EL 92% DEL COSTO DE INVERSIÓN



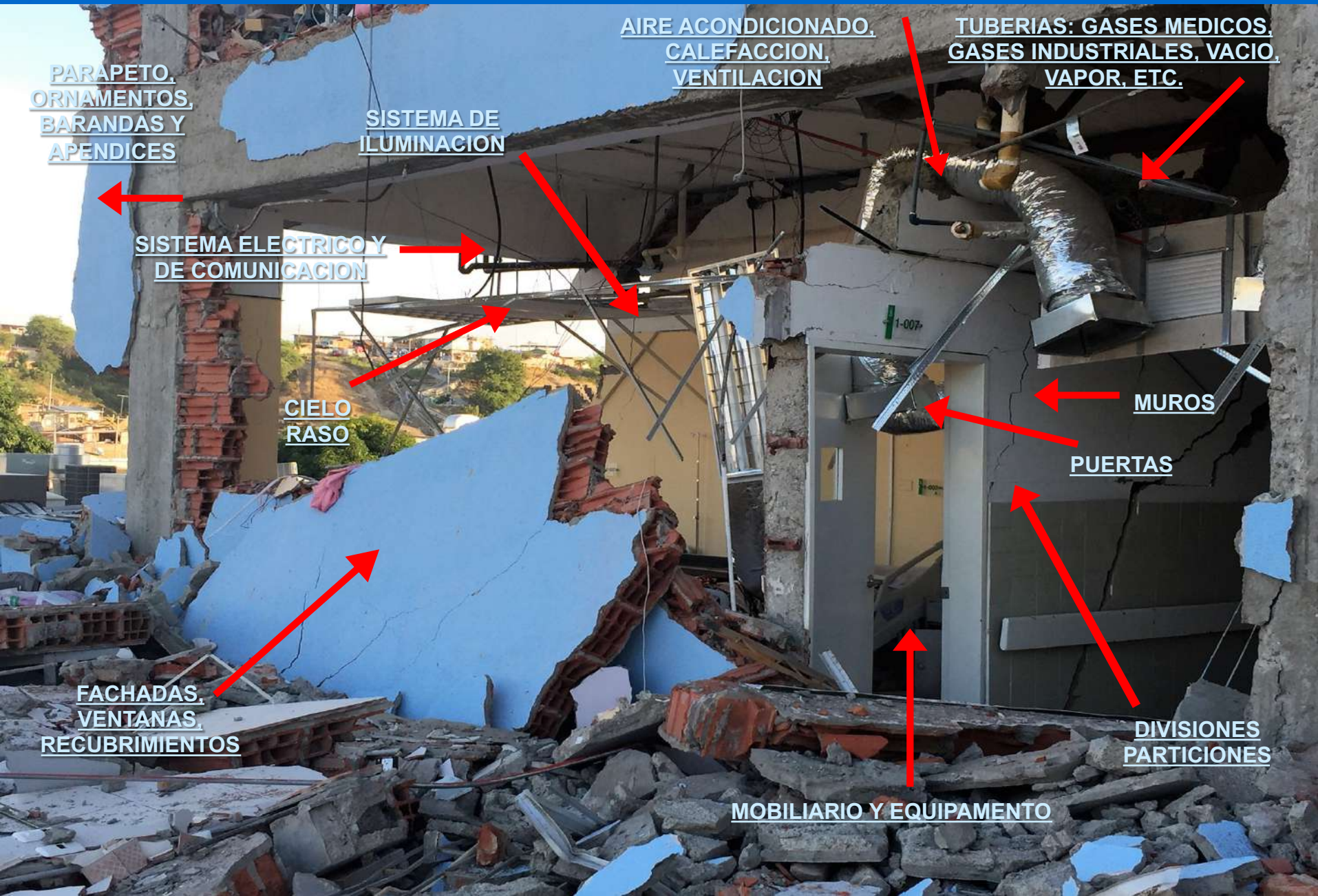
**Costos de inversión en edificaciones modernas**  
(Tokas, C. 2011)

# ISH v2 COMPONENTES NO ESTRUCTURAL



Magnitud  $M_w = 7,8,6$   
16 DE Abril del 2016

# Hospital del IESS - MANTA



PARAPETO,  
ORNAMENTOS,  
BARANDAS Y  
APENDICES

SISTEMA DE  
ILUMINACION

SISTEMA ELECTRICO Y  
DE COMUNICACION

CIELO  
RASO

FACHADAS,  
VENTANAS,  
RECUBRIMIENTOS

AIRE ACONDICIONADO,  
CALEFACCION,  
VENTILACION

TUBERIAS: GASES MEDICOS,  
GASES INDUSTRIALES, VACIO,  
VAPOR, ETC.

MUROS

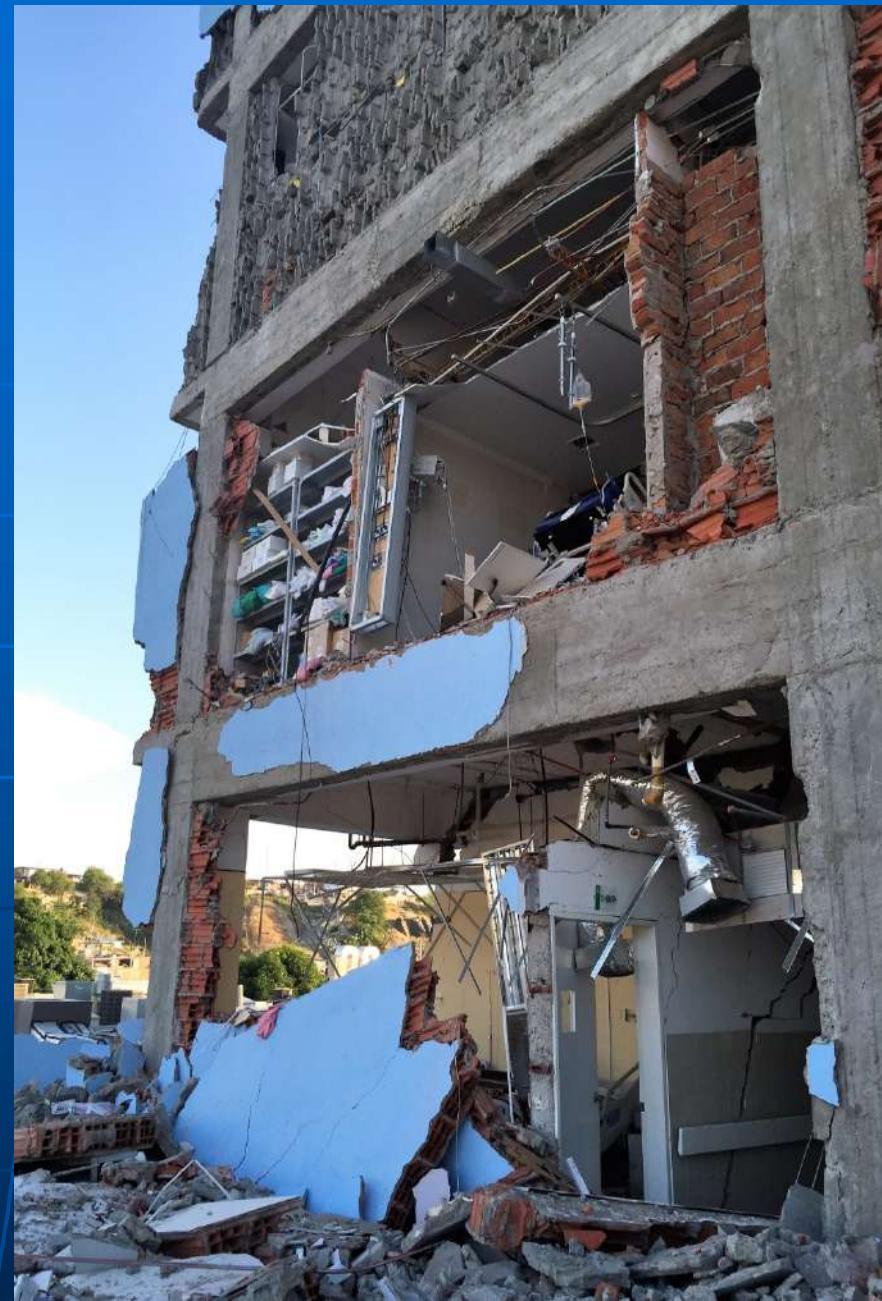
PUERTAS

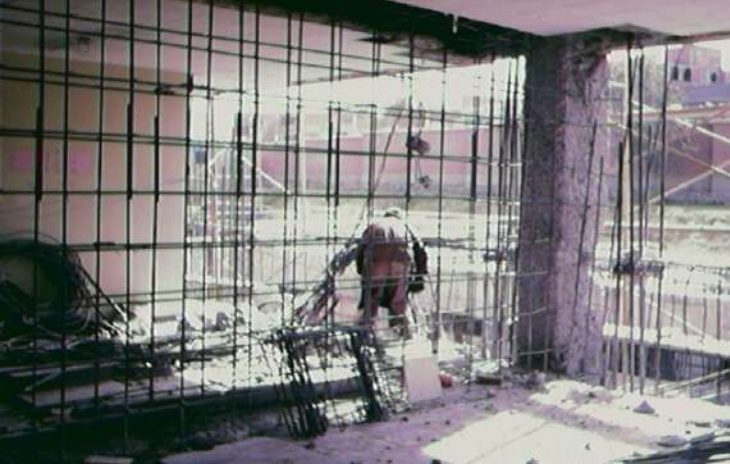
DIVISIONES  
PARTICIONES

MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO



# Hospital del IESS - MANTA





Fotos EAGM / AREQUIPÂ



Fotos EAGM / AREQUIPÂ

# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES

## MITIGACION DE VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

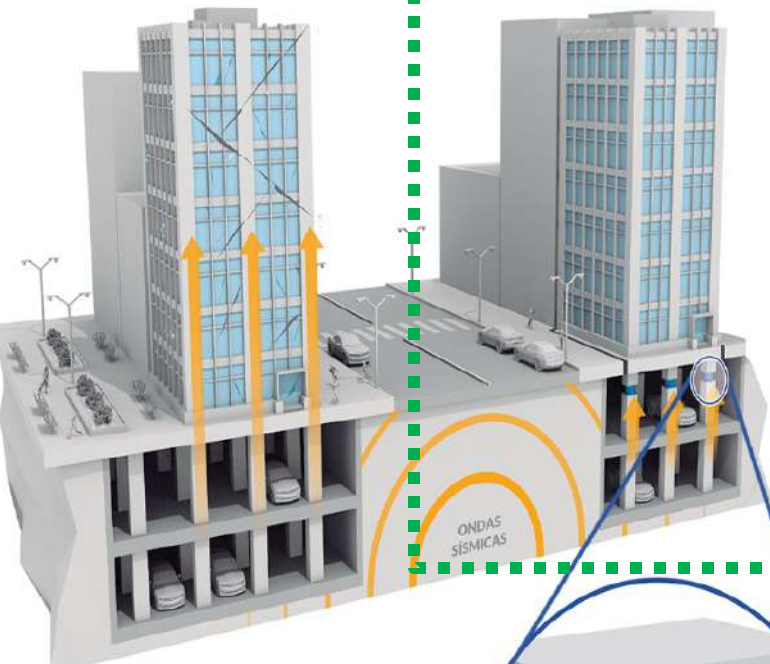


# DIFERENCIAS ENTRE ESTRUCTURAS CON Y SIN SISTEMAS DE PROTECCIÓN ANTISÍSMICA ANTE UN TERREMOTO - AISLADORES SÍSMICOS

## Edificio convencional

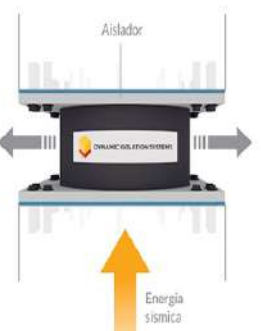


## Edificio con aisladores elastoméricos

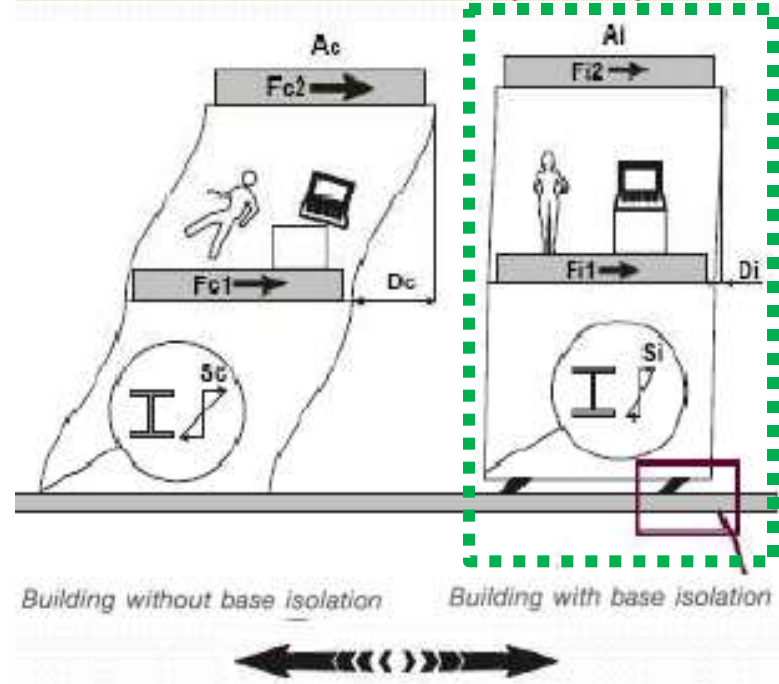
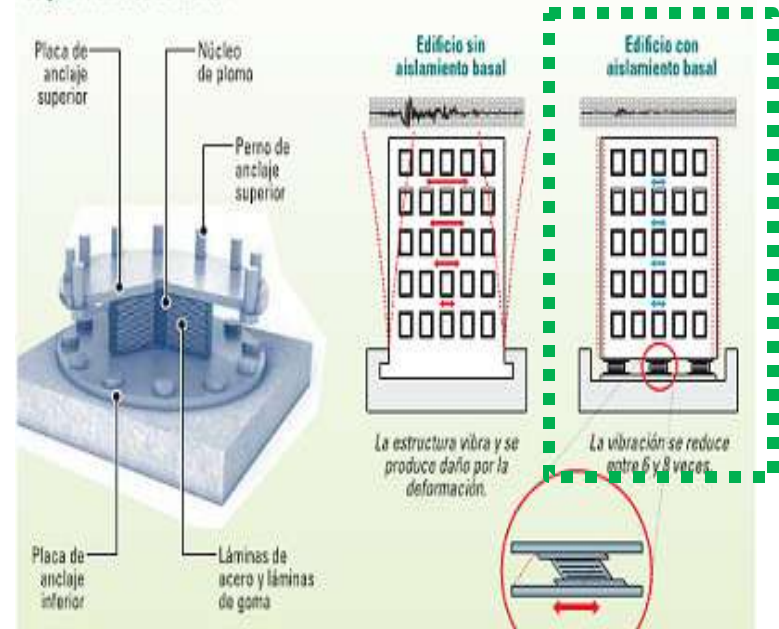


## ¿Cómo funcionan los aisladores DIS?

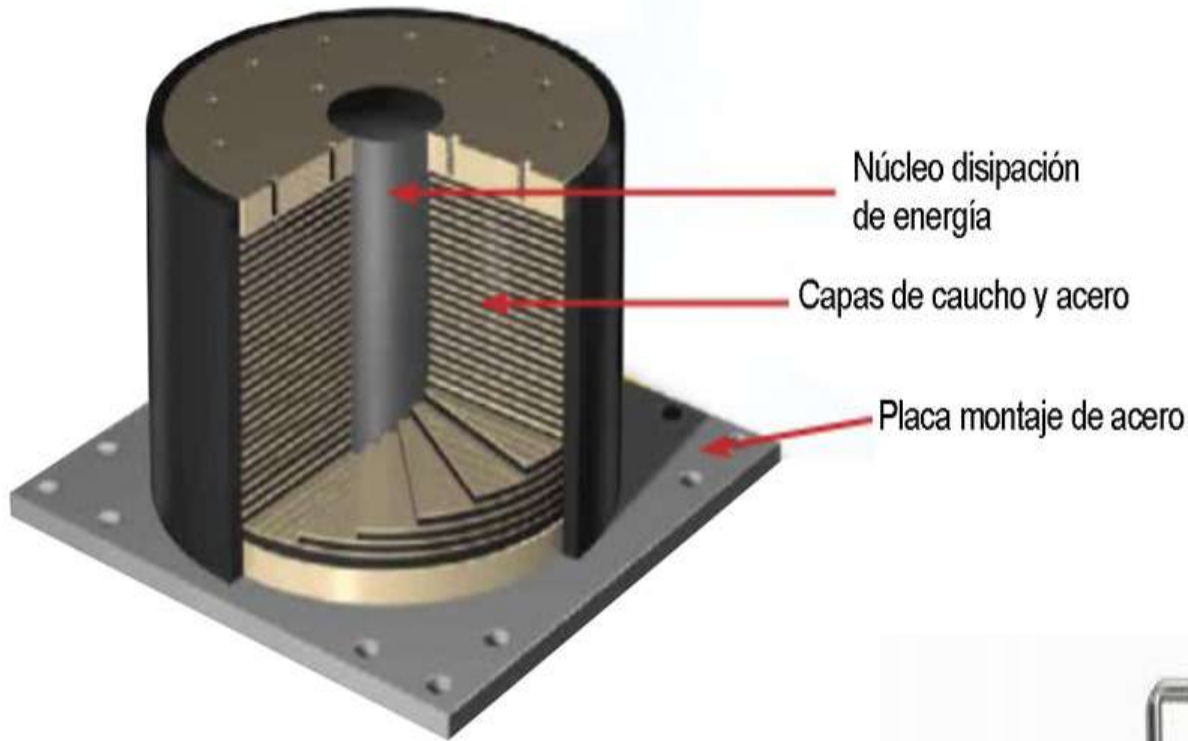
Durante un sismo el aislador se deforma de un lado al otro gracias a la flexibilidad de las capas de caucho y acero, separando y absorbiendo la energía sísmica de la edificación.



► Afirman los expertos de Sirve S.A que los dispositivos de aislamiento sísmico consiguen un mejor desempeño de la estructura que otro tipo de soluciones, reduciendo el movimiento entre 80 y 90% en caso de sismo”.



# SISTEMAS DE PROTECCIÓN SÍSMICA







[Nch 2745 of 2003 diseño de edificios con aislación sísmica](#)





# Norma Técnica E.031 “Aislamiento Sísmico”

Hospitales San Francisco, San Miguel, Cangallo y Coracora, en la región Ayacucho; Ferreñafe y Monsefú, en Lambayeque; Pampas y Acobamba, en Huancavelica; Rioja, Bellavista y Tocache, en San Martín; Santa Gema de Loreto y los hospitales regionales de Moquegua, Puno, Pasco, Ucayali, Florencia de Mora, Chocope, Cajamarca, Puno.....



# INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA A DESASTRES NATURALES





# Puesto de salud La Punta / Camaná, Perú





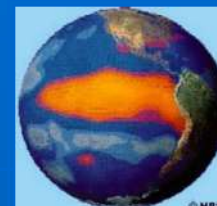
# Hospital Materno Infantil La Guaira / VENEZUELA



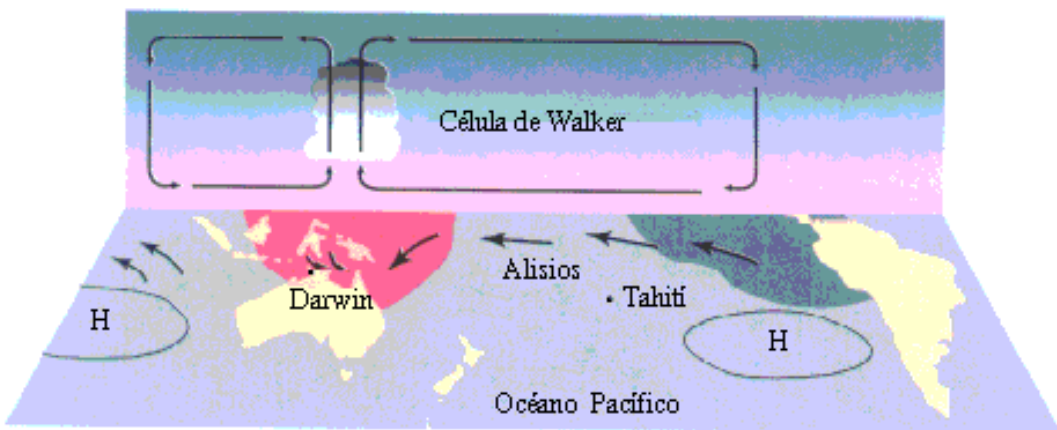
# INFRAESTRUCTURA SANITARIA

# ENSO

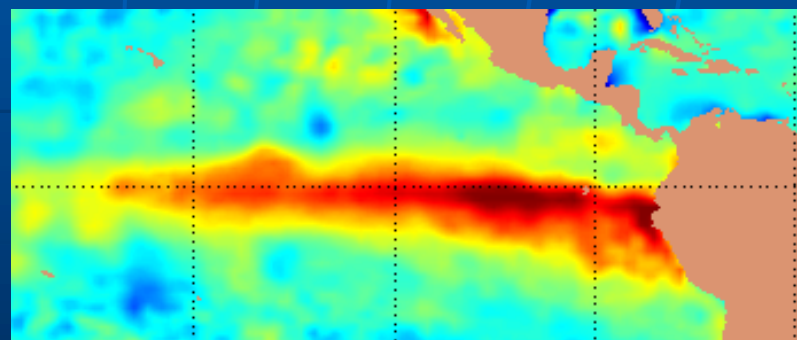
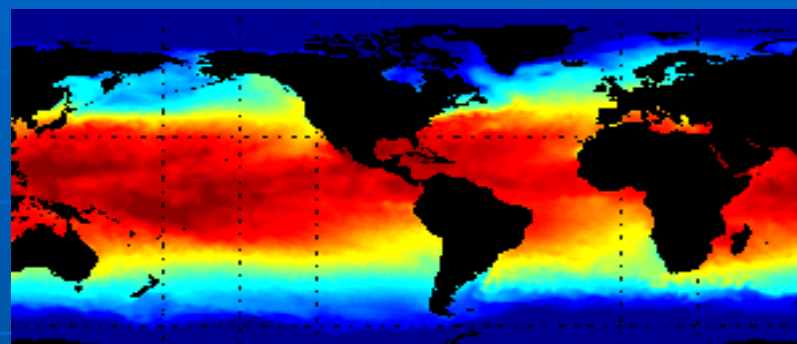
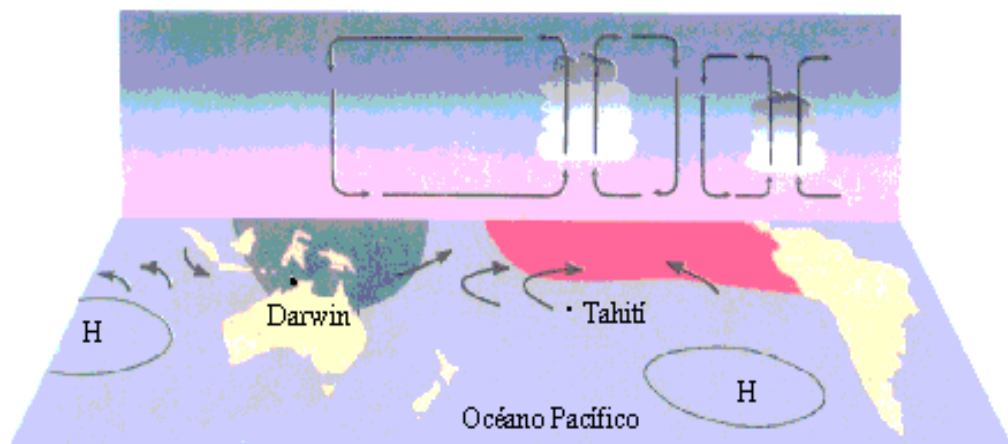
## SELECCIÓN DE TERRENOS



### *Situación normal*



### *Situación de El Niño*





# Puesto de Salud Los Chimus, Perú





# El Misti – Arequipa - Perú : Erupciones 1440/1450/1677/1784/1787

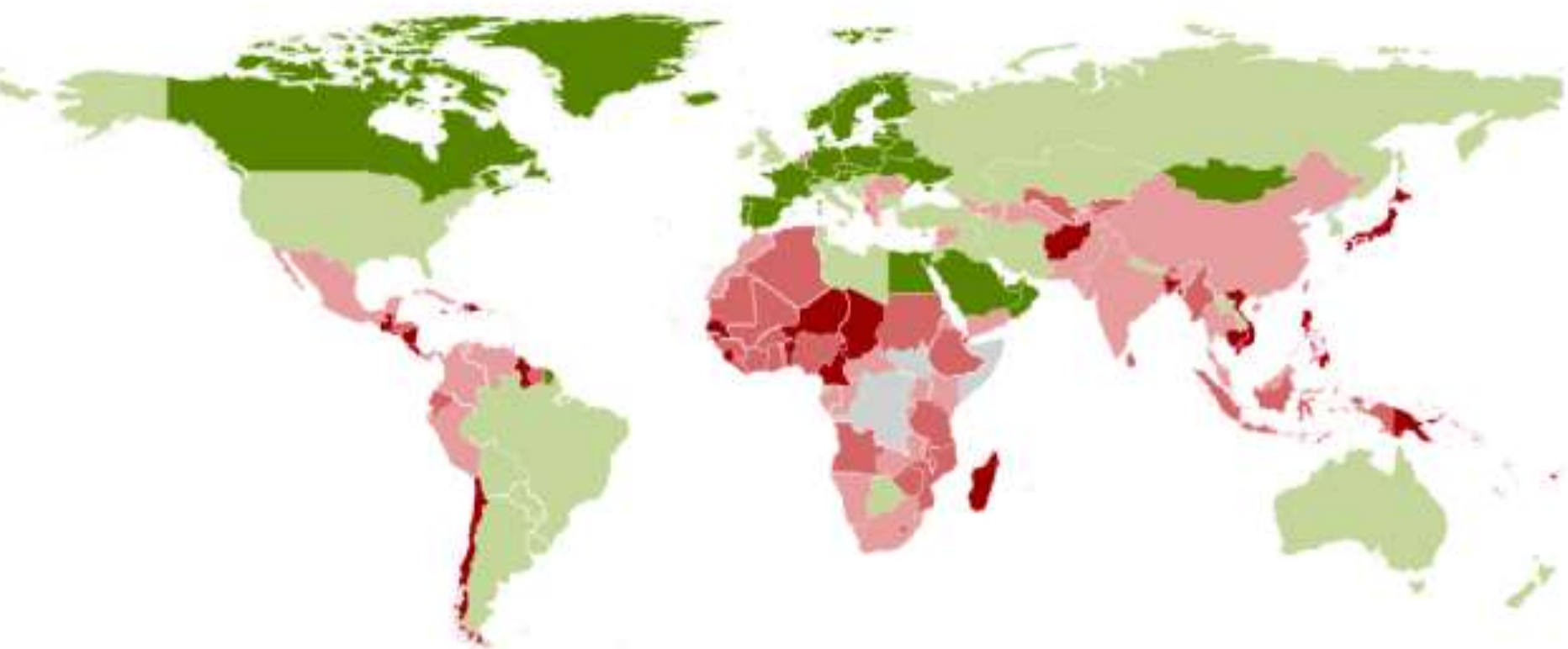




# Indice Mundial de Riesgo

Resultado de exposición y de vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- No hay datos



**LOS DESASTRES NATURALES Y POLÍTICOS EN AMÉRICA LATINA**



# GUÍA DE ACABADOS ARQUITECTÓNICOS PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD



REPÚBLICA  
DOMINICANA



MINISTERIO DE  
SALUD PÚBLICA

# DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD



REPÚBLICA  
DOMINICANA



MINISTERIO DE  
SALUD PÚBLICA



## Hospitales seguros ante inundaciones

## Guía para la evaluación de establecimientos de salud de mediana y baja complejidad



**INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN RESPUESTA  
A DESASTRES NATURALES**

*Gracias por su atención .....*



**Consultor en Infraestructura Hospitalaria  
Arq. Enrique A. García Martínez  
[eagarciam@yahoo.com](mailto:eagarciam@yahoo.com)**