

Ingeniería en Emergencias

« Il ne fait aucun doute que nous sommes face à une urgence humanitaire majeure et qu'un effort équivalent en matière de secours s'avère nécessaire. J'appelle tous les membres de la communauté internationale à venir en aide à Haïti en cette heure de grande nécessité. »

Le Secrétaire général Ban Ki-moon lors d'un point de presse à New York, le 13 janvier 2010

Plan de trabajo

- 08:00-09:30. Introducción a la problemática de emergencias.
- 09:46-10:45. Trabajo disciplinar para la dotación de servicios vitales en alojamientos temporales.
- 10:46-11:00. Receso .
- 11:01-12:00. Caso Bogotá.
- 12:00-13:00. Armenia: un renacer desde la ingeniería social.

Introducción a la problemática de emergencias.

Objetivo:

Comprender la naturaleza y causas de los desastres y el impacto de las ayudas humanitarias.

Índice de desarrollo humano (2009)

El **índice de desarrollo humano (IDH)** es una medición por país, elaborada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros:

- 1. Vida larga y saludable** (medida según la esperanza de vida al nacer).
- 2. Educación** (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como los años de duración de la educación obligatoria).
- 3. Nivel de vida digno** (medido por el PIB per cápita PPA en dólares).

IDH **muy alto** ↑ 90

(Noruega: **0.971**)

IDH **alto** 0.90-0.80

(Chile: **0.878**, Colombia: **0.807**)

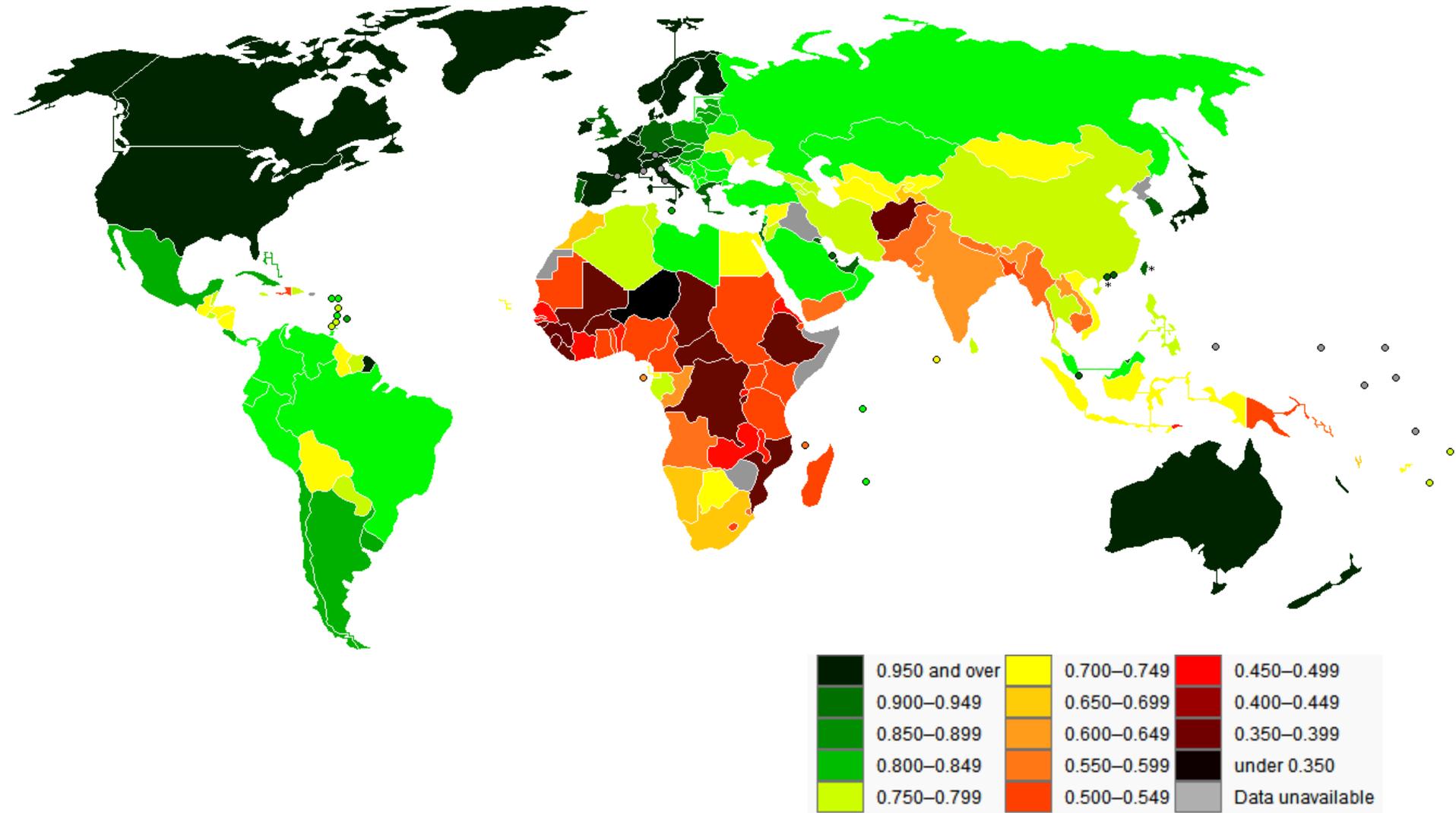
IDH **medio** 0.80-0.50

China: **0.772**, Congo: **0.601**, Haití: **0.532**)

IDH **bajo** ↓ 0.50

(Nigeria: **0.342**)

Índice de desarrollo humano (UN, 2009)



¿Cuál es la diferencia entre un accidente y una catástrofe?

Accidente



Catástrofe y su condición de emergencia



¿Qué es una emergencia?

Hecho o situación derivada de **causas naturales** y/o **producidas por el hombre**, que evoluciona de tal manera, que **pone en peligro la vida, bienes materiales** y **la economía**, debiendo **adoptarse medidas** conducentes a contener, contrarrestar y controlar sus efectos.

EMERGENCIA GRAVE / DESASTRE

Hecho o situación en la que sobreviene destrucción y daños materiales, amenaza para la vida y salud del hombre, que **pone a los servicios públicos en la necesidad de comprometer recursos** para eliminar sus efectos, por métodos de intervención que difieren por su ritmo y por su forma, de los procedimientos habituales.

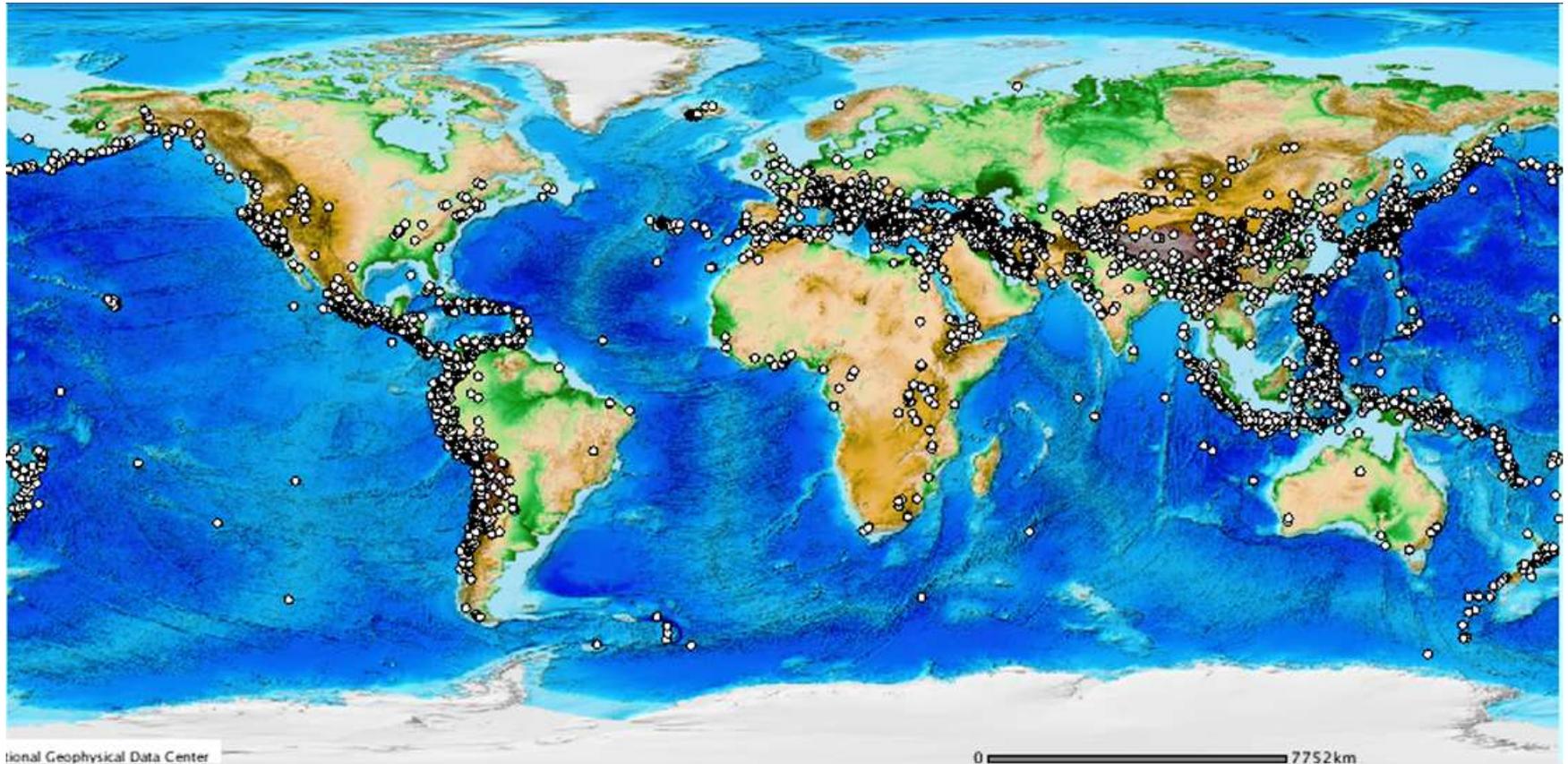
La gravedad de una emergencia se determina sobre la base de una **estimación global de los efectos** sobre la **población**, número de víctimas resultantes, **daños materiales** y/o la **extensión de superficie**, entre otros.

¿Cuál es la diferencia entre un desastres y una emergencias?

Un evento se considera desastre **cuando la capacidad de la comunidad** para enfrentarlo es **insuficiente**.

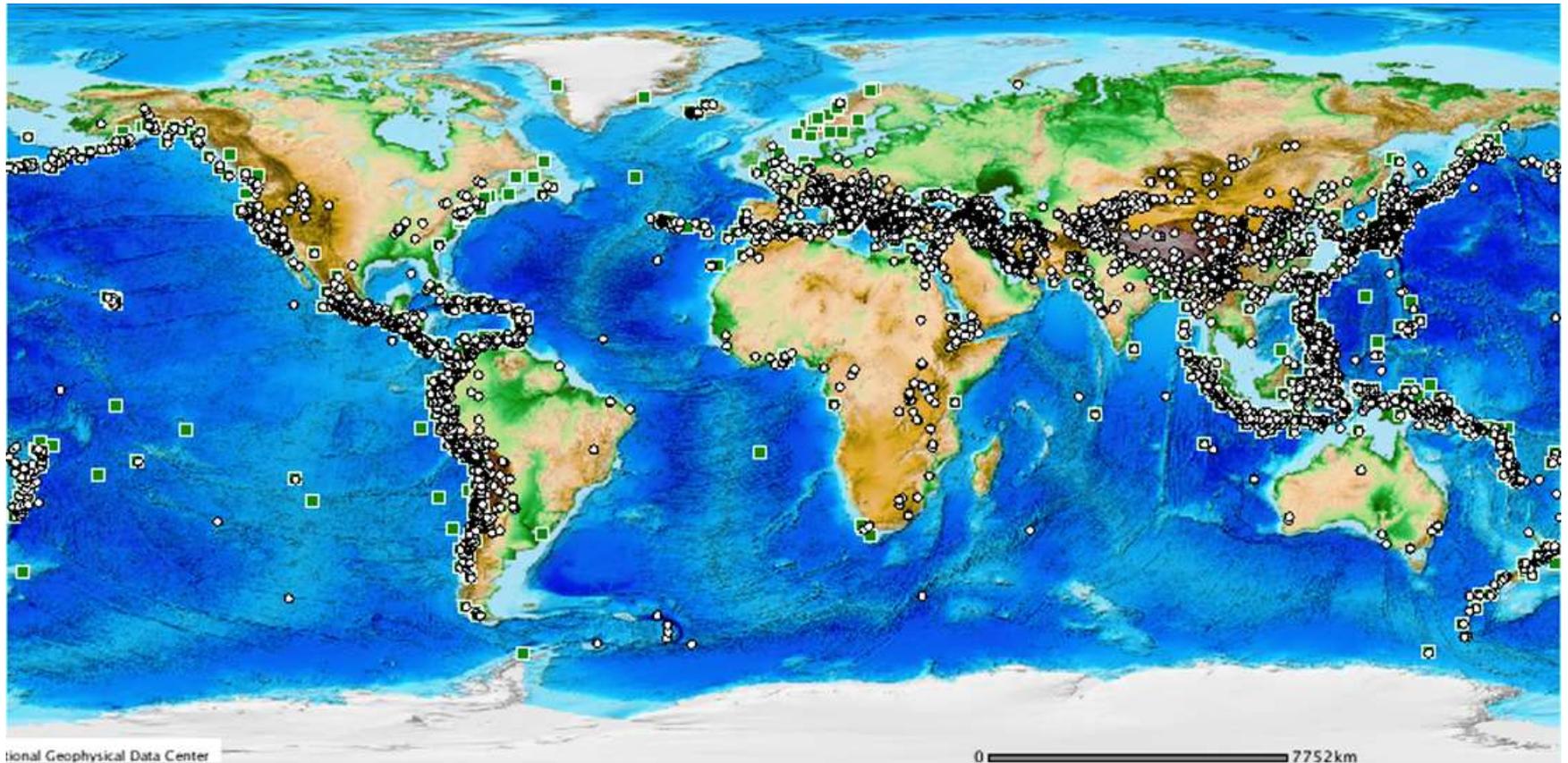
- Causando muertes o lesiones, perdida de propiedad, afectaciones ecológicas o perdidas económica.
- El desastre es **declarado como emergencia**.

Riesgos naturales



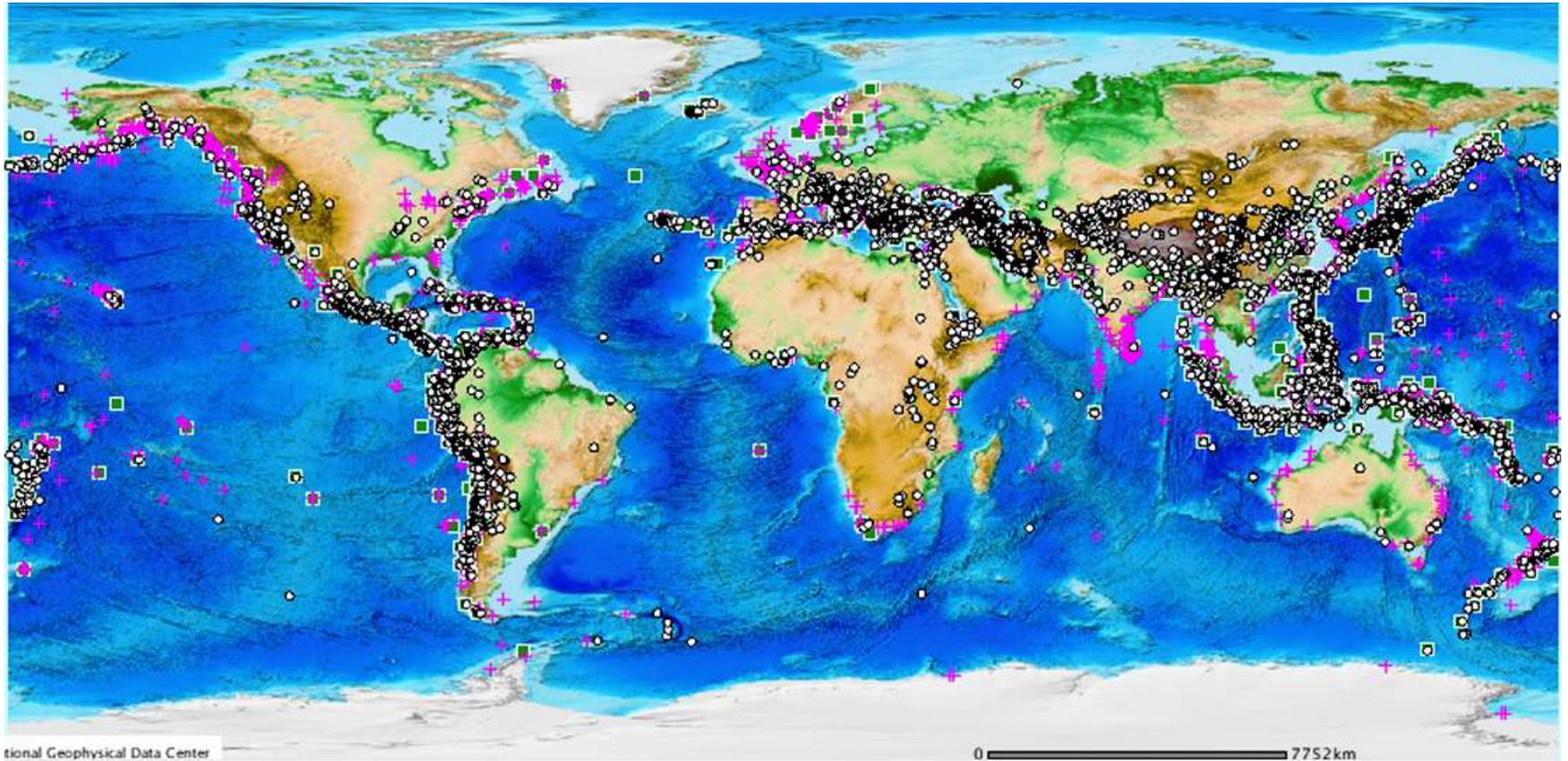
Sismos

Riesgos naturales



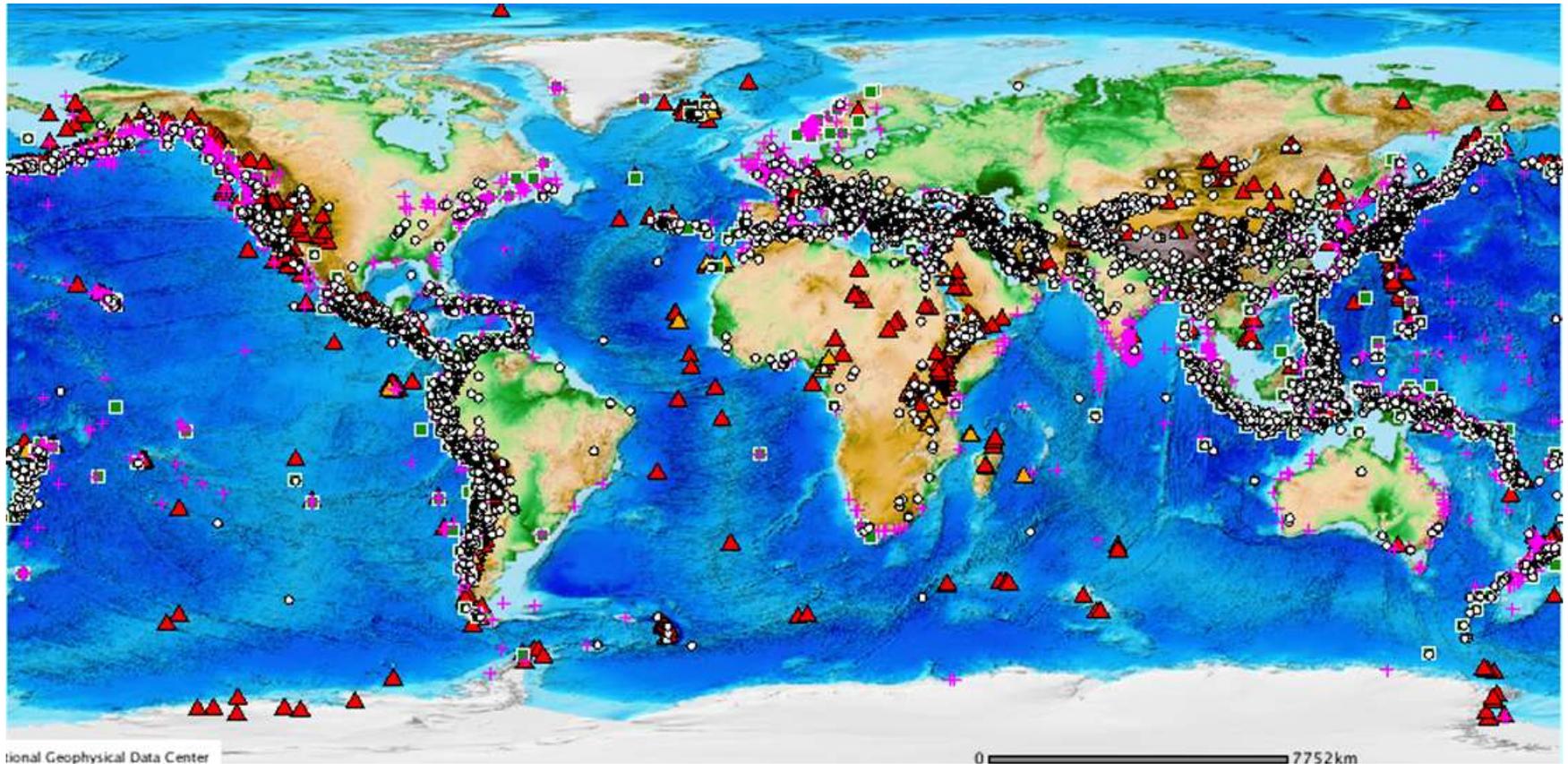
Tsunamis

Riesgos naturales



Tsunamis

Riesgos naturales



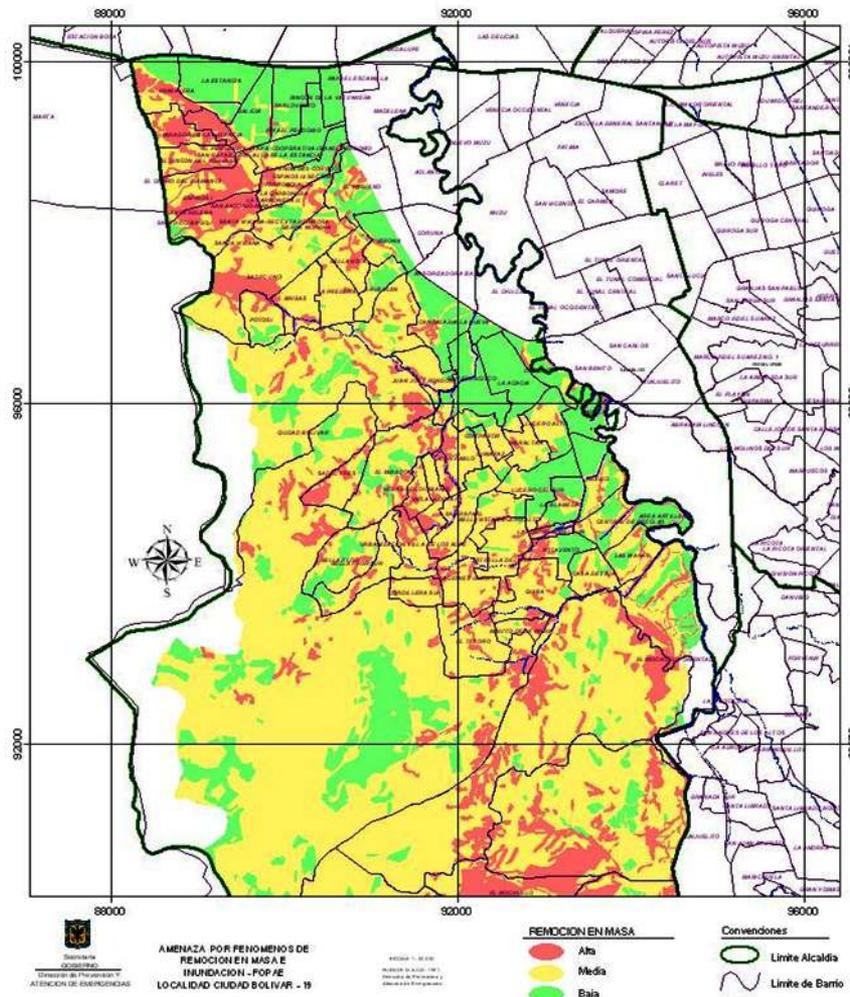
Volcanes

La bendiciones geográficas y de biodiversidad conllevan la aparición de peligros emergentes de origen natural.

Desastres naturales.

Localidad de Ciudad Bolívar

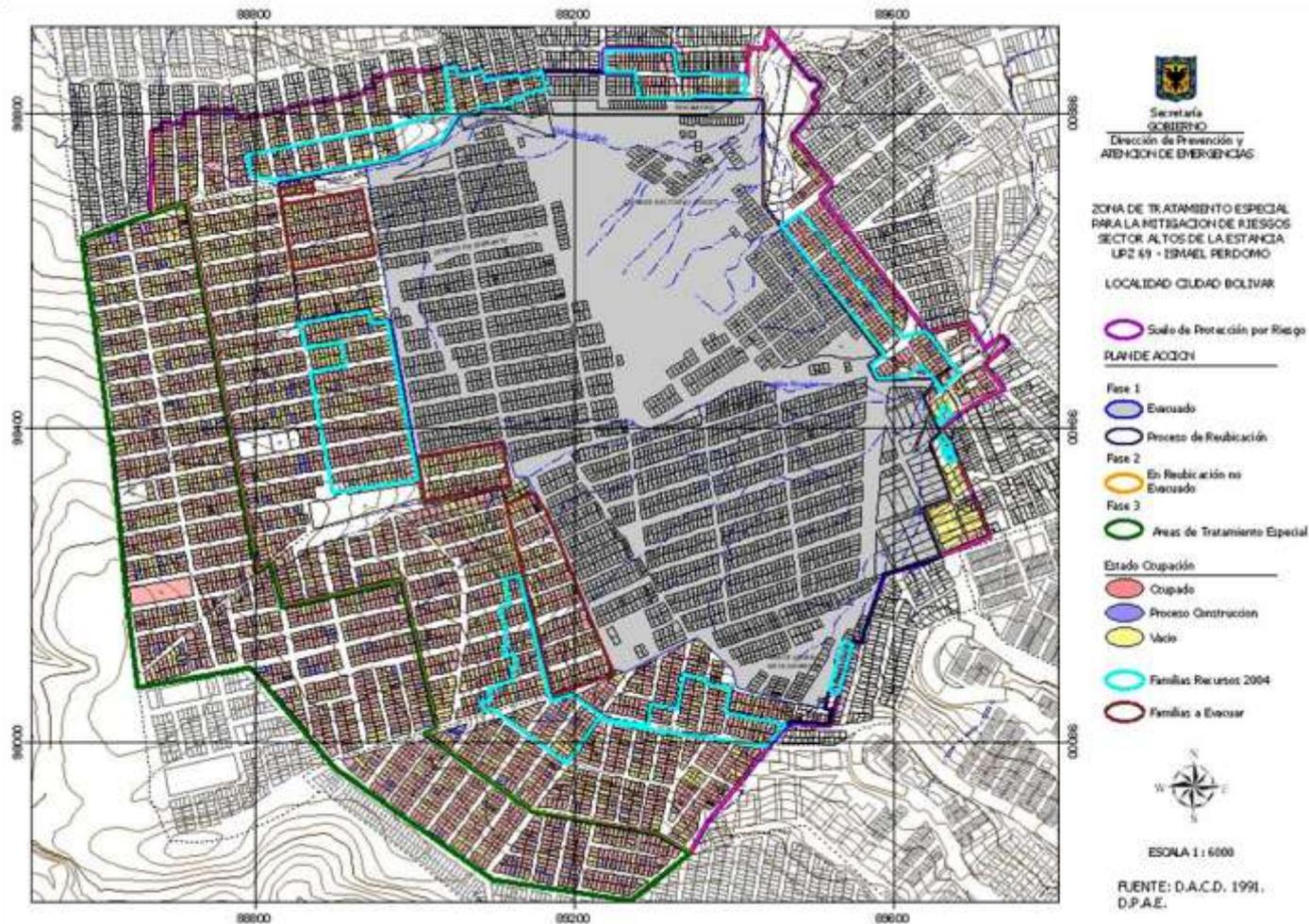
Remoción en masa -Dpae-



Dichos desastres naturales **no son necesariamente generados por fuerzas naturales**, el impacto ambiental y las condiciones de vida influyen en dicho impacto.

Emergencias complejas requieren:

1. Acciones políticas.
2. Militares.
3. Desplazamiento de las personas.



Mitigación de riesgos sector Altos de la Estancia

La situación de riesgo más importante de la localidad se presenta en la UPZ de Ismael Perdomo, en el sector denominado Altos de la Estancia, donde se registran dos **deslizamientos activos** que ocupan un área aproximada de **80 Hectáreas** e involucran un total de **4.375 familias** afectadas, las cuales se están atendiendo en diferentes procesos de reasentamiento.



Huracán Katrina

Ciclón tropical que afecto el sur y centro de los Estados Unidos en 2005 (29 de agosto).

	Afectación
Daños materiales	U\$ 75 mil Millones
Muertos	1.836 personas
Desplazados (10 septiembre)	145.613 personas



Efectos sobre la economía local y nacional

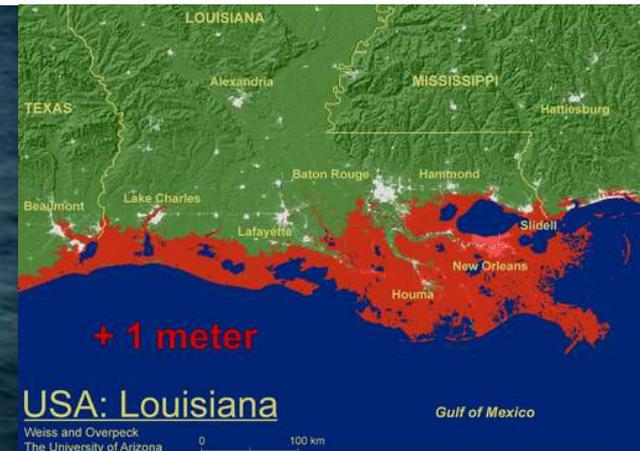
Katrina interrumpió la producción, importación y el refinado de petróleo en el área del Golfo.

De estas refinerías proviene la **décima** parte de todo el crudo que se consume en EE.UU. y casi **la mitad de la gasolina** que se produce en el país.

Un **24%** del **gas natural** se extrae también de allí, y además sirve como almacén de la **reserva estratégica** nacional de petróleo.



- Katrina **destruyó 46** plataformas petrolíferas y dañó otras 18.
- El Puerto Fourchon en Luisiana, fue embestido directamente por el huracán. Según informes, el puerto representa entre **16 y 18%** de la producción de petróleo en Estados Unidos.
- La principal vía de acceso al puerto, la autopista 1 de Luisiana, estuvo **sumergida** en un **75%**.
- El puerto petrolero de Luisiana, importador del 11% del consumo de petróleo, **cerró el 27 de agosto**.
- Royal Dutch/Shell avisó de una reducción de **420.000** barriles por día en la producción.



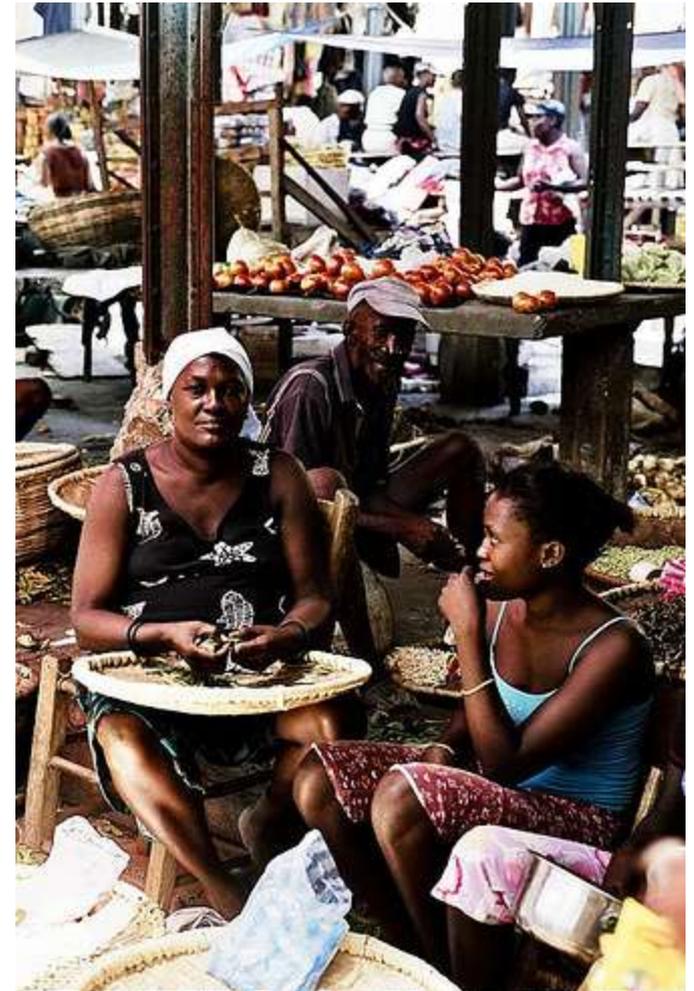
Ayuda, recuperación y progreso

Dada la ocurrencia de un desastre natural como el Katrina, un **indicador del nivel de desarrollo** de una sociedad es la **habilidad para gestionar o administrar los desastres**, ya sea por **prevención** o **respuesta efectiva** (p.ej. Chile, USA).

Emergencias crónicas: como resultado de conflictos sociales, los que acentúan la crisis.

Se requiere de acciones humanitarias que involucren:

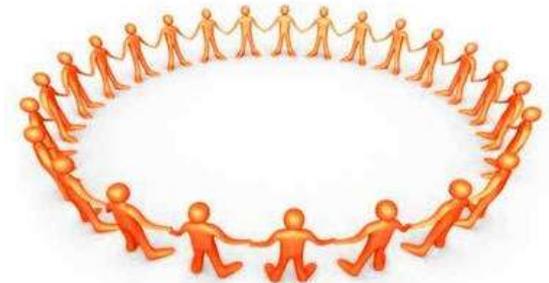
1. Programas para trabajar por la paz.
2. Programas para garantizar la subsistencia.
3. Programas de alivio para las afectaciones físicas y psicológico.



Los desastres pueden ser **oportunidades** de cambio positivas.

- **Aprender** como prevenir o minimizar el impacto.
- Sistemas sociales o políticos ineficientes pueden ser **reemplazados**.
- Entrada de nuevas **tecnología**.

El **trabajo** y la **gestión** se adaptarán a las circunstancias como respuesta al movimiento de “**alivio**” a “**progreso**”.



Terremoto Haití 2010



Magnitud 7.0

Martes, 12 Enero 2010 21:53.

Profundidad 13km

Fondos humanitarios 2010

Total USAID/OFDA Asistencia terremoto Haití	359,025,611 USD
Total USAID/FFP Asistencia Terremoto Haití	97,966,300 USD
Total USAID/OTI Asistencia Terremoto Haití	35,000,000 USD
Total USAID/Haití Asistencia Terremoto Haití	53,391,212 USD
Total USAID/DR Asistencia Terremoto Haití	3,000,000 USD
DoD	455,000,000 USD
USAID Y DoD Asistencia Humanitaria	1,033,383,123 USD

USAID/OFDA: U.S. Agency for International Development's /Office of U.S. Foreign Disaster Assistance

USAID/OFDA: U.S. Agency for International Development's /Food for Peace

USAID/OFDA: U.S. Agency for International Development's /Office of Transition Initiatives

USAID/OFDA: U.S. Agency for International Development's /Dominican Republic

USAID/OFDA: U.S. Agency for International Development's /Department of Defence

Algunas aportes colombianos

Cruz Roja Colombiana:

El organismo informó que, en total, ha recaudado más de 1.200 millones.

Además, ha logrado recaudar más de 1.150 toneladas de ayuda humanitaria durante las primeras 160 horas.

Personal: 59 personas trabajando en el lugar de la tragedia, apoyadas desde Colombia por 300 empleados del organismo y 780 voluntarios en promedio diario.

Uniminuto:

Recaudo de donaciones.

Vinculación en los programas de reconstrucción y reactivación.

Uniandes:

Recaudo de donaciones (\$56'818.534)

La Universidad aportó una contrapartida, por un valor igual al recaudado.

Este monto fue entregado a la Cruz Roja y la organización Médicos Sin Fronteras, la cual se encargó de destinar esta ayuda a 39 haitianos que estudiaron en Uniandes entre 2001 y 2006.

rank	Most cash? \$million of dollars	Most giving people? \$ donated per person	Most generous? % country earnings (GDP)
1	US 168m	Canada \$3.89	Guyana 0.088%
2	Canada 131m	Sweden \$2.51	Ghana 0.018%
3	Spain 45m	Norway \$2.16	Canada 0.0087%
4	UK 32m	Denmark \$2.05	Sweden 0.0048%
5	France 31m	Finland \$1.48	Estonia 0.0043%
6	Sweden 23m	Guyana \$1.31	Denmark 0.0033%
7	Germany 20m	Spain \$1.02	Spain 0.0028%
8	Brazil 15m	Estonia \$0.74	Finland 0.0028%
9	Australia 14m	UAE \$0.69	Norway 0.0023%
10	China 13m	Ireland \$0.64	Australia 0.0013%

Las personas en emergencias

Personas afectadas:

- Víctimas directas.
- Personas que viven en el área de desastre.
- Comunidades que reciben personas desplazadas de sus residencias.
- Personas afectadas indirectamente por el cambio en la economía de un país o sociedad.

Personas afectadas caso Haití

Población Haití	10,033,000
Población Puerto Príncipe	1,083,000
Muertos	230,000
Damnificados	2,000,000
Personas para asistencia	3,000,000
Conciliadores de paz enviados a Haití	9,000
Casas destruidas	300,000
Personas desplazadas en el área metropolitana de Puerto Príncipe	700,000
Estimado personas migrantes	597,801
Estimado población afectada	3 millones

Relaciones de poder y vulnerabilidad

Un desastre puede tener mayor impacto dependiendo las condiciones de vida de la gente.

Los siguientes son algunos factores a tener en cuenta:

- Estado físico y salud mental.
- Etnia y religión.
- Genero (p. ej. hombres, mujeres) o edad (p. ej. niños, adultos mayores).
- Personas con discapacidades.



VIDEO

Las necesidades en una condición de emergencia cambian diariamente

1. Primer día:

- Shock emocional
- Desorientación
- Rescate

2. Segundo día:

- Shock emocional
- Suministros
- Rescate

3. Tercer día:

- Shock emocional
- Suministros
- Rescate
- Dotación de abrigo y servicios vitales
- Violencia y criminalidad

4. Cuarto día

- Suministros
- Dotación de abrigo y servicios vitales
- Violencia y criminalidad

5. Quinto día

- Reactivación económica
- Dotación de abrigo y servicios vitales
- Violencia y criminalidad

6. ...





¿En Colombia que experiencias hemos tenido?

Armenia

- Sismo 6.2, Enero 1999.
- Escombros
- La mayor afectación se registró en la población menos favorecida.
- Los estudios de reconstrucción dieron base para conocer mejor la topografía del terreno, en lo superficial y profundo, sobretodo la sismicidad del área y su vulnerabilidad.

Armero

- Avalancha originada en la cumbre del nevado el Ruiz, Noviembre 1985.
- No escombros
- Afecto a todas las clases por igual.
- Damnificados alojados en colegios y carpas en Guayabal, Lérica, Honda y Cambao.
- Construcción de viviendas en terrenos adyacentes a Lérica.
- Problemas de ocupaciones de la población y violencia cotidiana.

Armenia

Enseñanzas:

- Las personas menos favorecidas generalmente son las más afectadas.
- Los desastres son **oportunidades** para avanzar.
- La **prevención** y **superación** son **temas de estado**, materia política ligada al desarrollo de las regiones.
- El foco de la reconstrucción esta en **reactivar el aparato productivo** del área, y con ello oportunidades de trabajo para los damnificados.
- La reconstrucción es **responsabilidad de los habitantes del área**, apoyados por organismos de estado y demás instituciones.
- **La ayuda** externa es esencial.

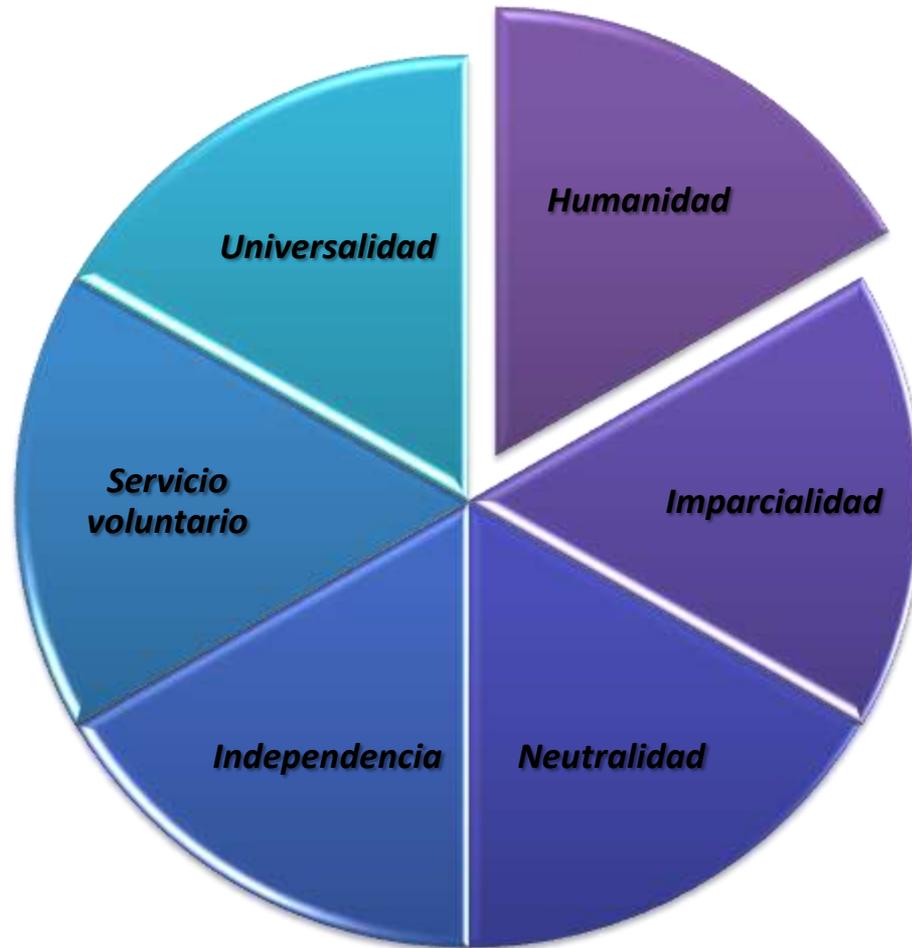
La ciudad en la actualidad está reconstruida, y en solo diez años ya presenta un aspecto de ciudad moderna, impregnada de ese color de campo-ciudad que siempre la ha caracterizado.

Armero

Acciones:

- Se seleccionan 5 municipios para construir nuevos asentamientos.
- Asentamientos en tierra plana y montaña.
- Solo 29 familias de campesinos en condiciones de pobreza lograron una vivienda y cierta productividad.
- Estas viviendas quedaron dispersas en el territorio y en zona de riesgo.
- La mayoría de los asentamientos nunca se llegaron a construir.

Principios Humanitarios



Sistema de ayuda humanitaria

Objetivo:

Descripción del sistema de ayuda y detalles de algunas agencias involucradas.

Fuentes de ayuda

- 1. La comunidad afectada.**
 - 2. Comunidades vecinas.**
 - 3. Gobierno nacional, local o extranjero.**
 - 4. Agencias multilaterales como las *Naciones Unidas*.**
 - 5. *ONGs* nacionales o internacionales.**
 - 6. Organizaciones militares, religiosas o del sector privado.**
- 

Mecanismos Coordinados

En la mayoría de los casos el responsable de la **administración** de la emergencia es el **gobierno del país afectado**.

En algunos países la coordinación de la respuesta al desastre se da mediante un **foro** especial de **representantes gubernamentales**.



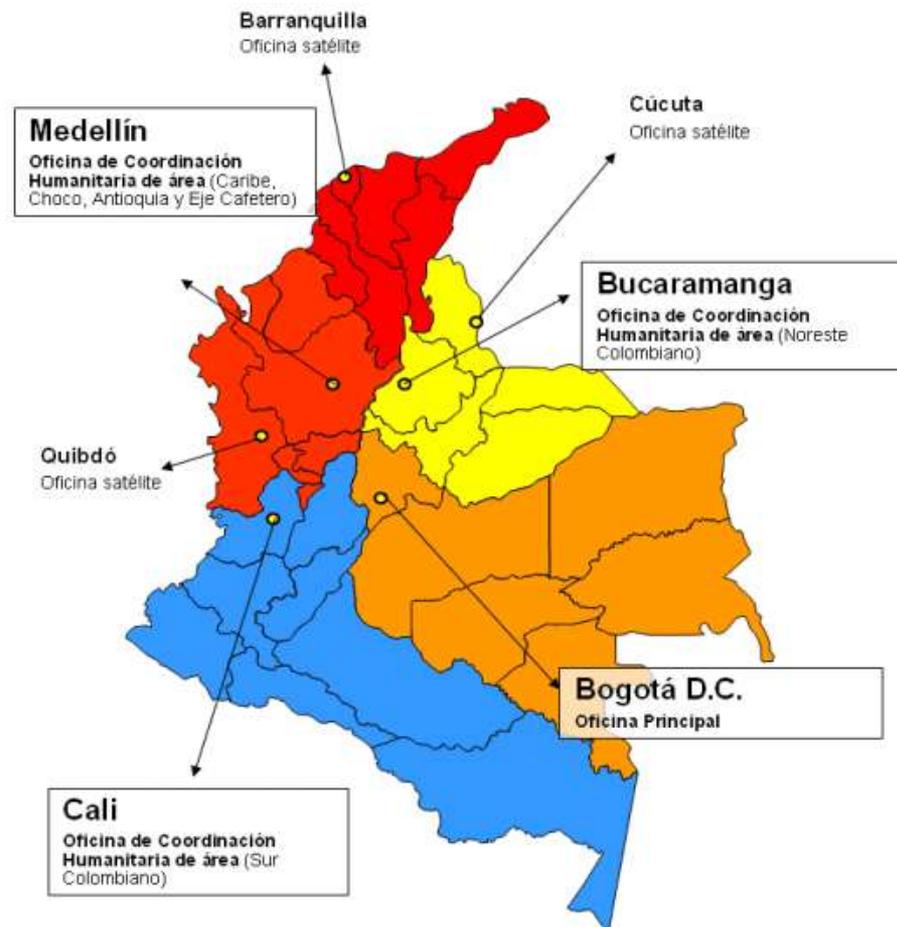
COORDINACIÓN

Las Naciones Unidas tienen fondos reservados para emergencias, pero principalmente son contribuciones de gobiernos y fuentes privadas.

OCHA, oficina de las **Naciones Unidas de Asuntos de Coordinación Humanitaria**, particularmente para los afectados por desastres naturales.



OCHA
Colombia

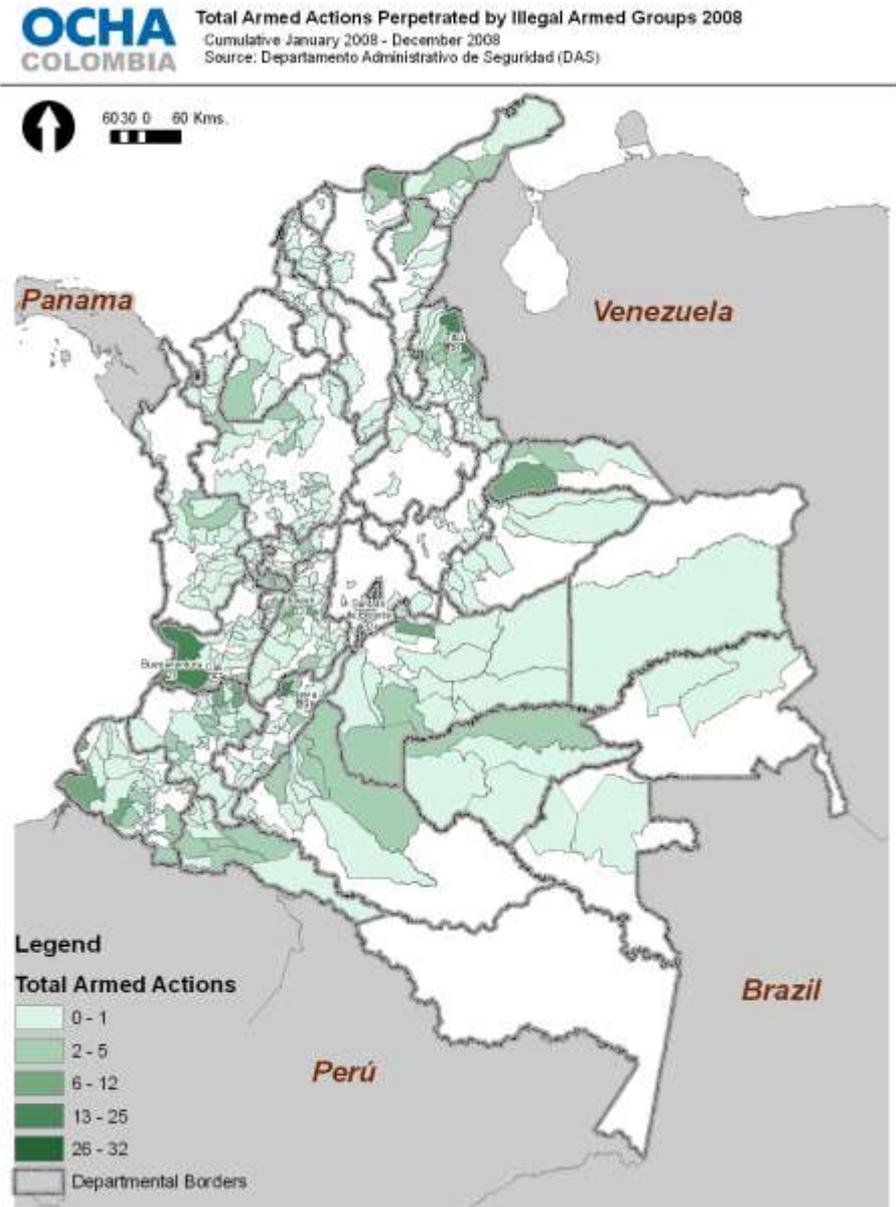


4 elementos fundamentales en la coordinación de la asistencia humanitaria (UN)

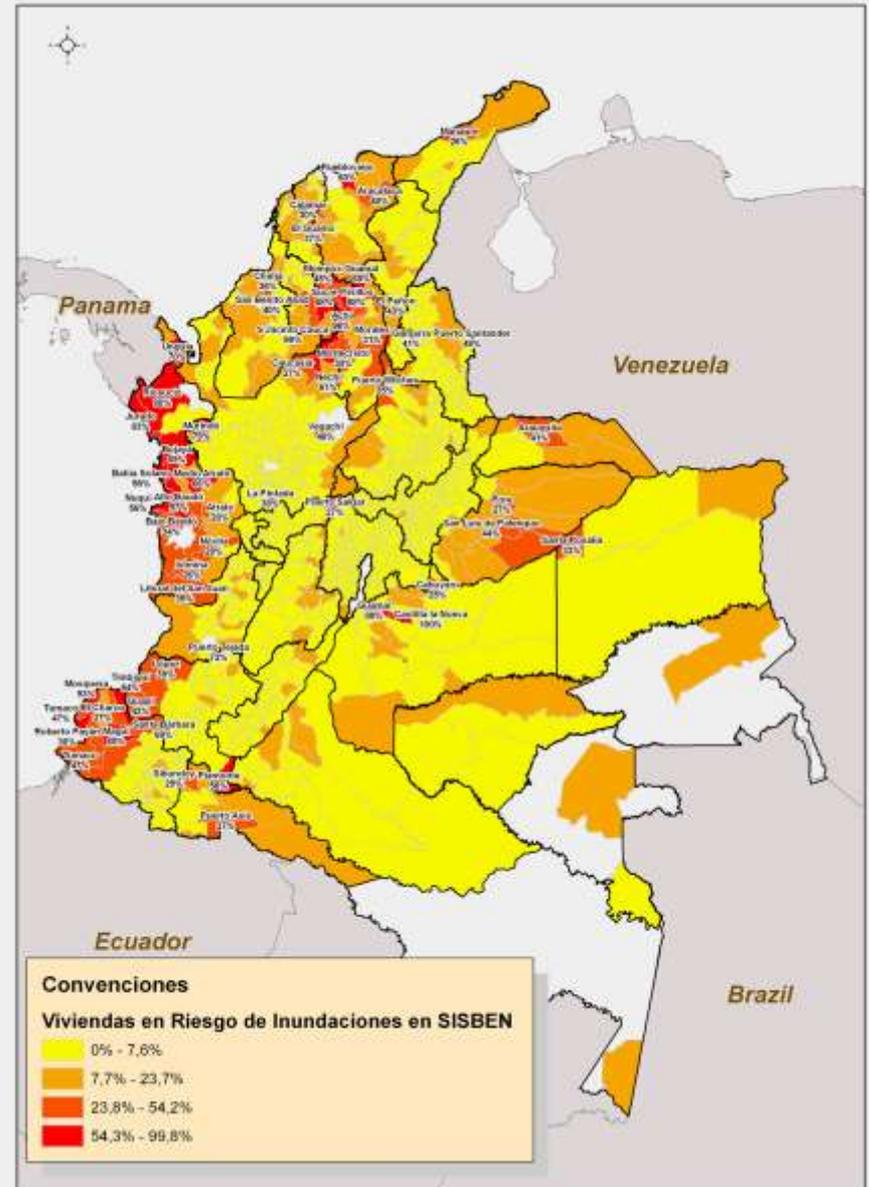
1. **Protección de civiles en conflictos armados:** la responsabilidad primordial de la protección de civiles recae en los gobiernos, pero están obligados a pedir ayuda internacional si no pueden proporcionarla.



2. **Desplazamientos internos:** este fenómeno ha aumentado de tamaño, complejidad y ámbito geográfico en la última década, por lo que se ha instado a todos los Estados a aplicar las normas reconocidas sobre desplazados internos.

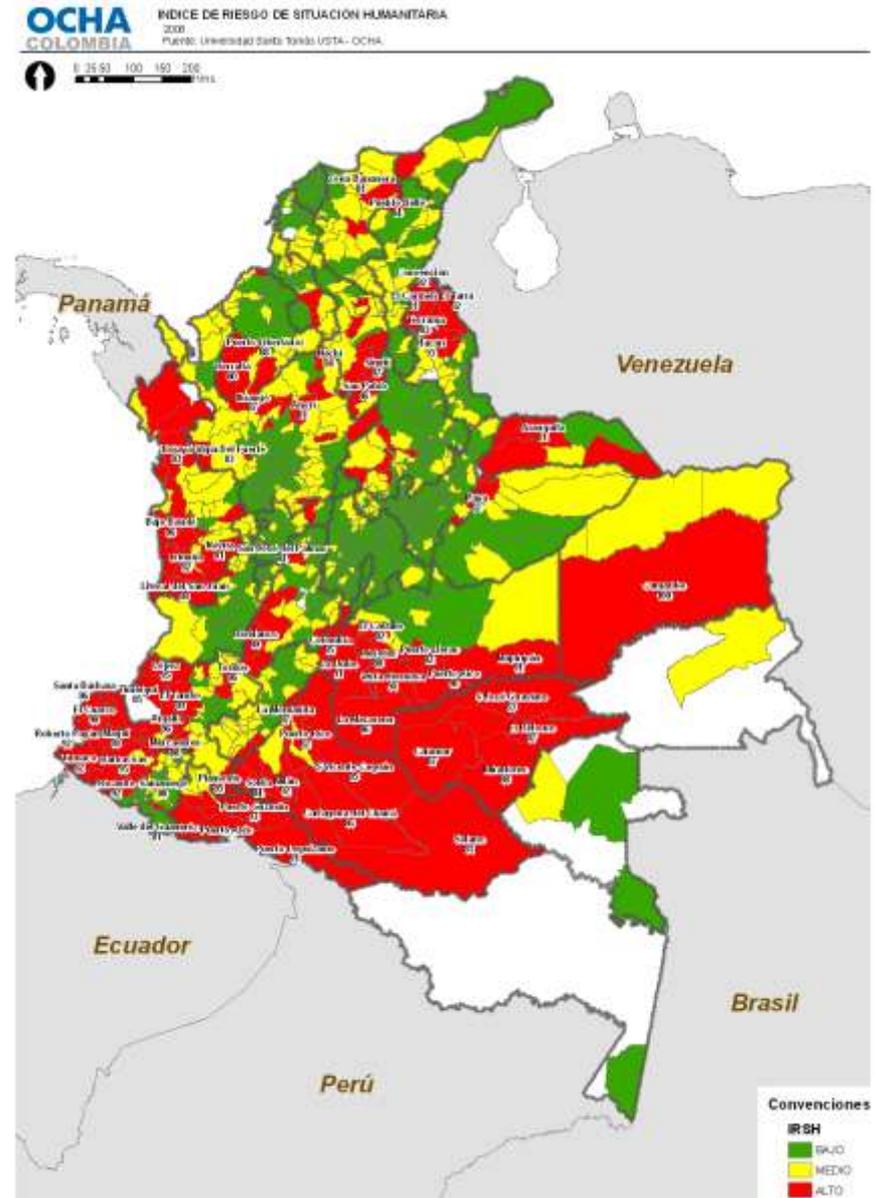


2. **Desplazamientos internos:** este fenómeno ha aumentado de tamaño, complejidad y ámbito geográfico en la última década, por lo que se ha instado a todos los Estados a aplicar las normas reconocidas sobre desplazados internos.



3. **Género:** se ha aplicado la perspectiva de género para planificar las respuestas humanitarias ya que las mujeres suelen ser las más vulnerables en los conflictos, pero también se debe reconocer que son agentes fundamentales de cambios positivos. Las mujeres necesitan atención prioritaria en educación, habilitación y salud reproductiva.

En Colombia, el Gobierno ha registrado hasta ahora a 1 millón seiscientas mil mujeres desplazadas forzosamente (ONU, 2008)



4. **Los niños:** también necesitan mayor protección ya que en las situaciones de emergencia **aumenta** de forma **inaceptable la mortalidad infantil y juvenil**, además de que están amenazados por nuevos desplazamientos o por violencia sexual, así como por el reclutamiento por parte de las fuerzas beligerantes.



*El número estimado de niños que participan en grupos armados ilegales oscila entre **8.000**, según el Ministerio de Defensa, y **11.000**, según fuentes no gubernamentales. (ONU, 2008)*



El Sistema de las Naciones Unidas

El papel de las Naciones Unidas en desastres y ayuda a emergencias es:

- 1. Proporcionar ayuda** para el **socorro** humanitario y para **rehabilitación**.
- 2. Proteger y apoyar a los afectados** por el desastre, como refugiados.
- 3. Prevenir y resolver** el conflicto.



Coordinación de la respuesta humanitaria

- **Vigilancia y alerta temprana:** para detectar las crisis que tengan consecuencias humanitarias.
- **Planificación ante imprevistos:** por medio de planes condicionales sobre posibles intervenciones que se basan en el análisis en común de la situación y de sus consecuencias probables.
- **Evaluación interinstitucional de la situación y de las necesidades:** por medio de consultas en el ámbito del Comité Permanente entre Organismos.
- **Mecanismo de coordinación sobre el terreno:** para que las agencias den una respuesta coherente y oportuna.
- **Solicitud unificada:** basada en una estrategia global para obtener mayores donaciones ya que los recursos con que se cuentan son limitados



El CICR

Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR).

Principio rector: la **guerra tiene límites** relativos a la conducción de las hostilidades y al comportamiento de los combatientes.

Las normas concebidas para establecer esos límites fueron suscritas por prácticamente todas las naciones del mundo y forman lo que se llama el **derecho internacional humanitario**, cuyo fundamento son los **Convenios de Ginebra**.



Cooperación entre las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y el CICR

Los 4 aspectos de cooperación:

1. Cooperación operacional.

En un país afectado por un conflicto armado, el **CICR** y la **Sociedad Nacional** de ese país **suman sus recursos operacionales**. Este tipo de cooperación cubre varias actividades, como primeros auxilios y atención médica, distribución de alimentos, traslado de los heridos a los hospitales y restablecimiento **del contacto entre familiares**.

2. Coordinación de los componentes del movimiento.

El **CICR** es el **director en situaciones de conflicto armado o de violencia** interna. Esto significa que, además de organizar sus propias actividades, el **CICR** coordina las actividades de los otros componentes del Movimiento que actúan en el país, a fin de **maximizar la complementariedad de funciones y de capacidades**.



3. Construcción de capacidades de las Sociedades Nacionales.

El CICR transmite la experiencia y los conocimientos que ha adquirido en materia de operaciones a las Sociedades Nacionales.

4. Cooperación en la elaboración de las políticas del movimiento.

En su calidad de organismo fundador del Movimiento, el CICR participa activamente en la elaboración y la **ejecución de las políticas** del Movimiento.



ONG Organizaciones No Gubernamentales (ONG)

Se han convertido en parte **importante** para la ayuda en emergencias, dada su capacidad de respuesta rápida y eficiencia.

- Sus fondos vienen de donaciones voluntarias.
- ONG **locales son las primeras en responder** a la emergencia. Por su **conocimiento de la comunidad** son un excelente puente con agencias externas.



Ingenieros sin Fronteras como ONG

1. **TECNOLOGÍA para el DESARROLLO HUMANO.**
2. **PARTICIPACIÓN.**
3. **CONCEPCIÓN INTEGRAL.**
4. **EDUCACIÓN e INVESTIGACIÓN para el DESARROLLO.**
5. **NO CONFESIONAL, NO PARTIDISTA Y NO POLÍTICA.**



Sector privado e instituciones de investigación

El sector privado puede involucrarse en diferentes niveles:

- Fabricando y suministrando equipos para emergencias.
- Proporcionando consultoría y entrenamiento.
- Innovando.

Instituciones especializadas proveen asistencia técnica en manejo de emergencias y desastres.



CREATIVIDAD

Organizaciones militares

Las fuerzas militares cuentan con equipo y experiencia necesaria para soportar ayuda humanitaria.

Algunas preocupaciones:

- Las fuerzas militares no se adaptan adecuadamente a los diferentes roles de la emergencia.
- Líneas militares son inapropiadas para la población civil.
- Opción militar es costosa.



Efectividad personal

Objetivo:

Trabajar en emergencias requiere competencias profesionales y personales.

Es importante prepararse para saber que acciones tomar.

Para esta labor humanitaria se necesitan:

- Competencia profesional.
- Efectividad personal, la cual se ve afectada por la **motivación**, **personalidad** y el **manejo del comportamiento**.



La motivación ayuda a mantener el compromiso.

Personalidad, **algunos rasgos importantes:**

- Habilidad para escuchar.
- Sentido de responsabilidad.
- Sentido del humor.
- Tolerancia con otros (p.ej. cultura, religión, hábitos).
- Sentido de aventura.
- Perseverancia.
- Habilidad de trabajo con diferentes grupo de personas.
- Manejo de estrés y situaciones traumáticas.



Planificación personal

Para retornar a la vida normal después de la emergencia es útil hacer planes **antes, durante y después.**



Trabajando con una cultura diferente

Importante empezar a conocer la cultura local, lenguaje, comida y actividades. Prepararse para aprender y adaptarse a ella.

El **choque cultural** se manifiesta por:

- **Retiro:** no mostrar interés en otra cultura.
- **Agresión:** responder a la cultura con hostilidad, proclamando lo suyo superior.
- **Sobre-identificación:** excesiva disposición al abandono de su propia cultura por otra.



Seguridad personal

Security

Hace referencia a los riesgo asociados a condiciones de violencia local o criminalidad.



Safety

Hace referencia se refiere a los riesgo asociados a peligros naturales o riesgos laborales.



Logística

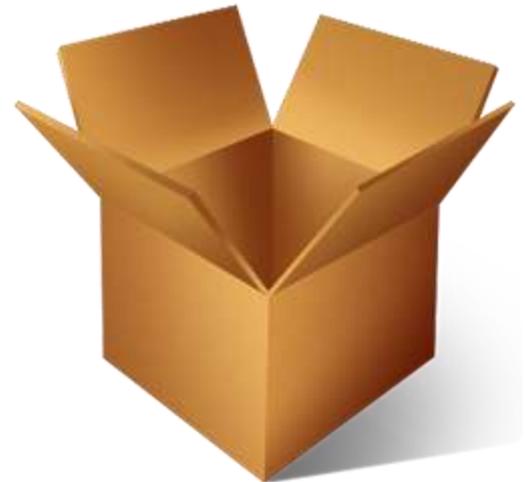
Objetivo:

Conocer los principales tipos de sistemas logísticos en las operaciones de ayuda humanitaria y algunos elementos de importancia en ingeniería.

Básicamente la logística
comprende el llevar las cosas
adecuadas al lugar indicado en el
tiempo y costo óptimo



Elementos básicos a tener en cuenta



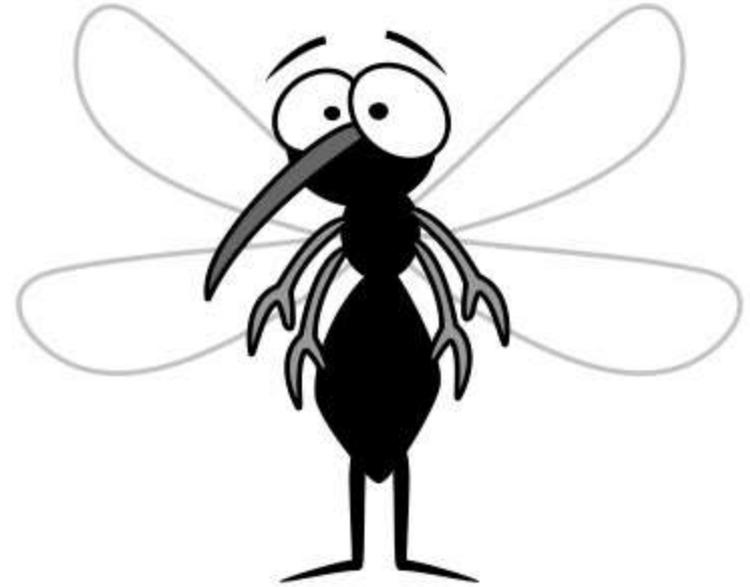
Salud ambiental

Objetivo:

Conocer un conjunto de métodos para la promoción de condiciones higiénicas, y así evitar problemas de salud ambiental pos- desastre.

Prioridades

- Enfermedades diarreas:
 - Agua contaminada.
 - Higiene personal.
 - Alimentos.
- Suelos contaminados.
- Enfermedades respiratorias (protección y abrigo).
- Enfermedades asociadas a vectores (p.ej. malaria).



Caso Dadaab-Kenya, 2006

Las inundaciones causan graves daños en el campamento de refugiados.

Se multiplican el números de enfermedades diarreicas por contaminación del agua de consumo.

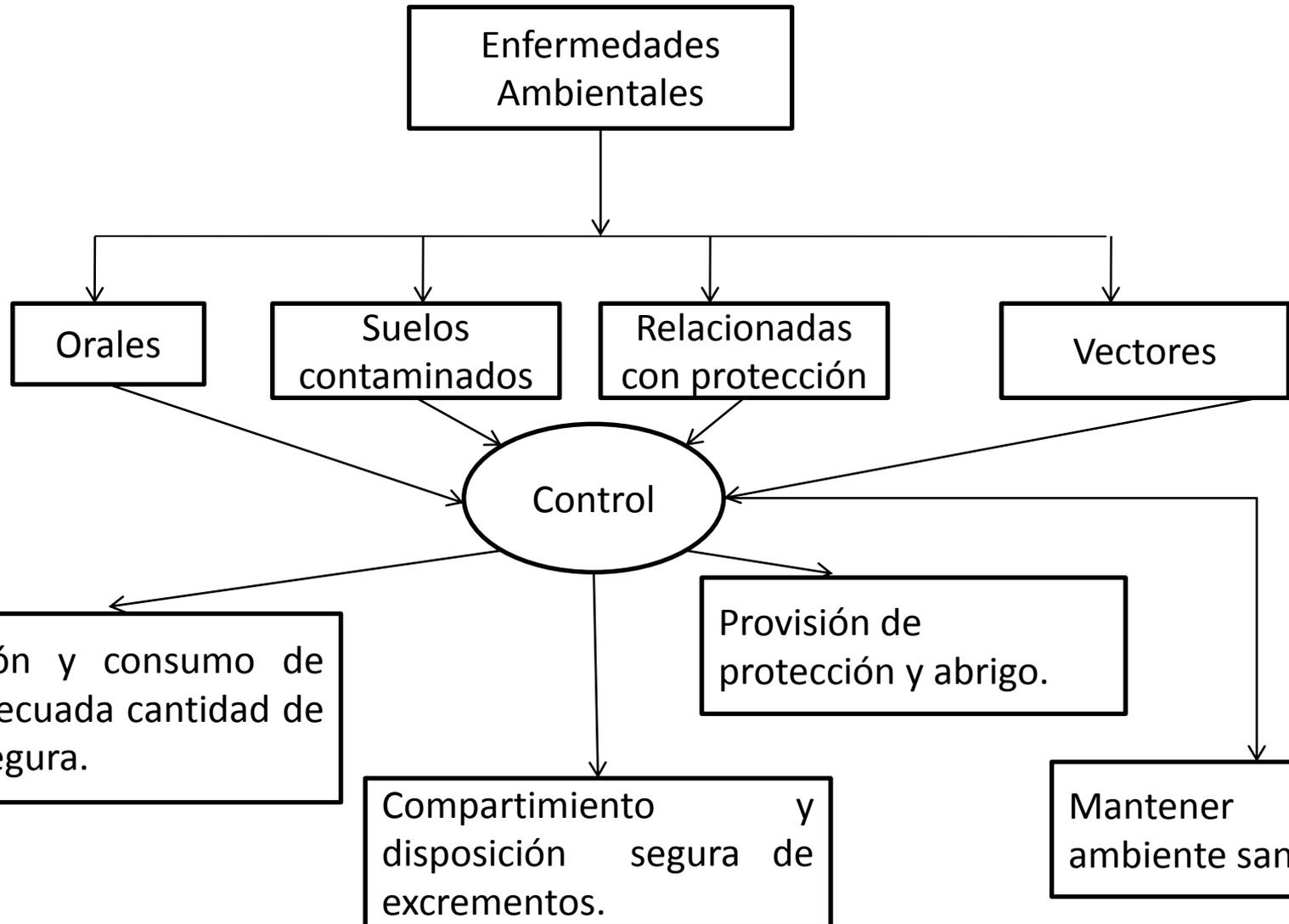
Origen de la contaminación el **mal diseño** de las letrinas instaladas en el campo.

Aumento en los ataques de anfibios:

- 1.Serpientes.
- 2.Cocodrilos.



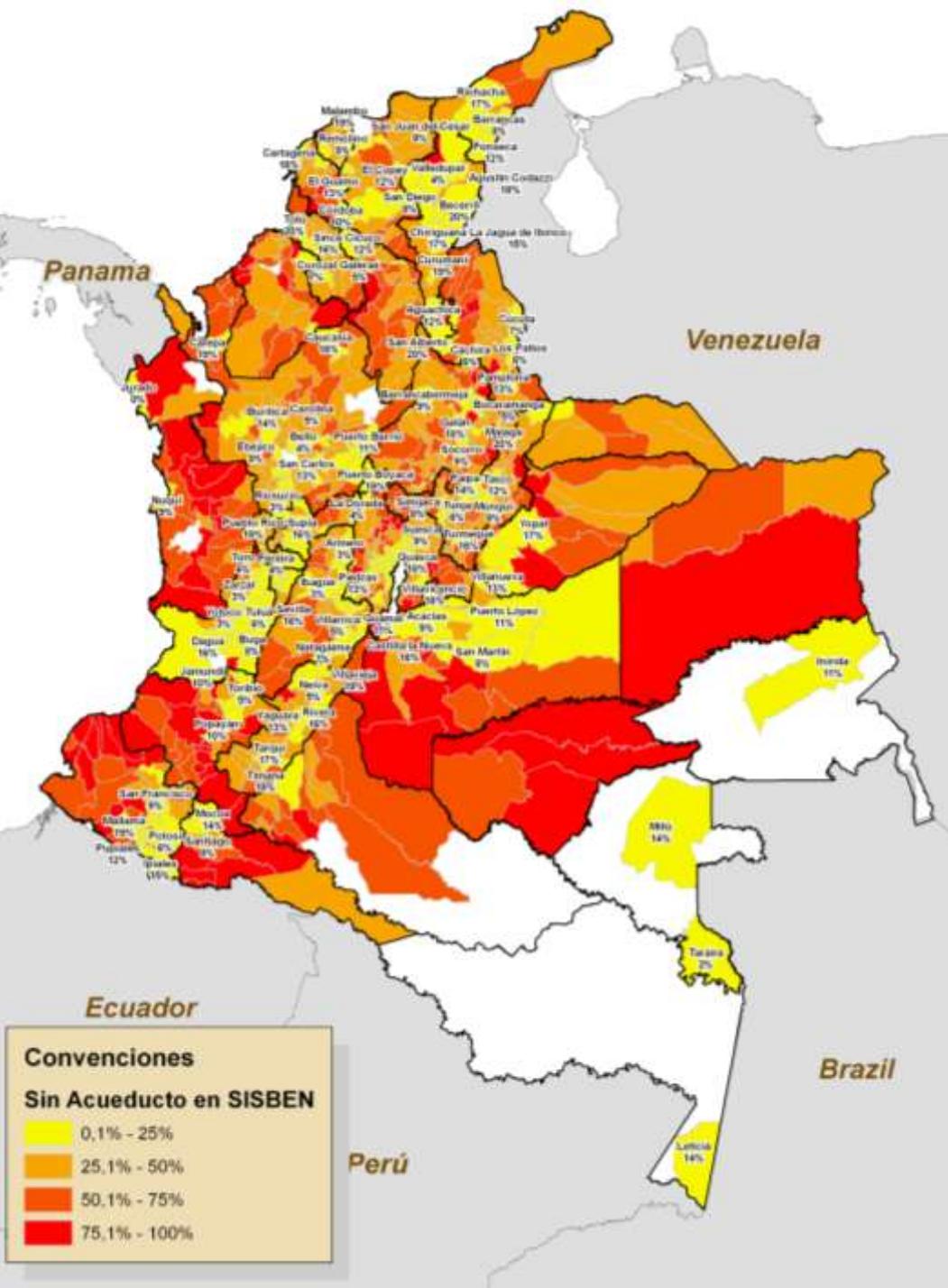
Controles de salud Ambientales



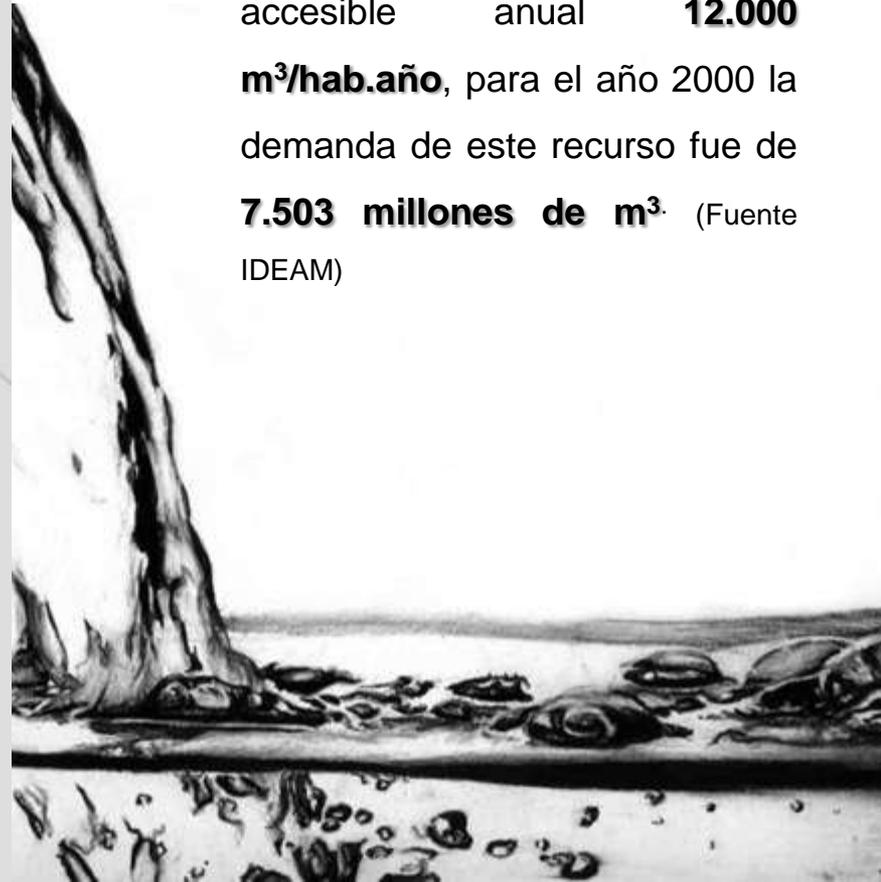
Cobertura de agua y saneamiento ambiental (UN)

- Hoy en día, el 83% de la población del mundo utiliza fuentes mejoradas de agua potable.
- Sin embargo, un número similar de habitantes del planeta (1.100 millones) todavía están obligadas a abastecerse de agua de fuentes poco seguras.
- Las tasas más bajas de cobertura de agua potable se registran en África subsahariana (58%) y en el Pacífico (52%).
- El mayor número de personas privadas de agua potable le corresponde a Asia.





Colombia tiene abundancia significativa de recursos hídricos, la precipitación media anual es de 3.000 mm, la cual genera un caudal superficial de **58 l/s.km²**, es decir **59.000 m³/hab.año** y accesible anual **12.000 m³/hab.año**, para el año 2000 la demanda de este recurso fue de **7.503 millones de m³**. (Fuente IDEAM)



En materia de saneamiento ambiental la situación es aún peor.

- Sólo el 58% de la población mundial dispone de acceso a instalaciones mejoradas de saneamiento.
- Un total de 2.600 millones de personas carecen de saneamiento mejorado, lo que representa algo menos de la mitad de los habitantes de los países en desarrollo.
- Las tasas más bajas de cobertura corresponden a África subsahariana (36%) y Asia meridional (37%).

Saneamiento ambiental

Objetivo:

Brindar soluciones de saneamiento básico garantizar la vida en condiciones dignas.

Eliminación de excrementos

Estándar 1: Acceso a un numero de baños

- Máximo 20 personas por baño.
- Organizar los baños por casa o por genero.
- Que no estén a más de 50 metros de las viviendas o un minuto a pie.

Factores a tener en cuenta:

1. Volumen, este volumen disminuye con las descomposición, pero se estima un volumen entre **40 a 90** litro/persona.año.
2. Mantenimiento de las letrinas.
3. Participación de la comunidad.



Eliminación de residuos sólidos

Estándar 2

- Identifique las fuentes y tipos de residuos.
- Priorice las fuentes en términos de peligros existentes y potenciales para la salud.
- Identifique las posibles tecnologías para el re-uso, reciclaje, tratamiento o disposición.

Estándar 3

- Viviendas a más de 15 m de un contenedor de residuos, o 100 m de un refugio comunal.
- Un contenedor de desechos de 100 L disponible por cada 10 familias



Abastecimiento de agua en emergencias

Acciones inmediatas

1. Ubicar zonas de desechos lejos y cuesta debajo de fuentes de agua.
2. Controlar acceso a las fuentes de agua para proteger puntos de recolección (p.ej. aéreas de lavado).
3. Proteger pozos y manantiales.
4. Organizar logística de distribución.
5. Proporcionar contenedores para el almacenamiento y recolección.

Clima Frio	Requerimientos de agua
Mínimo para supervivencia	3-5 L/persona/ día
Centro de salud	5L /paciente externo
	40-60L/ paciente interno
Centros cólera	60L / paciente / día
Agua baños públicos	1-2 L/ usuario/ día para lavado de manos 2-8 L/ cubículo / día para limpiar el baño.

Abastecimiento de agua en emergencias

Fuentes

1. Superficiales corrientes
2. Superficiales estancadas
3. Pozos
4. Subterráneas
5. Lluvia
6. Condensación

El Acueducto de Bogotá y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) determinaron que en Bogotá existe la factibilidad de construir 64 pozos de agua subterránea a lo largo de los Cerros Orientales, cuyo potencial hídrico serviría en un futuro para abastecer a la ciudad en caso de grandes emergencias por incendios forestales o terremotos.

Almacenamiento de agua, tratamiento y distribución

- Proporcionar todo el almacenamiento posible. Esto asegura la calidad.
- Obtener la ayuda de la gravedad para evitar bombear agua, el bombeo es vulnerable a danos mecánicos.
- Desinfectar el agua cuando se proporcione a un gran numero de personas, como en un refugio.

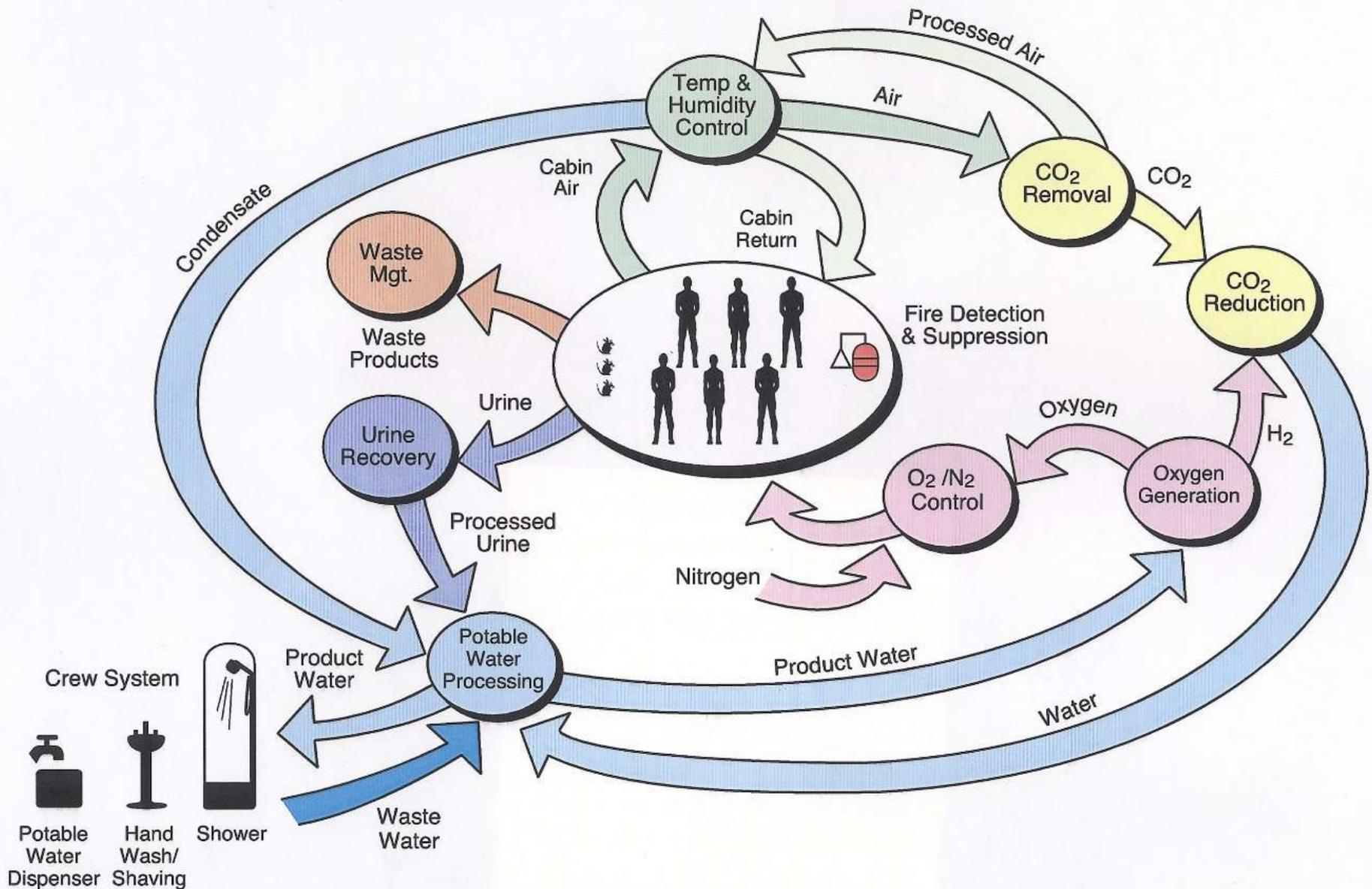


¿Qué oportunidades encontramos en la innovación para cumplir los principios ISF?

1. **TECNOLOGÍA para el DESARROLLO HUMANO**
2. **PARTICIPACIÓN**
3. **CONCEPCIÓN INTEGRAL**
4. **EDUCACIÓN e INVESTIGACIÓN para el DESARROLLO**



Sistema de regeneración (ciclo cerrado)



Ingeniería en Emergencias



Fuente de inspiración e innovación para buscar el alivio de nuestros semejantes desde la ingeniería.