



XI ENCUESTRO IBEROAMERICANO DE MUJERES INGENIERAS, ARQUITECTAS Y  
AGRIMENSORAS

Santo Domingo, DN. - República Dominicana  
5 al 10 de marzo del 2012

### **Publicación Oficial**

# **Conferencias Magistrales Ponencias**

### **Tema central**

**Rol de la mujer profesional ante el desafío mundial  
de los fenómenos naturales**

## **Participación: PERU**

**Comisión Nacional del EIMIAA de la República Dominicana**

## Presentación

El Comité Nacional de la República Dominicana del EIMIAA tiene la satisfacción de presentar y poner a disposición de las Comisiones Nacionales de los Encuentros Iberoamericanos de Mujeres Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras, al Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores y a la comunidad técnica y científica de Iberoamérica y del Mundo, este documento con la recopilación de las Conferencias Magistrales y las Ponencias, que durante cuatro días de intenso trabajo se analizaron y discutieron.

El tema escogido del Rol de la mujer profesional ante el desafío mundial de los fenómenos naturales es y será por décadas uno de los principales temas de agenda de la humanidad, no es posible detener el crecimiento poblacional, será necesario buscar continuamente las soluciones más adecuadas, en ese sentido, son los profesionales de la ingeniería, la arquitectura y la agrimensura los que tendrán que buscarla.

El éxito no hubiera sido posible sin la calidad de los trabajos que fueron presentados tanto en las Conferencias Magistrales como en las Ponencias, debemos pues, dejar constancia de nuestro agradecimiento a todos los participantes por la preparación y presentación de los mismos, esperamos que nuestros gobiernos nacionales y municipales, especialmente aquellos de comunidades empobrecidas puedan sacar el mayor beneficio.

Finalmente debemos dejar constancia en esta publicación de los Grupos que hicieron posible este exitoso Evento.

### **Comité Consultivo del Encuentro Iberoamericano de Mujeres Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras.**

Ing. Dulce María Camejo Corrales, Presidente - Cuba  
Ing. Antonia Gonzalez Almeida, Vicepresidenta - Cuba  
Arq. Rosalia Zepagua Peralta, Vicepresidenta - México  
Ing. Mariana Brazobán Mañón, Tesorera - República Dominicana  
Ing. Agron. Aura Estela Corona de León - Guatemala  
Ing. Evelyn Camejo Alvarado - Costa Rica  
Agrim. Estebania de la Cruz - República Dominicana  
Ing. Kathy Kury - El Salvador

### **Junta Directiva del Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores**

Ing. Domingo Tavera Ulloa, Presidente  
Arq. Esther Morillo, Secretaria General  
Ing. Aridio Santos, Tesorero  
Ing. Agron. José Medina Sena, Secretario de Actas  
Agrim. Ariosto de Peña, Secretario de Relaciones Públicas  
Ing. Elect. Francisco Martes, Secretario Asuntos Intergremiales  
Ing. Top. José Andujar Iora, Secretario Educación y Eventos

### **Comité Organizador**

Ing. Mariana Brazobán Mañón, Presidenta  
Agrim. Estebania de la Cruz, Vicepresidenta  
Arq. Sira Josefina Angeles, Vicepresidenta  
IEM Maritza Leguizamón/IEM Edita Vizcaino/IEM Petra Moreta, Encargadas Evento  
Ing. Julia Mariñez/Arq Esther Morillo/Sonia Arias, Asuntos Internacionales  
Ing. Agron. Irene López San Pabño/Gregorio Canario/Xiomara Contrera, Tesorería  
Agrim. Dalquis Cadena/Tammy Franco, Encargadas Logística  
Arq Marisela Benoit/Ing Santa Fermin, Encargadas Relaciones Públicas  
Arq. Betty Vilma Arias, Regional Norcentral, La Vega  
Agrim. Juana Ramona Rosario, Regional Nordeste, San Francisco de Macoris  
Ing. Ana Silvia Belliart Gómez, Regional Suroeste, Barahona  
Ing. Civil Rocina Altagracia Gómez, Regional Norte, Santiago

### **Comité Técnico**

Arq. Luisa Ovalle  
Ing. Rafel José Marte  
Ing. Antonio Cocco Quezada

## Contenido

Tanto las Conferencias Magistrales como las Ponencias se incluyen tal como fueron recibidas, esperamos que se hagan las revisiones editoriales correspondientes, si logramos realizar una publicación física, que recoja en un solo volumen, todos los trabajos presentados en el Encuentro, como un documento de consulta para los centro de formación universitaria de Las Américas.

Se ha organizado en orden alfabético para facilidad de búsqueda de información, tanto en material impreso como en forma digital, el color rojo indica que la Conferencia o Ponencia no está incluida en estga publicación.

## Participación de PERU en el XI EIMIAA

---

### Conferencias Magistrales

Expropiaciones; Generando Continuidad Vital para la Integración de la Trama urbana en sectores Consolidados. Arq. Adeli Zavaleta Pita, Arq. Lita Urbinas Reinoso( PERU)

Trujillo: Crónica de Desastres naturales y sus Implicancias. Msc. Arq. Diana Turoni Sisti. Msc. Arq. Rosario Arellano Bados (PERU)

---

### Ponencias

Área Temática: Educación

Vademecum Arquitectónico.  
Arq. Velia Beltran Centurion. Perú

## CONFERENCIAS EN EXTENSO

**EXPROPIACIONES: GENERANDO CONTINUIDAD VIAL PARA LA INTEGRACION DE LA TRAMA URBANA EN SECTORES CONSOLIDADOS.** *Adelí Zavaleta Pita (expositor), Gerencia de Desarrollo Urbano, Municipalidad Provincial de Trujillo, Trujillo, Perú. Decana de la Facultad de Arquitectura de la Universidad César Vallejo de Trujillo. [adeli\\_zavaleta@hotmail.com](mailto:adeli_zavaleta@hotmail.com), Lita Urbina Reinoso, Sub Gerencia de Edificaciones, Municipalidad Provincial de Trujillo, Trujillo, Perú. [lytah@hotmail.com](mailto:lytah@hotmail.com)*

### RESUMEN

Desde la primera gestión del Alcalde de la ciudad de Trujillo, Ing. Cesar Acuña Peralta (2007), los temas de inclusión social y participación ciudadana fueron políticas de aplicación sobre todo en las zonas consolidadas, y es así que se han realizado y se vienen realizando expropiaciones con el objetivo de lograr la continuidad vial y su integración a la trama urbana respetando el Plan Director de la Ciudad.

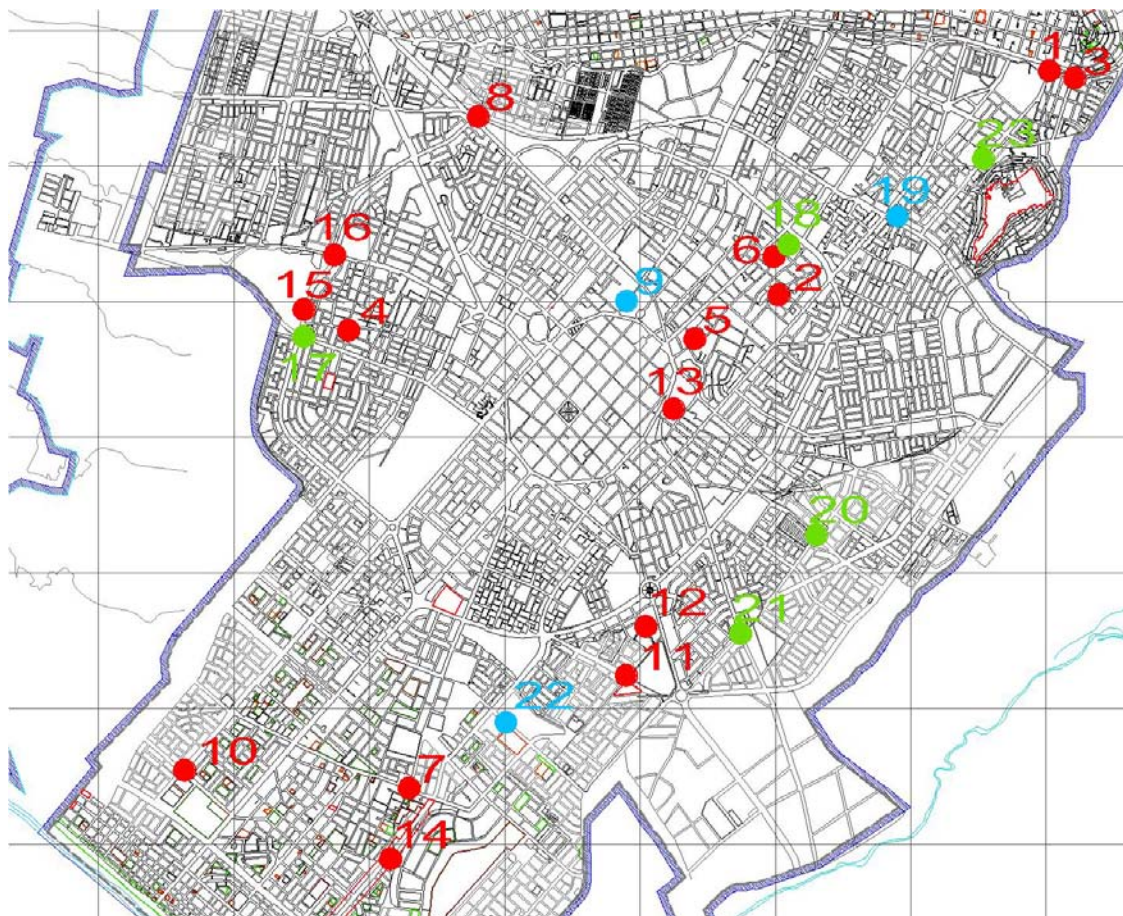
Se parte con la declaración de la zona como Obra de Necesidad Pública, concientización del vecino con reuniones permanentes, presentación de documentación técnico-legal, tasaciones, la transacción respectiva con la consecuencia lógica de la plusvalía de los terrenos afectados justamente por la ejecución de la calle o avenida.

La ciudad de Trujillo se circunscribe en dos anillos viales muy marcados, siendo la Avenida España el primero que encierra el Centro Histórico Monumental de la ciudad y luego la Avenida América que es el segundo anillo, faltando algunos tramos para completar el mismo.

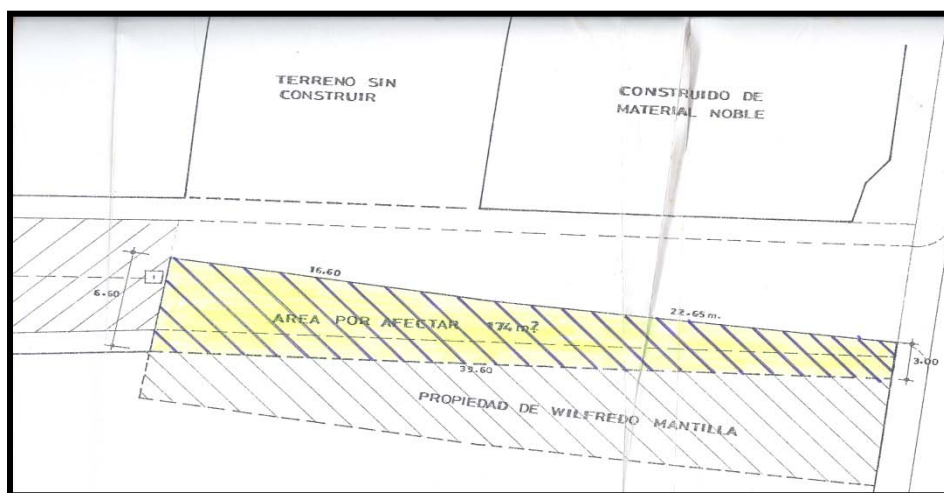
La segunda Gestión Municipal (2010-2014) esta abocada a conseguir la continuidad de las avenidas con fines de lograr el tercer anillo hacia la vía de Evitamiento.

Estas obras de envergadura, mejora la zona intervenida, nos lleva a resolver el tránsito vehicular, es decir el congestionamiento, por ende la calidad de vida de los ciudadanos vislumbrando el desarrollo de la ciudad.

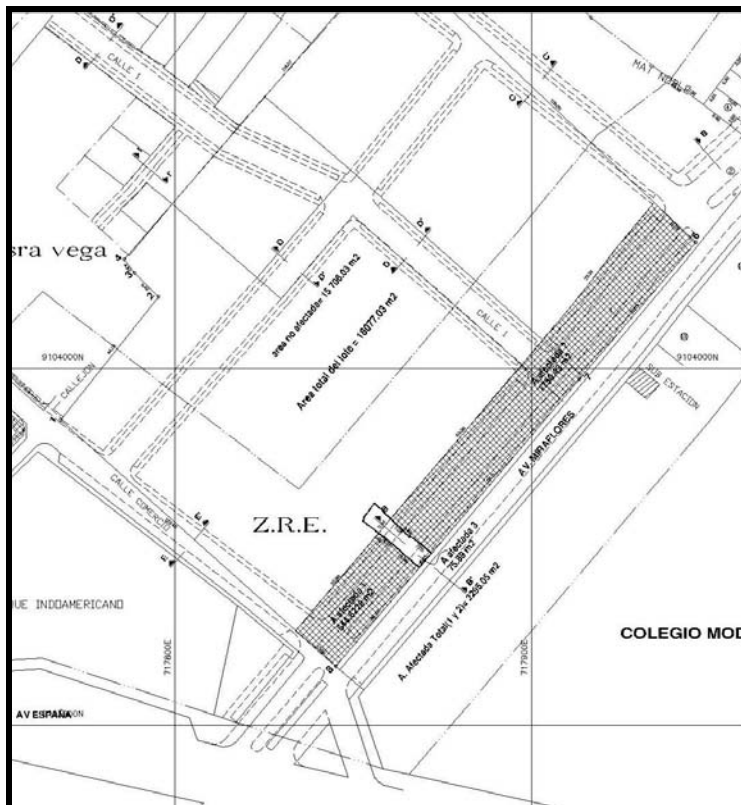
Es importante resaltar que 24 proyectos de expropiación fueron aprobados por Congreso de la República en el año 2009, logrando a la fecha la ejecución de la mayoría de ellos.



**INTERVENCION CALLE URUBAMBA**



PLANO DE AFECTACION (AREA AFECTADA: 174.00 M2)



**INTERVENCION AVENIDA**  
**MIRAFLORES:**

## PLANO DE AFECTACIÓN (Area Afectada: 2 295.00 m2)



TRUJILLO: CRONICA DE DESASTRES NATURALES Y SUS IMPLICANCIAS. Ms. Arq. Diana Turoni Sisti, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú. [dianaturonis@hotmail.com](mailto:dianaturonis@hotmail.com). Ms. Arq. Rosario Arellano Bados, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú. [marellanob@upao.edu.pe](mailto:marellanob@upao.edu.pe)

### Introducción

Trujillo, ciudad de la Eterna Primavera y sede del primer grito de libertad, está ubicada en Sudamérica, Perú, en el departamento de La Libertad, en la costa marina, al noroeste sobre el Océano Pacífico, uno de los mares más ricos en fauna marina por su variedad, debido a la abundancia de plancton.

Bañada sus costas por la Corriente Fría de Humboldt, la que le otorga una característica climática muy especial, a pesar de su ubicación geográfica en clima subtropical. Es una zona de desierto, con el oasis formado por el Valle Santa Catalina, regado por el Río Moche, que viene del deshielo de los Andes Peruanos.

Con una superficie de 1,199.85 km<sup>2</sup> y una población actual de 820,979 habitantes según último censo de 2007, su ubicación corresponde a 08° 06' 43.20s grados de Latitud y 79° 01' 43.68s de Longitud. Esta característica, permite un clima muy agradable, con poca variación invierno-verano, que van de una mínima de 13 grados a una máxima de 23°C por lo que es llamada la ciudad de la Eterna Primavera, rica en productos de pan llevar y minas de carbón de oro.

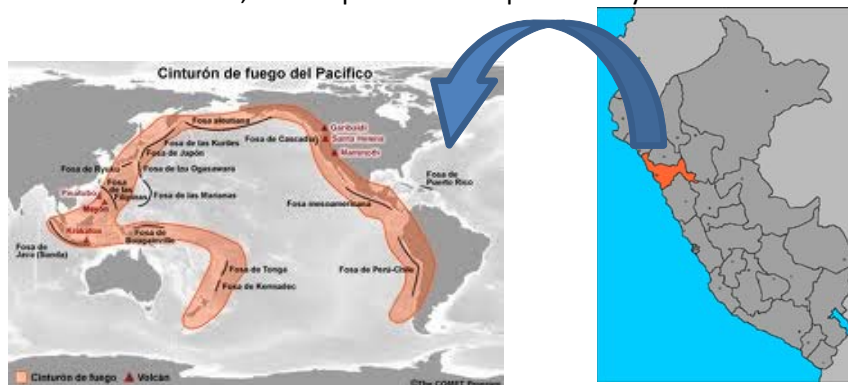


Figura 1: Ubicación de Trujillo en el Cinturón de Fuego del Pacifico

Esta costa norte se ubica frente a la fosa oceánica de Perú, y por la presencia de la joven Cordillera de los Andes está rodeada de arcos volcánicos.

La Geología en Trujillo y alrededores consiste de afloramientos rocosos (rocas sedimentarias, volcánico-sedimentarias y plutónicas) y depósitos sedimentarios (marinos, eólicos, coluvio-aluviales, y aluviales) los cuales han sufrido las deformaciones terrestres presentándose estructuras regionales que tienen una orientación andina.

#### REFERENCIA HISTÓRICA

El territorio de Trujillo fue asentamiento de dos grandes culturas preincaicas:

**a) Cultura Mochica** (200 – 800 d.C.): tuvo una gran extensión norte y sur cuyo centro fue la ciudad de Moche. Fueron excelentes artistas en la cerámica, trabajando con gran realismo y expresión a su vez, con pinturas naturales, legándonos un “lenguaje” a través de estos trabajos con cerámica, donde nos muestran la vida diaria, costumbres, ciencia y escenas guerreras y místicas.

Su dios principal Aia Paec, de apariencia terrible y gran simbolismo. Su arquitectura, trabajada en adobe con trabajos de alto y bajo relieve y pinturas policromas, cuyos restos atestiguan su grandiosidad y magnificencia. Como ejemplo, tenemos los templos y “huacas” del Sol y la Luna en la Campiña de Moche y el Complejo Arqueológico “El Brujo” en Magdalena de Cao.

Fueron agricultores y pescadores.



Figura 2. Huaca de La Luna: Muestra de la arquitectura Moche

**b) Cultura Chimú** (1,200 – 1,450 d.C.): el reino del Gran Chimú, es una cultura venida del mar, con su jerarca o jefe Ñaylamp. Construyeron grandes ciudadelas o palacios de barro rodeados de altas murallas donde encontramos santuarios, mercados, talleres, depósitos, salas ceremoniales; trabajaron el barro como un encaje y sus muros son verdaderos tapices en relieves y colores. Sobresalieron en orfebrería, trabajos de oro, plata y cobre. Ingeniería, construcción de canales y represas, y técnica del adobe. Utilizaron técnicas ambientales; ejemplo, en acústica.

Chan-Chan, nominada por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad como la ciudad de Barro más grande del Mundo, son una serie de 9 ciudadelas, cada una gobernada por un jefe. Mediante excavaciones se ha encontrado ciudades superpuestas, lo que determina que han sido edificadas unas sobre otras debido a desastres naturales o el deceso de algún jerarca.





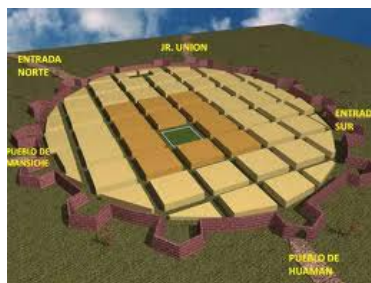
**Figura 3 Muros de barro del Palacio de Tschudi en Chan Chan**

Estas dos culturas, supieron aprovechar con mucha sabiduría, su medio ambiente: suelo y mar. Produjeron notables artefactos, irrigaron el desierto, construyeron en zonas no aptas para cultivo, hicieron intercambio cultural de productos, armas, con culturas lejanas del norte y sur.

El imperio Incaico, en su campaña expansiva de conquista, llega al reino Chimú, aproximadamente en el 1,500 d.C., y traslada a su sede en el Cuzco, los artesanos orfebres para la producción en su nueva capital. Con ello, la cultura Chimú decae.

En el año 1,535, llega al valle de Santa Catalina, Francisco Pizarro y su gente en una campaña de conquista y búsqueda del oro del Perú. Se funda la ciudad, con el nombre de Trujillo en honor a su ciudad natal, Trujillo de Extremadura en España.

Ciudad tradicional, fundada según el esquema español, en cuadrículas, ubicada en terreno fértil, Trujillo se convierte en esta época en un eje comercial y productor de azúcar y algodón. Esta primera etapa es una época colonial y su desarrollo como ciudad, se da en una ciudad de lujo y reposo al mismo tiempo. Las grandes casonas, con patios rodeadas de grandes salones, ricos en decorados y artesonados de madera, donde se refleja el ocio, opulencia y estabilidad. Los señores, dueños de haciendas o minas, tenían en estas casonas o mansiones, su lugar de reposo y vida familiar.



**Figura 4 Centro Histórico de Trujillo y sus murallas**

El trujillano demostraba orgullo ciudadano y altivez de abolenzo, manifestado en una arquitectura muy sobria al exterior, generalmente, de un solo nivel, con muros lisos y coloridos y recargadas fachadas heráldicas y maravillosas rejas de hierro forjado, imitando un delicado encaje; grandes ventanas alargadas con repisa y sombreros salientes. Su arquitectura religiosa, al igual que la arquitectura civil, no es ostentosa al exterior. Construidas en adobe y quincha (caña y barro), presentan al interior lujosos retablos en madera y pan de oro.

Una segunda etapa de esta ciudad, es en la época republicana.

Las casonas republicanas son de estilo neoclásico, esbeltas, con portadas discretas, muros lisos en paños y balcones con galerías vidriadas. Generalmente, ubicadas en un segundo nivel. En el

interior, siguen ubicando patios rodeados de columnas y/o columnatas, con aplicación de los órdenes clásicos griegos y romanos. Siguen siendo un espacio importante.



**Figura 5 Casa Urquiaga, Jr. Pizarro cuadra 4**

A comienzos del S. XX, por necesidad de mano de obra, para la cosecha de caña de azúcar y algodón, se contrata familias provenientes de China, asimismo, arriban familias japonesas en calidad de colonos y comerciantes. Así es como Trujillo se convierte en una ciudad de mixturas de razas, costumbres, idiomas, comidas.

Entre sus fiestas importantes y que son emblemáticas, que atraen el turismo a todo nivel, tenemos: Enero – Festival de la Marinera, 14 de febrero, Día de San Valentín, abril, señor Labrador, Mayo, Señor de Huamán, Setiembre, festival de la Primavera, 29 de diciembre, Declaración del Primer grito de Libertad e Independencia nacional.

Actualmente Trujillo es la tercera ciudad del Perú por su movimiento comercial, población, por su producción y capacidad de exportación de productos naturales y minerales, actualmente es una ciudad que concentra un gran número de Universidades e Institutos, la ciudad esta en expansión y crecimiento vertical en los últimos diez años.

#### DESASTRES NATURALES

En el último milenio, han ocurrido en el Perú grandes desastres que han cambiado el curso de su historia, como la desaparición de la cultura Tiahuanaco del Altiplano, debido a una severa y prolongada sequía; la imposibilidad de desarrollo sostenible de culturas prehispánicas de la costa norte del Perú, ocasionada por devastadoras lluvias e inundaciones.

Entre los principales desastres naturales que sufre nuestro país, podemos mencionar: Movimientos sísmicos (temblores, terremotos), aluviones, lluvias torrenciales, inundaciones, huaicos, aludes, deslizamientos y derrumbes, erupciones volcánicas, maremotos, maretazos, tsunamis, bravesas del mar, heladas, sequías y granizadas.

En el norte del País donde esta ubicada la ciudad de Trujillo que ha sido considerada por muchos como la ciudad de la eterna primavera, se ve afectada ahora con el cambio climático que está empezando a generar una serie de trastornos en su clima tan ideal, en medio de esta tranquilidad se suelen presentar según nos narra la historia desastres naturales y son considerados así solo cuando tienen pérdidas materiales y humanas considerables ocasionadas por dos fenómenos naturales en estas latitudes: terremotos e inundaciones que según los expertos se convierten en desastres cuando superan un parámetro como la escala de Richter para movimientos sísmicos que no son predecibles, las inundaciones producidas por lluvia continua en épocas del año y más aún cuando se hace presente el fenómeno del niño ocasionan desbordamientos de ríos, sumado a la

poca previsión de los ciudadanos al instalar sus viviendas en cauces de los mismos o al mal estado en que se encuentran las viviendas que no logran soportar estos sucesos que son periódicos.

Los fenómenos naturales que han causado situaciones de emergencia en el norte del Perú son:

**a. Terremotos:** el Perú es considerado uno de los países más expuestos a terremotos, debido a su ubicación geográfica, el Cinturón de Fuego del Pacífico ubicado en el Océano Pacífico es una cadena en actividad sísmica que abarca las costas de Chile, Perú, Ecuador, Colombia, todos los países centroamericanos (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala) México, los Estados Unidos, Canadá, luego dobla a la altura de las Islas Aleutianas y baja por las costas e islas de Rusia, China, Japón, Taiwán, Filipinas, Indonesia, Australia y Nueva Zelanda.

A su vez el Océano Pacífico tiene diferentes placas oceánicas, que están en constante fricción y producen acumulación de tensión. En un momento dado esa tensión se libera y origina terremotos en los países mencionados. El Cinturón de Fuego del Pacífico concentra algunas de las zonas de subducción más importantes del mundo: placas de la corteza terrestre se hunden a gran velocidad geológica (varios centímetros por año) en otras placas, un fenómeno que acumula enormes tensiones que deben liberarse en forma de sismos de diversas intensidades lo que nos lleva a concluir que vivimos en una zona sísmica, y siempre habrá terremotos.

A continuación tenemos una tabla que nos muestra los terremotos de mayor intensidad que han afectado al Norte del Perú y en especial a la ciudad de Trujillo.

**Tabla 1 Terremotos en Trujillo**

<i>Fecha</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Epicentro</i>	<i>Víctimas y daños materiales</i>
14-02-1619	8,0	Cerca de Trujillo	3,000 a 5,000 muertos Destrucción de Trujillo
02-09-1759	7,0	Cerca de Trujillo	5 muertos, varias edificaciones averiadas
20-05-1917	6,0	Cerca de Trujillo	Causo daños en edificios públicos
05-03-1935	6,0	Costa norte Perú	Causo muchos daños en Trujillo
21-06-1935	6,0	Costa norte Perú	En Trujillo ocasiona caída de cornisas y rajaduras en paredes
17-09-1963	6,0	Norte y centro Perú	Causa daños a casa de adobe
31-05-1970	7,9	Norte Perú Ancash	100,000 muertos Yungay desaparece, repercute en la ciudad de Trujillo
26-02-1996	7,6	Lambayeque y La Libertad	40 muertos , 22,000 damnificados por tsunami

Los más devastadores han sido el del 14 de febrero de 1619 y el del 31 de mayo de 1970, los datos que nos dan referencia del terremoto de 1619 son los que escribiera Fray Diego de Córdoba Salinas, en la vida de San Francisco Solano (Libro 1, Capítulo 29)...*"Fue el temblor y terremoto de Trujillo tan terrible y espantoso cuando jamás se ha visto otro igual en aquel reino. No quedo en pie edificio ni casa alguna que desde sus fundamentos no se deshiciese: sus templos (cuya*

*grandeza , adorno y suntuosidad era de mucho precio y estimación) todos cayeron por tierra, sin quedar piedra sobre piedra, dejando de bajo de las ruinas sepultados gran multitud de hombres y mujeres”,* el relato del cronista franciscano puede parecer exagerado, pero son varias referencias escritas las que describen el nivel de su destrucción, prácticamente la ciudad de Trujillo quedo en ruinas, los sobrevivientes se fueron al campo y cuentan que hasta se pensó en cambiar la ubicación de la Ciudad de Trujillo, las comunidades religiosas fueron las que se opusieron al traslado por lo que decidieron construir en la misma ciudad, esta catástrofe dio lugar a una devoción muy especial por San Valentín debido a que en su día santoral es que ocurrió el terremoto, por lo tanto lo nombran su patrón y abogado, es por ello que en el atrio de la catedral, en una de sus naves, la derecha se mantuvo durante mucho tiempo la imagen de San Valentín.

El 31 de Mayo de 1970 debido al terremoto, la catedral fue afectada y el patrono seriamente dañado, así como otras edificaciones de la época que al ser construidas de adobe cedieron al fuerte movimiento, es el 14 de febrero de 1984 cuando se revive la tradición y festividad al Patrono de la ciudad según relata en un artículo Alicia Ponce, donde indica que a iniciativa del Arq. Raúl Joo Meléndez presidente de la asociación de ex alumnos Seminaristas, compromete a empresas e instituciones privadas a organizar una serie de celebraciones muy significativas dentro de las creencias religiosas, triduos, procesiones, serenatas, fuegos artificiales y desfiles, en agradecimiento al Santo Patrono por la protección de la ciudad.



**Figura 6. Convento de Santo Domingo Jr. Pizarro cuadra. 2**

**b. Inundaciones:** La denominada Corriente del Niño, es un flujo irregular de agua cálida proveniente del norte que se presenta a menudo hacia fines del mes de diciembre de cada año. Baña parte de la costa ecuatoriana y se extiende en forma costera aproximadamente hasta los 06° de latitud sur, donde se encuentra con la Corriente Peruana. La Corriente del Niño se caracteriza por tener altas temperaturas, baja salinidad y por ser pobre en nutrientes. La ocurrencia de este fenómeno trae como consecuencia alteraciones climáticas, acompañadas principalmente de abundantes lluvias, alteraciones en los ecosistemas marinos y terrestres, trastornos en la población directamente afectada e impactos negativos en la economía nacional.



**Figura 7. Casas rústicas construidas al margen del Río Moche inundadas**

Ocurrencia Histórica del Fenómeno "El Niño" en el Perú": Existe evidencia geológica de los efectos ocasionados por el fenómeno "el Niño" en las comunidades costeras desde hace trece mil años, además se cuenta con crónicas escritas sobre la ocurrencia de este fenómeno durante la época de la conquista. Documentos históricos, indican que ocurrieron eventos extraordinarios del Fenómeno "El Niño" durante algunos años con más fuerza que otros. A continuación tenemos una Tabla que resume las inundaciones más importantes en nuestra ciudad.

**Tabla 2. Inundaciones en Trujillo**

<i>Fecha</i>	<i>Zona afectada y destrucción</i>
<b>1518</b>	Ciudad de Trujillo
<b>1625</b>	Trujillo
<b>15 marzo 1720</b>	Trujillo
<b>Enero 1728</b>	Corre agua por las calles de la ciudad en forma torrenciosa
<b>19 marzo 1891</b>	Trujillo
<b>7 marzo 1925</b>	Fuerte inundación en la ciudad y alrededores
<b>Enero 1983</b>	Viviendas construidas en las márgenes del río son afectadas
<b>Marzo 1998</b>	Rotura de mampuesto corre agua por la ciudad de Trujillo

Las referencias escritas que se tiene de las inundaciones son varias y podemos citar a J. Camino Sánchez que se manifiesta así: "Corrían los días del mes de marzo de 1925, en la parte posterior de la casa que habitábamos se había caído una pared completa destruyendo gran parte de nuestros enseres, nuestra madre enferma y con un hermanito de meses , las aguas llegaban a 30 centímetros de nuestros pies".

Las características más importantes que presenta el Fenómeno "El Niño" en las costas occidentales de Sudamérica (lado Este del Pacífico) son las siguientes: aumento del nivel medio del mar, aumento de la temperatura del mar y del aire, debilitamiento de los vientos alisios, disminución de la presión atmosférica, aumento de magnitud y frecuencia de lluvias y esto es lo que origina grandes inconvenientes, Las alteraciones climáticas acompañadas con abundantes precipitaciones, ocasionan cambios en los ecosistemas marinos y terrestres, trayendo como consecuencia una

secuela de destrucción en el aparato productivo, en la pesquería, agricultura, transporte, comercio, infraestructura costera, industria, salubridad, y otras actividades conexas.

La Marina de Guerra del Perú, a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), realiza un monitoreo constante de las condiciones océano atmosféricas, a lo largo del litoral, realizando estudios océano meteorológicos, para ello la DHN cuenta con una Red Observacional compuesto por Boyas y Estaciones Océano Meteorológicas automáticas, sembradas en el Dominio Marítimo del Perú, cuya información es recibida en tiempo real vía satélite . Este Sistema de Vigilancia Oceánica es conocido como el Proyecto Naylamp.



**Figura 8 En distrito Victor Larco de Trujillo se sale el mar y destruye malecon**

A lo largo de los años se han sucedido terremotos e inundaciones que han causado grandes pérdidas humanas y materiales, en nuestra ciudad, demostrando que hay mucho por hacer para actuar con la rapidez y efectividad del caso. El Instituto de Defensa Civil, INDECI, organismo para afrontar los desastres naturales a nivel nacional y que en las diferentes regiones del país, tiene al Alcalde como su representante, requiere ser dotado de mayores recursos financieros, logísticos y una modernización de sus comunicaciones, pero lo que más necesita es el apoyo de las entidades privadas y más aun de las educativas para sensibilizar a la población en el tema de la prevención.

#### CONSECUENCIAS DE LOS DESASTRES NATURALES

**1.Terremotos:** Fenómeno no predecible, se tiene conocimiento que Trujillo está asentado en el cinturón de Fuego del Pacífico, y en la actualidad, los geólogos han detectado gran actividad energética y existe un largo periodo de silencio sísmico.

Los grandes terremotos ocurridos han dejado en estado deplorable, monumentos civiles y religiosos, la ciudad destruida, con el consiguiente trabajo de reconstrucción.

a.1619: La ciudad sufrió un terremoto grado 8 en escala de Richter, con consecuencias de destrucción total y muerte del 90% de habitantes, fue un 14 de febrero, día de San Valentín, por lo que los sobrevivientes invocaron su nombre y en agradecimiento a nivel eclesiástico y civil, se lo declara Santo Protector y Patrono a partir de la fecha, debiendo ser declarado día festivo con procesión y fiestas civiles, misa solemne y sesión solemne en la Municipalidad. Esta tradición se perdió a mediados del s.XX, y fue rescatada por ciudadanos ex seminaristas del Colegio Seminario de San Carlos y San Marcelo, restaurada la imagen y puesta en valor la festividad del Santo patrono (1983-1988).

b. 1970: Trujillo sufrió el 31 de mayo de este año, un terremoto de grado 7 en escala de Richter, la destrucción en el centro histórico, de la mayoría de edificios civiles y religiosos, los daños parciales

en edificios antiguos. A nivel de gobierno, se solicita a los colegios profesionales de Arquitectos e ingenieros, a la compañía de bomberos, policía, un inventario de daños causados por este siniestro. Se conforma una comisión a nivel de UNESCO CRYRZA, para elaborar un documento donde se evalúen los daños de cada edificio, lo que posibilita determinar los edificios a ser declarados monumentos en forma total o parcial. Este documento también posibilita que se solicite a la UNESCO que el centro histórico de Trujillo, sea declarado Patrimonio cultural de la Humanidad (trabajo que está en proceso).

**2.Inundaciones:** Debido al aumento de Temperatura en el agua en épocas de verano, en forma inusual, la corriente fría de Humboldt, sufre cambios y es previsible el denominado Fenómeno de El Niño. Su nombre viene de que se da entre diciembre y enero, época de Navidad. Este fenómeno es predecible, pero no cíclico, y sus consecuencias son:

- a. Aumento inusual de temperatura en la costa
- b. Lluvias, crecida inusual del caudal de los ríos
- c. Inundaciones

A través de los años, este fenómeno ha formado cauces de ríos, que en épocas normales se encuentran secos. De ahí su nombre: ríos secos.

Como consecuencia de la aparición del Fenómeno de El Niño, se afectan las construcciones, sobre todo en zonas marginales (adobe, caña, cartones), en el centro histórico (adobe, caña, barro), pistas (asfalto), centros arqueológicos. Teniendo en cuenta que el clima de Trujillo, no es de lluvias, y la humedad es baja.

En el año 1998, a consecuencia del Fenómeno de El Niño, así como la desatención en prevención del gobierno para estas eventualidades, el dique de la represa del Mampuesto, ubicado en El Porvenir y Florencia de Mora, se inundó y colapsó, causando que toneladas de barro y piedras inundaran gran parte de la ciudad de Trujillo, llegando a una altura de 0.70 metros de las edificaciones, generando además una serie de consecuencias en la salud de la población (conjuntivitis, enfermedades respiratorias, etc.)

El sector de Mampuesto, que sufrió el colapso, era el cementerio popular más grande de la ciudad de Trujillo.

Tenemos en Trujillo a la ciudadela de barro mas grande de América que es Chan Chan y por ella y otras construcciones arqueológicas debemos proteger la herencia histórica y cultural de nuestra ciudad.

#### Implicancia

El Perú es uno de los países de la región -América Latina y el Caribe que menos recursos dedica a la investigación científica y tecnológica para su desarrollo socioeconómico y para la reducción de desastres, lo que explica la poca competitividad del país en algunas áreas productivas y las cuantiosas pérdidas que causan los desastres.

Frente a los sucesos producto de estos desastres naturales de terremotos e inundaciones que han maltratado a la población de la ciudad de Trujillo, la población y las autoridades han tenido que asumir sus posiciones y generar normas, proponer nuevas técnicas constructivas y plantear medidas de prevención ante estas situaciones no predecibles pero que requieren de una conciencia ciudadana que les permita estar preparados para cuando estén ante los efectos de un desastre natural, tenemos cinco implicancias a las que conlleva estas situaciones

- a.1971 Reglamento Nacional de Construcciones, al pasar de los años tanto por terremotos e inundaciones las edificaciones siempre son las más afectadas después de las vidas humanas que se

protegen en sus viviendas pero al encontrarse dentro de estas edificaciones han encontrado en ellas su sepultura por la manera en que estaban construidas, por los materiales utilizados. Es por ello que a consecuencia del terremoto de 1970 se introdujo el Título de las Edificaciones donde se hacen las consideraciones técnicas para la calidad en la construcción.

b.1971 – 1972 se inician los estudios de Adobe estabilizado y se empiezan a utilizar en las construcciones sus recomendaciones técnicas.

c. 1990 se inician las campañas de simulacros en el Marco del Plan Nacional de Prevención ante Sismos, Ley N°29654 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

d. 1998 la Municipalidad de Trujillo proyecta canalizar los ríos Secos que afectan a los distritos de El Porvenir, La Esperanza y Huanchaco

e. 2000 Defensa civil inicia una capacitación dirigida a los profesionales de la construcción, ingenieros y arquitectos a nivel nacional contando la ciudad de Trujillo con una primera promoción de 52 profesionales arquitectos e ingenieros capacitados para evaluar el estado de conservación y seguridad de las edificaciones.

f. Principales estudios para la reducción de Desastres en el Perú: 1970 – 2004

A pesar de los escasos fondos disponibles para la investigación científico-tecnológica, se han logrado avances significativos, debido principalmente al trabajo dedicado de los investigadores de instituciones nacionales y de profesores universitarios que, con la participación de los egresados más calificados de universidades con capacidad de investigación, han desarrollado tesis de grado profesionales, produciendo trabajos de calidad con muy poca inversión. Estos resultados sugirieron que el auspicio de tesis profesionales en áreas de interés para la prevención y atención de desastres de universidades de provincias, pueden dar buenos resultados y fortalecer sus centros de estudios, contribuyendo a una descentralización efectiva y organizada de la generación de conocimiento y experiencia.

Los resultados de estas investigaciones están incluidos en las memorias de conferencias mundiales, seminarios y congresos, publicaciones científicas de prestigio que han recibido reconocimiento internacional.

El caso del desarrollo del método para el reforzamiento de viviendas de adobe. Tomó un par de décadas desarrollar métodos efectivos de reforzamiento y de bajo costo. Esto ha comprendido las siguientes etapas:

- Estudio de campo de daños producidos en viviendas de adobe en el Perú.
- Pruebas experimentales a escala reducida para verificar las conclusiones obtenidas en el campo.
- Un par de pruebas experimentales a escala natural (por su alto costo) para verificar los resultados de las dos etapas anteriores y para el desarrollo de detalles constructivos.

Algunos productos de esos estudios son los resultados de investigación de las instituciones peruanas que estudian los fenómenos que provocan desastres, medidas de prevención y mitigación: CISMID, CONIDA, CONCYTEC, CONAM, DHN, DIGESA, IMARPE, IGP, IGN, INGEMMET, INIA, INRENA, SENAMHI.

Más de un centenar de trabajos científicos y tecnológicos incluidos en las memorias de conferencias mundiales y seminarios nacionales e internacionales.

Método constructivo de quincha prefabricada.



Norma Sismo resistente actualizada y que ha eliminado la columna corta de edificios  
Informe de Proyecto DAH/Ginebra e INDECI en español (Lima) e inglés (Ginebra), 1995.

#### Conclusiones

La Universidad forma profesionales y también al hombre que el Perú necesita, es decir un ciudadano capaz y dispuesto a participar activamente en asuntos de la comunidad, sin embargo la conducta que predomina en la sociedad no es propicia para una buena formación ciudadana por eso nosotros como universidad tenemos esa difícil tarea, darles una educación que este enfrente de la realidad de nuestro País y entre estas cosas que la sociedad aqueja es la cultura de prevención.

Tenemos la presencia no predecible de fenómenos naturales que en la ciudad de Trujillo han sido devastadores y la Universidad debe participar en la toma de medidas para ayudar en el trabajo de prevención de desastres a partir de las aulas, con una toma conciencia que permita que cada uno de nuestros 15,000 alumnos puedan replicar en sus familiares y de esta manera contribuir con la sociedad.

Requerimos de elaborar:

- I. Plan de Prevención de desastres naturales: que logre ser implementado en la universidad para la concientización de nuestros alumnos, seguido de una guía didáctica elaborada de manera muy precisa y a modo de historieta, para difundir desde los ingresantes charlas de prevención constantes, que asegure que lo puedan replicar con sus familias, como Universidad difundir a través de nuestros medios de difusión radiales y televisivos ; así como la creación de grupos de trabajo y operativos encargados específicamente en la prevención.
- II. Promocionar una Coordinación Institucional, que nos permita extender la concientización a todos los niveles de la sociedad desarrollando campañas.

Es un trabajo de responsabilidad que la Universidad asume mediante sus Facultades, frente a sucesos que la historia nos presenta y nos demuestra que se repiten cada ciertos años, no son predecibles pero debemos desarrollar conciencia de prevención para no sufrir los resultados devastadores de décadas pasadas.

#### Referencias

- 1 INDECI. Atlas de Peligros del Perú. Publicado por el INDECI 2003
- 2 KUROIWA, Julio. Protección de Lima Metropolitana ante Sismos Destructivos. UNI y SE/Comité Nacional de Defensa Civil, 1975
- 3 Publicación en homenaje al Centenario de la UNI. Prefabricated Quincha Construction. Proceedings of the International Symposium on Assistance in the Event of Earthquakes in Less Industrialized Areas. Zurich, Switzerland, 1984.
- 4 NACIONES UNIDAS Making New Technologies Work for Human Development, 1990, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 2000, 2001
- 5 UNESCO. Education for Sustainable Development United Nations Decade 2005-2014, 2004
- 6 Larco Herrera Alberto, Anales del Cabildo de Trujillo, Lima, 1917
- 7 Fray Antonio de la Calancha: Crónica Moralizada del orden de San Agustín en el Perú con sucesos ejemplares de esta monarquía. 1er parte Barcelona, 1638. 2da parte lima, 1653
- 8 Comité Directivo de Agenda 21 Local Trujillo, Atlas Ambiental de Trujillo, Perú, 2002
- 9 Lazaro Costa Villavicencio, Monografía del Departamento de la Libertad, Lima 1956

## Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Privada Antenor Orrego que nos permite participar de estos escenarios de intercambio cultural, y la aplicación de este Plan de Prevención entre los universitarios.

### *Acerca de Autores*

*La Maestra Hilda Diana Turoni Sisti estudió la licenciatura en Arquitectura en la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Posteriormente se graduó como maestra en Investigación Científica y Docencia Universitaria en la Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. Además fue gerente de Desarrollo urbano hasta el 2006 en la Municipalidad de Trujillo, actualmente es docente en el Área de Talleres de Diseño en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.*

*La Maestra Rosario Arellano Bados estudió la licenciatura en Arquitectura en la Universidad Ricardo Palma, Perú. Posteriormente se graduó como Maestra en Educación con mención en Didáctica de la Educación Superior en Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. Estudia actualmente el Doctorado en la misma universidad donde además es Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes, paralelamente de estar a cargo de la jefatura de la Oficina de Relaciones Exteriores de la Universidad Privada Antenor Orrego.*

### Autorización y Renuncia

El (o los) autores del presente artículo autorizan a la EIMIAA para publicar el escrito en el libro electrónico del XI Encuentro Iberoamericano de Mujeres Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras La EIMIAA o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.