

Infraestructura Básica para la Etapa de Reconstrucción

Ing. Raúl Delgado Sayán
Julio 2017

Índice

- Impactos y Daños del FEN Costero
- Reconstrucción con Cambios
- Adicionales y Adendas
- Expediente Técnico
- Tareas de la Supervisión de Obra
- Fast Track
- Sobre las APPs
- Diseños Considerando Fenómenos Atmosféricos
- Otro Riesgo Más Grande
- Rol de los Ingenieros

Impacto del FEN Costero

Año 2017 sobre el PBI (Var. % anual)

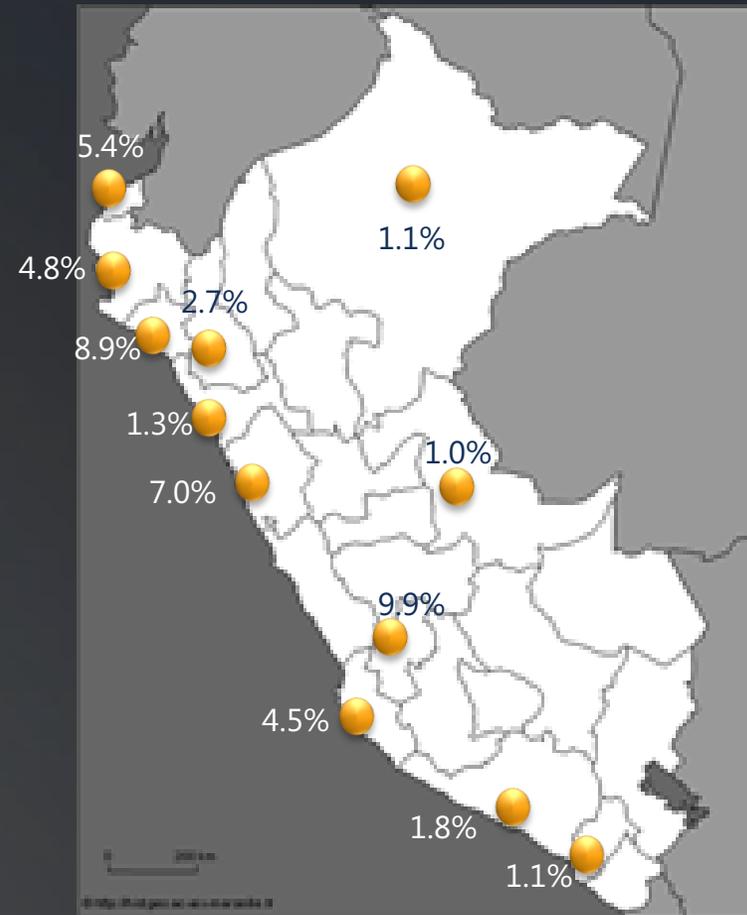
Sectores	PBI 2017	
	Sin FEN	Con FEN
Agrícola	1.2%	-0.7%
Minería metálica	6.5%	5.0%
Manufactura no primaria	-0.2%	-0.9%
Construcción	3.7%	4.5%
Comercio	2.3%	1.6%
Otros servicios	4.3%	3.8%
PBI Global	3.4%	2.9%

Fuente: Indeci, Macroconsult

Fecha: Marzo 2017.

Daños del FEN Costero x Regiones

Departamento	US\$ Mill	% Particip.	% PBI
Huancavelica	145	5%	9.9%
Lambayeque	435	14%	8.9%
Ancash	549	18%	7.0%
Tumbes	60	2%	5.4%
Piura	387	12%	4.8%
Ica	313	10%	4.5%
Cajamarca	130	4%	2.7%
Arequipa	226	7%	1.8%
La Libertad	119	4%	1.3%
Moquegua	43	1%	1.1%
Loreto	36	1%	1.1%
Ucayali	18	1%	1.0%
Madre de Dios	7	0%	0.7%
Apurímac	22	1%	0.7%
Lima	574	18%	0.6%
Pasco	14	0%	0.5%
Huánuco	13	0%	0.5%
Ayacucho	10	0%	0.4%
Amazonas	3	0%	0.2%
San Martín	4	0%	0.2%
Junín	8	0%	0.1%
Cusco	7	0%	0.1%
Puno	1	0%	0.0%
Tacna	0	0%	0.0%
Total nacional	3,124	100%	1.6%



Fuente: Indeci, Macroconsult

Fecha: Marzo 2017.

Afectación en población



Damnificados

171,322

Afectados

1'010,208

Fallecidos

107

Heridos

319

Desaparecidos

18



Colapsadas

20,301

Inhabitables

18,908

Afectadas

221,761

Fuente: Org. Panamericana de la Salud

Fecha: 18.04.2017

Daños del FEN Costero

En Infraestructura

Daños debido a El Niño costero

Sectores	Unidades	Millones US\$	% Participación	% del PBI
 Carreteras (km)	8,757	1,424	35	0.7
 Viviendas (unidades)	260,970	944	24	0.4
 Puentes (unidades)	822	474	12	0.2
 Áreas de cultivo (ha)	77,104	234	6	0.1
 Colegios (unidades)	2,148	152	4	0.1
 Canales de riego (km)	22,965	628	16	0.3
 Caminos rurales (km)	12,566	68	2	0
 Centros de salud (unidades)	700	91	2	0
TOTAL		4,016	100	1.9

FUENTE: BBVA Research, datos al 18 de abril

Fecha: 21.04.2017

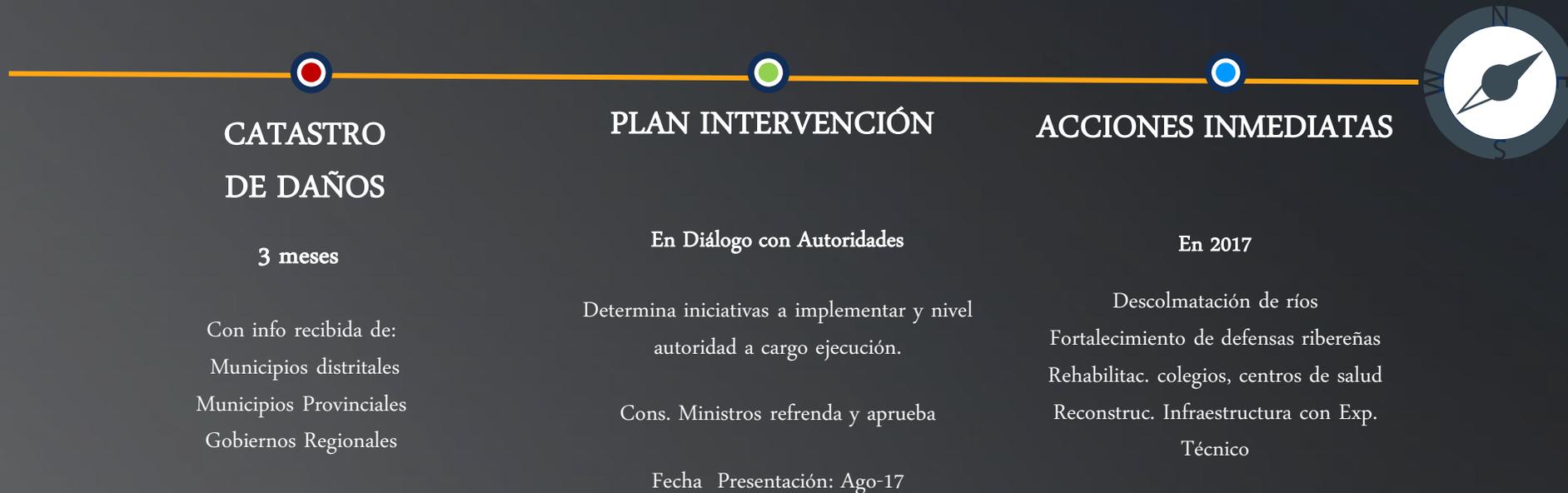
Reconstrucción con Cambios



6,400 Millones



3 años,
Prorrogable a
4 años



Reconstrucción con Cambios

Procedimientos y Formulación y Ejecución



Inversión pública se realizará en base a Invierte.pe (ex SNIP) en 2 modalidades: Proyecto de inversión pública (PIP) y no PIP, como rehabilitaciones, Proyectos más complejos usarán PIP

Reconstrucción con Cambios

Inicio de Obras

- ✓ 6 regiones en primera etapa
- ✓ 90% de los damnificados.
- ✓ 70% del valor de los daños
- ✓ Casi todos los distritos de estas regiones están declarados en emergencia.



Adicionales y adendas en Supervisión de Obras

Para una correcta ejecución y supervisión de obras es fundamental 3 cosas:

1. Expediente Técnico (**Garantiza el éxito de una inversión**)
2. La contratación de la ejecución
3. La Supervisión y control de la obra

Expediente Técnico

Documentos técnicos y económicos que permiten la adecuada ejecución de una obra y garantizan el éxito de una inversión.

Comprende:

- ✓ Memoria descriptiva
- ✓ Especificaciones técnicas
- ✓ Planos de ejecución de obra
- ✓ Metrados
- ✓ Presupuesto de obra
- ✓ Valor referencial
- ✓ Fecha del presupuesto
- ✓ Análisis de precios
- ✓ Calendario de avance de obra valorizado
- ✓ Fórmulas polinómicas

También incluye: Estudios de suelos, geológicos, de hidrología, impacto ambiental, otros.

Tareas de la Supervisión de Obra

Comprende la supervisión de carácter:

- ❖ **Administrativo**
(valorizaciones, adelantos, presupuestos adicionales)
- ❖ **Legal y Contractual**
(Cumplimiento de contrato, de programación y plazos, y resolución de litigios)
- ❖ **Técnico** (proceso constructivo, materiales, acabados, especific. técnicas, equipamiento adecuado, liquidaciones y puesta en marcha)

Expediente Técnico y Supervisión de Obra



- ❖ Escoger con criterio de excelencia y asignar los montos de presupuesto y tiempo suficiente.
- ❖ Se ha estado pagando por Expediente Técnico de Obras de Infraestructura entre 1% a 1.5% de la inversión cuando el monto mínimo debería ser del 3%.
- ❖ Igualmente se viene asignando a la Supervisión de Obra valores de 2.5% a 3% como mínimo cuando debería oscilar entre 5% a 8%.

Fast Track

Método Tradicional



Fast Track



Fast Track

¿Qué cosa es “Fast track”?

- ✓ No es “vía rápida”, como piensan muchos. Es un proceso que busca integrar los tiempos entre Exp. Técnico y ejecución (Diseño-Construcción).
- ✓ No es necesario que diseño esté terminado para iniciar construcción.
- ✓ Se avanza el diseño en función de lo que la obra necesita y una vez que haya un determinado avance se inicia la construcción mientras se va perfeccionando el diseño.

¿Dónde se puede aplicar “Fast track”?

Los procesos tan complejos dentro de normatividad vigente no contemplan Diseño-Construcción y por ende no permiten “Fast track”. En Reconstrucción con cambios se ha dicho que el silencio administrativo será positivo, lo que favorecería el “Fast track”, pero hacerlo va a llevar a un proceso serio de asignación de responsabilidad.

Adicionales en Obras

Toda Obra de Ingeniería tiene adicionales. Ingeniería es muestral

Nombre de Obra	País	Costo Inicial/ Año Inicio Obras	Costo Final / Año Fin Obras	Variación # Veces
Sidney Opera House	Australia	\$7 millones 1957	\$102 millones 1973	14.5
Burj Khalifa	Emiratos Arabes Unidos	\$876 millones 2004	\$1.5 billones 2009	1.7
Aeropuerto Internac. Hong Kong	Hong Kong	\$2.45 billones 1991	\$20 billones 1994	8.2
Presa Tres Gargantas	China	\$6 billones 1994	\$26 billones 2010	4.3
Tunel Ferroviario San Gotardo	Suiza	\$7.2 billones 1996	\$10.3 billones 2016	1.4
Gran Excavación de Boston	EE.UU.	\$2.8 billones 1982	\$14.6 billones 2007	5.2
Eurotunel	Reino Unido / Francia	\$5.5 billones 1987	\$21 billones 1994	3.8
Plan Delta	Holanda	900 Millones Euros 1955	5,000 Millones Euros 1986	5.5

Adicionales en Obras

Toda Obra de Ingeniería tiene adicionales. Ingeniería es muestral

Nombre de Obra	Link Información Fuente
Sidney Opera House	http://en.wikipedia.org/wiki/Sydney_Opera_House#Completion_and_cost
Burj Khalifa	http://www.ukessays.com/essays/economics/analysis-of-the-burj-khalifa-tower-project-economics-essay.php
Aeropuerto Internac. Hong Kong	http://books.google.com.pe/books?id=ZyUsyXZdHUcC&pg=PA7&lpg=PA7&dq=hong+kong+
Presa Tres Gargantas	http://journal.probeinternational.org/2009/04/16/three-gorges-dam-faces-14-5-billion-dollar-cost-outrun/ http://www.raco.cat/index.php/HMIC/article/viewFile/57768/67739
Tunel Ferroviario San Gotardo	http://rotorlab.tamu.edu/me489_SP11/group_presentations/P5%20Team%20Alpha%20Gottard%20Bas%20Tunnel.pdf
Gran Excavación de Boston	http://en.wikipedia.org/wiki/Big_Dig_(Boston,_Massachusetts)
Eurotunel	http://science.howstuffworks.com/engineering/structural/10-construction-projects.htm#page=9
Plan Delta	http://www.deltawerken.com/The-Delta-Works/1524.html

Adicionales - Adendas



No existe obra de Ingeniería que no tenga adicionales

Peor aún si se contrata con menores niveles de estudios (estudios referenciales o de factibilidad).

Incluso cuando estudios son más desarrollados (definitivos) siempre hay adicionales, porque ingeniería es muestral.

Estos adicionales ocurren en obras públicas y privadas

Adicionales - Adendas



Adicionales son correctos y se justifican cuando son imprescindibles, están incluidos en la obra misma y son pagados a precio establecido en el contrato.

Para justificar si el valor final de una obra es correcto o no hay que comparar con Benchmarks y parámetros de obras similares nacional e internacionalmente.

El Estado no está inerte para defenderse sobre Adendas y Adicionales incorrectos.

Tiene 3 niveles de defensa: a) Empresa Supervisora; b) Funcionarios; y c) Sistema Nacional de Control.

Qué hacen las Empresas Privadas

- ✓ Aplican la Ingeniería Valorativa, es decir la cifra de contratación se convierte en la cifra meta.
- ✓ Cuando ocurren los adicionales, lo que se estila es que la propia empresa de ingeniería analiza en donde se pueden generar ahorros para compensar la realización del adicional, lo que se denomina “trade-off”.
- ✓ Lo que no ocurre en las contrataciones de las entidades públicas.

La Reconstrucción con Cambios

Lo que ha pasado NO DEBE volver a pasar

- ✓ Eso implica dejar de lado los principios del antiguo SNIP que privilegiaron la solución de mínimo costo que satisfacía el objetivo, para aplicar ahora el concepto ingenieril que es la aplicación de la solución óptima que cumpla con el objetivo.

- ✓ Se tendrá que diseñar con factores seguridad mayores a los establecidos en normas a criterio del ingeniero, porque más allá de construcción informal, todo lo que se ha caído ha cumplido con las normas, en algún caso ha habido errores a la vista, pero la gran parte de infraestructura si ha cumplido con normatividad.



Resalta entonces la necesidad de sumar a ello un criterio de seguridad del ingeniero, esto es algo que tiene que entender también el Sistema Nacional de Control

Paralizaciones de Obras



Causas:

- Saneamiento de terrenos y expropiaciones
- Disponibilidad de canteras y materiales
- Deficiencias en Expedientes Técnicos
- Interferencias No Detectadas
- Aprobación de Expedientes Adicionales
- Obtención de Constancia de Inexistencia de Restos Arqueológicos
- Licencias y Desordenes Sociales
- Dificultades para lograr el cierre financiero

Sobre las APPs



Comentarios:

- Constituye una alternativa de inversión en infraestructura muy importante.
- Obra pública y APP son obras públicas, no hay ninguna razón para que se apliquen principios diferentes.
- Distribución de riesgos debe ser adecuadamente realizada. No hay ninguna razón para que obras complejas con alto cofinanciamiento del Estado sean APPs.
- Adendas solo deben ser necesarias por excepción para casos no previstos en el contrato original y dejando en claro la defensa de los intereses del Estado (Valor por dinero).
- Todos los megaproyectos trabados actualmente son APPs con la única excepción de la Refinería de Talara.
- Lo importante de las APPs es garantizar mantenimiento y operación durante el periodo de concesión.

Diseños considerando Fenómenos Atmosféricos

Los Fenómenos Atmosféricos como el Cambio Climático y el Niño Costero han dejado descubiertas 3 cosas para las cuales debe diseñarse.

Desborde de ríos	Huaicos	Drenaje de ciudades
<ul style="list-style-type: none">• Al aumentar su caudal y activación de quebradas	<ul style="list-style-type: none">• Y los daños que producen	<ul style="list-style-type: none">• Ciudades deben ser preparadas con drenajes adecuados

Es fundamental profundizar en estudios de Hidrología con muy buenas tomas de muestras para una buena caracterización.

Tenemos Otro Riesgo Más Grande

Riesgo Sísmico



Si bien la Reconstrucción y el Niño Costero son importantes, no olvidemos que tenemos otro riesgo más grande en daños y pérdida de vidas que es el sismo severo pronosticado.



Lloyds de Londres señala que Lima es la ciudad de mayor riesgo sísmico en el mundo.

Se producirían pérdidas de 36,000 millones sin considerar tsunamis.

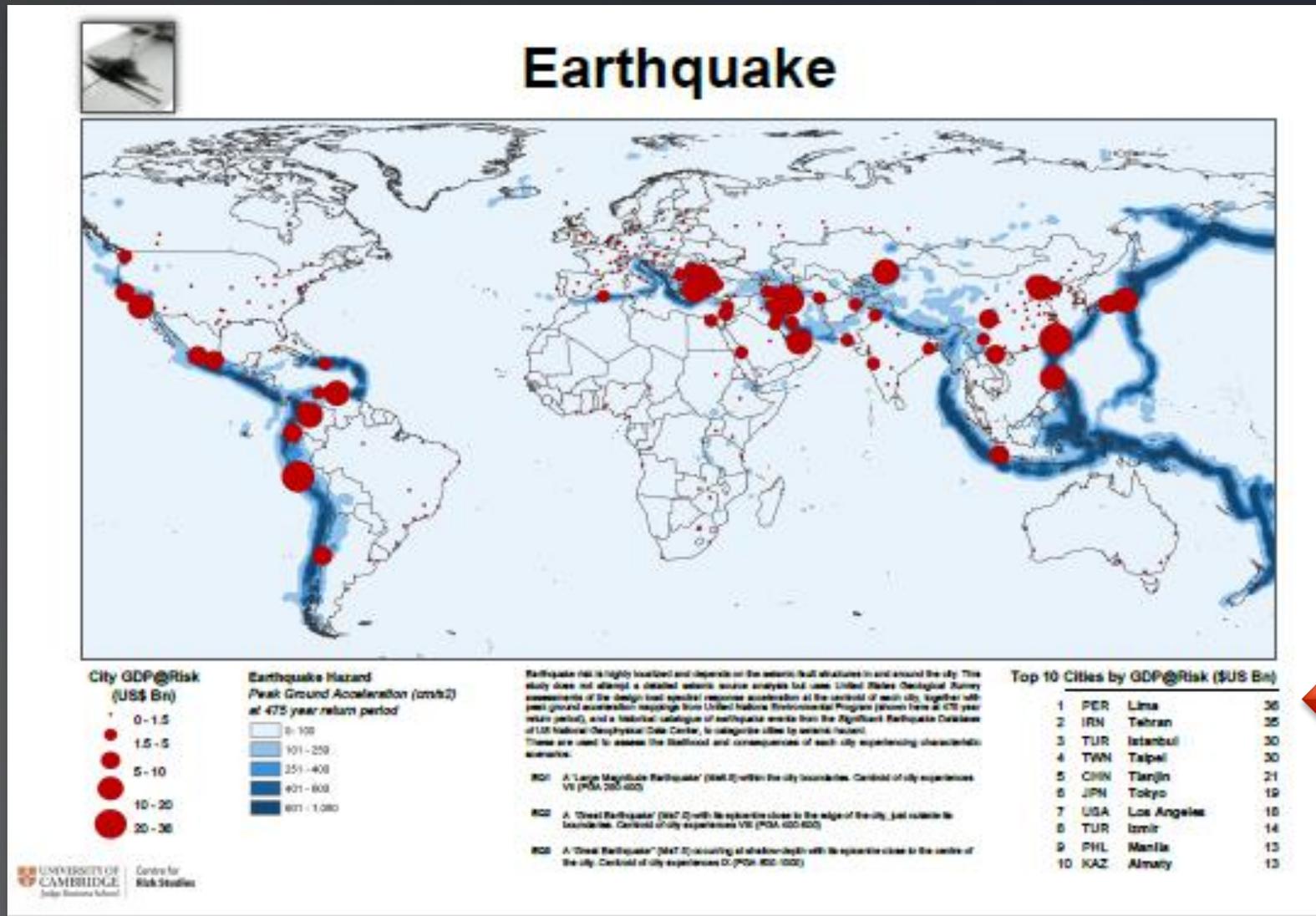
Multiplicaría en 6 veces inversión para reconstrucción.

Debe diseñarse considerando resistencia ante vulnerabilidades de un fenómeno que va a producir más daños y pérdida de vidas que el Niño Costero.



No existen **desastres naturales**. Son **Fenómenos Naturales**, los Desastres los hacen los Hombres..

Tenemos Otro Riesgo Más Grande



Responsabilidad de los Ingenieros

¿Qué se espera?

- Profesionalismo en toma de decisiones
- Respeto a ética profesional
- Conducta proactiva
- Poner el máximo esfuerzo en la solución de los problemas de las obras



MUCHAS GRACIAS

Ing. Raúl Delgado Sayán