

# Una mirada a la investigación y a la responsabilidad social



Fondo Editorial  
Municipalidad de Lima



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**

# Una mirada a la investigación y a la responsabilidad social



Fondo Editorial  
Municipalidad de Lima



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**

## Una mirada a la investigación y a la responsabilidad social

---

©Municipalidad Metropolitana de Lima

Jorge Muñoz Wells  
Alcalde Metropolitano

Christopher Zeceovich Arriaga  
Gerente de Educación y Deportes

Juan Pablo de la Guerra de Urioste  
Asesor de Educación

María Celeste del Rocío Asurza Matos  
Jefa del Programa Lima Lee

Compiladores y coeditores:  
John Cobo Beltrán  
Pablo Torres Cañizalez

Editor del programa Lima Lee:  
John Martínez Gonzales

Diseño y diagramación:  
Leonardo Enrique Collas Alegría

Portada:  
María Fernanda Pérez  
Área de Comunicaciones de la GED

Gestión Editorial:  
Deyanira Goicochea Rojas  
Maricarmen Paredes Cubillas  
Paola Cardoso Miranda

ISBN: 978-9972-726-39-2  
Primera edición digital, Septiembre, 2021.

En homenaje al Perú, por su Bicentenario.

Esta obra es una Edición de la Municipalidad Metropolitana de Lima



Fondo Editorial  
Municipalidad de Lima

Jirón de la Unión 300, Lima, Perú.

[www.munlima.gob.pe](http://www.munlima.gob.pe)

[www.repositorio.munlima.gob.pe](http://www.repositorio.munlima.gob.pe)

## Comité Evaluador

- Dr. Antonio Romualdo Márquez González - Universidad Autónoma de Nayarit, México
- Dr. César Eduardo Jiménez Calderón - Universidad César Vallejo, Perú
- Dr. Christian Arturo Cruz Meléndez - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México
- Dr. Daniel Romero Urdaneta - Universidad Rafael Belloso Chacín, Venezuela
- Dr. Eury Villalobos - Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores, México
- Dr. Iván Fernando Amaya Cocunubo - Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia
- Dr. Jorge Alejandro Milanés Terán - Universidad Central de Chile, Chile
- Dra. Karen Lizeth Alfaro Mendives - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú
- Dr. José Rafael Abreu Fuentes - Universidad Latinoamericana y del Caribe, Venezuela
- Dr. José Arnaldo Collantes Hidalgo - Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Perú
- Dr. José María Romero Rodríguez - Universidad de Granada, España
- Dr. Juan Andrés Rincón Quintero - Universidad del Zulia, Venezuela
- Dr. Luis Alejandro Esquivel Castillo - Universidad César Vallejo, Perú
- Dr. Luis Guillermo Quintero Galbán - Universidad del Zulia, Venezuela
- Dr. Luis Humberto Rubilar Solis - Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile
- Dr. Luis Sime Poma - Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú
- Dr. Miguel Sebastián Armesto Céspedes - Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú
- Dr. Oscar David Valencia López - Universidad de la Sierra Sur, México
- Dr. Roger Martínez Castillo - Universidad de Costa Rica, Costa Rica
- Dra. Argelia Berenice Urbina Nájera - Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México
- Dra. Carmen M. Marín Gómez - Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela
- Dra. Claudia Möller Recondo - Universidad de Valladolid, España
- Dra. Cleofe Genoveva Alvites Huamani - Universidad César Vallejo, Perú
- Dra. Dalia Milagros Castro - Universidad del Zulia, Venezuela
- Dra. Doris Donatila Lara Malca - Universidad César Vallejo, Perú
- Dra. Edith Inés Ruiz Aguirre - Universidad de Guadalajara, México
- Dra. Ely Urdaneta Durán - Universidad de Los Andes, Venezuela
- Dra. Erika Cruz Coria - Universidad Autónoma de Occidente, México
- Dra. Irma Milagros Carhuacho Mendoza - Universidad Norbert Wiener, Perú
- Dra. María de la Luz Figueroa Manns - Universidad de Los Andes, Venezuela
- Dra. María Pilar Cáceres Reche - Universidad de Granada, España
- Dra. Nereida Leonor Parada - Universidad de Los Andes, Venezuela
- Dra. Petronila Liliana Mairena Fox - Universidad César Vallejo, Perú
- Mg. Aarom Gonzalo Oramas Loyo - Universidad Nacional Abierta, Venezuela
- Mg. Daniela Medina Coronado - Universidad César Vallejo, Perú
- Mg. Fabián Chavarría Solera - Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica
- Mg. Gustavo Ernesto Zárate Ruiz - Universidad César Vallejo, Perú
- Mg. Héctor Ignacio Vargas Ferrer - Universidad Central de Chile, Chile
- Mg. Kenneth Enrique Rosillón Olivares - Universidad del Zulia, Venezuela
- Mg. Luis Clemente Baquedano Cabrera - Universidad Privada del Norte, Perú

## Presentación

Es grato presentarles el libro digital *Una Mirada a la Investigación y a la Responsabilidad Social*, obra que está conformada por 200 artículos que contienen resultados de investigaciones, revisiones de literatura, reflexiones teóricas y buenas prácticas de responsabilidad social. Estos artículos han sido escritos por investigadores, docentes, estudiantes de postgrado y autores independientes, tanto del Perú, como del extranjero, quienes atendieron a la convocatoria realizada por la Municipalidad Metropolitana de Lima, a través de la Gerencia de Educación y Deportes.

La iniciativa de creación de esta obra surge a partir de la implementación de los Foros de Investigación y Responsabilidad Social, que, desde 2019 hasta la fecha se vienen realizando con universidades e institutos. Estos foros se han constituido en un espacio dialógico de construcción de sinergias mutuamente beneficiosas, en el que las universidades e institutos de educación superior encuentran un valioso soporte institucional para operativizar las acciones de responsabilidad social que por ley les corresponde cumplir, y, por su parte, la Municipalidad, en tanto instancia del gobierno local y a su vez regional, potencia la planeación y la ejecución de sus políticas públicas gracias al aporte de saberes científicos, tecnológicos y humanísticos inherentes a la academia.

Ese diálogo permanente entre académicos y servidores públicos ha querido materializarse en una publicación que se constituya, no sólo en un espacio de difusión de saberes y reflexiones sobre investigación o responsabilidad social, sino que represente un tributo al Perú en ocasión de celebrar 200 años de su independencia. Además, la obra reafirma el compromiso de la Municipalidad Metropolitana de Lima de tender puentes entre la académica y el municipio, en beneficio de la sociedad, para que, desde la responsabilidad social como principio rector de la gestión universitaria, surjan alianzas estratégicas que beneficien a los más vulnerables. Desde esta visión, la investigación como actividad asociada a la producción y divulgación del conocimiento científico, constituye una gran aliada en la generación de soluciones a las múltiples y complejas necesidades de las personas, desde una perspectiva sostenible y sustentable.

Desde la Municipalidad Metropolitana de Lima agradecemos a los autores de los trabajos publicados, así como a las universidades e institutos de educación superior que impulsaron denodadamente la convocatoria e hicieron aportes en las diversas fases del proceso editorial, haciendo posible que se lograra una obra de esta magnitud. Esperamos que estos contenidos puedan ser de utilidad para investigadores, estudiantes, tesis y ciudadanía en general, interesados en diversas temáticas asociadas a la investigación y la responsabilidad social.

***Jorge Muñoz Wells***  
Alcalde Metropolitano de Lima

# Beneficio Económico de las Medidas de Prevención para Inundaciones en el Valle de Chíncha, Mitigación y Sustentabilidad

*(Economic Benefit of Flood Prevention Measures in the Chíncha Valley, Mitigation and Sustainability)*

Alex Segundino, Armas Blancas<sup>1</sup> - Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Eric Rendón Schneir<sup>2</sup> - Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Guillermo Lorenzo Vílchez Ochoa<sup>3</sup> - Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur

*Resumen:* La región Ica experimenta un proceso de desarrollo socioeconómico con una clara tendencia creciente existiendo nuevas inversiones públicas y privadas que aumentan la infraestructura productiva, urbana y de servicios sociales, lo que permiten un crecimiento de la producción, un mejoramiento de la calidad de los servicios sociales, lo que ha venido acompañado de un mejoramiento de la calidad de vida de la población en general; sin embargo, las condiciones de vulnerabilidad vienen generando de manera recurrente daños por inundaciones. Las zonas vulnerables, están expuestas a sufrir los daños por desbordes e inundaciones de los ríos Matagente y río Chico, en el valle de Chíncha, donde se desarrolla la actividad agrícola en el área rural y en la urbana, existiendo servicios como provisión de electricidad, gas y agua potable y actividades industriales y manufactureras, comerciales, restaurantes y hoteles, así como servicios públicos y privados de atención de la salud y educación entre otros. En un contexto de la creciente recurrencia de fenómenos naturales como las inundaciones, la gestión de riesgos podría generar costos evitados, para lo cual la presente propuesta propone escenarios de prevención de inundaciones en el valle de Chíncha, que podrían contribuir a garantizar las inversiones, mejorando el nivel de bienestar de poblaciones vulnerables del valle.

*Palabras clave:* Beneficio económico, Costos evitados, Inundación, valle de Chíncha.

## Introducción

La Gestión del Riesgo de Desastre, definida en forma genérica, se refiere a un proceso social cuyo fin último es la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. En este sentido, la gestión del riesgo abarca formas de intervención muy variadas, que van desde la formulación e implementación de políticas y estrategias, hasta la implementación de acciones e instrumentos concretos de reducción y control (Narváez et al., 2009).

La investigación analizó la implementación de las medidas de prevención que brindará la protección ante posibles inundaciones de los ríos Chico y Matagente, en el valle de Chíncha, que puedan afectar a las áreas o terrenos agrícolas bajo riego, infraestructura hidráulica (bocatomas y canales), infraestructura de protección (diques y defensas ribereñas), instalaciones públicas (carreteras, puentes, redes eléctricas, infraestructura de abastecimiento de agua potable, infraestructura de alcantarillado, parques y establecimientos públicos) y viviendas.

Las medidas evitan o mitigan los daños directos e indirectos (a consecuencia de los directos) que pueden ser ocasionados por una descarga igual o menor a la centenaria; entonces el valor de los costos o daños

<sup>1</sup> Correo electrónico: aarmasb@unmsm.edu.pe

<sup>2</sup> Correo electrónico: ericrendonschneir@hotmail.com

<sup>3</sup> Correo electrónico: gvilchez@untels.edu.pe

evitados constituyen los beneficios atribuibles a la ejecución de las medidas, respecto a la situación sin proyecto. En otras palabras, se estaría obteniendo beneficios por costos evitados en la situación “sin” proyecto y costos evitados en la situación “con” proyecto en el que no se incurre por realizar el Proyecto (situación con proyecto) en las zonas o áreas que se encuentran en riesgo de ser inundadas por la descarga o avenidas extraordinarias de los ríos Chico y Mantagente.

El artículo investigó, con la metodología análisis costo beneficio, la influencia de los beneficios generados por las medidas estructurales de prevención que se implementarán en el valle de Chincha para prevenir los riesgos por inundaciones.

### **Métodos**

El método de costos evitados se aplicó usando dos tipos de aproximaciones. Un primer enfoque consistió en utilizar la información sobre la pérdida potencial de bienes que generaría en la sociedad la pérdida de los servicios ambientales que prestan los recursos naturales, con el fin de estimar los costos que tendría que afrontar la sociedad. En este caso, el investigador estimaría, en pesos, los daños probables a los bienes si los recursos no se restauran o se conservan. Un segundo acercamiento es determinar si la sociedad o los dueños de los recursos han gastado dinero para proteger las características de estos. De esta manera, los gastos para evitar la pérdida de los servicios del ecosistema proporcionan una estimación del valor de tales servicios (Osorio Múnera and Correa Restrepo, 2004).

### **Resultados**

De acuerdo la metodología utilizada se determinó los daños o costos evitados para el valle de Chincha para analizar las medidas de prevención y/o mitigación frente a las posibles inundaciones lo que se presenta a precios privados en la situación “sin” y “con” proyecto.

### **Precios Privados**

En la Tabla 1 se presenta el resumen de los daños en el valle de Chincha por sectores y tipos de daños, los cuales serán afectados por las máximas avenidas extraordinarias del río San Juan, según el periodo de retorno y el nivel de inundación. El monto de los daños o costos evitados a precios privados para los diferentes periodos de retorno de 10 años a S/.38.14 millones, para 25 años S/. 53.59 millones y para 50 años S/. 71.60 millones respectivamente.

Se observa para un periodo de retorno de 50 años, los daños a la agricultura representan un 50.9 %, infraestructura hidráulica (22.7 %), infraestructura vial un 15.7 %, seguido a las viviendas e infraestructura pública (9.6 %) y daños a los servicios públicos (1.1 %), cuya composición se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1: Resumen de los Daños a los Sectores Afectados en el Valle de Chíncha sin Proyecto  
(Expresados en miles de soles a precios privados de agosto del 2020)

Clasificación			Valor del Daño (Miles S/.)		
Tipo	Sector	Descripción	T=10 años	T=25 años	T=50 años
Tipo -1	Agricultura	Producción No realizada	8268	8268	12402
	Infraestructura Hidráulica	Bocatomas	208	208	2477
	Sub Total		8477	8477	14879
Tipo-3	Agricultura	Producción Perdida Inundación	3305	5359	6239
		Erosión de Áreas Agrícolas	2613	4789	4808
		Producción no realizada	3305	5359	6239
		Reposición de Cultivos	3109	4426	5281
		Producción No realizada (Inf. Hidráulica)	1866	2239	2612
	Infraestructura Hidráulica	Bocatomas	0.00	0.00	0.00
		Canales	443	909	2163
		Defensas Ribereñas	2884	5577	10782
		Pozos	374	437	450
	Infraestructura Vial	Carreteras	2519	3624	4876
		Puentes	2177	2177	2177
		Valor del Tiempo	3755	3755	3755
	Viviendas	Albañilería	428	894	1010
		Adobe	1043	2188	2471
		Quincha	734	1559	1752
	Infraestructura Pública	Centros Sociales	446	932	1055
		Áreas Comunes (pistas, veredas y parques)	133	274	312
	Servicios Públicos	Agua Potable y Alcantarillado	456	526	647
		Instalaciones Eléctricas	65	77	81
	Sub Total		29663	45109	56720
TOTAL			38140	53587	71599

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 2 se presenta el resumen de los daños en el valle de Chíncha por sectores y tipos de daños, los cuales serán afectados por las máximas avenidas extraordinarias del río San Juan, según el periodo de retorno y el nivel de inundación.

Tabla 2: Composición de los Daños a los Sectores Afectados en el Valle de Chincha sin Proyecto  
(Expresados en Unidades Monetarias a precios privados de agosto del 2020)

Tipo de Daño	Valor del Daño (Miles S./.)		
	T=10 años	T=25 años	T=50 años
Agricultura	22467	30443	37583
Infraestructura Hidráulica	3911	7132	15874
Infraestructura Vial	8453	9558	10810
Viviendas	2207	4641	5234
Infraestructura Pública	580	1207	1368
Servicios Públicos	521	604	728
Total (Miles S./.)	38140	53587	71599

Fuente: Elaboración Propia

En la situación “con” proyecto se observa que existen daños en el sector agricultura, infraestructura hidráulica (bocatoma, canales) y en menor proporción infraestructura vial, viviendas, infraestructura y servicios públicos (ver Tabla 3). Se puede concluir que con la ejecución de las obras de protección y/o medidas estructurales propuestas no se logra mitigar en un 100 % los daños calculados en la situación “sin” proyecto.

Tabla 3: Resumen de los Daños a los Sectores Afectados en el Valle de Chincha con Proyecto  
(Expresados en Unidades Monetarias a precios privados de agosto del 2020)

Clasificación			Valor del Daño (Miles S./.)		
Tipo	Sector	Descripción	T=10 años	T=25 años	T=50 años
TIPO 3	Agricultura	Producción Perdida Inundación	151	1443	2343
		Erosión de Áreas Agrícolas	504	775	1278
		Producción no realizada	151	1443	2343
		Reposición de Cultivos	0	717	1542
		Producción No realizada (Inf. Hidráulica)	1661	1993	2326
	Infraestructura Hidráulica	Bocatomas	0	0	0
		Canales	95	455	911
		Defensas Ribereñas	0	815	1359
		Pozos	10	137	301
	Infraestructura Vial	Carreteras	62	614	1520
		Puentes	0	0	0
		Valor del Tiempo	0	210	3755
	Viviendas	Albañilería	40	173	424
		Adobe	100	429	1061
		Quincha	74	315	792
	Infraestructura Pública	Centros Sociales	42	182	450
		Áreas Comunes (pistas, veredas y parques)	12	52	125
	Servicios Públicos	Agua Potable y Alcantarillado	44	56	61
		Instalaciones Eléctricas	13	21	27
	TOTAL	2968	9837	20626	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se presenta la composición de daños en la situación “con” proyecto, el beneficio neto (costos evitados) y porcentaje de daños mitigados respecto a la situación “sin” proyecto. Este porcentaje varía entre el 64 % para un periodo de retorno de 10 años y 49 % para un periodo de retorno de 50 años.

Tabla 4: Composición de los Daños a los Sectores Afectados en el Valle de Chíncha con Proyecto  
(Expresados en Unidades Monetarias a precios privados de agosto del 2020)

Tipo de Daño	Valor del Daño (Miles S/.)		
	T=10 años	T=25 años	T=50 años
Agricultura	2470	6373	9835
Infraestructura Hidráulica	106	1408	2572
Infraestructura Vial	62	824	5275
Viviendas	215	918	2278
Infraestructura Pública	55	234	575
Servicios Públicos	58	77	88
Total (Miles de S/.)	2968	9837	20626
Beneficio Neto (Diferencia sin y con Proyecto)	35172	43749	50973
Porcentaje de daños mitigados con Proyecto (%)	64	56	49

Fuente: Elaboración Propia

## Conclusiones

El beneficio neto (diferencia sin y con proyecto) evidencia los beneficios por la ejecución del proyecto de defensa ribereña, considerando que se mitigara de manera significativa los daños en un entre 64 % para un tiempo de retorno de 10 años y de 49 % para un tiempo de retorno de 50 años.

En función a los resultados, al comparar la situación con proyecto y sin proyecto se evidencia los beneficios económicos importantes para la situación con proyecto. Los beneficios que se lograrán se relacionan con los sectores de agricultura, infraestructura hidráulica, infraestructura vial, vivienda y servicios públicos.

La sustentabilidad ambiental está garantizada por las medidas que previenen los efectos de Cambio Climático que puede alterar las condiciones de disponibilidad de los recursos hídricos e incrementar la recurrencia de fenómenos extremos que agravarían los problemas de atención de las necesidades de agua para la población, efectos sobre las actividades económico-productivas y efectos relacionados con la degradación ambiental.

La sustentabilidad económica, se sustenta por la protección de las áreas agrícolas para satisfacer los requerimientos de la política de agroexportación y un óptimo aprovechamiento de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos.

Entorno a la protección y conservación ambiental, en el valle de Chíncha es vulnerable a los eventos extremos y otros eventos por geodinámica externa. El proyecto cubrirá las brechas en esta área temática con la implementación de mecanismos estructurales y no estructurales que permitan prevenir los riesgos y mitigar los impactos de los eventos extremos.

En un contexto de la creciente recurrencia de fenómenos naturales como las inundaciones, la gestión de riesgos podría generar costos evitados, para lo cual la presente propuesta propone escenarios de prevención de inundaciones en el valle de Chíncha, que podrían contribuir a garantizar las inversiones, mejorando el nivel de bienestar de poblaciones vulnerables del valle.

### Agradecimientos

Al Dr. Carlos Cabrera por la motivación para el desarrollo del presente trabajo. Asimismo, se agradece al equipo que realizó la presente investigación.

### Referencias

- CAPRA. (2016). *Riesgo de Inundaciones En Redes Viales*. Grupo Banco Mundial.
- Narváez, L. et al. (2009). *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN.
- Osorio, J., Correa, F. (2004). Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. *Semestre Económico* 7, 159–93.
- Ponvert, Dámaso, R. & Balamaseda, A. (2007). La Vulnerabilidad Del Sector Agrícola Frente a Los Desastres Reflexiones Generales. *Zonas Áridas* 11, 174–94.
- Thiébaud, V. (2013). En Torno Al Trabajo de Campo En La Cuenca Baja Del Río Papaloapan. Un Proyecto de Investigación Sobre Paisajes Fluviales e Identidad. *Investigaciones Geográficas* (81), 126–34. Investigaciones Geográficas.
- Vergara, M., Ellis, A., Cruz, J., Alarcón, L. & Galván, Ulises. (2011). La Conceptualización de Las Inundaciones y La Percepción Del Riesgo Ambiental. *Política y Cultura*. 45-69.

## SOBRE LOS AUTORES

*Alex Segundino Armas Blancas*: Docente en la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. <https://orcid.org/0000-0003-0168-3467>

*Zanhy Leonor Valencia Reyes*: Docente en la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. <https://orcid.org/0000-0003-0271-7104>

*Eric Rendón Schneir*: Docente en la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-9413-2308>

*Guillermo Lorenzo Vílchez Ochoa*: Docente en la Facultad de Ingeniería y Gestión, Universidad Nacional Tecnológica Lima Sur, Lima, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-3792-0092>



MUNICIPALIDAD DE

LIMA