

Diagnóstico participativo del riesgo

ante eventos de inundaciones en
la subcuenca baja del río Daule



.....
PROYECTO INUNDAULE
ECHO/-SM/BUD/2015/91000
.....



Diagnóstico participativo
del riesgo ante eventos de inundaciones
en la subcuenca baja del río Daule

Título

Diagnóstico participativo del riesgo ante eventos de inundaciones en la subcuenca del río Daule.

Financiado por

Departamento de Ayuda humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO).

Elaboración

Ing. Msc. Geovanna Pila / Técnica del Proyecto InunDaule – AVSF

Ing. Msc. Julissa Galarza / Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) / Knowledge, Technology and innovation, Group, Wageningen University and Research.

Colaboración para la elaboración

Verónica Proaño, Eduardo Rodríguez, Sylvain Bleuze (AVSF)

Estuvieron asociados también en el proceso de elaboración del diagnóstico UNOSCASL, Junta General de Usuarios América Lomas así como los recintos y Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos de la zona de estudio del proyecto InunDaule.

Instituciones que han contribuido en el proceso de Diagnóstico

- SGR, SENAGUA, MAGAP, ESPOL, INAMHI, GADS Municipales de Palestina, Santa Lucía, Daule, Nobol y GAD Parroquial de San Jacinto.

Fotos

Equipo del Proyecto InunDaule
Paulina Vallejo

Diagramación e impresión

Gráficas Andina

Contacto

Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras AVSF
Calle Inglaterra N3130 y Vancouver, Quito
Teléfono: (02) 2567475
Email: s.bleuze@avsf.org

Publicación elaborada en el marco del proyecto "Piloto InunDaule de reducción de riesgo de inundaciones en la cuenca arrocerá del río Daule, Ecuador", ECHO/-SM/BUD/2015/91000, 2015 - 2016.

La presente publicación en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista, ni la posición oficial de la Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea – ECHO.



CONTENIDO

12 JUSTIFICACIÓN

16 1. ANTECEDENTES

16 1.1 OBJETIVOS

16 1.2. MARCO LEGAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL ECUADOR

16 1.2.1. Constitución de la República del Ecuador

18 1.2.2. Ley de Seguridad Pública y del Estado

18 1.2.3. Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

21 1.2.4. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD)

22 1.2.5. Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP)

22 1.2.6. Plan Nacional de Desarrollo para el "Buen Vivir" – 2013-2017

26 2. DIAGNÓSTICO

26 2.1 METODOLOGÍA

26 2.1.1 Recopilación y análisis de información secundaria

26 2.1.2 Recopilación de información primaria

34 2.2 DIAGNÓSTICO SOCIO TERRITORIAL

34 2.2.1 Descripción de la zona de estudio

39 2.2.2 Clima e hidrología

48 2.2.3 Demografía

51 2.2.4 Obras de protección existentes

56 2.2.5 Sistemas de producción

63	2.3 CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ANTE EVENTOS DE INUNDACIONES
63	2.3.1 Conceptos y base teórica
70	2.3.2 Caracterización de la amenaza
72	2.3.3 Caracterización de la vulnerabilidad
74	2.3.4 Análisis del riesgo ante eventos de inundaciones
89	2.4 MAPEO DE ACTORES
89	2.4.1 Actores en la subcuenca
99	2.4.2 Actores territoriales
104	3 CONCLUSIONES
108	4 BIBLIOGRAFÍA
112	5 ANEXOS

Índice de figuras

27	Figura 1.- Mapa de sitios seleccionados
29	Figura 2: Matrices utilizadas en los talleres de Diagnóstico
30	Figura 3: Calendarios utilizados en los talleres de Diagnóstico
31	Figura 4: Memoria gráfica de los agricultores sin riesgo y con riesgo
32	Figura 5: Construcción histórica de las inundaciones
32	Figura 6: Mapeo de actores
35	Figura 7.- Localización de la subcuenca del río Daule
36	Figura 8.- Cantones de estudio del proyecto InunDaule
40	Figura 9.- Estaciones meteorológicas
41	Figura 10.- Influencia del fenómeno de "El Niño" en el Ecuador
44	Figura 11.- Principales ríos de la subcuenca del río Daule
45	Figura 12: Estaciones hidrológicas
54	Figura 13: Mapa de los sistemas de riego de la subcuenca baja del río Daule
67	Figura 14: Marco Conceptual de Vulnerabilidad de Turner
69	Figura 15: Modelo PAR: el progreso de la vulnerabilidad
70	Figura 16: Mapa de zonas susceptibles a inundaciones
74	Figura 17: Zonas de inundaciones en un año fuerte
74	Figura 18: Zonas de Inundaciones en un año Normal
74	Figura 19: Zonas de Inundaciones en un año Niño
92	Figura 20: Mapeo de actores frente a "La Gestión del Riesgo ante eventos de inundaciones" desde el punto de vista de la UNOSCASL
100	Figura 21: Mapeo de actores por cantón

Índice de gráficos

- 42 Gráfico 1: Comparación de la precipitación en años Niño (1997-1998) y No-Niño (2002-2003) de la estación M475
- 42 Gráfico 2: Comparación de la precipitación en años Niño (1997-1998) y No-Niño (2002-2003) de la estación M476
- 43 Gráfico 3: Temperatura media mensual de la estación M1207
- 47 Gráfico 4: Estaciones hidrológicas en el río Daule
- 47 Gráfico 5: Estación H365 (Daule en la Capilla) para un año Niño y un No Niño
- 48 Gráfico 6: Estaciones Hidrológicas en el río Pula
- 49 Gráfico 7: Distribución de la población según el área urbana o rural en la zona InunDaule
- 50 Gráfico 8: Distribución de la población de la zona InunDaule según el sexo
- 51 Gráfico 9: Distribución de la población de la zona InunDaule por área y por grupos de edad
- 53 Gráfico 10: Efecto regulador del embalse Daule Peripa en el año 2008, en la estación La Capilla
- 56 Gráfico 11: Producción de arroz en la zona InunDaule
- 75 Gráfico 12: Promedio de Amenaza por Cantón
- 76 Gráfico 13: Severidad de la inundación frente a la amenaza, por cantones
- 84 Gráfico 14: Vulnerabilidad medida en términos de la exposición, susceptibilidad y capacidad de respuesta
- 87 Gráfico 15: Promedio de Vulnerabilidad por cantón
- 88 Gráfico 16: Medida del riesgo por cantones

Índice de tablas

- 33 Tabla 1: Número de Participantes por cantón
- 46 Tabla 2: Estaciones hidrológicas y datos disponibles
- 49 Tabla 3: Población de los cantones de la zona InunDaule
- 58 Tabla 4: Sistemas de producción en las zonas de riego
- 59 Tabla 5: Sistemas de producción en las zonas sin riego
- 71 Tabla 6: Caracterización de la amenaza
- 71 Tabla 7: Caracterización de la magnitud de la inundación provocada por lluvia y/o desbordamiento del río
- 72 Tabla 8: Indicadores participativos de vulnerabilidad y escalas de medida
- 89 Tabla 9: Asociaciones que forman parte de la UNOSCASL
- 93 Tabla 10: Zonas de influencia de la Junta de Usuarios América Lomas
- 96 Tabla 11: Estructura de la Mesa Técnica de Trabajo N° 6 (Productividad y Medios de Vida)
- 101 Tabla 12: Rol de los diferentes actores frente a las inundaciones



JUSTIFICACIÓN

La amenaza de inundaciones en la parte baja de la Subcuenca del río Daule es un proceso natural, que ha sido alterado por la actividad humana (deforestación, prácticas agropecuarias, tipo y ubicación de infraestructura, modificación de cauces, etc.). Hay sectores que se inundan cada año y otros cuando solamente hay un fenómeno de "El Niño".

La vulnerabilidad a las inundaciones está ligada a la presencia humana. Dado que el incremento del nivel de las aguas es progresivo y el escurrimiento relativamente lento, la vulnerabilidad de la subcuenca se concentra principalmente en el sector rural y afecta, en particular, a los pequeños productores de arroz, para quienes escasea el trabajo, caen en una espiral de sobreendeudamiento, sufren el aislamiento y la exposición a enfermedades, etc.

De esta manera, el riesgo en la subcuenca Daule es de carácter histórico y ha sido socialmente construido a través de la ocupación espacial del territorio, del modelo productivo establecido y la gestión del agua, el cual se ha agravado por la ausencia de coordinación entre actores para gestionar las inundaciones.

En la actualidad, AVSF ejecuta en Ecuador el proyecto cofinanciado por la Agencia de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO) ECHO/-SM/BUD/2015/91000, denominado "Proyecto piloto InunDaule para la reducción de riesgos frente a inundaciones en la subcuenca arroceras baja del río Daule Ecuador", cuyo objetivo es aumentar la resiliencia de las poblaciones rurales vulnerables a las inundaciones y con una duración de 18 meses contados a partir abril de 2015.

El proyecto consta de tres componentes:

- Componente de concertación
- Componente de prácticas y estrategias resilientes
- Componente de producción agroecológica

El componente de concertación consiste en el acompañamiento del diálogo interinstitucional, con la utilización de una herramienta innovadora (un juego de roles), para simular la crisis (inundaciones) en la parte baja de la subcuenca del río Daule. La apuesta del proyecto InunDaule en este componente es incluir, además de las organizaciones de agricultores, a 16 instituciones interesadas para que se involucren activamente en la gestión del riesgo ante amenazas de inundaciones. En el año 2013, estas organizaciones expresaron su interés de participar en el proceso de concertación, para planificar y coordinar acciones destinadas a reducir la vulnerabilidad ante inundaciones.

Dentro de este componente, se realizó un diagnóstico participativo del riesgo ante eventos de inundaciones, para construir un cuadro de situación del riesgo ante amenaza de inundaciones en la zona de estudio y, además, poder actualizar el prototipo de Juego de roles InunDaule.



ANTECEDENTES

1



1. ANTECEDENTES

1.1 OBJETIVOS

Objetivo general

Construir un cuadro de situación para comprender el riesgo ante amenaza de inundaciones, en la subcuenca baja del río Daule.

Objetivos específicos

- Caracterizar las amenazas vinculadas a eventos de inundaciones
- Analizar la vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante eventos de inundaciones.
- Identificar los actores sociales alrededor del riesgo de inundaciones y su forma de actuar.

1.2 MARCO LEGAL DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL ECUADOR

Del marco legal para la gestión de riesgos en el Ecuador, se han tomado en el diagnóstico las siguientes referencias:

1.2.1 Constitución de la República del Ecuador

a. Título V: Organización Territorial del Estado

Capítulo Cuarto: Régimen de competencias.

Artículo 261, numeral 8.- "El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: El manejo de desastres naturales".

b. Título VII: Régimen del Buen Vivir

Sección Cuarta: Hábitat y vivienda

Artículo 375, numeral 3.- "El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho a hábitat y la vivienda digna, para lo cual: "Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y

programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos".

Sección Novena: Gestión del riesgo

Artículo 389.- "El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad".

"El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Artículo 390.- “Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad”.

c. Capítulo Segundo: Biodiversidad y recursos naturales, **Sección primera:** Naturaleza y ambiente.

Artículo 397, numeral 5.- “...para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad”.

1.2.2 Ley de Seguridad Pública y del Estado

Capítulo III: De los órganos ejecutores.

Artículo 11.- De los órganos Ejecutores, **literal d)** De la gestión de riesgos: “Los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos, conforme lo siguiente: La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría de Gestión de Riesgos”.

1.2.3 Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

Artículo 3. Del Órgano Ejecutor de Gestión de Riesgos “La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y executor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Dentro del ámbito de su competencia le corresponde:

- a. Identificar los riesgos de orden natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano;
- b. Generar y democratizar el acceso y la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo;
- c. Asegurar que las Instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgos en su planificación y gestión;
- d. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas, capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción;
- e. Gestionar el financiamiento necesario para el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y coordinar la cooperación internacional en este ámbito;
- f. Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior;
- g. Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos;
- h. Coordinar la cooperación de la ayuda humanitaria e información para enfrentar situaciones emergentes y/o desastres derivados de fenómenos naturales, socio naturales, o antrópicos a nivel nacional e internacional”.

Artículo 18, Rectoría del Sistema.- “El Estado ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, cuyas competencias son:

- a. Dirigir, coordinar y regular el funcionamiento del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos;
- b. Formular las políticas, estrategias, planes y normas del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, bajo la supervisión del Ministerio Coordinador

de la Seguridad, para la aprobación del Presidente de la República;

- c. Adoptar, promover y ejecutar las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las políticas, estrategias, planes y normas del sistema;
- d. Diseñar programas de educación, capacitación y difusión, orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos;
- e. Velar por que los diferentes niveles e instituciones del sistema, aporten los recursos necesarios, para la adecuada y oportuna gestión;
- f. Fortalecer a los organismos de respuesta y atención a situaciones de emergencia, en las áreas afectadas por un desastre, para la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que permitan afrontar y minimizar su impacto en la población; y,
- g. Formular convenios de cooperación interinstitucional destinados al desarrollo de la investigación científica, para identificar los riesgos existentes, facilitar el monitoreo y la vigilancia de amenazas, para el estudio de vulnerabilidades".

Artículo 19, Conformación (del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos).- "El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional".

Artículo 20, De la Organización.- "La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SGR), como órgano rector, organizará el Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos, a través de las herramientas reglamentarias o instructivas que se requieran".

Artículo 24, De los Comités de Operaciones de Emergencia (COE).- "Son instancias interinstitucionales responsables en su territorio de coordinar las acciones tendientes a la reducción de riesgos y a la respuesta y recuperación en situaciones de emergencia y desastre. Los Comités de Operaciones de Emergencia (COE) operarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implica la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico, como lo establece el Art.390 de la Constitución de la República".

1.2.4 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD)

- a. **Título III:** Gobiernos Autónomos Descentralizados, Capítulo III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.

Artículo 54: Funciones, literal o.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres.

- b. **Título V:** Descentralización y Sistema Nacional de Competencias, Capítulo IV: De la Ejecución de las Competencias Constitucionales.

Art. 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos.- "La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán, obligatoriamente, normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos en sus territorios, con el propósito de proteger a las personas, colectividades y la naturaleza, en sus procesos de ordenamiento territorial".

- c. **Título IX:** Disposiciones especiales de los Gobiernos Metropolitanos y Municipales, Capítulo I: Ordenamiento Territorial Metropolitano y Municipal.

Artículo 466: Atribuciones en el ordenamiento territorial.- El plan de ordenamiento territorial deberá contemplar estudios parciales, para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico, protección del paisaje

urbano, de protección ambiental y agrícola, económica, ejes viales y estudio y evaluación de riesgos de desastres. Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que se exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.

1.2.5 Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP)

Artículo 64.- "Preeminencia de la producción nacional e incorporación de enfoques ambientales y de gestión de riesgo.- En el diseño e implementación de los programas y proyectos de inversión pública, se promoverá la incorporación de acciones favorables al ecosistema, mitigación, adaptación al cambio climático y a la gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales".

1.2.6 Plan Nacional de Desarrollo para el "Buen Vivir" 2013-2017

Objetivo No.3: Mejorar la calidad de vida de la población.

Políticas No. 3.8 y 3.11

- Propiciar condiciones adecuadas para el acceso a un hábitat seguro e incluyente (3.8), y
- Garantizar la preservación y protección integral del patrimonio cultural y natural y de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico (3.11).

DIAGNÓSTICO

2



2. DIAGNÓSTICO

2.1 METODOLOGÍA

2.1.1 Recopilación y análisis de información secundaria

El equipo de AVSF, en coordinación con ESPOL, realizó la recopilación de la información secundaria disponible para un primer análisis, en particular de:

- Mapas de amenaza y vulnerabilidad de inundaciones en la subcuenca baja del río Daule (ver anexo 1).
- Tipología y representatividad de sistemas de producción presentes en la subcuenca baja del río Daule
- Información hidrometeorológica disponible en la subcuenca baja del río Daule.

2.1.2 Recopilación de información primaria

Recorridos de campo: Los recorridos de campo se realizaron en zonas con amenaza alta de inundaciones y se entrevistó a actores claves, para identificar puntos críticos de vulnerabilidad dentro de la subcuenca e identificar la problemática de cada uno de ellos.

Talleres participativos: Se realizaron seis talleres participativos, en los cantones Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Daule y Nobol, con grupos representativos localizados en sitios seleccionados, con el fin de caracterizar la amenaza y vulnerabilidad territorial ante eventos de inundaciones.

1. Sitios seleccionados

Los sitios seleccionados se localizan en zonas de amenaza muy alta y alta, de acuerdo a los mapas de zonas susceptibles a inundaciones definidas en junio del 2015, en el marco del proyecto "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a nivel Nacional a escala 1:25000", elaborados por: Ministerio de Defensa Nacional; Instituto Espacial Ecuatoriano; Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Figura 1).

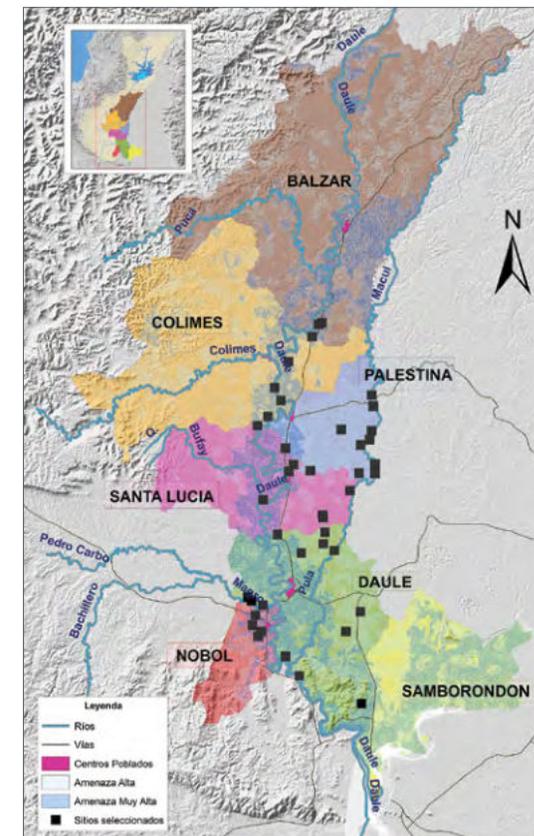


Figura 1. - Mapa de sitios seleccionados

Actividades de investigación Participativa

a. "Caracterización Agro-Productiva": se realizó mediante la co-construcción, con el grupo de participantes de los talleres, con base en la tipología de productores, el calendario agrícola (Tiempo-Actividades) y las acciones agro-productivas frente a inundaciones.

La tipología de productores.- Facilitó la identificación de los tipos de sistemas de producción presentes en la zona de estudio y su relación con los recursos (tierra, agua, mano de obra, cultivos, animales, crédito, equipos y herramientas).

El calendario agrícola.- Se construyó con el objetivo de determinar durante un año, la gestión del tiempo, la distribución de actividades realizadas por los productores en sus unidades productivas (siembras, cosechas, riego, créditos, animales) y los trabajos fuera del predio.

Las acciones agro productivas frente a la amenaza.- Aportaron a identificar las acciones de los productores frente a distintos tipos de invierno (malo¹, normal², fuerte³ y fenómeno de El Niño⁴), relacionados con la inundación.

b. "Caracterización del Riesgo": se desarrolló con la colaboración de agricultores y agricultoras, participantes de los talleres, para construir en conjunto criterios e indicadores, que permitan caracterizar la vulnerabilidad y la amenaza ante eventos de inundaciones.

Caracterización de la vulnerabilidad: posibilitó calificar los indicadores de infraestructura, medios de vida agropecuarios y no agropecuarios, calidad de vida humana y relaciones sociales frente a los criterios de exposición, susceptibilidad y capacidad de respuesta de los agricultores, ante una situación adversa provocada por una inundación.

Caracterización de la amenaza: permitió comprender las inundaciones provocadas por desbordamiento de ríos en términos de frecuencia, magnitud y duración.

Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación utilizadas fueron la observación, recopilación documental y entrevistas y entre los instrumentos que se emplearon estuvieron matrices, calendarios, memoria gráfica, construcción histórica y mapeo de actores y cuestionarios.

a. Matrices

Tipos de productores:		Muy Pequeño Productor arrocero	Pequeño Productor arrocero	Mediano Productor arrocero
Superficie				
Ubicación				
Tamaño del predio				
Agua de riego				
Cultivos	Principal			
	Secundario			
Animales				
Miembros de la familia que trabaja en el predio				
Crédito				

i)

		Mediano Productor arrocero		Porcentaje estimado de cultivos afectados		¿Qué cosas hace para que no le afecte mucho?	¿Le trae algún beneficio a su predio la inundación?
Invierno	Cultivo principal que siembran	¿Se inundan? SI/No	Sequía	Inundación			
Malo							
Normal							
Fuerte							
Fenómeno de El Niño							

ii)

Actividades y recursos	Casa	Arroz	Aves y otros	Trabajo en campo	Trabajo fuera campo	Frutales	Agua	Salud	Educación	Comunicación
	Lluvias fuertes	1	5	3	5	5	0	0	3	5
Inundación	3	5	4	5	5	4	5	4	5	3
Salud	4	5	3		3	4	4			
Plagas en arroz		5								
Colapso de pozos							4			
Enfermedad en aves			4							
Enfermedades en otros animales										
Enfermedad en personas				5	5					

iii)

Figura 2: Matrices utilizadas en los talleres de diagnóstico.

1. Invierno malo: identificado por los agricultores como un escenario de invierno en el que se presentan lluvias de baja intensidad y corta duración
2. Invierno normal: identificado por los agricultores como un escenario de invierno en el que se presentan lluvias alta intensidad y corta duración, se inundan únicamente zonas muy bajas.
3. Invierno fuerte: identificado por los agricultores como un escenario de invierno en el que se presentan lluvias fuertes de larga duración, que podrían inundar gran parte del territorio.
4. Fenómeno de "El Niño": identificado por los agricultores como un escenario de invierno de magnitud destructiva y de larga duración.

- i) **Matriz de sistemas de producción:** permite visualizar cada uno de los tipos de productores que se encuentran localizados en la zona de estudio y su relación con los recursos.
- ii) **Matriz de acciones de los agricultores:** muestra las acciones de los agricultores frente a las inundaciones, según el tipo de invierno.
- iii) **Matriz de actividades y recursos:** permite evaluar la vulnerabilidad de las actividades y recursos frente a eventos de inundación y otras amenazas asociadas.

b. Calendarios

Recursos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Invierno y verano												
Solicitud de créditos												
Maíz												
Arroz												
Créditos para producir arroz												
Precio del Arroz												
Riego (Canales de riego, ríos, drenaje)												
Riego Pozos												
Ganado vacuno tabulado												
Cosecha de Frutales												
Cosecha de naranja												
Trabajo fuera del predio												

i)

Época Lluvía/Seca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Antes	/	//	//	//	/							/
Ahora	/	/	//	//	/							

ii)

Época Lluvía/Seca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Llanos fuertes					//	//						
Llanos débiles				/	/							
Campos						/				/	/	
Pajales en arroz	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cosecha de arroz			//							//	//	
Enfermedad en arroz	/								/			/
Enfermedad en otros cereales	/	/	/	/	/							/
Enfermedad en pasturas	/	/	/									/

iii)

Figura 3: Calendarios utilizados en los talleres de diagnóstico.

- i) **Calendario agrícola:** este calendario proporciona una representación visual de los cultivos durante el año y, además, permite a los agricultores hacer una relación con la variabilidad del clima y los riesgos que podrían presentarse en cada mes o época del año.
- ii) **Calendario de lluvia:** muestra los meses de lluvia antes del año 2012 y después (//: lluvia de alta intensidad; /: lluvia de baja-media intensidad).
- iii) **Calendario de amenazas de inundaciones y otras asociadas:** permite observar la periodicidad ante eventos de inundaciones y otras amenazas asociadas.

c. Memoria gráfica del momento de inundaciones



Figura 4: Memoria gráfica de los agricultores sin riesgo y con riesgo.

La memoria gráfica de las inundaciones permitió obtener una representación visual del sitio de vivienda de cada uno de los participantes, en invierno sin inundaciones y en época de inundaciones. Además, el momento de compartir sus experiencias en un espacio colectivo a través del dibujo de cada participante, provocó una conversación en donde pudo asociar sus recursos con la vulnerabilidad ante eventos de inundaciones.

d. Entrevista semiestructurada grupal / construcción histórica

Comunidad \ Año de inundación	Año de inundación		
	Baja	Media	Alta
La Rinconada	Inviernos moderados	Inviernos moderados	Años: 2012 y 1998
La Javiera	Inviernos moderados	Inviernos moderados	Años: 2012 y 1998

Figura 5: Construcción histórica de las inundaciones.

Dentro del grupo de participantes del taller, se realizó una entrevista semiestructurada para elaborar una construcción histórica e identificar: i) los años de inundaciones de intensidad baja, media y alta y ii) la duración de las inundaciones.

e. Mapeo de actores



Figura 6: Mapeo de actores

Se realizó un mapeo de actores para conocer a las instancias públicas y particulares que están alrededor del riesgo ante eventos de inundaciones y además, saber si tienen una relación directa⁵ o indirecta⁶ con los participantes del taller.

Tabla 1: Número de participantes por cantón.

	Balzar	Colimes	Palestina	Santa Lucía	Daule	Nobol	Total
Mujeres	13	7	1	3	6	8	38
Hombres	12	14	11	13	10	7	67
Total	25	21	12	16	16	15	105

Se trabajó con 105 personas de los sitios seleccionados dentro de la zona de estudio, de esta muestra se observa que se obtuvo una participación de mujeres equivalente al 36 %.



5. Relación directa.- Se evidencia cuando los actores del territorio (participantes del taller) tienen la posibilidad de interactuar con los actores institucionales o particulares para establecer de forma consensuada las estrategias de acción tanto de prevención como de emergencia, frente a las inundaciones.
6. Relación indirecta.- Se presenta cuando los actores institucionales o particulares deciden las estrategias de prevención o emergencia, frente a las inundaciones, sin tomar en cuenta a los actores del territorio (participantes del taller).

2.2 DIAGNÓSTICO SOCIO TERRITORIAL

2.2.1 Descripción de la zona de estudio

La subcuenca del río Daule

La subcuenca del río Daule atraviesa la llanura costera de la costa Pacífica del Ecuador, nace en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y fluye hasta la ciudad de Guayaquil. Presenta una función de regulación hídrica, de la cual dependen las tierras agrícolas de la zona y además, abastece de agua potable a la ciudad de Guayaquil

Es la subcuenca más extensa de la cuenca del río Guayas, drena el 36% de la cuenca, tiene una superficie de 11 567 km², la longitud del río Daule es de 331 km y atraviesa 8 centros poblados: Pichincha, Balzar, Colimes, Santa Lucía, Palestina, Daule, Nobol y Guayaquil.

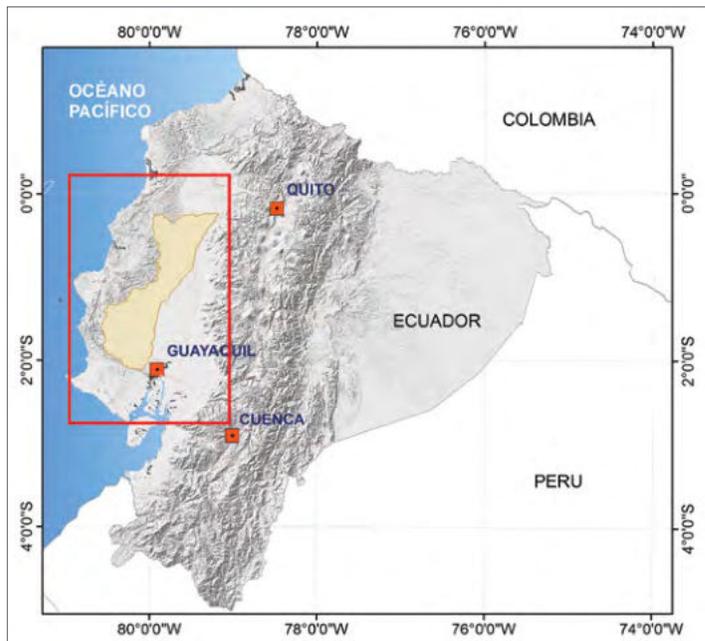


Figura 7.- Localización de la subcuenca del río Daule.

La parte baja de la subcuenca del río Daule está expuesta a inundaciones al igual que la cuenca hidrográfica del río Guayas, que es considerada como un sistema donde los procesos hidrológicos, geomorfológicos, edáficos y culturales, se hallan ligados y generan los peligros hidrometeorológicos, como erosión, remociones en masa, inundaciones y crecidas torrenciales. Por tanto, el mal uso de los recursos naturales en las cuencas altas y medias repercutirá y puede convertirse en una amenaza para la población, sistemas agroproductivos, agua potable, servicios energéticos y de transporte, situados aguas abajo (Gonzales et al., 2008).

Los cantones de la zona de estudio

Los cantones que forman parte de la zona de estudio del proyecto InunDaule, dentro de la subcuenca baja del río Daule son: Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Daule y Nobol y fuera de la subcuenca, en el cantón Samborondón.

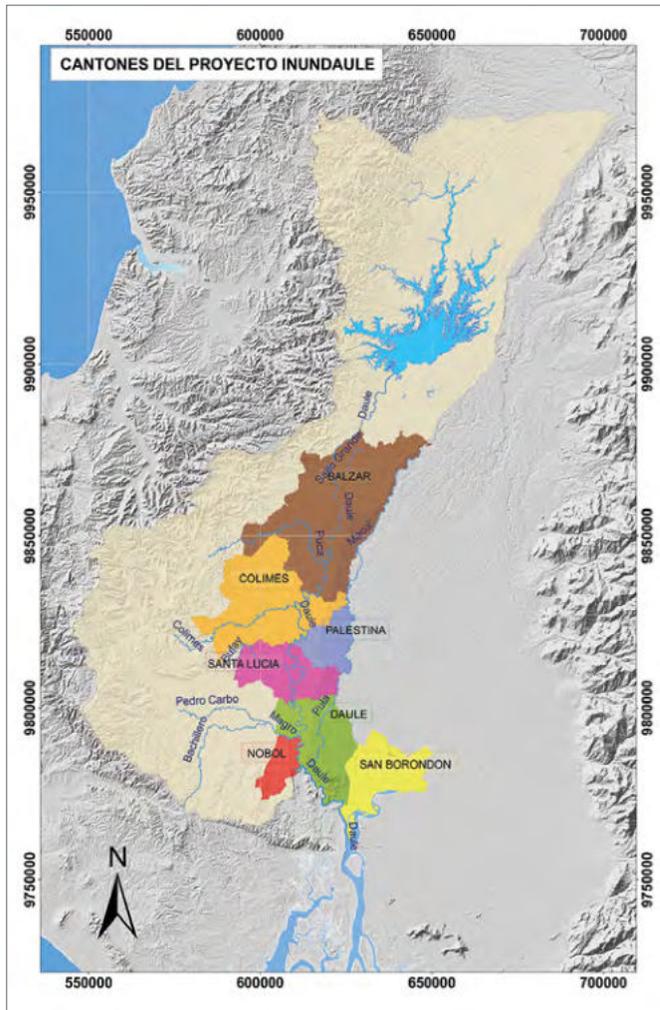
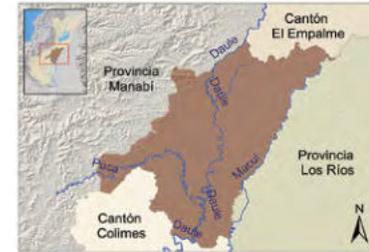


Figura 8.- Cantones de estudio del proyecto InunDaule

CANTÓN BALZAR



El cantón Balzar pertenece a la provincia del Guayas, se localiza en la margen izquierda del río Daule y en la parte baja de la subcuenca del río del mismo nombre. Limita al norte con el cantón El Empalme, al sur con el cantón Colimes, al este con la provincia de los Ríos y al oeste con la provincia de Manabí.

Su superficie es: 2518 Km²

CANTÓN COLIMES



El cantón Colimes está ubicado al norte de la provincia del Guayas. Limita al norte con el cantón Balzar, al sur con los cantones Palestina y Santa Lucía, al este con la provincia de los Ríos y al oeste con la provincia de Manabí.

Forma parte de la subcuenca baja del río Daule y atraviesan su superficie, los ríos Daule y Colimes.

Su superficie es: 755 Km²

CANTÓN PALESTINA



El cantón Palestina se encuentra localizado en el centro norte de la provincia del Guayas. Limita al norte con el cantón Colimes, al sur con el cantón Santa Lucía, al este con la provincia de Los Ríos y el cantón Salitre y al oeste con el río Daule.

El cantón forma parte de la subcuenca baja del río Daule y está ubicado entre los ríos Daule y Macul

Su superficie es: 205 Km²

CANTÓN SANTA LUCÍA



El cantón Santa Lucía se encuentra localizado en el centro norte de la provincia del Guayas. Limita al norte con los cantones Palestina y Colimes, al sur con el cantón Daule, al este con el cantón Salitre y al oeste con los cantones Lomas de Sargentillo y Pedro Carbo.

Santa Lucía es parte la subcuenca baja del río Daule y atraviesan su superficie los ríos Daule y Macul y el estero Bufay.

La superficie del Cantón es: 359 Km²

CANTÓN DAULE



El cantón Daule se encuentra ubicado en la parte central de la provincia del Guayas. Limita al norte con el cantón Santa Lucía, al sur con el Cantón Guayaquil, al este con los cantones Salitre y Samborondón y al oeste con los cantones Nobol y Lomas de Sargentillo.

Daule es parte la subcuenca baja del río Daule y en su territorio se encuentran los ríos Magro, Pula y Daule.

Su superficie es 547,5 km²

CANTÓN NOBOL



El cantón Nobol está localizado en centro de la provincia del Guayas. Limita al norte y al este con el cantón Daule, al sur con el cantón Guayaquil y al oeste con el cantón Lomas de Sargentillo.

El cantón pertenece a la subcuenca baja del río Daule y sus ríos principales son el Daule y el Magro.

Su superficie es: 135,2 km²

CANTÓN SAMBORONDÓN



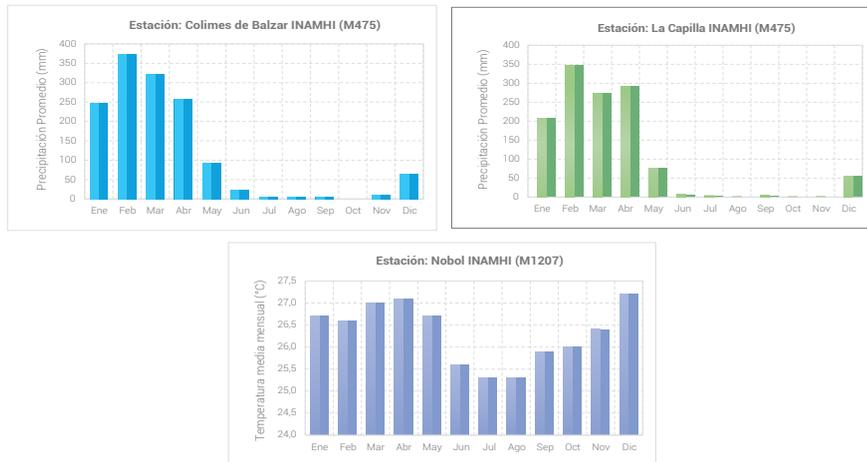
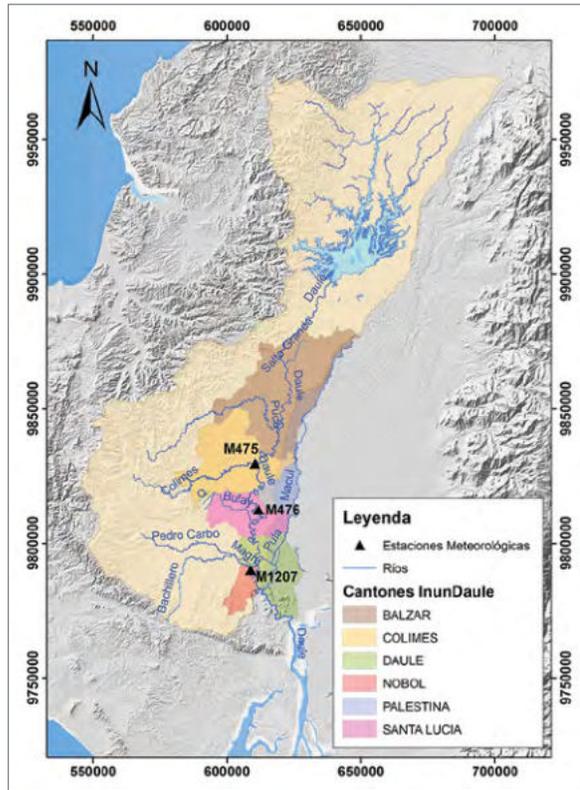
El cantón Samborondón se localiza en la provincia del Guayas. Limita al norte con los cantones Salitre y Jujan, por el sur y el este con el cantón Yaguachi y por el oeste, los cantones Salitre, Daule y Guayaquil.

El cantón se encuentra fuera de la subcuenca baja del río Daule, por lo que no se le incluirá a continuación, en el Diagnóstico.

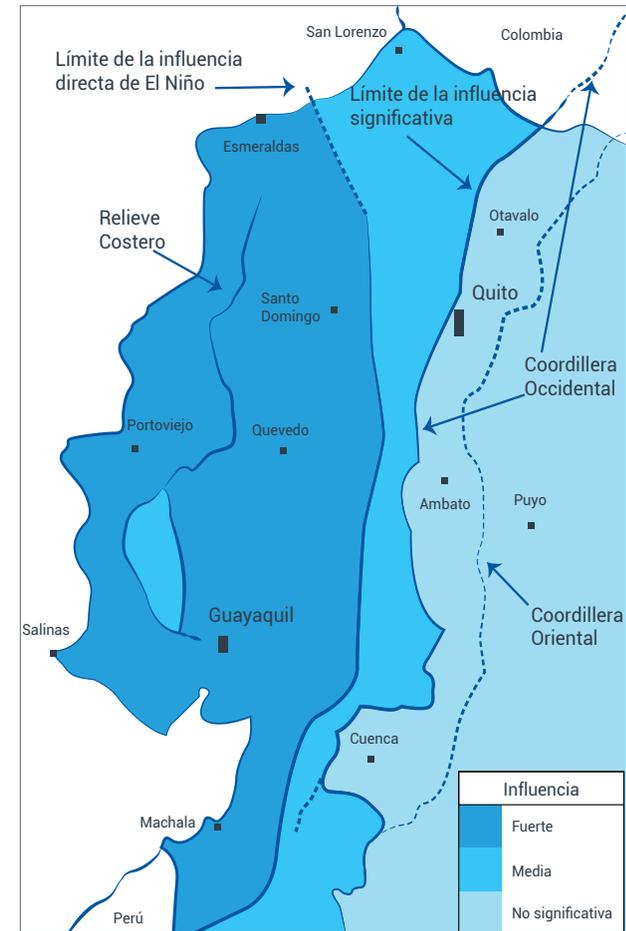
2.2.2 Clima e hidrología

Precipitación: Para analizar la variabilidad de la precipitación en la zona de estudio, se tomaron los datos disponibles de las estaciones meteorológicas M475 (Colimes de Balzar) ubicada en el cantón Colimes, M476 (La Capilla INAMHI) ubicada en el cantón Santa Lucía y M1207 (Nobol) ubicada en el cantón Nobol (Figura 4).





La época de mayor precipitación en la zona de estudio está entre los meses enero y abril, en los años que no existe influencia del fenómeno de "El Niño" (no-Niño), debido a que al encontrarse localizada en una zona de influencia alta de este fenómeno (figura 5), en los años con influencia de "El Niño", como fueron los años 1997-1998, se presentan precipitaciones de mayor intensidad que producen inundaciones (gráficos 1-2).



Estación: Colimes de Balzar INAMHI (M475)

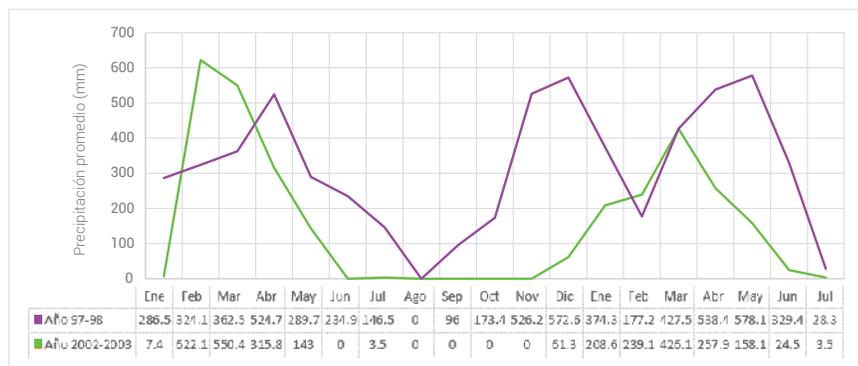


Gráfico 1: Comparación de la precipitación en años Niño (1997-1998) y No-Niño (2002-2003) de la estación M475. Fuente: Datos IMANHI 2015.

Estación: La Capilla INAMHI (M476)

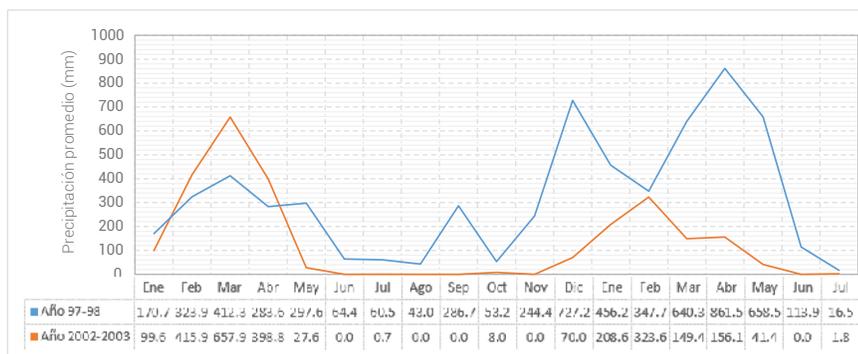


Gráfico 2: Comparación de la precipitación en años Niño (1997-1998) y No-Niño (2002-2003) de la estación M476. Fuente: Datos IMANHI 2015.

Como se muestra en los gráficos 1 y 2, en los años Niño (1997-1998) se observa un incremento de precipitación desde el mes de septiembre de 1997 hasta junio 1998 y los picos más altos en el mes de diciembre 1997 y abril 1998, lo que representa en estos meses, un incremento de la lluvia entre un 100% y 900%, aproximadamente, con relación a un año no-Niño (2002-2003).

Temperatura: para analizar la temperatura de la zona de estudio solo se obtuvieron datos de la estación Nobol INAMHI, M1207 (gráfico 3).

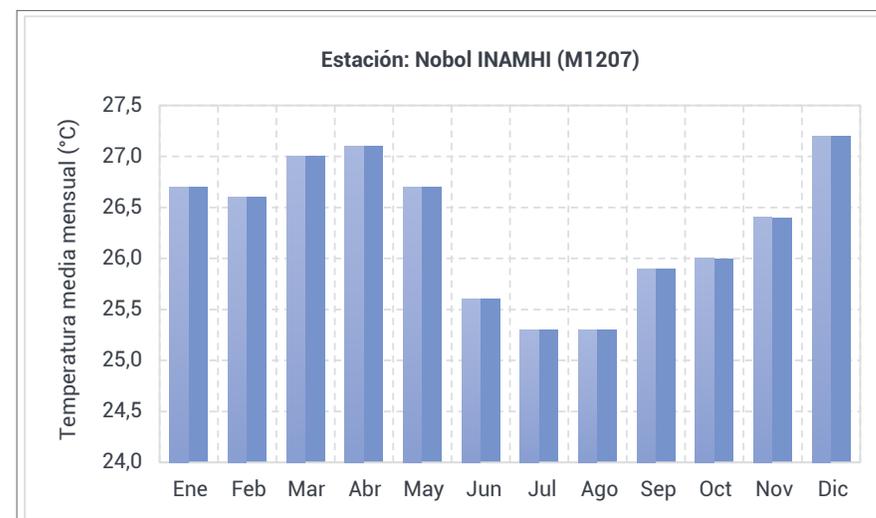


Gráfico 3: Temperatura media mensual de la estación M1207. Fuente: Datos INAMHI, 2015.

El gráfico 3 muestra que la temperatura varía entre 24°C y 27 °C, con los meses de temperatura más alta registrados en abril y diciembre.

Hidrología

Entre los principales ríos afluentes de la subcuenca del río Daule se encuentran los ríos Pula, Puca, Bachillero, Congo, Magro y Colimes, los cuales desembocan en el río Daule, como muestra la figura 11.

Río Puca: Se forma de la aguas de los ríos Pucón, Chicampe, Chicompito y Sube y Baja, que nacen de la Cordillera Chongón – Colonche y desembocan en la margen izquierda del río Daule.

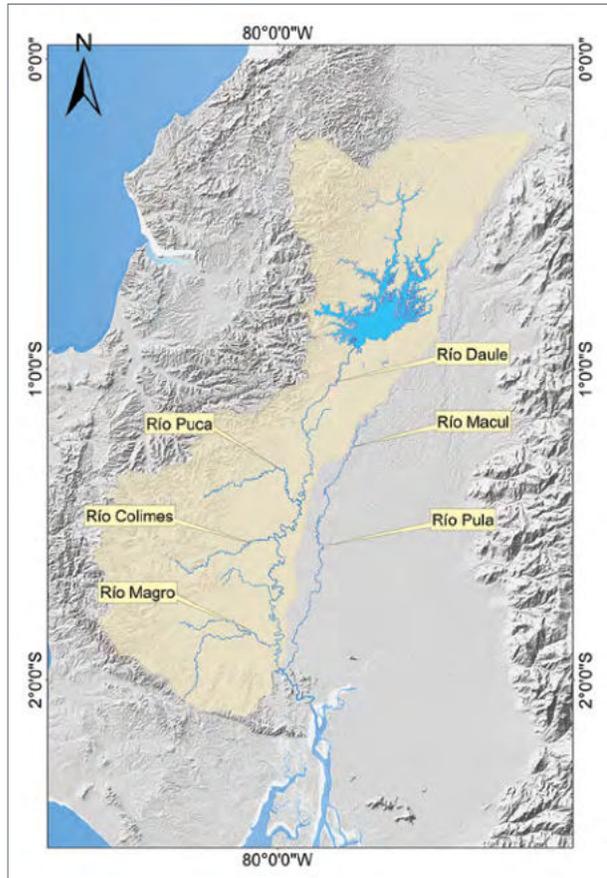


Figura 11.- Principales ríos de la subcuenca del río Daule.

Río Colimes: Está formado de la unión de las aguas de los ríos Paján y Lascano, que nacen de la cordillera Chongón – Colonche, al oeste del río Daule.

Río Magro: Se forma de la unión de los ríos Pedro Carbo y Bachillero, que nacen de la cordillera Chongón – Colonche, los dos ríos confluyen después del límite del cantón Pedro Carbo, recorre el cantón Lomas de Sargentillo y desemboca en la margen izquierda de río Daule, en el límite de los cantones Daule y Nobol.

En la vía que pasa sobre el río Magro y conecta el recinto San Gabriel con el Plan América, en el cantón Daule, cada año en la época de invierno se viven momentos de tensión, debido a que con la crecida del río Magro y el arrastre de sedimentos y palizada, el puente provisional, colocado hace 5

años, se convierte en un dique que incrementa la vulnerabilidad de los agricultores (ver anexo 2.1).

Río Pula: Nace del río Mastrantal, que es una ramificación del río Vinces y aguas abajo se alimenta del río Macul, que nace de las llanuras localizadas al este del río Daule. Recorre por los límites de las provincias del Guayas y los Ríos y atraviesa los cantones Palestina, Salitre y Santa Lucía hasta desembocar en el cantón Daule, con una longitud total de 51,52 m y el ancho promedio equivalente a 50 m.

Para el análisis de los caudales de la subcuenca del río Daule, se tomaron los datos disponibles de las estaciones hidrológicas que se muestran en la figura 12, con la información anual encontrada, de acuerdo a la tabla 2.

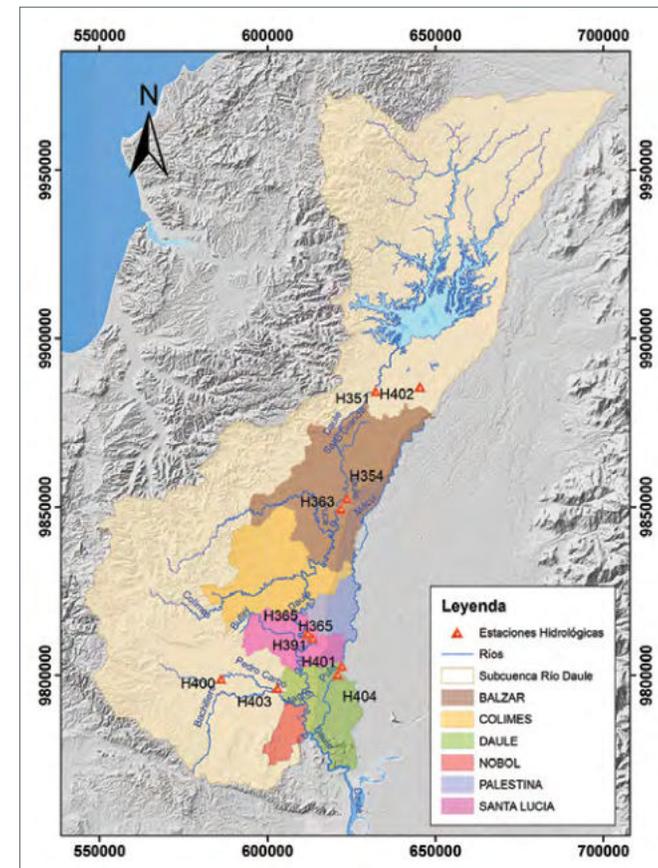


Figura 12: Estaciones hidrológicas.
Fuente: Datos INAMHI, 2015.

Tabla 2.- Estaciones hidrológicas y datos disponibles

Río	Estación	Institución	Período de datos
Daule	H351 (Daule en Pichincha)	INAMHI	1965 - 1991
	H354 (Daule en la Linda)	INAMHI	1992;1994-1997;2002-2003
	H363 (Daule en Balzar)	INAMHI	1965 - 2008
	H365 (Daule en la Capilla)	INAMHI	1965 - 2008
	H391 (Daule en Santa Lucía)	INAMHI	1990-1999
Congo	H402 (Congo en pte. Carretera)	CEDEGE	1990-1992; 1998; 2001-2003; 2006-2008
Pedro Carbo	H400 (Pedro Carbo)	CEDEGE	1994;2000-2003; 2006; 2008
Magro	H403 (Magro en las Cannas)	CEDEGE	1990-1992
Pula	H404 (Pula en Yurima)	CEDEGE	1990-1991;2002-203;2006;2008
	H401 (Pula en Laurel)	CEDEGE	1990-1192;1995; 1996

Fuente: Datos INAMHI, 2015.

Los datos disponibles sobre el río Daule en las estaciones respectivas, con excepción de los años con presencia del fenómeno de "El Niño", muestran que los meses con mayor caudal son febrero, marzo y abril, con el pico más alto que varía entre marzo y abril. La estación H365 (Daule, en la Capilla) presenta el caudal máximo en el mes de abril, con un valor mensual promedio de 632 m³/s (gráfico 4).

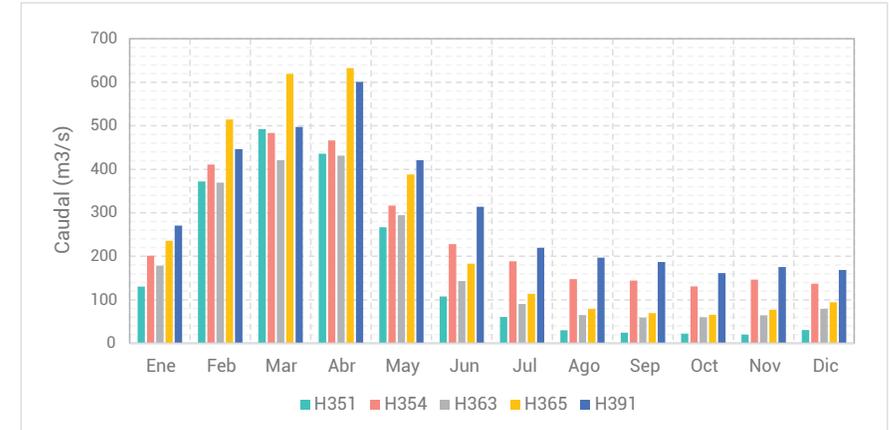


Gráfico 4: Estaciones hidrológicas en el río Daule. Fuente: Datos INAMHI 2015.

La comparación de los datos de caudal para el río Daule, en la estación H365 (Daule, en la Capilla) entre los años 1997 -1998 (Niño) y los años 2007-2008 (no Niño), mostraron un caudal mayor para todos los meses, con los picos más altos del año Niño en los meses de diciembre 1997 y abril 1998 y con una variación de 126 m³/s a 1453 m³/s en diciembre y de 502 m³/s a 1911 m³/s en abril (gráfico 5).

Estación H365 (Daule en La Capilla)

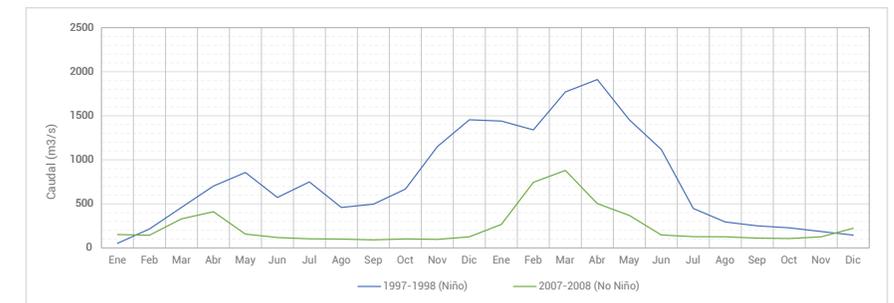


Gráfico 5: Estación H365 (Daule en la Capilla) para un año Niño y un No Niño. Fuente: Datos INAMHI, 2015.

De acuerdo con los datos de las estaciones ubicadas en el río Pula, se observa que al igual que en el río Daule, los meses de mayor caudal son febrero, marzo y abril, con el pico más alto en marzo con un caudal máximo de 355 m³/s (gráfico 6).

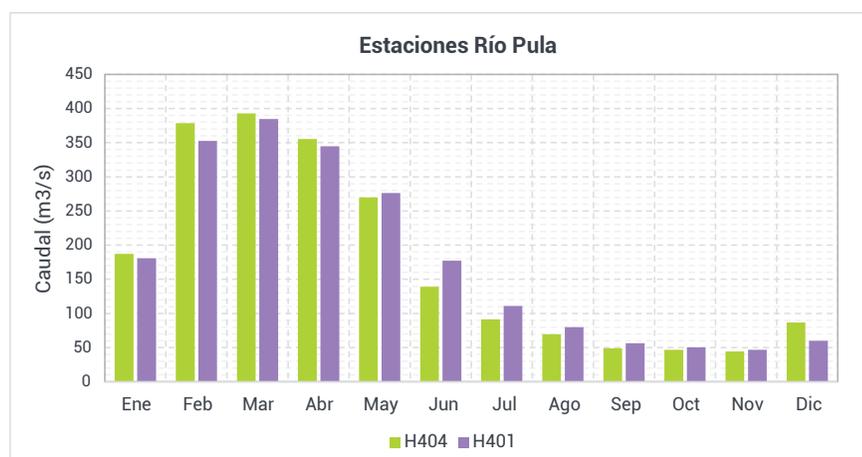


Gráfico 6: Estaciones hidrológicas en el río Pula. Fuente: Datos INAMHI, 2015.

2.2.3 Demografía

La población total en los cantones de la zona de estudio del proyecto InunDaule alcanza un total de 272.274 habitantes, la misma que mayoritariamente se ubica en el cantón de análisis Daule (tabla 3). El 54% de la población se encuentra asentada en el área rural, que es en donde se enfoca el proyecto InunDaule (gráfico 7).

Tabla 3. Población de los cantones de la zona InunDaule

Provincia	Nombre del cantón	Área		Total
		Urbano	Rural	
Guayas	Balzar	28.794	25.143	53.937
	Colimes	6.191	17.232	23.423
	Palestina	8.480	7.585	16.065
	Santa Lucia	8.810	30.113	38.923
	Daule	65.145	55.181	120.326
	Nobol	8.256	11.344	19.600
Zona InunDaule		125.676	146.598	272.274

Fuente: INEC-Censo Poblacional 2010.

Población zona InunDaule

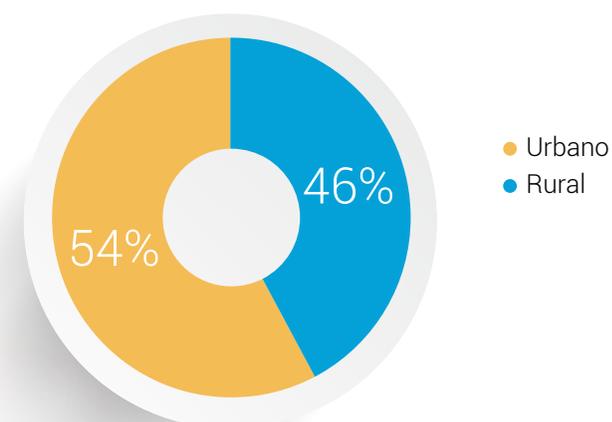


Gráfico 7: Distribución de la población según el área urbana o rural en la zona InunDaule. Fuente: INEC –Censo Poblacional 2010.

El 51% de la población de la zona de estudio InunDaule son hombres (gráfico 8).

Distribución de la población por sexo

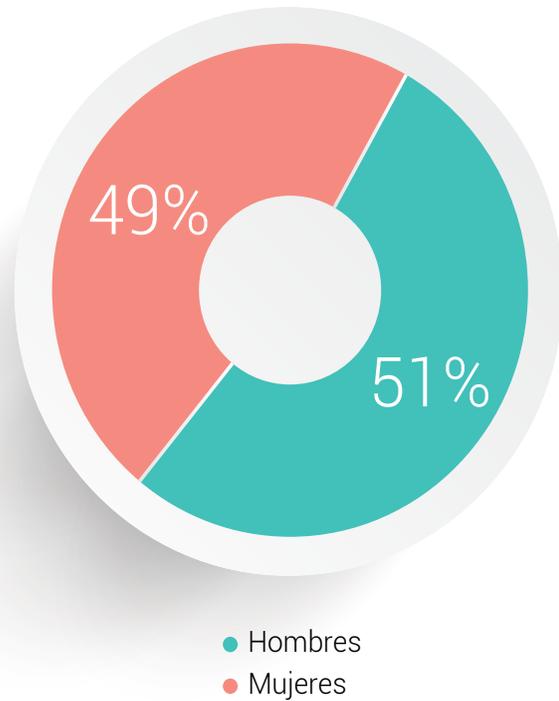


Gráfico 8: Distribución de la población de la zona InunDaule, según el sexo. Fuente: INEC-censo poblacional 2010.

Población por área y por grupos de edad

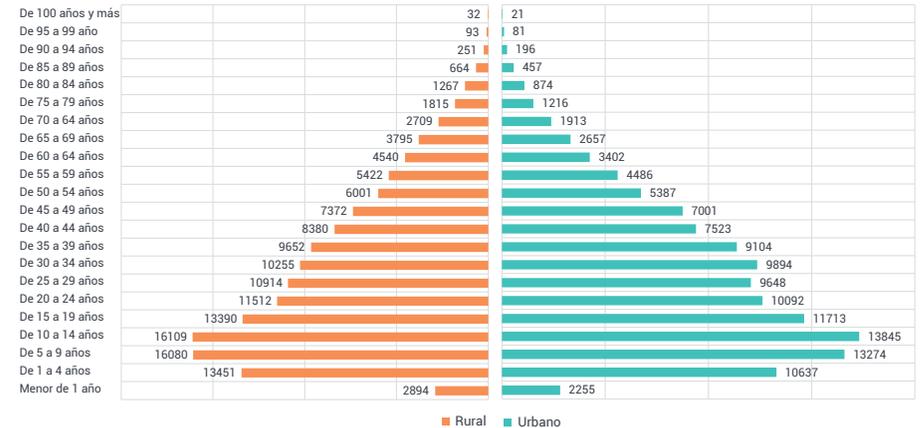


Gráfico 9: Distribución de la población de la zona InunDaule por área y por grupos de edad. Fuente: INEC-Censo Poblacional 2010.

En el área rural de la zona de estudio InunDaule, se observa que aproximadamente el 25% de la población se encuentra en el rango de 15 a 29 años y se le puede considerar población joven, el 60% está entre 15 y 65 años, que se considera convencionalmente como la edad económicamente activa y el 7% está en el rango de población adulto mayor (PAM), que podría representar un grupo de población vulnerable frente a eventos adversos.

2.2.4 Obras de protección existentes

En la subcuenca del río Daule existen varias obras de infraestructura física que hacen parte de la gestión del riesgo ante amenaza de inundaciones, como obras de mitigación de crecidas.

Proyecto multipropósito “Jaime Roldós Aguilera”

Este proyecto multipropósito almacena agua de los ríos Daule y Peripa ubicados en la parte alta de la subcuenca del río Daule, con los objetivos de:

- Mitigar las inundaciones en la subcuenca baja del río Daule, con la construcción de la represa Daule Peripa,
- Abastecer de agua para riego a la margen derecha de la subcuenca baja del río Daule, con la construcción de sistemas de Riego y también a Santa Elena
- Generar energía eléctrica de bajo costo, con la construcción de la Central Hidroeléctrica Marcel Laniado de Wind.
- Dotar de agua para consumo humano a los grandes polos urbanos de Guayaquil, Santa Elena y Manabí.



Foto 1: Represa Daule Peripa. Fuente: CELEP EP, 2016

Represa Daule Peripa

Esta represa está ubicada en el punto de confluencia de los ríos Daule y Peripa. Fue construida entre los años 1982-1987. La presa tiene una longitud aproximada de 200 metros, con una capacidad de embalse de 6.000 millones de metros cúbicos, con un dique que forma el contorno del embalse de 14 Km.

El embalse controla las precipitaciones que se producen aguas arriba al cierre de la presa, lo que representa aproximadamente el 30% del total del caudal de la subcuenca del río Daule (CELEC EP, 2012). En el gráfico 10, se observa el efecto regulador de la presa medido en la estación hidrológica La Capilla, ubicada en el cantón Santa Lucía, en el año 2008.

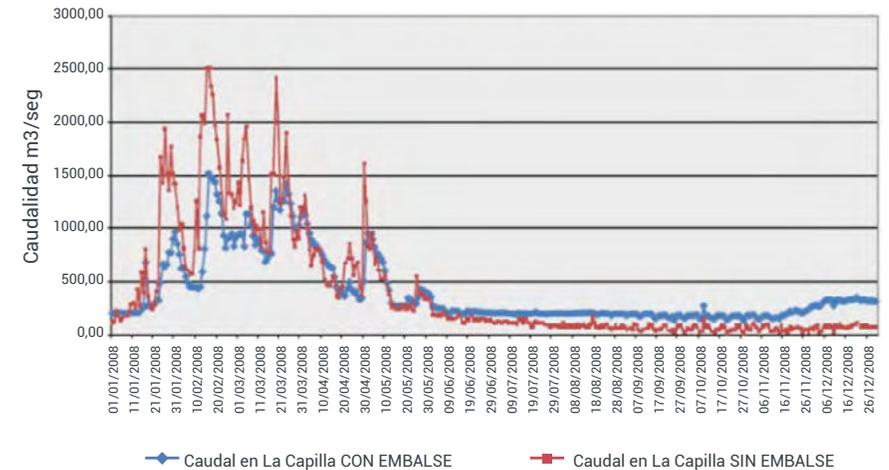


Gráfico 10: Efecto regulador del embalse Daule Peripa en el año 2008, en la estación La Capilla. Fuente: Hidronación.

Sistemas de riego de la subcuenca baja del río Daule

En la margen derecha de la Subcuenca baja del río Daule, se encuentran localizados los sistemas de riego "América Lomas", "El Mate", "Higuerón" y "San Jacinto" (figura 13), cuyo objetivo principal es el de dotar de agua de riego a 170.00 ha de cultivos de ciclo corto (arroz) y además, mitigar las inundaciones por medio de los canales de drenaje construidos.

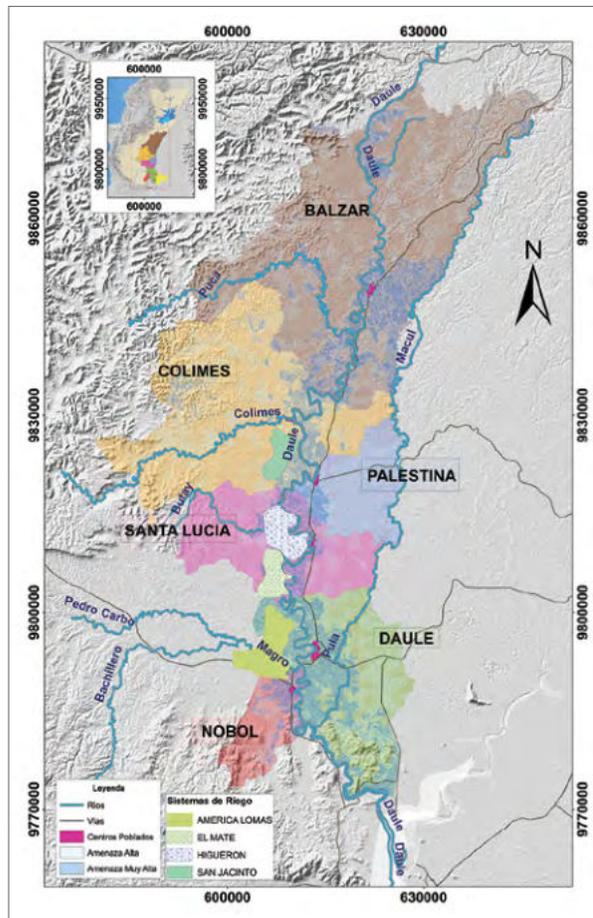


Figura 13: Mapa de los sistemas de riego de la subcuenca baja del río Daule.

Sistema de riego Daule - Vinces

Este sistema de riego fue inaugurado en diciembre de 2015. Se encuentra ubicado en el cantón Balzar, capta agua de los ríos Daule y Vinces, con el objetivo de dotar de agua de riego a 104.383 habitantes y una superficie total de riego de 215.000 ha, entre 11 cantones de la provincia del Guayas y la provincia de los Ríos (PNGRH,2015)

La población del territorio de estudio identifica al proyecto Daule Vinces, como una obra de infraestructura hidráulica diseñada, también, para controlar las inundaciones en el río Daule, debido a que durante la construcción del proyecto se le denominaba "Proyecto multipropósito Daule Vinces", siendo uno de los propósitos controlar las inundaciones en el invierno (Ver Anexo 2.2), sin embargo, después de la inauguración en el año 2015, el proyecto es llamado "Proyecto de riego Daule – Vinces" y se deja claro que el proyecto fue diseñado únicamente para riego.



Foto 2: Proyecto trasvase Daule Vinces. Fuente Carlos Silva/Presidencia de la República.

2.2.5 Sistemas de producción

La región Costa del Ecuador presenta la mayor concentración de superficie de arroz sembrado, con el 98.71% a nivel nacional (INEC, 2010), de la cual la mayor superficie se ubica en la provincia del Guayas, con un 69% (ESPAC, 2015).

En la zona del proyecto InunDaule, se encuentra como cultivo principal el arroz, con una superficie equivalente a un 60% de la producción de arroz de la provincia del Guayas y un 41% a nivel nacional, distribuida la mayor superficie en los cantones Daule y Santa Lucía y la menor en el cantón Balzar (gráfico 11).



Gráfico 11: Producción de arroz en la zona InunDaule.
Fuente: ESPAC, 2015

En toda esta superficie de arroz de la zona InunDaule, se pueden encontrar distintos tipos de sistemas de producción que varían, principalmente, de acuerdo a su ubicación dentro de una zona con riego permanente durante todo el año (ver apartado 2.2.4 "Sistemas de Riego de la subcuenca baja del río Daule") y zonas sin riego.

Sistemas de producción en zonas con riego

Los sistemas de producción que se encuentran en zonas con riego están localizados dentro de las Juntas de Usuarios "San Jacinto", "Higuerón", "El Mate" y "América Lomas", que están ubicados en los cantones Colimes, Santa Lucía y Daule.

Dentro de las juntas de usuarios, los sistemas de producción se caracterizan por tener riego y drenaje, lo que les permite a los agricultores sembrar normalmente en los meses de verano y mitigar las inundaciones en los meses de invierno, esto se traduce en lograr de 2 a 3 ciclos de producción de arroz al año.

Además, los cultivos de las zonas de riego se encuentran ubicados generalmente en partes geográficamente bajas, denominadas por los agricultores "los desmontes" y las viviendas se ubican en las partes más altas "colinas" (tabla 4).

Sistemas de producción en zonas sin riego

Los sistemas de producción de las zonas sin riego se localizan fuera de la superficie de las Juntas de Usuarios en los cantones Colimes, Santa Lucía y Daule y en toda la superficie productiva de los cantones Balzar, Palestina y Nobol.

En estas zonas, se cultiva en época de verano utilizando diferentes técnicas de riego como son la construcción de pozos profundos, albarradas, bombeo de ríos y esteros y en "pozas"⁷. En la época de invierno, en algunas zonas se mantiene como estrategia para mitigar las inundaciones la construcción de camellones⁸ o a su vez el agricultor decide si sembrar o no, por lo tanto, los ciclos de producción de arroz pueden variar entre 1 y 2 (tabla 5).

7. Pozas: depresiones naturales del terreno, en donde el agua se deposita por efecto de las lluvias o desbordamiento de los ríos y esteros.

8. Campos agrícolas elevados.

Tabla 4: Sistemas de producción en las zonas de riego

Tipo	Acceso a la tierra	Tipo de cultivo	Tipo de crianzas	Ciclos de producción de arroz
Pequeño arrocero regante	Entre 1 a 5 ha	Principal: arroz Secundario: mangos, plátano, yuca, guabas, maíz, papaya y cacao.	Gallinas, chanco y patos.	Entre 2 y 3 ciclos.
Mediano arrocero regante	Entre 6 a 20 ha	Principal: arroz Secundario: mangos, plátano, yuca, guabas, maíz, papaya y cacao, melón, sandía, fréjol, camote y zapallo.	Gallinas, chanchos, vacas, caballo y patos.	Entre 2 y 3 ciclos.
Hacendado arrocero regante	Más de 20 ha	Principal: arroz.	Ganado vacuno.	Entre 2 y 3 ciclos.

Acceso al agua	Comercialización	Comentarios
Canal de riego de la Junta de Usuarios.	Cultivo de arroz: venta en finca o piladora. El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo.	Los cultivos secundarios y los animales son para autoconsumo. Esta tipología, en el sector 5 de la junta de usuarios América Lomas no tiene riego ni drenaje, debido al déficit de infraestructura, por lo tanto es altamente vulnerable frente a la amenaza de inundaciones.
Canal de riego de la Junta de Usuarios.	Cultivo de arroz: venta en finca o en la piladora. El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo.	La mayor parte de Los cultivos secundarios son para autoconsumo, excepto el mango, la sandía y el melón.
Canal de riego de la Junta de Usuarios.	Cultivo de arroz: venta en la piladora.	El hacendado arrocero tiene mayor maquinaria de trabajo, por lo tanto los costos intermedios de producción pueden disminuir. En general, los grandes hacendados se encuentran en zonas privilegiadas en cuanto a altitud, frente a los otros productores o a su vez tienen sus predios protegidos con muros, para mitigar las inundaciones.

La tabla 4 muestra que la mayoría de sistemas de producción que se encuentran dentro de las Juntas de Usuarios tienen acceso a riego y drenaje, lo que les hace menos vulnerables frente a las inundaciones; sin embargo, es importante el correcto mantenimiento de estas obras hidráulicas para que cumplan eficientemente su función.

Tabla 5: Sistemas de producción en las zonas sin riego

Tipo	Acceso a la tierra	Tipo de cultivo	Tipo de crianzas	Ciclos de producción de arroz
Arroceros de subsistencia	Menos de 1 ha. ubicadas geográficamente en zonas muy bajas.	Principal: arroz Secundario: mangos, plátano, yuca, camote y verduras	Gallinas, chanco y patos.	Entre 0 y 1.
Pequeño arrocero	Entre 2 a 5 ha. ubicadas geográficamente en zonas bajas.	Principal: arroz Secundario: mangos, plátano, yuca, guabas, limones, naranja, ciruela, grosellas, maracuyá, melón, maíz, papaya, cacao y hortalizas.	Gallinas, chanco, patos y un caballo.	Entre 1 y 2 ciclos.
Pequeño arrocero diversificado	Entre 2 a 5 ha. ubicadas geográficamente en zonas altas y bajas.	Principal: arroz, maíz y/o cacao Secundario: mangos, plátano, yuca, guabas, limones, tamarindo, naranja, ciruela, grosellas, maracuyá, melón, papaya y hortalizas.	Vacas, gallinas, chanco, patos y un caballo.	Entre 1 y 2 ciclos de arroz y uno de maíz.
Mediano arrocero	Entre 6 a 20 ha. ubicadas geográficamente en zonas bajas.	Principal: arroz Secundario: mangos, plátano, yuca, guabas, maíz, papaya y cacao, melón, sandía, fréjol, camote y zapallo.	Gallinas, chanchos, vacas, caballo y patos.	Bombeo de ríos esteros, pozos o albarradas.
Mediano arrocero diversificado	Entre 6 a 20 ha. ubicadas geográficamente en zonas altas y bajas.	Principal: arroz, maíz, mangos Secundario: plátano, yuca, guabas, papaya y cacao, melón, sandía, fréjol, camote, guabas, naranja, grosellas, maracuyá y zapallo.	Vacas, gallinas, chanchos, vacas, caballo y patos.	Entre 1 y 2 ciclos de arroz y uno de maíz.

Tipo	Acceso al agua	Comercialización	Comentarios
Arroceros de subsistencia	Pozas	Cultivo de arroz: venta en finca o piladora. El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo.	Los cultivos secundarios y los animales son para autoconsumo. El arrocero de subsistencia se encuentra localizado en zonas geográficamente muy bajas dentro del territorio, denominadas por los agricultores como "vegas", que son altamente vulnerables a las inundaciones en invierno y además para poder regar en verano necesitan de la lluvia o crecida. Esto significa que si las condiciones no son adecuadas es posible que no se tenga ni una cosecha al año, lo que obliga al agricultor a tener otras actividades, para poder alimentar a la familia.
Pequeño arrocero	Por bombeo de ríos, esteros o pozos.	Cultivo de arroz: venta en finca o piladora El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo.	Los cultivos secundarios y los chanchos, gallinas y patos son para autoconsumo. El caballo es usado como medio de transporte en las zonas que hay vías de difícil acceso.
Pequeño arrocero diversificado	Bombeo de ríos esteros, pozos o albarradas.	Cultivo de arroz: venta en finca o piladora El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo. Cultivo de maíz y cacao: venta en finca.	Los cultivos secundarios y los chanchos, gallinas y patos son para autoconsumo. El caballo es usado como medio de transporte en las zonas que hay vías de difícil acceso. Estos agricultores tienen los ingresos de del maíz y el cacao que cultivan en las partes altas. Se los encuentra en mayor número en los cantones Palestina y Balzar.
Mediano arrocero	Bombeo de ríos esteros, pozos o albarradas.	Cultivo de arroz: venta en finca o en la piladora. El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo.	Los cultivos secundarios y los chanchos, gallinas y patos son para autoconsumo. El caballo es usado como medio de transporte en las zonas que hay vías de difícil acceso.
Mediano arrocero diversificado	Bombeo de ríos esteros, pozos o albarradas.	Cultivo de arroz: venta en finca o piladora. El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo. Cultivo de maíz y mangos: venta en finca.	Los cultivos secundarios y las vacas, los chanchos, gallinas y patos son para autoconsumo. El caballo es usado como medio de transporte en las zonas que hay vías de difícil acceso. Estos agricultores tienen los ingresos de del maíz y el mango que cultivan en las partes altas. Se los encuentra en mayor número en los cantones Palestina y Balzar.

Tipo	Acceso a la tierra	Tipo de cultivo	Tipo de crianzas	Ciclos de producción de arroz
Maicero	Entre 5 a 10 ha.	Principal: maíz Secundario: plátano y cacao	Gallinas.	2 ciclos de maíz.
Arrendatario	Entre 1 a 3 ha arrendadas.	Principal: arroz		Entre 1 y 2 ciclos.
Hacendado arrocero	Más de 20 ha	Principal: arroz	Gallinas y patos.	Entre 2 y 3 ciclos.

Tipo	Acceso al agua	Comercialización	Comentarios
Maicero	Bombeo de ríos, esteros o pozos.	Cultivo de Maíz: venta en finca.	Estos agricultores se los encuentra exclusivamente en el cantón Balzar.
Arrendatario	Bombeo de ríos o esteros.	Cultivo de arroz: venta en finca o piladora. El modo de comercialización está directamente relacionado al tipo de financiamiento para la producción de cada ciclo.	Este productor se caracteriza por no tener tierra propia.
Hacendado arrocero	Bombeo de ríos, esteros, pozos o albarradas.	Cultivo de arroz: venta en la piladora.	El hacendado arrocero tiene mayor maquinaria de trabajo, por lo tanto, los costos intermedios de producción pueden disminuir. En general, los grandes hacendados se encuentran en zonas privilegiadas, en cuanto a altitud frente a los otros productores o a su vez tienen sus predios protegidos con muros, para mitigar las inundaciones.

Como se observa en la tabla 5, el arrocero de subsistencia no logra cubrir los ingresos para alimentar a su familia con la producción de arroz y esto les obliga a tener otro tipo de ingreso, en el caso del cantón Palestina, los recintos que se encuentran a las orillas de río Macul se dedican a la pesca en la época de invierno; sin embargo, en otras zonas los agricultores se ven obligados a trabajar fuera de la finca.

Durante las épocas de invierno no Niño, se presenta la mayor vulnerabilidad para los sistemas de producción sin riego, ya que no tienen canales de drenaje para mitigar las inundaciones y además, la segunda cosecha puede alargarse hasta el inicio del invierno (mes de enero), según cuando inicie la primera siembra. Sin embargo, frente a los inviernos Niño, la vulnerabilidad se presenta en los dos casos debido a que los picos de lluvia se presentan en el mes de diciembre y abril (ver apartado 2.2.2 Clima: Precipitación) y además son de alta intensidad, tanto que no es posible mitigar con los canales de drenaje.



2.3 CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ANTE EVENTOS DE INUNDACIONES

2.3.1 Conceptos y base teórica

Conceptos

a. Riesgo

$$R = A * V$$

El riesgo (R) es el resultado de la interacción de la amenaza (A) y la vulnerabilidad (V). No puede existir riesgo si existe amenaza, pero la vulnerabilidad es (teóricamente) nula o existe una población vulnerable, pero no existe evento de amenaza (Wisner, et al., 2003).

El riesgo está en función de la amenaza y del número de personas que están expuestos al evento de amenaza. Los individuos presentan diferente variación del grado de vulnerabilidad, frente a una amenaza específica. (Wisner et al., 2003)).

b. Amenaza

Son eventos naturales que podrían afectar a diferentes lugares por separado o de forma conjunta (costas, laderas, fallas sísmicas, sabanas, selvas tropicales, etc.) en diferentes momentos (estación del año, durante el día, período de retorno de diferente duración.) La amenaza tiene diferentes grados de intensidad y severidad (gravedad). Aunque nuestro conocimiento de los mecanismos físicos causales es incompleto, algunos registros extensos de datos nos permiten especificar la probabilidad estadística de muchos peligros, en el tiempo y en el espacio (Wisner, et al., 2003).

c. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se refiere al potencial de víctimas, destrucción, daños, desorganización u otra forma de pérdidas, en un elemento en particular (Wisner, et al., 2003).

La vulnerabilidad no es solo la exposición de un sistema ante las externalidades negativas, sino más bien reside en el grado de sensibilidad y de resiliencia del sistema, para sobreponerse y adaptarse al medio (Turner, et. al., 2003).

d. Desastre

Un desastre ocurre cuando un número significativo de personas vulnerables experimentan una amenaza y sufren severos daños o pérdidas en sus medios de vida, de tal manera que la recuperación es poco probable sin la ayuda externa (Wisner, et al., 2003).

e. Medios de vida

El concepto de medios de vida data de alrededor de los años 80, con el trabajo de Robert Chambers y que se continuó desarrollándose con Conway y otros, a inicio de los 90s. Desde entonces se han desarrollado diferentes conceptos los cuales comparten similitudes, como los que se exponen a continuación:

FAO: Asume la definición de Chambers y Conway.

"Un medio de vida se compone de las capacidades, activos (tanto recursos materiales como sociales) y actividades necesarias para vivir. Un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar y recuperarse de rupturas y caídas bruscas y mantener sus capacidades y activos, tanto en el presente como en el futuro, sin socavar la base de sus recursos naturales"

CEPAL

Los medios de vida son los mecanismos por medio de los cuales los hogares cubren sus necesidades y enfrentan los choques externos.

MANUAL ESFERA: Usa una definición adaptada de Chambers y Conway.

Los medios de vida comprenden las capacidades, los bienes y las actividades que se requieren para poder generar un ingreso y tener una forma de sustento en la vida. Los medios de vida sustentables, se refieren a la capacidad de las personas para generar y mantener una forma de sustento y mejorar tanto su bienestar, como el de las generaciones siguientes.

Se considera que las familias y los hogares tienen medios de vida sustentables cuando son capaces de hacer frente a las situaciones adversas y crisis económicas y superarlas, preservando sus recursos naturales y capacidades, sin que ello vaya en detrimento en el entorno natural.

FICR (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja).

Se entiende por medio de vida aquellos medios que permiten a una persona ganarse el sustento (Global food security assessment guidelines, FICR, 2008).

Hay que considerar a los medios de vida dentro de un enfoque a través del cual se examina la forma en que las personas organizan su vida, para obtener y utilizar recursos con el propósito de satisfacer sus deseos y necesidades, tanto individuales como colectivas (FICR, 2005).

En consecuencia, se puede entender que los medios de subsistencia tienen relación con el uso que dan las personas a los recursos que disponen. Para la mayoría de personas, ello supone percibir un ingreso en efectivo y, si cuentan con tierras, el cultivo de alimentos para subsistir. Los recursos suelen ser denominados activos o capital, son recursos que entran en juego para apoyar sus vidas. Un medio de subsistencia es el que provee para satisfacer las necesidades básicas de una persona y cualquier otra necesidad a la que se pueda enfrentar, adicionalmente (AVC, Caja de herramientas de referencia FRI. FIRC, 2008).

DFID (Department for International Development UK).

Un medio de vida es una combinación de los recursos que emplea y las actividades que realiza una persona para vivir. Los recursos pueden consistir tanto en destrezas y habilidades individuales, (capital humano), tierras, ahorros, equipos (capital natural, financiero y material, respectivamente), como en grupos de apoyo formales e informales, que prestan asistencia en las actividades que se hayan emprendido (capital social).

f. Resiliencia

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos, de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (terminología UNISDR, 2009)

Resiliencia de las comunidades y medios de vida:

La visión de Kuling (2000) es que la reducción del riesgo de desastre debe enfocarse en la construcción de comunidades resilientes, en lugar de únicamente responder a desastres naturales. Su argumento es que existe la necesidad de abordar las causas de la vulnerabilidad, considerándolo como una inversión hacia la construcción de comunidades resilientes que tengan la capacidad de enfrentar desastres en el futuro. El paradigma de la resiliencia mira a las comunidades como los puntos focales cuando se trata de los desafíos asociados con los choques y tensiones resultantes de un evento peligroso.

Además, se ilustra cómo la vulnerabilidad se compone de tres factores principales: la exposición, la sensibilidad y la resiliencia:

La exposición.- se refiere a las características y componentes expuestos.

La sensibilidad.- se refiere a las condiciones humanas y medioambientales, que interactúan entre sí y tienen una estrecha relación con el resto de componentes.

La resiliencia.- se compone de la capacidad de respuesta del sistema y de sus posibilidades, para ajustarse y adaptarse a los cambios generados por los impactos externos.

Base teórica

a. Marco de Vulnerabilidad de Turner II:

Este marco teórico de la vulnerabilidad permite llevar a cabo análisis concretos sin que ellos conlleven a obviar el carácter amplio y sistémico de las problemáticas asociadas, como se puede observar en la figura 14.

En esta figura, la vulnerabilidad es explicada con mayor detalle y con una visión más amplia, evidenciando que opera dentro de un sistema que funciona a diferentes escalas, tanto a nivel espacial, como funcional y temporal, dentro del cual se dan dinámicas diversas que tienen influencias distintas. La estructura básica se compone, en primer lugar, de la interrelación del sistema con el medio físico y humano circundante; después, de perturbaciones que surgen de las condiciones de dicho medio; posteriormente, se muestra el sistema base humano-medioambiental, que es donde se encuentra la vulnerabilidad y donde se centra el análisis.

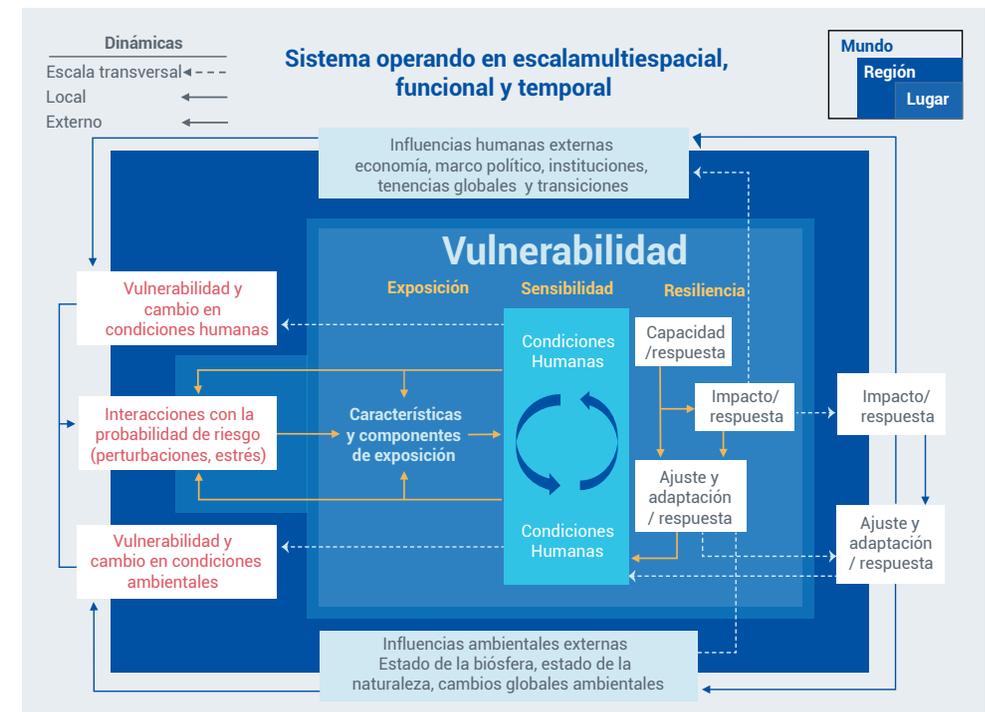


Figura 14: Marco Conceptual de Vulnerabilidad de Turner. Fuente: Turner et. al., 2003. Elaboración: Villanueva B.

b. Modelos relacionados con desastre

Son modelos para entender el riesgo en términos de vulnerabilidad ante una amenaza específica.

Pressure and Release Model, modelo de presión y liberación (PAR model):

Es una herramienta simple para mostrar el desastre que ocurre cuando las amenazas naturales afectan a personas vulnerables. Esta vulnerabilidad tiene su raíz en procesos sociales y causas subyacentes que, en última instancia, pueden estar alejadas del desastre en sí mismo.

La idea básica del modelo PAR es que el desastre es la intersección de dos fuerzas opuestas: los procesos generadores de vulnerabilidad, por un lado y los eventos de amenaza natural (o los procesos naturales de despliegue lento), por otro. Se asemeja a un cascanueces⁹, el cual incrementa la presión en las personas, desde dos lados – del lado de la vulnerabilidad y del impacto (y severidad) de la amenaza. La idea de “liberación” es incorporada para conceptualizar la reducción del desastre: para aliviar la presión, la vulnerabilidad debe reducirse.

“Acces Model”

Este modelo plantea un análisis expandido de los principales factores del “Modelo PAR”, que relaciona la vulnerabilidad humana y la exposición a la amenaza física, con un enfoque en los procesos por los cuales los eventos tienen impacto sobre las personas y sus respuestas. Este es el análisis más amplio de cómo la vulnerabilidad es generada, inicialmente, por procesos económicos, sociales y políticos, entendidos como desastres construidos.

El “Acces Model” indica con mayor especificidad y más detalle, las condiciones que deben cambiar para disminuir la vulnerabilidad y mejorar así la prevención y recuperación. El punto de aplicación de este modelo se muestra en la figura 16. Se observa que la figura 15 (diagrama dividido en dos partes) indica que el evento de amenaza es aislado y diferente de las condiciones que producen vulnerabilidad.

El progreso de la vulnerabilidad

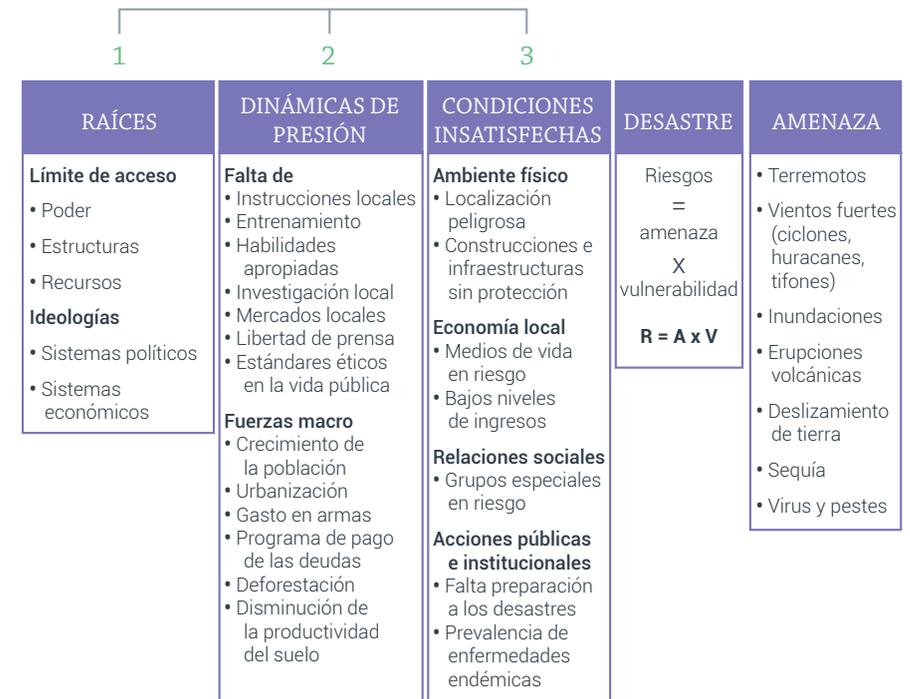


Figura 15: Modelo PAR: el progreso de la vulnerabilidad.

Fuente: Wisner et al., 2003.

Traducido por: Geovanna Pila (AVSF).

10. Amenaza muy alta: En valles aluviales, cauces abandonados, cuerpos de agua en transición con pendientes entre 0-2%. Presentan muy alta amenaza de anegamiento, con períodos de retorno anuales.

Amenaza alta: En zonas con pendiente entre 0-5% que permanecen inundadas más de seis meses durante el año. La acumulación de las aguas puede ser producto de las precipitaciones y por la crecida de los ríos en tiempo de invierno.

Amenaza media: En zonas con pendiente 0-12% por lluvias torrenciales y crecidas de los ríos.

Amenaza baja: En terrazas medias y/o indiferenciadas de zonas altas en precipitaciones excepcionales anormales.

Sin amenaza: En las partes altas de los relieves. Pendiente mayor a 25%.

2.3.2 Caracterización de la amenaza

La subcuenca y la amenaza

Para identificar la amenaza en la subcuenca, se tomó como referencia el mapa de las zonas susceptibles a inundaciones definidas en junio del 2015, en el marco del proyecto “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a nivel Nacional a Escala 1:25000”, elaborado por el Ministerio de Defensa Nacional, Instituto Espacial Ecuatoriano, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (figura 16) y se alimentó la información con los recorridos de campo, talleres participativos y entrevistas puntuales para definir las zonas de inundaciones en un año de invierno Normal, Fuerte y Niño.

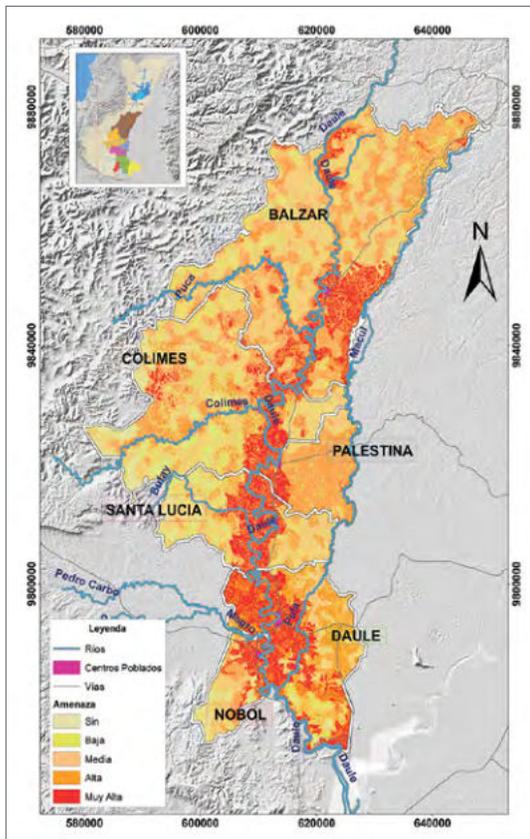


Figura 16: Mapa de zonas susceptibles a inundaciones¹⁰.

9. Cascanueces: Un utensilio usado para abrir nueces.

La amenaza territorial

Para identificar la amenaza territorial, se realizó un análisis cualitativo, a partir de talleres participativos, teniendo en cuenta la frecuencia, severidad y duración de los eventos de inundaciones, a causa de lluvia y/o desbordamiento (tabla 6).

Tabla 6: Caracterización de la amenaza

	Lluvia	Desbordamiento
Frecuencia	1: cada 15 años 5: Cada año	
Severidad	1: No significa daños 5: pérdidas absolutas	
Duración	1: ≤ 1 semana 5: ≥ 3 meses	

Elaboración: Geovanna Pila (AVSF)

Se definió la **frecuencia** como los intervalos de años en que se presentan las inundaciones, en donde se diferencian las inundaciones anuales y las inundaciones por influencia de un fenómeno de “El Niño”.

La **severidad** fue analizada mediante una evaluación de la capacidad destructiva de las inundaciones sobre los medios de vida, así como en los bienes y servicios básicos de los habitantes de las zonas de análisis (tabla 7).

La **duración** del evento adverso fue analizada tomando en cuenta la cantidad de tiempo que duró en bajar la inundación.

Tabla 7. Caracterización de la magnitud de la inundación provocada por lluvia y/o desbordamiento del río

Medios de vida, bienes y servicios básicos	Casas	Arroz	Aves y otros	Trabajo en campo	Trabajo fuera campo	Frutales	Agua	Salud	Educación	Comunicación
	Severidad	1: no significa daños					5: pérdidas absolutas			

Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL)

2.3.3 Caracterización de la vulnerabilidad

La subcuenta y la vulnerabilidad

La vulnerabilidad de la subcuenta se analizó con la información recogida de talleres participativos, recorridos de campo y entrevistas puntuales y se tomaron en cuenta, variables del progreso de la vulnerabilidad del modelo PAR (ver figura 15).

La vulnerabilidad territorial

La vulnerabilidad se calculó a partir de la información obtenida en los talleres participativos y de la definición de indicadores, que se la hizo en base a los indicadores del modelo PAR y los criterios del Marco de Vulnerabilidad de Turner II, como muestra la tabla 8.

Tabla 8. Indicadores participativos de vulnerabilidad y escalas de medida

Indicadores		Criterios		
		Exposición	Susceptibilidad	Capacidad de respuesta
Infraestructura		1: Lejos a un cuerpo de agua 5: Cerca de cuerpo de agua	1: Buen estado 5: Mal estado	1: Moradores pueden solucionar el problema por sus propios medios. 5: Se requiere de alta inversión externa para solucionar el problema.
		1: Lejos a un cuerpo de agua 5: Cerca de cuerpo de agua	1: Buen estado 5: Mal estado	1: Moradores pueden solucionar el problema por sus propios medios. 5: Se requiere de alta inversión externa para solucionar el problema.
		1: Lejos a un cuerpo de agua 5: Cerca de cuerpo de agua	1: Buen estado 5: Mal estado	1: Continúa funcional 5: Colapsa y requiere reconstrucción
Medios de vida económicos Agropecuarios	Cultivo de arroz (época lluviosa esperada)	1: Zona alta lejos del río 5: Zona baja cerca al río	1: Cosecha 5: En plántula	1: Actividades económicas diversificada 5: Depende económicamente solo del arroz
	Cultivo de arroz (fenómeno de "El Niño")	1: Zona alta lejos del río 5: Zona baja cerca al río	1: Cosecha 5: En plántula	1: Actividades económicas diversificada 5: Depende económicamente solo del arroz

Tabla 8. Indicadores participativos de vulnerabilidad y escalas de medida

Indicadores		Criterios		
		Exposición	Susceptibilidad	Capacidad de respuesta
Medios de vida económicos Agropecuarios	Frutales	1: Zona alta lejos del río 5: Zona baja cerca al río	1: Planta > 2m 5: < 1m	1: Información disponible y veraz 5: Ninguna Información
	Animales: especies menores	1: Infraestructura adecuada y disponible 5: Infraestructura no adecuada	1: Buena condición de salud 5: Mala condición de salud	1: Información y capacidad de negociación 5: No información ni capacidad de negociación de venta
	Animales: especies mayores	1: Recursos para movilización 5: Falta de recursos (capital social)	1: Buena condición de salud 2: Mala condición de salud	1: Arrendamiento oportuno e información disponible y veraz 5: Ninguna información y no arrendamiento
No agropecuarios	Trabajo fuera de la finca	1: Medios de movilización efectiva	1: Difícil reemplazo de su mano de obra 5: Fácil reemplazo de su mano de obra	1: Alta oferta de empleo 5: Baja oferta de empleo
Calidad de vida humana	Salud	1: Buena condición de salud 5: Condición de salud deplorable	1: Acceso a la atención médica 5: Estado de aislamiento	1: Acceso a un seguro médico 5: Inaccesibilidad a un seguro
	Seguridad alimentaria	1: Medios de movilización efectivos 5: Estado de aislamiento	1: Tienen reservas 5: Dependen de la intervención externa	1: Acceso a los alimentos 5: No acceso a los alimentos
	Agua segura de consumo	1: Fuente de abastecimiento efectivo 5: Fuente de abastecimiento no efectivo	1: Agua apta para el consumo 5: Agua no apta para el consumo	1: Acceso a agua segura 5: No acceso a agua segura
Relaciones sociales	Grupos Especiales	1: Baja demanda de cuidados especializados 5: Alta demanda de cuidados especializados	1: Acceso atención médica permanente 5: No atención médica	1: Fácil movilización 5: Difícil movilización
	Instituciones Locales (organizaciones)	1: Alto capital social 5: Bajo capital social	1: Buena comunicación 5: Mala comunicación	1: Alto grado de planificación 5: Bajo grado de planificación

Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL)

En la tabla 8, se observa que dentro de los medios de vida económicos, se tomó en cuenta el cultivo de arroz debido a que, como indica el apartado 2.2.5, es de importancia en la zona de estudio y además, porque frente a las inundaciones, su producción genera vulnerabilidad en los pequeños productores, puesto que las pérdidas del cultivo les coloca en una situación complicada de sobreendeudamiento.

Por otro lado, el estudio separó el cultivo de arroz en un evento de invierno normal y un invierno con la influencia de "El Niño", debido a que las inundaciones para cada uno de los eventos se producen en diferentes épocas del año.

2.3.4 Análisis del riesgo ante eventos de inundaciones

Amenaza en la subcuenca

De acuerdo al análisis realizado con el mapa de zonas susceptibles a inundaciones¹¹ y la información de campo obtenida, se definieron las zonas de inundaciones en un año Normal, Fuerte y Niño, dentro del territorio de estudio del proyecto InunDaule (figura 17, 18, 19).



Figura 17: Zonas de inundaciones en un año fuerte.

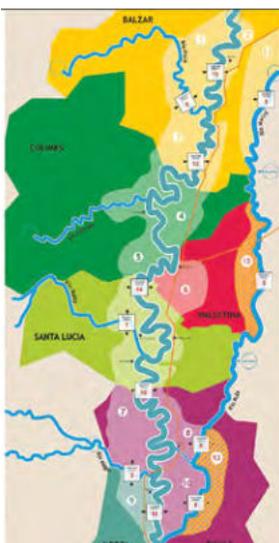


Figura 18: Zonas de inundaciones en un año normal.



Figura 19: Zonas de inundaciones en un año Niño.

11. Zonas definidas en junio del 2015 en el marco del proyecto "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a nivel Nacional a Escala 1:25000", elaborados por el Ministerio de Defensa Nacional, Instituto Espacial Ecuatoriano, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

En las figuras anteriores, se muestra en esquema el territorio del estudio del proyecto InunDaule, dividido en sectores del 1 al 13 y ubicados en las zonas de amenaza alta y media, según el mapa de zonas susceptibles a inundaciones.

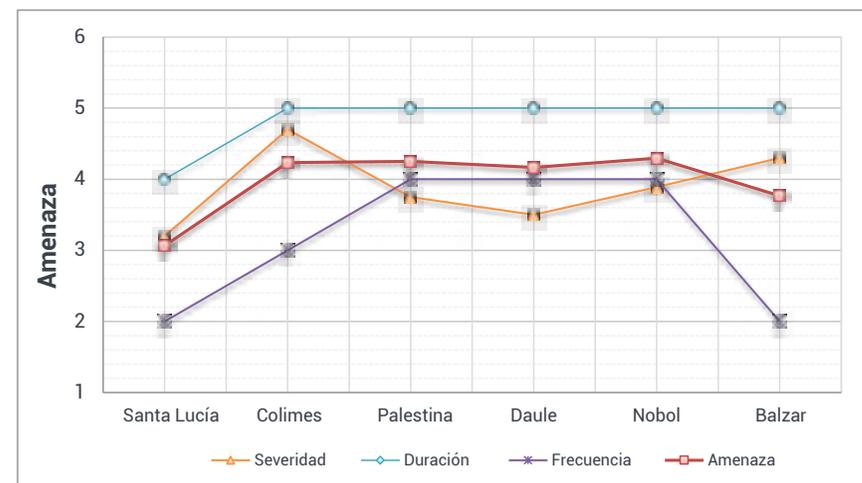
En un año normal "denominado por la gente así por tener pocas zonas inundadas", se observa que los sectores que presentarían inundaciones son el 12 (localizado en el cantón Palestina, en la frontera con el río Macul) y el 13 (ubicado en el cantón Daule, en la margen izquierda del río Macul).

Los sectores de inundaciones en un año de invierno fuerte cubren casi todo el territorio de estudio del proyecto InunDaule, a excepción de los sectores que se localizan en el cantón Colimes (4 y 5) y parte del sector 6, ubicado en el cantón Palestina.

En un año Niño, "denominado así por presentar inundaciones por influencia del fenómeno de "El Niño", se observa que todos los sectores de amenaza de inundaciones estarían inundados.

Amenaza territorial

En el análisis territorial realizado, se encontró que los cantones con mayor amenaza son Colimes y Nobol. Para el cantón Colimes, se observa que la frecuencia de inundaciones es media; sin embargo, cuando se presenta el evento existe una severidad tendiente a muy alta y una duración muy alta. En el caso del cantón Nobol, se presenta una frecuencia de inundaciones alta, conjugada con una severidad alta y una duración muy alta (gráfico 12).



1: sin; 2: baja; 3: media; 4: alta; 5: muy alta

Gráfico 12: Promedio de amenaza por cantón. Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL)

El gráfico 12 muestra que para cada uno de los cantones de estudio, el valor de la variable duración es el de mayor peso y esto se explica a causa de que al presentarse un evento de inundaciones en un año Niño, la duración oscilaría aproximadamente entre 10 y 12 meses, lo que ocasiona que el agricultor no pueda cultivar durante todo el año.

La frecuencia indica que existen cantones en los que el evento de inundaciones se presenta con mucho intervalo de tiempo y es debido a que existen zonas que solo se inundan en los años Niño (frecuencia ≥ 15 años).

Por otro lado, se observa que la severidad (capacidad destructiva) frente a las inundaciones es variable para cada uno de los cantones, sin embargo, para la mayor parte de ellos, la severidad afecta principalmente al cultivo de arroz, el trabajo en el campo y el agua de consumo humano (gráfico 13). El trabajo en el campo es el medio de vida con la más alta severidad, debido a que si se presentan las inundaciones, el agricultor no podrá cultivar.

El agua de consumo humano se ve afectada debido a varias circunstancias en su abastecimiento:

- i) cuando el abastecimiento se hace por medio de pozos profundos que pueden colapsar
- ii) abastecimiento por medio de tanqueros que no pueden llegar a las zonas
- iii) las redes de agua potable colapsan y, en algunos casos, pueden contaminarse.

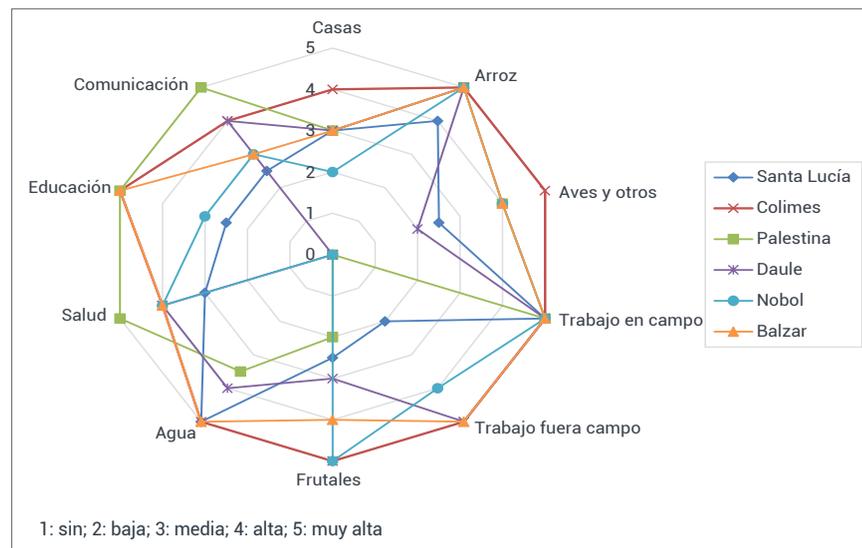


Gráfico 13. Severidad de la inundación frente a la amenaza, por cantones. Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL).

Vulnerabilidad en la subcuenca

De acuerdo a los análisis realizados en la subcuenca, se encontraron varias dinámicas de presión y condiciones insatisfechas, que hacen parte del proceso de vulnerabilidad.

a. Falta de coordinación entre actores

En la subcuenca baja del río Daule existe una deficiencia en el trabajo coordinado de los actores frente a la gestión del riesgo, ante eventos de inundaciones.

Esto se pudo evidenciar en el trabajo ejecutado por AVSF en el marco del proyecto URGEGUAYAS en el año 2013, en donde se utilizó una herramienta participativa denominada "Juego de roles InunDaule", para poner en debate a varios actores locales e institucionales sobre la prevención de las inundaciones.

En estos debates, los actores mismos mencionaron que sería esencial crear una articulación entre las instituciones, tanto en la escala local como en la escala de la cuenca y los agricultores, para fomentar la toma de decisiones concertadas.



b. Deforestación

La deforestación en la subcuenca del río Daule ha ocasionado: i) la degradación de los suelos y por lo tanto, la disminución de la capacidad de retención de agua, con el resultado del incremento de la escorrentía superficial (Foto 4 y Foto 5); ii) la ruptura de meandros en los ríos que cambia la dirección del flujo y produce desastres en la época de inundaciones; iii) la aceleración del flujo que dificulta poder construir sistemas de alerta temprana frente a inundaciones y iv) el arrastre de material, que produce sedimentación en las partes bajas y esto disminuye la profundidad del cauce, con mayores probabilidades de desbordamiento en las épocas de crecida.



Foto 4. Zona de degradación en el río Magro.



Foto 5. Zona de degradación en la zona alta de río Daule.

El río Daule presenta problemas de asolvamiento, lo que causa problemas en la captación de los sistemas de bombeo de las Juntas de Usuarios, por lo que se hace necesario realizar trabajos de dragado cada año, cuando inicia la temporada de verano (fotos 6 y 7).



Fotos 6 y 7: Dragado de la estación de bombeo de la Junta de Usuarios San Jacinto; Fuente: DIDRA-GADPG

b. Disminución de la productividad del suelo

En la zona del proyecto InunDaule, como se mencionó anteriormente en el apartado 2.2.4, se localizan 4 sistemas de riego utilizados para la producción intensiva del cultivo de arroz (foto 8), como monocultivo y con el uso de agroquímicos. Esto ha ocasionado la degradación de los suelos y además la contaminación del río, lo que ocasiona la muerte de los peces (foto 9).



Foto 8: Cultivo de arroz en la Junta de Usuarios de Higuerón.



Foto 9: Peces muertos en el río Daule por contaminación.

b. Construcciones sin protección y con errores constructivos

En la mayor parte de centros poblados de la subcuenca de río Daule, se observa la construcción de casas a las orillas de los ríos, sin respetar las riveras y sin protección alguna. Esto incrementa la vulnerabilidad frente a eventos de inundaciones (fotos 10 y 11).



Foto 10: Zona urbana del Cantón Daule a orillas del río Daule



Foto 11: Zona urbana del Cantón Daule a orillas del río Banife.

Por otro lado, se han identificado puentes con errores constructivos, como problemas de cimentación en las pilas (foto 12) o como el caso del puente del río Magro (Ver anexo 2.1), de tipo Bailey, que fue colocado como puente provisional en el momento de la emergencia, con la idea de construir después un puente con los requerimientos técnicos respectivos.

El puente Magro representa una vulnerabilidad latente para la gente de los recintos ubicados aguas arriba del puente, ya que en las épocas de invierno esta zona se llena de material arrastrado de la zona alta y el puente se convierte en un dique, lo que ocasiona a veces el desbordamiento del río Magro y afecta a los cultivos de arroz del sector 5 de la Junta de Usuarios América Lomas (foto 13 y anexo 2.1).



Foto 12: Puente provisional tipo Bailey del río Magro.



Foto 13: Punte en el paso del río Perdido.

Vulnerabilidad territorial

De acuerdo al análisis de vulnerabilidad realizado, se obtuvieron los resultados que se muestran en los gráficos 14 y 15:

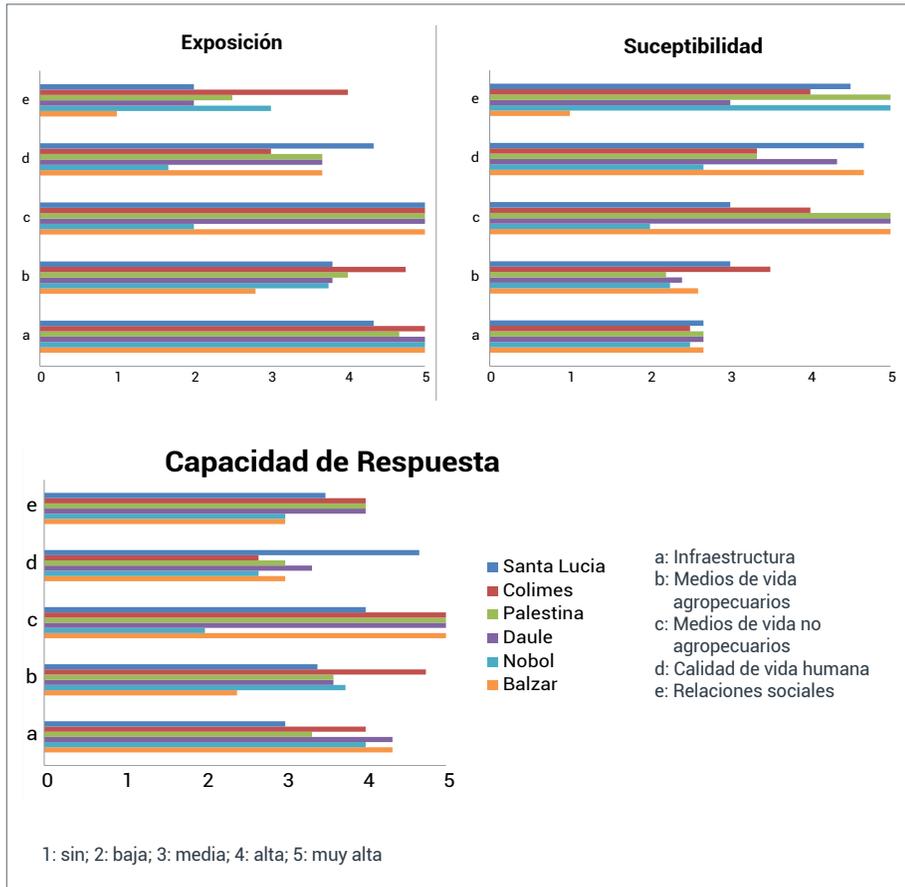


Gráfico 14. Vulnerabilidad medida en términos de la exposición, susceptibilidad y capacidad de respuesta. Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL)

El gráfico 14 muestra los siguientes resultados para la mayor parte de zonas de análisis:

Lo que resulta más vulnerable por exposición es la "infraestructura" y los "medios de vida no agropecuarios". Esto significa, por un lado, que la "infraestructura" como los bienes públicos, bienes privados y los pozos, se encuentran ubicados cerca de un cuerpo de agua y por otro lado, indica que los "medios de vida no agropecuarios" que se traducen en el trabajo fuera de la finca, se ven afectados, en unos casos, porque las zonas inundadas quedan aisladas y en otros, porque todas las zonas en donde los agricultores podrían trabajar de jornaleros están también afectadas por las inundaciones.

La vulnerabilidad más alta por susceptibilidad se presenta en los "medios de vida no agropecuarios", la "calidad de vida humana" y las "relaciones sociales". Los medios de "vida no agropecuarios" son afectados en la medida en que las personas que no pueden salir a trabajar fuera del campo por aislamiento están normalmente destinadas a perder su trabajo, ya que sus plazas son fácilmente reemplazables.

La "calidad de vida humana" está compuesta por los indicadores de salud, seguridad alimentaria y agua segura de consumo, por lo tanto muestra susceptibilidades diferenciadas en cada caso; para la salud significa la dificultad del acceso a la atención médica por aislamiento durante el evento de inundaciones, en el caso de la seguridad alimentaria se traduce en la falta de reserva de alimentos, por lo que las personas dependen de ayuda externa para subsistir y finalmente, el agua segura de consumo que está ligada netamente a no tener agua apta para consumo humano, durante la época de inundaciones. Las "relaciones sociales" vinculan la susceptibilidad con la dificultad de atención médica a los grupos especiales

y con la mala comunicación, a nivel intracomunitario y entre comunidad e instituciones locales, regionales y nacionales, responsables de brindar soporte ante eventos de inundaciones, que conlleva a problemas de coordinación.

La vulnerabilidad por capacidad de respuesta es mayor en los “medio de vida agropecuarios”, los mismos que se componen del cultivo de arroz, cultivo de frutales, animales/especies menores y animales/especies mayores, con su respectiva capacidad de respuesta. Para el cultivo de arroz, la capacidad de respuesta está directamente relacionada con el hecho de que el agricultor depende económicamente solo de este cultivo, lo que le impide tener otro tipo de ingresos, en el caso de pérdida del cultivo por efecto de las inundaciones y además, le sumerge en un círculo de endeudamiento.

La capacidad de respuesta respecto al cultivo de frutales, se relaciona con la deficiente información de alerta de inundaciones que se otorga al agricultor, por lo que se ve impedido de prever la cosecha. En cuanto a los animales menores, la capacidad de respuesta se refiere a la falta de información de alerta, que no le permite al agricultor tener un espacio de negociación o venta. Finalmente, la capacidad de respuesta de las especies mayores está también ligada a la mala información de alerta que tiene el agricultor, lo que le impide en este caso alquilar tierra en la zona alta, para poder evitar la pérdida de estas especies.

Sin embargo, vale mencionar que la vulnerabilidad es diversa para cada uno de los cantones y de acuerdo al gráfico 14, se pueden destacar ciertas características:

- * De todos los cantones de estudio, el cantón que no muestra vulnerabilidad por exposición entre alta y muy alta en el indicador de “medios de vida no agropecuarios” es el cantón Nobol y esto es debido a que en esta zona cuando se produce inundaciones las personas no quedan aisladas y pueden salir normalmente a trabajar fuera de la finca.
- * El cantón Balzar es el que muestra menor vulnerabilidad por susceptibilidad en el indicador

de “relaciones sociales” y esto se traduce en que en esta zona existe organización entre los vecinos y en los eventos de inundaciones existe comunicación y se ayudan mutuamente.

- * En el caso del cantón Santa Lucía se observa que la vulnerabilidad por capacidad de respuesta en el indicador “relaciones sociales” es alta y esto es debido a que en el momento de las inundaciones no existe planificación institucional y por lo tanto, muchas veces están totalmente aislados y sin recibir ninguna ayuda.
- * Cada uno de estos criterios e indicadores definen la vulnerabilidad en cada uno de los cantones de estudio, como muestra el gráfico 15:

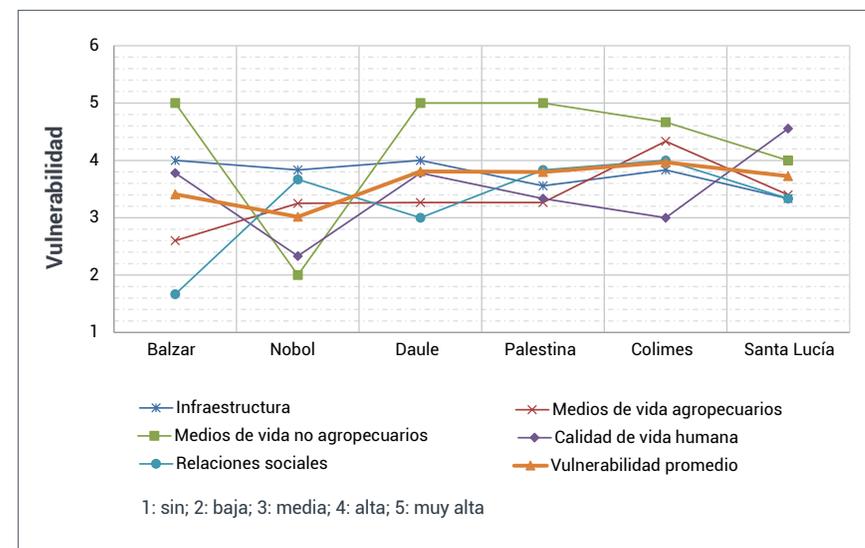


Gráfico 15: Promedio de vulnerabilidad por cantón. Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL).

El gráfico 15 muestra que los cantones con mayor promedio de vulnerabilidad son Colimes, Palestina y Daule, con valores entre altos y muy altos para el indicador de “medios de vida no agropecuarios”, debido a que en las épocas de inundaciones no Niño (enero, febrero, marzo), los agricultores dejan sus tierras sin cultivar y el único ingreso que tienen es el del trabajo fuera de la finca (medio de vida no agropecuario), por lo tanto, si el evento de inundaciones provoca aislamiento no percibirán ingresos. Además, si el

evento de inundaciones es a causa de un año Niño tendrán inundaciones durante todo el año y no podrán trabajar ni dentro, ni fuera de la finca.

Riesgo en la subcuenca

En la subcuenca del río Daule, se encuentra que el riesgo es históricamente construido, tal como se mostró, existe una amenaza latente que afecta a las zonas de estudio en mayor o menor proporción, que muestra alteraciones por causa de cada una de las vulnerabilidades mencionadas.

Riesgo de desastre a nivel territorial

Este tipo de riesgo se analizó con los resultados de la caracterización de la amenaza y vulnerabilidad territorial y se obtuvieron los resultados que se muestran en el gráfico 16.

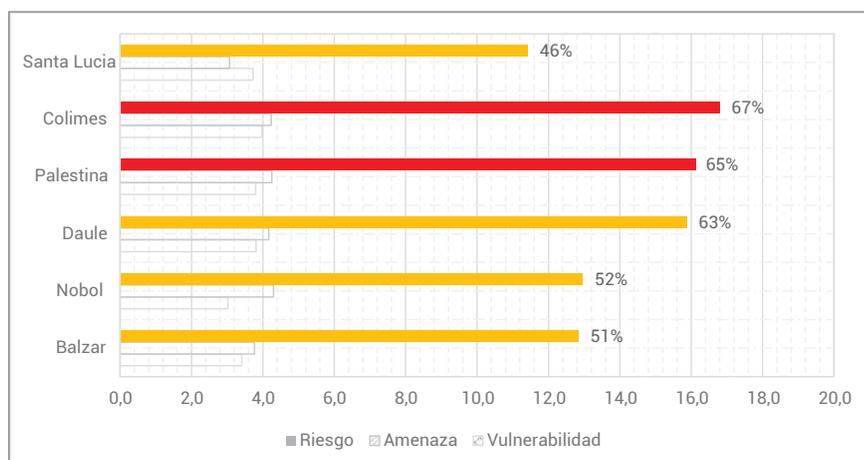


Gráfico 16: Medida del riesgo por cantones. Elaboración: Geovanna Pila (AVSF), Julissa Galarza (ESPOL).

De acuerdo al gráfico 16, los cantones con mayor riesgo ante eventos de inundaciones son Colimes, Palestina y Daule. Con una probabilidad de verse afectados en caso de que ocurra un evento de inundaciones, muy alta (67%, 65%) para Colimes y Palestina y alta (63%) para Daule. El cantón con menor riesgo es Santa Lucía, debido a que en las zonas rurales en donde se realizó el estudio, se presentan inundaciones únicamente en los años Niños, sin embargo, no hay que dejar de lado la vulnerabilidad.

2.4 MAPEO DE ACTORES

2.4.1 Actores en la subcuenca

En los años 2012-2013, en el marco del proyecto URGEGUAYAS ejecutado por AVSF, se identificó en la subcuenca de estudio las siguientes instituciones locales, regionales, nacionales y academia alrededor de la gestión del riesgo, ante eventos de inundaciones:

Locales:

Unión de Organizaciones Sociales (UNOSCASL), Junta de Usuarios América Lomas, GADs Municipales de Balzar, Colimes, Palestina Santa Lucía, Daule y Nobol.

Regionales:

GAD Provincial del Guayas (GADPG)

Nacionales:

Secretaría del Agua (SENAGUA), Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), CELEC EP-HIDRONACIÓN, MAGAP, Banco de Fomento/BANECUADOR e INAMHI

Academia:

ESPOL

UNOSCASL

Es una organización de segundo grado, filial a la FENOCIN, compuesta de 1119 socios distribuidos en las asociaciones que se muestra en la tabla 9:

Tabla 9. Asociaciones que forman parte de la UNOSCASL

Asociaciones UNOSCAL	No. socios
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTÓNOMOS UNIDOS SOMOS MÁS	44
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTÓNOMOS FE Y ESPERANZA	20
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTÓNOMOS 21 DE OCTUBRE	33
ASOCIACIÓN DE POBLADORES LA VOZ DE SANTA LUCÍA	30
COMITÉ PROMEJORAS LAS VIJAMAS	27
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTÓNOMOS 13 DE JUNIO	26

Asociaciones UNOSCAL	No. socios
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS VOLUNTAD DE DIOS	35
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS SEMBRANDO FUTURO	29
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 1 DE DICIEMBRE	27
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 3 DE NOVIEMBRE	40
ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS LA IBERIA	25
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS ELOY ALFARO	32
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS LA BELDACA	33
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 8 DE ENERO	26
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 17 DE MARZO	56
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 9 DE ABRIL	21
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 23 DE ABRIL	43
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS NUEVA ESPERANZA	21
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS VIRGEN DE FATIMA	29
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS GRACIELA	23
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS ALIANZA LUCIANA	26
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS EL PECHICHE	35
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS DIOS CON NOSOTROS	35

Asociaciones UNOSCAL	No. socios
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS NUEVA UNION	20
ASOCIACIÓN DE COMERCIANTES MINORISTAS 21 DE SEPTIEMBRE	21
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS EL PORVENIR	28
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS SANTA NARCISA	39
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS UNIDOS POR EL CAMBIO	34
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTONOMOS 3 DE AGOSTO	32
ASOCIACIÓN DE MUJERES CAMPESINAS AUTÓNOMAS LAS EMPRENDEDORAS	17
COMITÉ PROMEJORAS EL CARMEN	22
ASOCIACIÓN DE POBLADORES 3 DE ABRIL	9
ASOCIACIÓN DE MONTUBIOS	20
COMITÉ DE DESARROLLO COMUNAL CHE-GUEVARA	15
ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS AUTÓNOMOS FUERZA BALZAREÑA	3

Fuente: UNOSCASL, 2016

Las asociaciones se localizan en zonas de amenaza de inundaciones de los cantones Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Daule y Samborondón y se dedican actualmente a la producción de arroz, lo que les significa un ingreso promedio por debajo del mercado.

En el territorio donde se ubican sus asociaciones, la UNOSCASL identifica como actores frente a "La Gestión del Riesgo ante eventos de inundaciones", a los señalados en la figura 20.

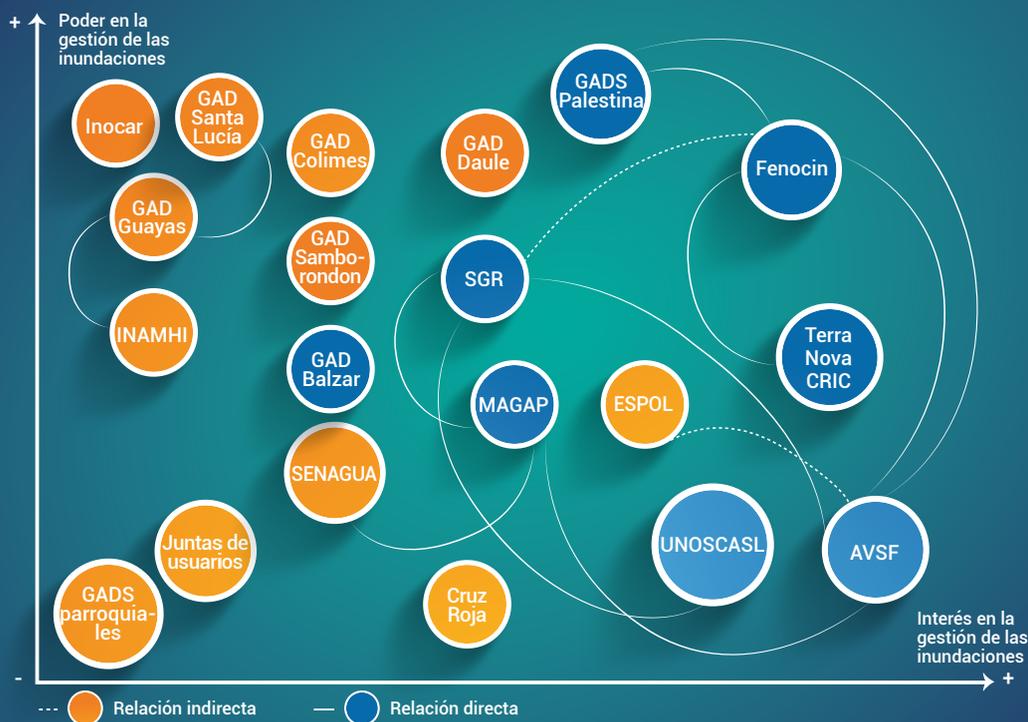


Figura 20: Mapeo de actores frente a "la gestión del riesgo ante eventos de inundaciones" desde el punto de vista de UNOSCASL.

De todos los actores identificados la UNOSCASL presenta una relación directa únicamente con la SGR, el MAGAP, los GADs Municipales de Palestina y Balzar, la Fenocin, y las ONG AVSF y Terra Nova CRIC. De estos actores se pudo identificar que el GAD de Palestina es importante ya que tiene alto interés y poder en la gestión del riesgo de inundaciones, el MAGAP tiene relación directa con la UNOSCASL y también con la SENAGUA por lo tanto podría ser un medio de enlace entre UNOSCASL y SENAGUA y las dos ONG que a pesar de tener un gran interés en la gestión del riesgo de inundaciones no tienen poder.

Por otro lado se identificó que la SGR es un actor que muestra únicamente el 50% aproximadamente en poder e interés frente a la gestión del riesgo de inundaciones y los actores vistos con mayor poder son los GADs Municipales.

JUNTA DE USUARIOS AMÉRICA LOMAS

Es una organización de agricultores sin fines de lucro, cuya finalidad es abastecer de riego a los socios o usuarios para sus cultivos. El área de influencia está compuesta de 6 zonas y los regantes individuales de rebombeo que suman una superficie total de 3860 ha (tabla 10).

Tabla 10. Zonas de influencia de la Junta de Usuarios América Lomas

Zona de influencia	Superficie (ha)
Sector 1	631.92
Sector 2	803.87
Sector 3	546.27
Sector 4	632.71
Sector 5	806.59
Sector 6	324.37
Regantes individuales rebombeo	115.19
Total	3860.92

Fuente: Junta de Usuarios América Lomas, 2015

El sector con mayor vulnerabilidad frente a las inundaciones es el Sector 5, debido a que esta zona no cuenta con infraestructura de riego y drenaje.

GADS MUNICIPALES

Balzar

Su misión es planificar, implementar y mantener proyectos de infraestructura y equipamientos básicos, para satisfacer las necesidades de la sociedad, además de impulsar el desarrollo social, cultural y económico de la población, con la participación directa de la ciudadanía en forma sostenible y equitativa, en un marco de respeto, ética y transparencia, optimizando

los recursos humanos, económicos y naturales mediante una gestión administrativa y financiera eficiente y eficaz, que enaltezca y llene de orgullo a la ciudadanía balzareña.

Palestina

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Palestina tiene como misión institucional promover la participación ciudadana, mejorar la comunicación con los mandantes, brindar servicios de calidad, administrar eficientemente los recursos del cantón, con trabajo y planificación coordinadamente con un nivel interno y externo; impulso el desarrollo sostenible y sustentable, a fin de cristalizar el buen vivir de la sociedad palestineña (GAD Palestina, 2016).

Santa Lucía

La visión es planear, implementar y sostener las acciones de desarrollo local del GAD Municipal del Cantón Santa Lucía. Dinamizar los proyectos de obras y servicios con calidad y oportunidad, que aseguren el desarrollo social y económico de la población, con la participación directa y efectiva de los diferentes actores sociales y dentro de un marco de transparencia y ética institucional y con el uso óptimo de los recursos humanos altamente comprometidos, capacitados y motivados (GAD Santa Lucía, 2016).

Daule

Su misión es promover el desarrollo sustentable del cantón y sus parroquias y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, potenciando y consolidando los procesos de participación ciudadana, inversión social, desarrollo económico, fortalecimiento institucional y rendimiento de cuentas.

Nobol

Su misión es consolidar un municipio justo y equitativo, que proporcione las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y deberes constitucionales, mediante la prestación oportuna de los bienes, obras y servicios en procura del mejoramiento del Bienestar y la calidad de Vida de los Ciudadanos y Ciudadanas Noboleños (GAD Nobol, 2016).

Para trabajar frente a la Gestión de Riegos, cada uno de los GADS Municipales tiene en su estructura administrativa, una dirección, departamento o jefatura que lidera las acciones, que se realizarán pensando en la prevención u emergencia de los eventos de riesgo, para todo tipo de amenaza.

GAD PROVINCIAL DEL GUAYAS

Es un institución del Estado cuya misión es fomentar, promover y brindar, en el marco de la equidad, responsabilidad social y ambiental, obras y servicios que mejoran la calidad de vida de los guayasenses, por medio de una gestión de procesos efectiva que permiten incrementar los niveles de progreso y desarrollo de nuestra provincia y sus habitantes. La visión institucional es convertirse en un gobierno provincial referente a nivel nacional en su organización y gestión administrativa, mediante procesos que fomenten el crecimiento productivo, social y familiar, creando así una provincia símbolo de desarrollo, progreso y oportunidades.

SENAGUA

La Secretaria del Agua es una institución del Estado cuya misión es "Ejercer la rectoría para garantizar el acceso justo y equitativo del agua, en calidad y cantidad, a través de políticas, estrategias y planes que permitan una gestión integral e integrada de los Recursos Hídricos en las Cuencas Hidrográficas, con el involucramiento y fortalecimiento de los actores sociales en todo el territorio nacional", con una visión de garantizar de manera eficiente el cumplimiento de los derechos consagrados en la Constitución, referente al acceso, uso y aprovechamiento justo y equitativo del agua a través de una gestión integral e integrada del recurso hídrico" (SENAGUA, 2016). El objetivo de la SENAGUA que está inmerso en la gestión del riesgo ante eventos de inundaciones es: "Reducir los efectos de los fenómenos hídricos relacionados con aspectos sociales, ambientales y técnicos".



MAGAP

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca es la institución rectora multisector, para regular, normar, facilitar, controlar y evaluar la gestión de la producción agrícola, ganadera, acuícola y pesquera del país; promueve acciones que permitan el desarrollo rural y propicien el crecimiento sostenible de la producción y productividad de los respectivos sectores impulsando al desarrollo de productores, en particular, representados por la agricultura familiar campesina, interesado en mantener el incentivo a las actividades productivas en general (MAGAP, 2016).

Para la gestión de riesgos, el MAGAP forma parte de la Mesa Técnica de Trabajo N° 6, de Productividad y Medios de Vida (tabla 11), cuyas funciones son:

- Realizar la Evaluación de Daños y Necesidades – EDAN, específico de los sectores productivos;
- Dotación de insumos;
- Reactivación productiva;
- Reestructuración de créditos; y
- Coordinación con actores públicos, privados y civiles.

Tabla 11. Estructura de la Mesa Técnica de Trabajo N° 6 (productividad y medios de vida)

<p>Mesa técnica de trabajo #3 Misión: Apoyar a la población con los servicios y acciones necesarias para la reactivación de los sectores productivos que sean desarrollados por la población afectada / damnificada.</p>
<p>Coordinador a nivel nacional Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad</p>
<p>Coordinador a nivel nacional Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - Dirección Provincial Agropecuaria</p>
<p>Integrantes Ministerio de Industrias y Productividad Ministerio de Electricidad y Energía Renovable Ministerio de Relaciones Laborales Ministerio de Transporte y Obras Públicas BanEcuador Ministerio de Turismo</p>
<p>Integrantes de apoyo FFAA / Policía Nacional</p>

Para cumplir con las funciones de la mesa técnica, el MAGAP tiene como productos y servicios:

- Proyecto Nacional de Semillas para Agrocadenas Estratégicas (Plan Semillas)
- Plan Nacional de Agricultura Asociativa (Proyecto Piloto)
- Proyecto de Reactivación del Café y Cacao Nacional Fino de Aroma
- Proyecto Nacional de Producción Forestal
- Agro Seguro para Pequeños y Medianos Productores
- Proyecto Unificado de Acceso a Tierras a Productores Familiares y Legalización Masiva en Territorio Ecuatoriano
- Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible
- Programa de Desarrollo de la Productividad de Pequeños Productores Bananeros.

ESPOL

La Escuela Politécnica del Litoral es una institución de Educación Superior, con la misión de formar profesionales de excelencia, socialmente responsables, líderes, emprendedores, con principios y valores morales y éticos, que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico, social, económico, ambiental y político del país; y, hacer investigación, innovación, transferencia de tecnología y extensión de calidad para servir a la sociedad.

INAMHI

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador, adscrito a la SGR, fue creado por Ley, como una necesidad y un derecho fundamental de la comunidad, con capacidad y la obligación de suministrar información vital sobre el tiempo, el clima y los recursos hídricos del pasado, presente y futuro, que necesita conocer el país para la protección de la vida humana y los bienes materiales.

Uno de los objetivos del INAMHI, que va de la mano con la gestión del riesgo ante eventos de inundaciones, es producir información fundamental para emitir alertas tempranas, que pueden salvar muchas vidas, reducir los daños materiales y proteger el medio ambiente.

CELEC EP – HIDRONACIÓN

CELEC EP – HIDRONACION es una Unidad de Negocio creada para la generación de energía hidroeléctrica a través de la operación de la Central Marcel Laniado de Wind, con el fin de contribuir al desarrollo sustentable del país, a través de cuidado del medio ambiente y responsabilidad social.

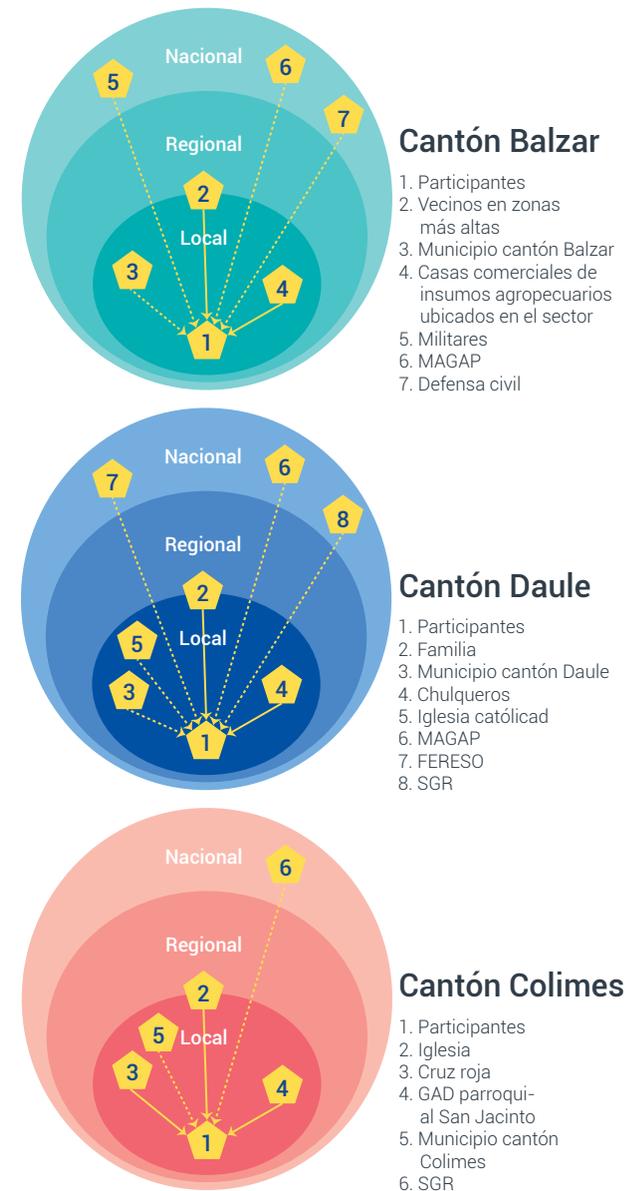
La generación de energía desde la central hidroeléctrica satisface a los clientes y contribuye al desarrollo sustentable de la sociedad ecuatoriana. Para ello, se mejoran los procesos relacionados con la calidad y ambiente, a través de un Sistema de Gestión Integrado, que permite, dentro del cumplimiento del marco jurídico, identificar, evaluar, controlar y prevenir los impactos y riesgos que afecten a la naturaleza, seguridad y salud del recurso humano.

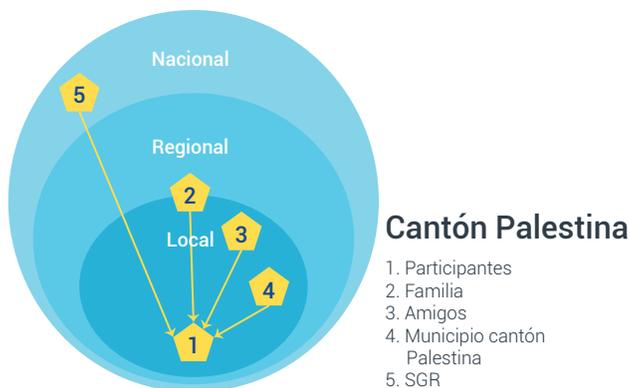
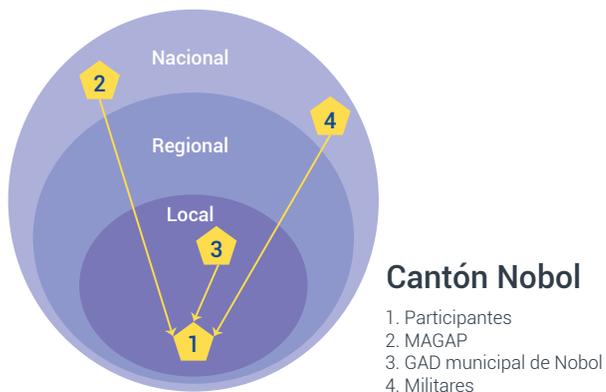
BANECUADOR/BANCO DE FOMENTO

Es una entidad del Estado con la misión de brindar productos y servicios financieros innovadores, eficaces y sostenibles social y financieramente, que aporta a la inclusión y mejora de la calidad de vida de los pequeños y medianos productores y fortalece la asociatividad. Su visión es ser un banco referente regional, en servicios financieros inclusivos, que contribuyan e al desarrollo productivo rural y urbano marginal, con impacto social.

2.4.2 Actores territoriales

En los talleres se pudo identificar a los actores que ayudan en la zona de estudio, en el momento de las inundaciones, presentando indistintamente una relación directa o indirecta. Los actores identificados son (figura 21):





"a" aporta a "b" mediante una relación directa:



"a" aporta a "b" mediante una relación indirecta:



Figura 21: Mapeo de actores por cantón.

Los GADs Municipales de Balzar, Palestina, Colimes, Santa Lucía, Daule y Nobol, el GAD Parroquial de San Jacinto, la familia, los amigos, los vecinos, la Iglesia, las casas comerciales de insumos agropecuarios, los prestamistas informales (Chulqueros), las piladoras, La Cruz Roja y la UNOSCASL, como actores locales. Y como actores nacionales, el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP), FERESO, la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) ex Defensa Civil, los militares, Confederación Nacional de Organizaciones Campesinas Indígenas y Negras (FENOCIN) y Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras (AVSF).

La tabla 12 muestra el rol que desempeñan frente a las inundaciones los actores identificados.

Tabla 12. Rol de los diferentes actores frente a las inundaciones

Actor	Rol frente a las inundaciones, según la apreciación de la gente
Familia , amigos y vecinos	En el momento de la emergencia se ayudan entre sí, comparten alimentos, agua y en algunos casos hasta comparten la semilla de arroz, para la época de la recuperación.
Prestamistas informales, piladoras y casas comerciales de insumos agropecuarios.	Dan créditos a los agricultores a altas tasas de interés para las etapas de recuperación.
La iglesia	Lleva a la zonas afectadas por las inundaciones raciones de alimentos en la etapa de emergencia.
Cruz roja	Ayuda a salvar vidas en el momento de la crisis por causa de inundaciones.
UNOSCASL	Efectúa el relacionamiento con instituciones del estado u ONGS, para conseguir ayuda humanitaria en la época de emergencia por inundaciones y además proyectos que generen acciones y que les permitan a los agricultores disminuir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia. Además trabaja con los socios para facilitar las ayudas.
GAD Municipales	Por medio de sus direcciones de riesgo dan apoyo a las poblaciones de acuerdo al riesgo y según la amenaza; además deciden si ahorrar para la época de emergencia o trabajar en la prevención.
MAGAP	Otorgan el seguro agrícola y los kits de siembra a los agricultores.
FERESO	Da ayuda humanitaria el momento de la emergencia.
SGR	Se encarga de trabajar con los territorios para construir los comités de gestión de riesgos y elaborar los planes de contingencia. En la época de emergencia, también se encarga de llevar ayuda humanitaria a las zonas de desastre.
FENOCIN	Establece vínculos para canalizar las ayudas el momento de las inundaciones u otros desastres.
AVSF	Ha trabajado en el territorio con un proyecto pos emergencia, para ayudar a los agricultores a recuperarse después del evento de inundaciones.

CONCLUSIONES

3



3. CONCLUSIONES

- ✓ En la zona de estudio del proyecto InunDaule, se observa que la vulnerabilidad de los agricultores arroceros apunta, principalmente, en los medios de vida económicos, tanto agropecuarios (cultivo de arroz, en especial) como no agropecuarios (trabajo fuera de la finca), debido a que en el caso de un evento de inundaciones de alta intensidad y duración, esto es lo que más sufre una afectación. Por lo tanto es importante que se generen estrategias, que les permita a los arroceros tener sostenibilidad, tanto en la parte agropecuaria, como en el trabajo fuera de la finca.
- ✓ En el análisis de vulnerabilidad se puede ver también que existe alta vulnerabilidad por sensibilidad en el suministro del agua de consumo humano, debido a que en las épocas de inundaciones colapsan los pozos, redes de agua potable y en algunos casos, hay dificultades en que el tanquero de agua realice el abastecimiento. Frente a esto existen en la zona estrategias de cosecha de agua lluvia en época de invierno, que podrían ser adaptadas a toda la zona.
- ✓ En la construcción del diagnóstico, se observó que en recintos de la subcuenca baja, el concepto de cuenca hidrográfica y lo que implica su manejo está poco difundido. Por lo tanto existe la necesidad de trabajar en la vinculación de los recintos de la cuenca (alta-media-baja) y además, entre los recintos y las instituciones encargadas del manejo de la cuenca, a nivel local como nacional.
- ✓ Para trabajar Gestión de Inundaciones con el enfoque de cuenca hidrográfica es importante tener en cuenta las dinámicas de la cuenca alta, media y baja, así como los problemas territoriales frente a la vulnerabilidad ante la amenaza de inundaciones. Esto con el

objetivo de poder entender que las inundaciones en la parte baja de la cuenca son producto de las dinámicas de la cuenca alta y media.

- ✓ El diagnóstico pone en evidencia la falta de relaciones institucionales y el poco acercamiento de las mismas al territorio, lo que aterriza en un manejo deficiente de la subcuenca, que se agrava con el pasar del tiempo. Frente a esto, realizar actividades que puedan acercar a las instituciones entre sí y a ellas con el territorio sería un punto de partida para emprender un trabajo de gestión integral eficiente de la subcuenca.
- ✓ En el diagnóstico se muestra como la represa Daule Peripa, a pesar de ser una mega construcción de regulación de inundaciones, solo regula el 30% de las mismas, debido a que aguas abajo de la represa existen otros factores que aportan a las inundaciones. Por lo tanto es de suma importancia tener en cuenta que no solo las mega construcciones son la solución para disminuir el riesgo de inundaciones, sino que se deben integrar en la gestión todas las alternativas del enfoque hidráulico, el que incluye tanto medidas infraestructurales, como no infraestructurales.
- ✓ Realizar un proceso de diagnóstico participativo, usando métodos y herramientas orientadas a la cualificación de los eventos, experiencias y conocimientos locales, contribuye significativamente a entender el riesgo de afectación por inundaciones desde una perspectiva local, identificar estrategias resilientes que podrían ser un aporte a los planes de prevención, emergencia y respuesta frente a riesgo de inundaciones y aportar con el entendimiento de las dinámicas sociales a la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA



4. BIBLIOGRAFÍA

CELEP EP

2012 Informe de Operación del Embalse Daule Peripa en el invierno. https://www.celec.gob.ec/hidronacion/images/stories/pdf/informeoperacionembalseinvierno2012v_.pdf

González, A., Acosta, J. y Andrade, S.

2008 Evaluación de las Inundaciones de la Cuenca baja del Guayas, Datos y manejo CLIRSEN. Quito. Disponible en: <http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/6.-Ing.-Augusto-Gonzalez.pdf>

Kulling, J. 2000. Community resiliency: The potential for community health nursing theory development. Public Health Nursing.

Rossel F.

1997 Influence du Niño sur les Régimes Pluviométriques de L'Équateur, Bogotá.

Secretaría del Agua, SENAGUA,

2015, Plan Nacional de Gestión Integral e Integrada de recursos hídricos, planificación hídrica, Ecuador

Turner B.L.; Kasperson, R.E.; Matson, P.A.; McCarthy, J.J.; Corell, R.W.; Christensen, L.; Eckley, N.; Kasperson, J.X.; Luers, A.; Martello, M.L.; Polsky, C.; Pulsipher.

2003 A. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), vol. 100, no. 14, p. 8074-8079.

Universidad Agraria del Ecuador (UAE)

2010 CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO DAULE, ECUADOR. Periodo: septiembre del 2009 a octubre del 2010. Informe Técnico no publicado.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon T., and Davis, I.

2003 At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disaster. 2nd edition. London Routledge.

Páginas Web:

GAD Nobol, 2016

<http://www.nobol.gob.ec/mision.html>

GAD Palestina, 2016

<http://www.municipiodepalestina.com/mision-y-vision-del-gadm-palestina>

GAD Santa Lucía, 2016

http://www.gadsantalucia.gob.ec/Quienes_somos.html

MAGAP, 2016

<http://www.agricultura.gob.ec/>

SENAGUA, 2016

<http://www.agua.gob.ec/funciones-atribuciones-2/>

ANEXOS

5



5. ANEXOS

ANEXO 1.- Información cartográfica recopilada

Información	Fuente	Otorgado por:
Memoria Técnica de Zonas Susceptibles a Inundaciones. Proyecto: "Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a escala 1:25000"	Ministerio de Defensa Nacional Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE). Secretaría Nacional de planificación y Desarrollo (SEMPLADES) Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP)	Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR)
Mapas e información Cartográfica del modelamiento de Amenaza de los cantones Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Daule, Nobol y Samborondón.	Cartografía Planimétrica y Temática: SEMPLADES, IGM, MAE, INIGEMM	Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR)
Mapa y cartografía de la comparación de inundaciones 2008 y 2012	Cartografía Base: IGM, SENPLADES Cartografía Temática: imágenes radarsat, proyecto generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional y CLIRSEN.	MAGAP

112

ANEXO 2.- Noticias

2.1 Noticias del Río Magro

24 de agosto de 2015 20:24

Campeñinos de Daule cierran vía para reclamar atención de autoridades



Una protesta se realizó desde las 05:00 hasta las 10:00 de este lunes 24 de agosto el Recinto San Gabriel del cantón Daule. Foto: EL COMERCIO

COMENTAR

Juan Carlos Mestanza

Por cerca de cuatro horas y media el camino secundario que conecta al **recinto San Gabriel** con el **Plan América-Las Cañas**, sector agrícola de **Daule** (Guayas) permaneció cerrado.

Moradores del sector interrumpieron la vía, con la quema de llantas, en señal de **protesta** este lunes 24 de agosto del 2015.

Esto impidió, desde las 05:00 el paso de vehículos hacia otros recintos, especialmente buses con **agricultores** que se transportan a sus labores diarias.



Una protesta se realizó desde las 05:00 hasta las 10:00 de este lunes 24 de agosto el Recinto San Gabriel del cantón Daule. Los manifestantes mantendrán una reunión con las autoridades en las próximas horas. Foto: EL COMERCIO

De acuerdo a los **manifestantes**, la **protesta** se dio ante la falta de obras, especialmente el asfaltado de cerca de un kilómetro desde el ingreso de la vía a Daule, y la construcción del puente sobre el **estero Magro**.



113

2.2 Noticias Trasvase Daule - Vinces

Rafael Correa recorre proyecto Trasvase Daule-Vinces

Publicado el jueves 25 de diciembre de 2014 en ECONOMÍA



Vinces (Los Ríos), 25 dic 2014.- El Presidente de la República, Rafael Correa Delgado, en compañía del titular de la Secretaría del Agua, Walter Solís y demás autoridades, recorrieron el Proyecto Daule-Vinces para constatar los avances del proyecto. Foto: Sebastián Vázquez/Secretaría del Agua.



Balzar, Guayas, 24 dic.- El presidente Rafael Correa constató el pasado martes los avances en los trabajos que se realizan en el proyecto **multipropósito Daule-Vinces (Dauvin)**, que permitirá contar con riego y control de inundaciones en esa zona del litoral ecuatoriano.

Publicidad



La obra, que representa una inversión de más de 342 millones de dólares, tiene al momento un avance del 80 por ciento y se aspira a entregarla en julio de 2015, anunciaron autoridades de la Secretaría del Agua. En la obra que inició en septiembre de

Dauvin permitirá retener agua del río Daule y encaminarla por medio de canales para el apoyo del sector agrícola. Este trasvase beneficiará a más de 130.000 habitantes de

los cantones Vinces, Babahoyo, Baba y Pueblo Viejo en la provincia de Los Ríos, aunado a Daule, Salitre, Samborondón, Santa Lucía, Colimes, Palestina y Balzar, en Guayas.

El secretario del Agua, Walter Solís, dio la bienvenida, mientras que el gerente general de la Empresa Pública del Agua, Carlos Bernal, hizo una explicación del proyecto utilizando un video.

Solís indicó que la construcción comprende un sistema de obras hidráulicas para el aprovechamiento del agua regulada por los embalses Daule-Peripa y Baba, con lo que más de 170 mil hectáreas tendrán riego durante el verano y se controlarán las inundaciones en el invierno.

El recurso hídrico permitirá a los agricultores de la zona pasar de la realización de una siembra que hacen actualmente al año, a más de dos en ese mismo lapso.

El gobierno del Ecuador inauguró en noviembre pasado el trasvase Chongón-San Vicente, con el que incorporó a la producción 8.000 hectáreas de una zona desértica de la provincia costera de Santa Elena.



INUNDAULE

Proyecto piloto de reducción de riesgo de inundaciones en la cuenca arrocera baja del río Daule, Ecuador

FINANCIADO POR:



Funded by
European Union
Humanitarian Aid



ALSTOM
FOUNDATION

EJECUTADO POR:



lisode
lien social et décision



Realizar un proceso de diagnóstico participativo, usando métodos y herramientas orientadas a la cualificación de los eventos, experiencias y conocimientos locales, contribuye significativamente a entender el riesgo de afectación por inundaciones desde una perspectiva local, identificar estrategias resilientes que podrían ser un aporte a los planes de prevención, emergencia y respuesta frente a riesgo de inundaciones y aportar con el entendimiento de las dinámicas sociales a la toma de decisiones.