



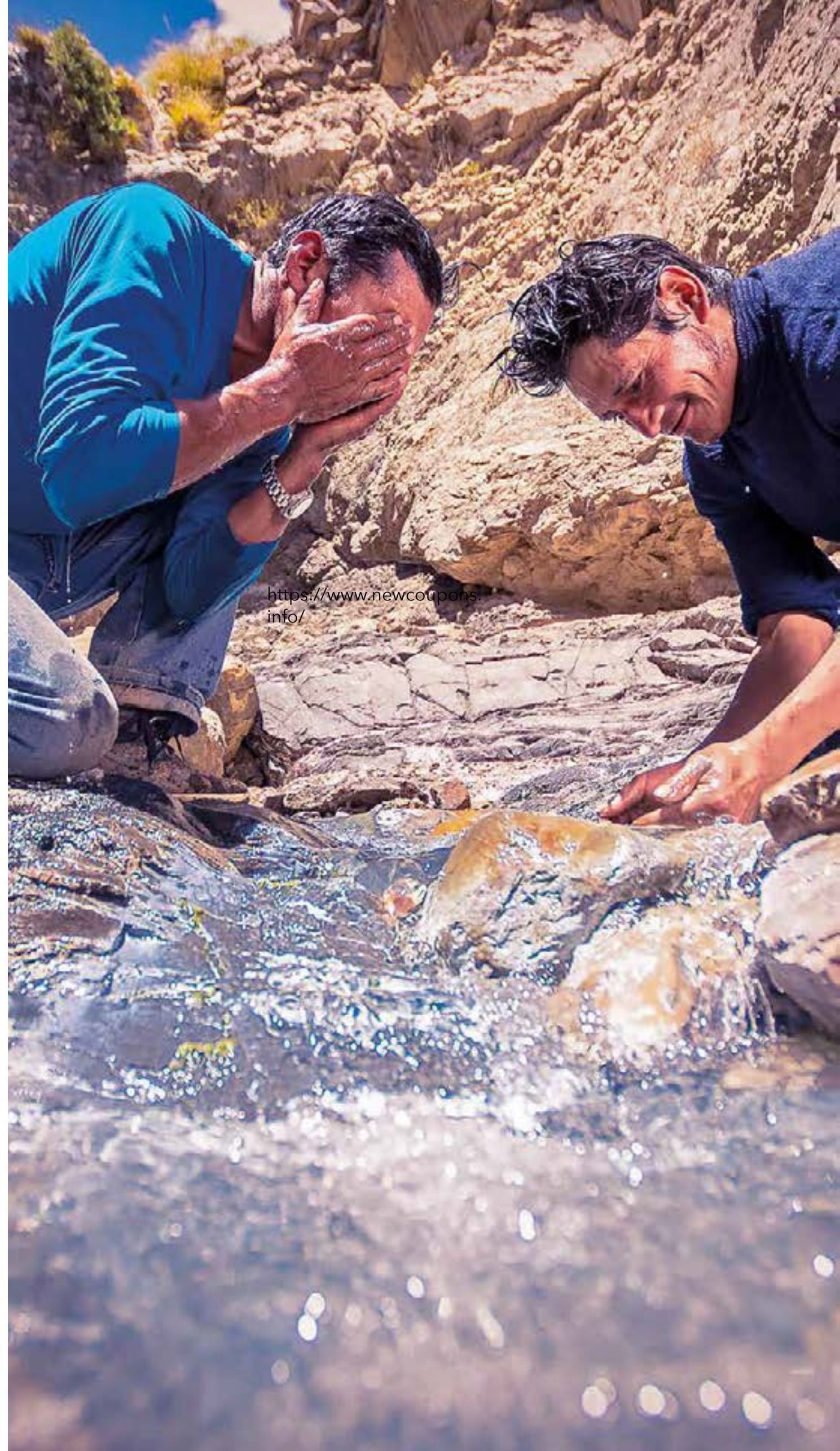
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza

Cooperación Suiza en Bolivia

PERFIL DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA

ATLAS DE MAPAS





**PERFIL DEL RIESGO
CLIMÁTICO DE LA
CUENCA DEL RÍO
COTAGAITA**

ATLAS DE MAPAS

CRÉDITOS

Perfil del riesgo climático de la cuenca del río Cotagaita. Atlas de mapas

Autor

Marco Loma Zurita

Equipo Gestión Integral del Agua

Luis Javier Zubieta Herrera
Dennis Alborta Rojas
Roy Córdova Salcedo
Javier Gonzáles Iwanciw
Emilio Madrid Lara
Marco Loma Zurita
Rigliana Portugal Escóbar
Claudia Rivadeneira Canedo
Humberto Sainz Mendoza
Cecilia Saldías Zambrana
Elizabeth Torrico Prada

Cartografía

Blanca Vega

Edición:

Nexus Comunicación Total S.A.

Fotografías

Proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación Suiza en Bolivia/
Mauricio Panozo Montero



Impresión

Sukini Design

Esta publicación ha sido elaborada con la asistencia técnica y financiera del proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia, implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation.

Nº de Depósito Legal: 4 -1- 4102 - 2022
La Paz, noviembre de 2022

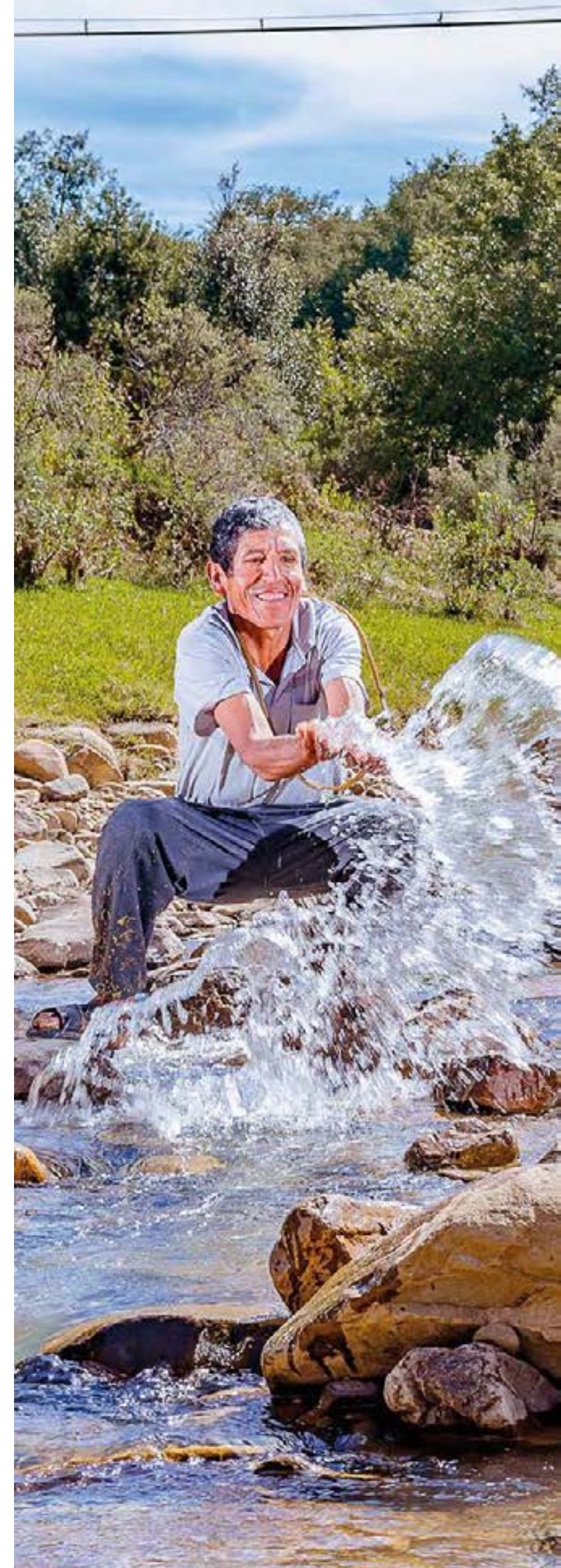
Disponible en

Embajada de Suiza en Bolivia
Cooperación Suiza en Bolivia
La Paz, Bolivia
Teléfono: +591 2 2751001
www.edaadmin.ch/lapaz
 Embajada de Suiza en Bolivia
 Cooperación Suiza en Bolivia



CONTENIDO

1. Riesgos hidro-climáticos de Bolivia	8
2. Amenazas hidro-climáticas históricas en la cuenca del río Cotagaita	9
2.1. Recurrencia temporal y magnitud de eventos en la cuenca Cotagaita	10
2.1.1. Inundaciones	10
2.1.2. Heladas	10
2.1.3. Granizadas	10
2.1.4. Sequía	11
2.1.5. Distribución mensual de ocurrencia de eventos extremos	11
2.2. Mapas de espacialización de eventos en la cuenca del río Cotagaita	11
2.2.1. Recurrencia espacial de las amenazas	11
Mapa base: Concentración territorial de la población en la cuenca del río Cotagaita	13
Mapa 1: Granizadas por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita	15
Mapa 2: Heladas por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita	17
Mapa 3: Sequía por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita	19
Mapa 4: Inundaciones por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita	21
Mapa 5: Recurrencia múltiple de amenazas en las comunidades de la cuenca del río Cotagaita	23
2.2.1. Mapas de afectaciones por comunidad:	23
Mapa 6: Personas afectadas por múltiples amenazas en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	25
Mapa 7: Superficie de cultivos afectados por múltiples amenazas en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	27
2.2.1. Espacialización de daños en infraestructura y servicios	27
Mapa 8: Sistemas de agua dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	29
Mapa 9: Sistemas de desagüe dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	31
Mapa 10: Viviendas dañadas por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	33
Mapa 11: Sistemas de comunicación dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	35
Mapa 12: Sistemas de energía dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	37
Mapa 13: Defensivos dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	39
Mapa 14: Otra infraestructura y servicios dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	41
2.2.1. Espacialización de daños en cultivos y sistemas productivos	31
Mapa 15: Cultivos de haba dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	43
Mapa 16: Cultivos de papa dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	45
Mapa 17: Cultivos de quinua dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	47
Mapa 18: Cultivos de maíz dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	49
Mapa 19: Cultivos de cebada dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	51
Mapa 20: Cultivos de fruta dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	53
Mapa 21: Cultivos de hortaliza dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	55
Mapa 22: Comunidades con ganado dañado por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita	57
2.3. Principales afectaciones y pérdidas causadas por los eventos extremos	58
2.3.1. Granizadas	58
2.3.2. Heladas	58
2.3.3. Sequía	59
2.3.4. Inundaciones	59
3. Conclusiones	60



PRESENTACIÓN

Es de amplio conocimiento que el cambio climático exagera la peligrosidad de los eventos climáticos extremos y el impacto que estos tienen sobre los sistemas productivos de las familias que habitan las cuencas en nuestro país. Esta problemática es abordada por el proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia que implementa HELVETAS Swiss Intercooperation - Bolivia, con la integración de la Reducción del Riesgo de Desastres y la Adaptación al Cambio Climático para la Resiliencia, como un principio de trabajo.

En este sentido, el proyecto Gestión Integral del Agua presenta una colección de 22 mapas que territorializan el impacto de amenazas como inundaciones, sequías, granizadas y heladas, y su impacto sobre cultivos, servicios, infraestructura productiva, centros urbanos, así como en la cantidad y calidad del agua disponible en la cuenca Cotagaita.

Se espera que el material presentado aporte en la toma de decisión informada y con evidencia de las autoridades y técnicos municipales involucrados en la planificación territorial y en la ejecución de proyectos, así como de dirigentes de comunidades, operadores de servicios esenciales, y familias de productores que despliegan acciones en la cuenca.

El soporte de este trabajo reside en el Marco de Sendai en cuanto a la importancia de la comprensión del riesgo de desastres y el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo. La colección de mapas y gráficos, presentados a manera de Atlas, se basa en un análisis histórico de eventos registrados en bases de datos nacionales e internacionales así como en la espacialización de sus afectaciones, teniendo como finalidad aportar en la reducción de la vulnerabilidad climática de las comunidades, proponiendo medidas de adaptación efectivas.

El presente documento se constituye en importante herramienta que desde la gestión integral del agua busca apoyar a la planificación del uso del suelo y la ejecución de inversiones con beneficios que fortalezcan la sostenibilidad de acciones de habitantes de la cuenca de Cotagaita.

¡Bienvenidos y bienvenidas a la lectura de este valioso material!

Luis Javier Zubieta Herrera
Director del proyecto Gestión Integral del Agua
HELVETAS Swiss Intercooperation - Bolivia



PERFIL DEL RIESGO CLIMÁTICO DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA

ATLAS DE MAPAS

Por la elevada exposición y vulnerabilidad de las cuencas bolivianas ante los efectos negativos del cambio climático sobre la hidroclimatología regional, el proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación Suiza en Bolivia, ejecutado por HELVETAS Swiss Intercooperation, contribuye en la mejora de la resiliencia climática de la población rural y de pequeños centros urbanos de los valles y altiplano de Bolivia, tomando en cuenta la importancia de considerar los efectos del cambio climático y su impacto negativo sobre los eventos climáticos adversos que causan aún más daños en la población, sistemas productivos, servicios básicos, infraestructura y en la calidad y cantidad de agua disponible en las cuencas de los ríos Suches y Cotagaita.

Es en este sentido que se ofrece el presente documento, que es un producto del análisis histórico, así como de las afectaciones espaciales que generan fenómenos como la granizadas, heladas, sequías e inundaciones, para que los municipios, autoridades, técnicos, operadores de servicios, productores y población en general,

tengan a disposición información sistematizada que facilita la toma de decisiones al momento de planificar inversiones, proyectos, y el uso del suelo. Está basado en la información proporcionada por los propios municipios y la contenida en bases de datos internacionales, que sistematizan los eventos climáticos que ocasionaron efectos desastrosos en la cuenca del río Cotagaita y sus impactos negativos; expresándolos de manera ilustrativa en mapas, gráficos y tablas espaciales y temporales.

Muestra mediante gráficos y mapas, la distribución de las principales amenazas que se presentan recurrentemente en el territorio de la cuenca Cotagaita, territorializando sus efectos negativos e impactos, brindando también interpretaciones preliminares que son de utilidad al momento de planificar acciones al interior de la cuenca. Resalta también la vulnerabilidad de las comunidades y la necesidad de generar medidas de adaptación efectivas.

1. RIESGOS HIDRO-CLIMÁTICOS DE BOLIVIA

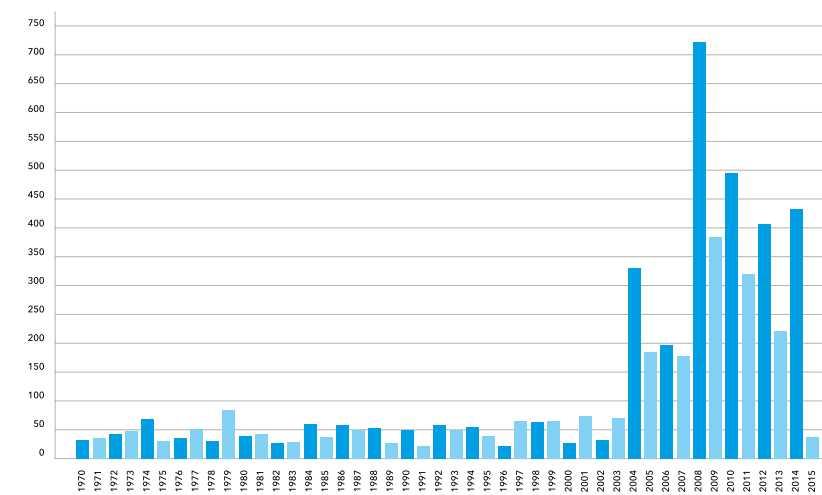
Bolivia es un país cuya diversa geografía (altiplano, valles y llanos tropicales) y su amplio rango de temperaturas y microclimas, la convierte en una región de elevada exposición a eventos climáticos adversos. Por otro lado, la elevada vulnerabilidad de su población e infraestructura ocasionó que entre 2002 y 2012, 84% de los municipios de Bolivia fueran afectados por inundaciones y 67% de los municipios por sequías (VIDECI, 2014). Durante el mismo periodo, se produjeron 4,770 eventos adversos, un promedio de 433 eventos por año y en ese periodo también se vivieron tres eventos de El Niño y tres eventos de La Niña¹; los eventos más frecuentes fueron las inundaciones, granizadas, sequías y heladas. Las inundaciones afectaron a 396,227 familias, las sequías afectaron a 320,517 familias, las granizadas a 169,576 y las heladas a 157,047. En estos cuatro tipos de eventos se concentra el 92% de la afectación a las personas en el territorio nacional (UDAPE, 2015)².

Bolivia es considerado un país altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático (PNUD, 2011). Es más, dentro del ranking 2013 del Centro para el Desarrollo Global (<http://international.cgdev.org>), Bolivia está dentro de los 50 países más vulnerables al cambio climático. Deficiencia solamente superada en América por los países de Cuba (posición 41) y Haití (23).

La vulnerabilidad de Bolivia a los efectos de los fenómenos naturales se debe a sus características biofísicas, condiciones socioeconómicas y procesos de ocupación del territorio. Se sitúa (junto con los demás países andinos) en una zona de intensa actividad climática, marcada periódicamente por los fenómenos ENSO (El Niño y La Niña). Cada año, se presentan en el territorio amenazas naturales como heladas, granizadas, sequías, inundaciones y deslizamientos (entre las más importantes). Las condiciones socio-económicas imperantes hacen que el país esté menos preparado para dar respuestas oportunas a estos eventos. A su vez, la vulnerabilidad, aumenta debido a la ocupación no planeada del territorio (IRC, 2008).

El deterioro, inadecuado funcionamiento y paralización de los servicios básicos esenciales, producto de eventos extremos exacerbados por los efectos del cambio climático, tienen implicaciones transversales en la dinámica de toda comunidad o ciudad al interior de la cuenca, a través de su impacto en áreas críticas como el acceso a agua y saneamiento básico, la salud pública, la productividad, desarrollo, la calidad de vida y el medio ambiente.

Por otro lado, existe una marcada tendencia creciente de mayor ocurrencia de amenazas en Bolivia, que es coherente con los efectos del cambio climático: por lo cual se puede afirmar que, a futuro, se estará expuesto a mayores amenazas, por lo tanto, el riesgo será mayor.



Fuente: desinventar.org

Lo anterior, muestra la importancia de integrar esta problemática en la planificación de corto, mediano y largo plazo en todo el territorio nacional.

¹ Análisis de ocurrencia de Eventos Adversos de Bolivia, Gestiones 2002-2012, La Paz, Bolivia 2014. Ministerio de Defensa, Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI). pág. 33.

² Evaluación de daños y pérdidas por eventos climáticos, Bolivia 2013-2014, La Paz, Bolivia 2015, Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas

2. AMENAZAS HIDRO-CLIMÁTICAS HISTÓRICAS EN LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA

Uno de los principales problemas identificados en el Diagnóstico Integral Participativo de la Cuenca Cotagaita, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en el año 2018, corresponden a la ocurrencia de Riesgos Climatológicos.

En el mencionado diagnóstico se identifica que las heladas generan problemas en los rendimientos de cultivos andinos (quinua y papa), asimismo, provoca problemas sanitarios en el ganado camélido (abortos y enfermedades respiratorias), las granizadas provocan serios problemas en la producción agrícola y pecuaria, las

sequía afecta negativamente al sector agropecuario y provoca déficit de agua para consumo humano y riego y las inundaciones ocasionan turbiones que arrastran materiales orgánicos, tierra, piedra, arena y sedimentos, que desembocan aguas abajo provocando riadas, además de desbordes y daños materiales.

Un ejemplo del impacto de estos eventos climáticos extremos, corresponde a la torrencial lluvia del jueves 06 de febrero de 2020 que ocasionó una riada que destruyó 150 viviendas, 50 vehículos y dejó 1.500 damnificados en la cuenca (fuente: El Diario), siendo necesaria la atención de la gobernación departamental y nacional.



Fuente: Opinión, diario de circulación nacional / Inundación Cotagaita, 2020

Eventos como el mencionado, son registrados en diversas bases de datos, siendo las más importantes: desinventar.org y los de los propios municipios a través de sus Unidades/Direcciones de Gestión Integral del Riesgo. En la Tabla 2 se muestra el resumen histórico de los eventos que ocasionaron efectos desastrosos en los municipios que conforman la cuenca del río Cotagaita en el periodo 1973 - 2022.

Tabla 1. Resumen de eventos históricos con efectos desastrosos en la cuenca Cotagaita.

Amenaza	Nro. de Eventos	Área	Período	Impacto	Causa
Aluvión, inundación, riada	82	Urbana, rural	1973 - 2022	Viviendas, cultivos, ganado, fallecidos	Lluvias intensas
Granizada	38	Rural	2008 - 2021	Pérdida de cultivos	Granizo intenso
Epidemia	3	Urbana	1992 - 1994	Cólera	Viral
Helada	26	Rural	2011 - 2018	Pérdida de cultivos	Bajas temperaturas
Plagas	1	Rural	1980	Pérdida de cultivos	Arañuela roja
Sequía	2	Urbana, rural	2043 - 2016	Déficit de agua para consumo y riego	
Tormenta eléctrica	1	Rural	2012	1 persona fallecida	

Fuentes: desinventar.org, GAMs Cotagaita, Tupiza, Tomave y Atocha.

De la información mostrada, en la tabla se concluye que las amenazas de origen climático más recurrentes en la cuenca en orden de recurrencia son:

- a) Inundaciones (82 eventos)
- b) Granizadas (38 eventos)
- c) Heladas (26 eventos) y
- d) Sequías (2 eventos)

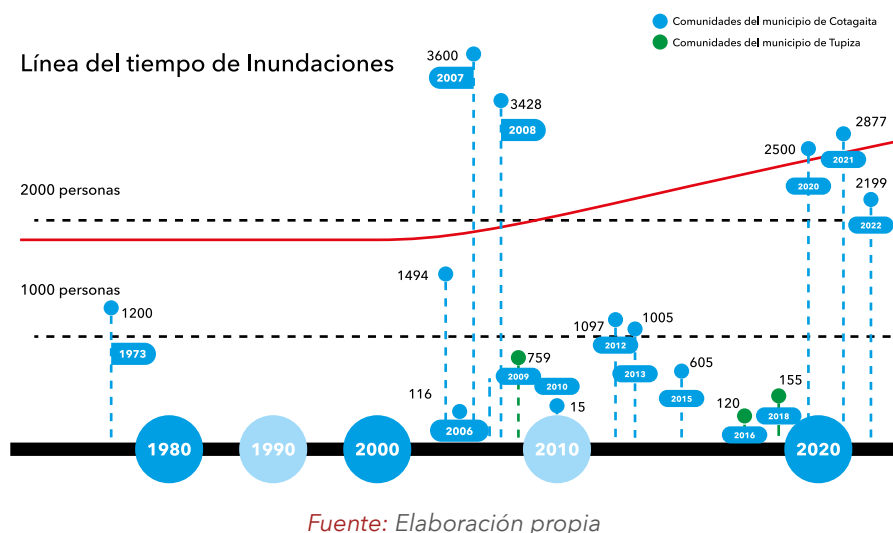
Se aclara que el análisis realizado, se limita a la información registrada de los eventos que ocasionaron efectos desastrosos en las comunidades al interior de la cuenca y que motivaron su registro, reporte y atención por parte de las autoridades competentes, por lo tanto, implica también el grado de vulnerabilidad de las comunidades. Es posible, que el número de eventos extraordinarios sea mayor al de las bases de datos consultadas (por ejemplo, se tienen noticias de reiterados eventos extraordinarios de sequía en todo el departamento de Potosí).

2.1. Recurrencia temporal y magnitud de eventos en la cuenca Cotagaita

La información analizada, permitió la construcción de infografías que permiten apreciar, mediante el trazado de una línea de tiempo, la recurrencia y la magnitud de los principales tipos de eventos climáticos como los siguientes:

2.1.1. Inundaciones

La siguiente figura, muestra en el eje horizontal, la línea del tiempo de los eventos de inundación que ocasionaron efectos desastrosos en la cuenca Cotagaita en vertical la magnitud de los daños causados en términos de personas afectadas.

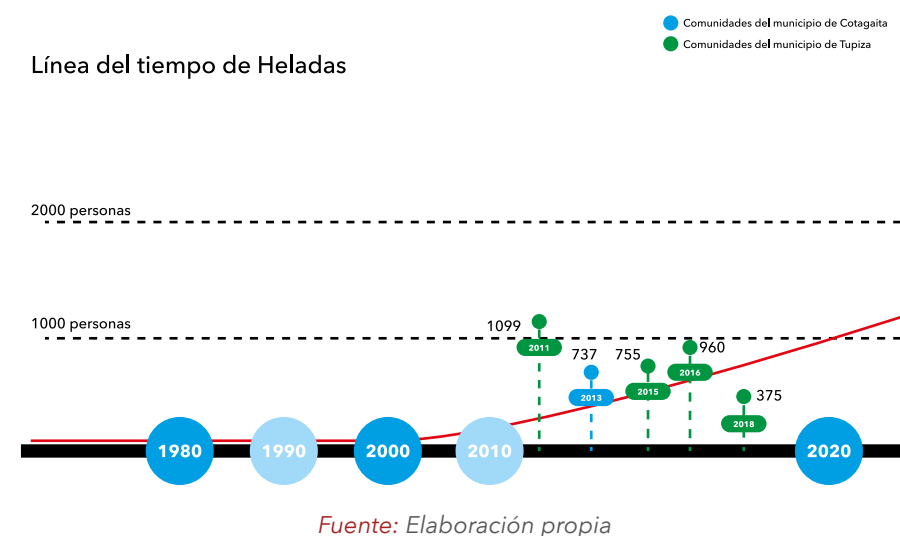


La figura permite inferir lo siguiente:

- El municipio con mayor recurrencia temporal de eventos es el de Cotagaita con 12 de 15 años con registro de eventos.
- A diferencia de décadas pasadas, a partir de mediados de la década del 2000, las inundaciones se presentan con una recurrencia casi anual.
- Los eventos de mayor magnitud (en términos de personas afectadas) se presentan aproximadamente cada 6-7 años. El último evento de importancia fue registrado el año 2022 en el municipio de Cotagaita.
- Los 5 eventos más desastrosos afectaron a más de 14.000 personas.
- La figura muestra una tendencia de mayor recurrencia de los eventos de inundación y de mayor impacto en la población. Esa tendencia es coherente con los efectos esperados del cambio climático en el país, lo cual implica que los eventos se hacen cada vez más recurrentes y severos y/o los habitantes se están haciendo más vulnerables.

2.1.2. Heladas

De forma similar, la siguiente figura muestra en horizontal la línea del tiempo de los eventos de heladas que ocasionaron efectos desastrosos en la cuenca Cotagaita y en vertical la magnitud de los daños causados en términos de familias afectadas.

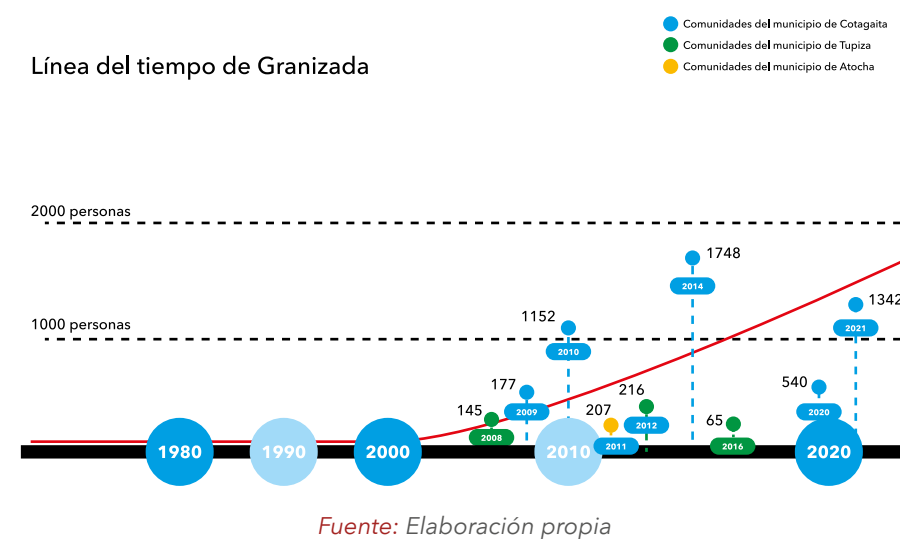


La figura permite inferir lo siguiente:

- Las bases de datos consultadas contienen información de eventos registrados en la década 2010 - 2020. Se desconoce si no se sufrieron eventos desastrosos por heladas en otras décadas o si las bases de datos no registraron sus efectos.
- Desde el año 2011 al 2018, las heladas sucedieron en la cuenca cada dos años en promedio.
- Las heladas ocasionaron impacto sobre las comunidades del municipio de Tupiza principalmente.
- Las comunidades de los municipios de Atocha y Tomave del interior de la cuenca Cotagaita, no registraron afectaciones debido a heladas.
- En total, en la última década, 3.926 personas sufrieron los efectos de las heladas.
- La figura muestra una clara tendencia de mayor recurrencia de heladas y de mayor impacto en los productores.

2.1.3. Granizadas

Respecto a los eventos desastrosos causados por granizadas, se construyó la siguiente figura:

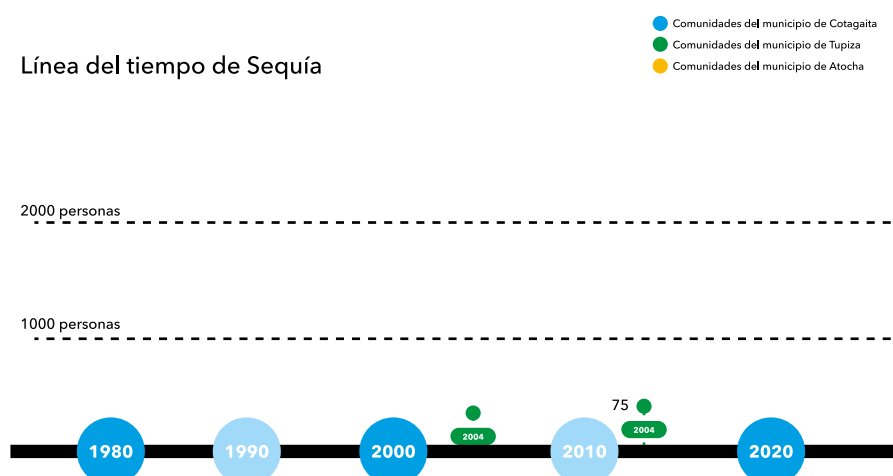


Se deduce lo siguiente:

- La información disponible registra eventos desde el año 2008 hasta la actualidad.
- La periodicidad de los eventos de granizadas con consecuencias desastrosas al interior de la cuenca en promedio es de cada dos años.
- La mayor cantidad de eventos sucedieron en el municipio de Cotagaita (5 años de 9), seguidos de Tupiza. Comunidades de Atocha sufrieron eventos en el año 2011.
- Al menos 5.592 personas de la cuenca sufrieron en las últimas dos décadas las consecuencias de las granizadas.
- La granizada de mayor magnitud ocurrió en el año 2014, afectando a 1.748 habitantes del municipio de Cotagaita.
- La figura muestra una clara tendencia de mayor impacto en los productores. Esa tendencia podría ser un indicador de que los habitantes son cada vez más vulnerables a los efectos de la granizada.

2.1.4. Sequía

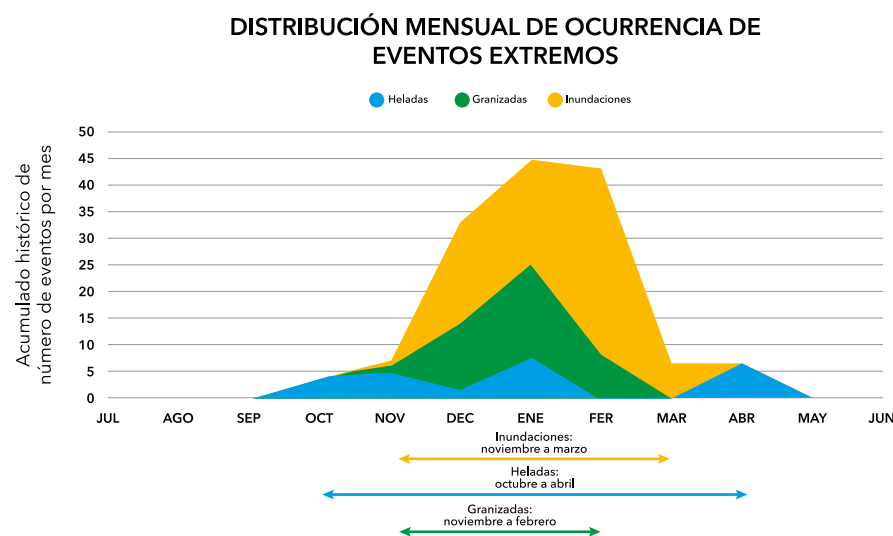
Respecto a los eventos desastrosos causados por sequías, se construyó la siguiente gráfica:



La información disponible registra eventos únicamente en los años 2004 y 2012, la cual no es suficiente para interpretar tendencias o recurrencias. Esta insuficiencia, podría deberse a que las comunidades de la cuenca se encuentran cada vez más adaptados a los efectos de sequías o que los registros de los municipios se encuentran incompletos.

2.1.5. Distribución mensual de ocurrencia de eventos extremos

La información histórica permite también determinar la distribución temporal de ocurrencia de las amenazas al interior de un año, la siguiente gráfica muestra los meses en los que las amenazas principales se presentan con mayor recurrencia:



Fuente: elaboración propia

La figura permite interpretar lo siguiente:

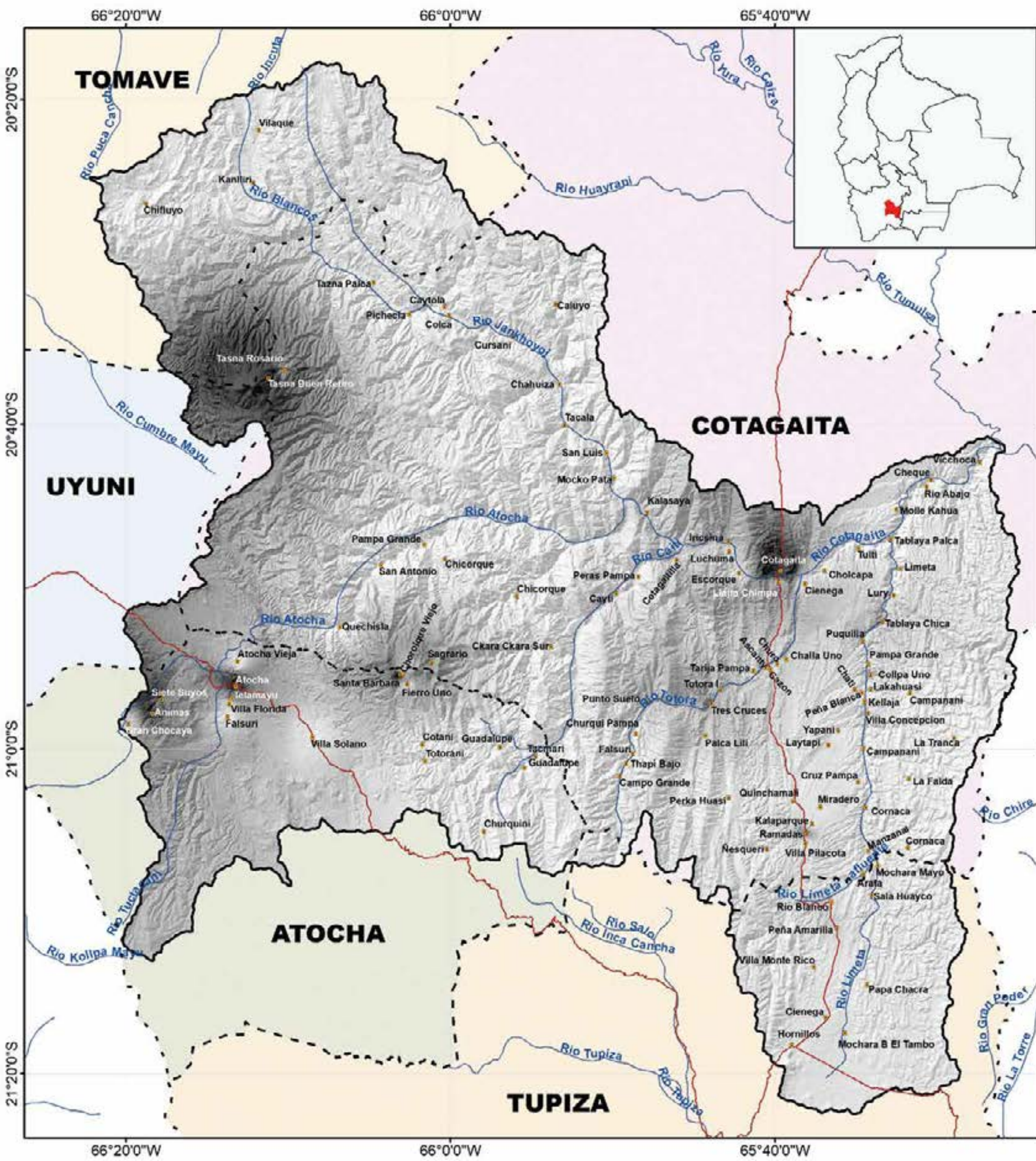
- Las inundaciones se presentan en magnitud desastrosa entre los meses de noviembre a marzo, siendo febrero el mes pico.
- Las heladas se presentan principalmente entre los meses octubre a enero, con ocurrencias esporádicas en el mes de abril. La mayor cantidad de eventos fueron registrados en el mes de enero.
- Las granizadas ocurren entre los meses de noviembre a febrero, siendo enero el mes pico.
- Se observa que enero es el mes más golpeado por eventos combinados (multiamenaza), seguido de febrero.
- Es recomendable que las prácticas productivas, inversiones y actividades de preparación, consideren estos periodos a fin de adaptarlos a la ocurrencia de los eventos extremos.

2.2. Mapas de espacialización de eventos en la cuenca del río Cotagaita

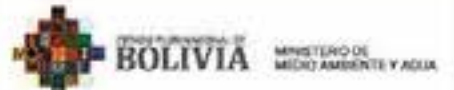
La sistematización y análisis de las bases de datos, permitió realizar un análisis espacial a manera de mapas, que revelan aspectos de exposición y vulnerabilidad por inundaciones, heladas, sequías y granizadas y permiten también especializar la ocurrencia historia de eventos, así como los impactos que ocasionan en poblaciones, sistemas productivos e infraestructura de servicios vitales, como sigue:

2.2.1. Recurrencia espacial de las amenazas

Los siguientes mapas, ilustran sobre la recurrencia de eventos extremos que afectaron, en muchos casos reiteradamente, a las comunidades del interior de la cuenca del río Cotagaita.



CONCENTRACIÓN TERRITORIAL DE LA POBLACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



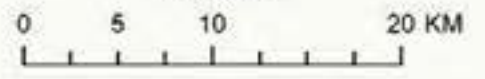
LEYENDA

Interpolación espacial
Valor
 Alto : 700 - 3823 Habitantes
 Medio : 100 - 700 Habitantes
 Bajo : 10 - 100 Habitantes

- Atocha
- Cotagaita
- Tomave
- Tupiza
- Uyuni
- Comunidades
- Red vial fundamental
- Limites municipales
- Rios
- Cuenca del rio Cotagaita



Escala Gráfica:
1 : 400,000



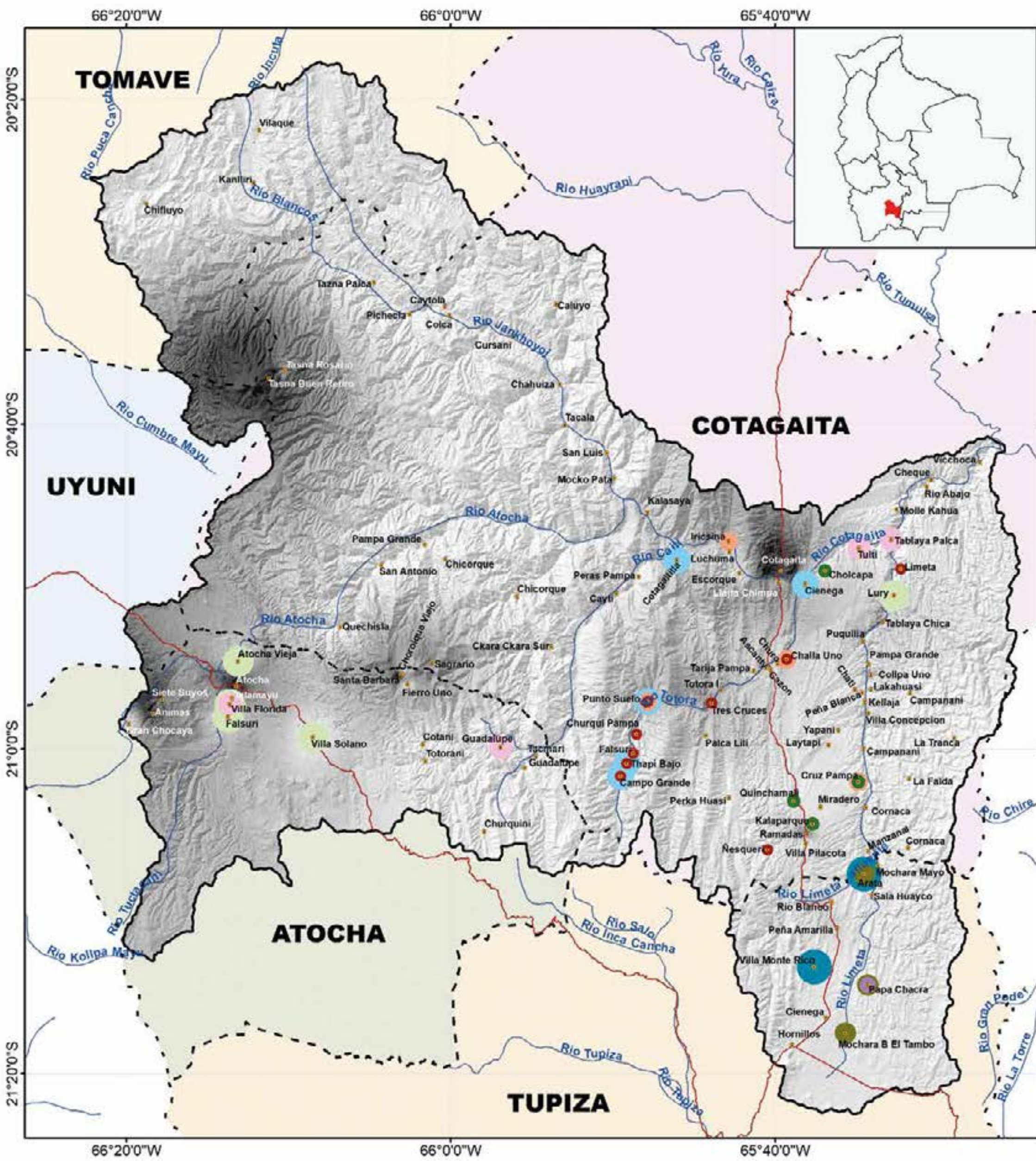
FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pajar

**Elaborado por el Proyecto
Gestión Integral del Agua**

Mapa base: Concentración territorial de la población en la cuenca del río Cotagaita

Ilustra sobre la ubicación, conformación municipal, los principales ríos, la ubicación de las comunidades y la concentración poblacional al interior de la cuenca, las zonas más oscuras corresponden a áreas más densamente pobladas.



GRANIZADAS POR COMUNIDADES Y POR AÑOS EN LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA
Interpolación espacial
Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Eventos de granizadas en los años:

● 2021	● 2014	● 2010
● 2020	● 2012	● 2009
● 2016	● 2011	● 2008

N
W E
S
 Escala Gráfica:
 1 : 400,000
 0 5 10 20 KM

FUENTES:

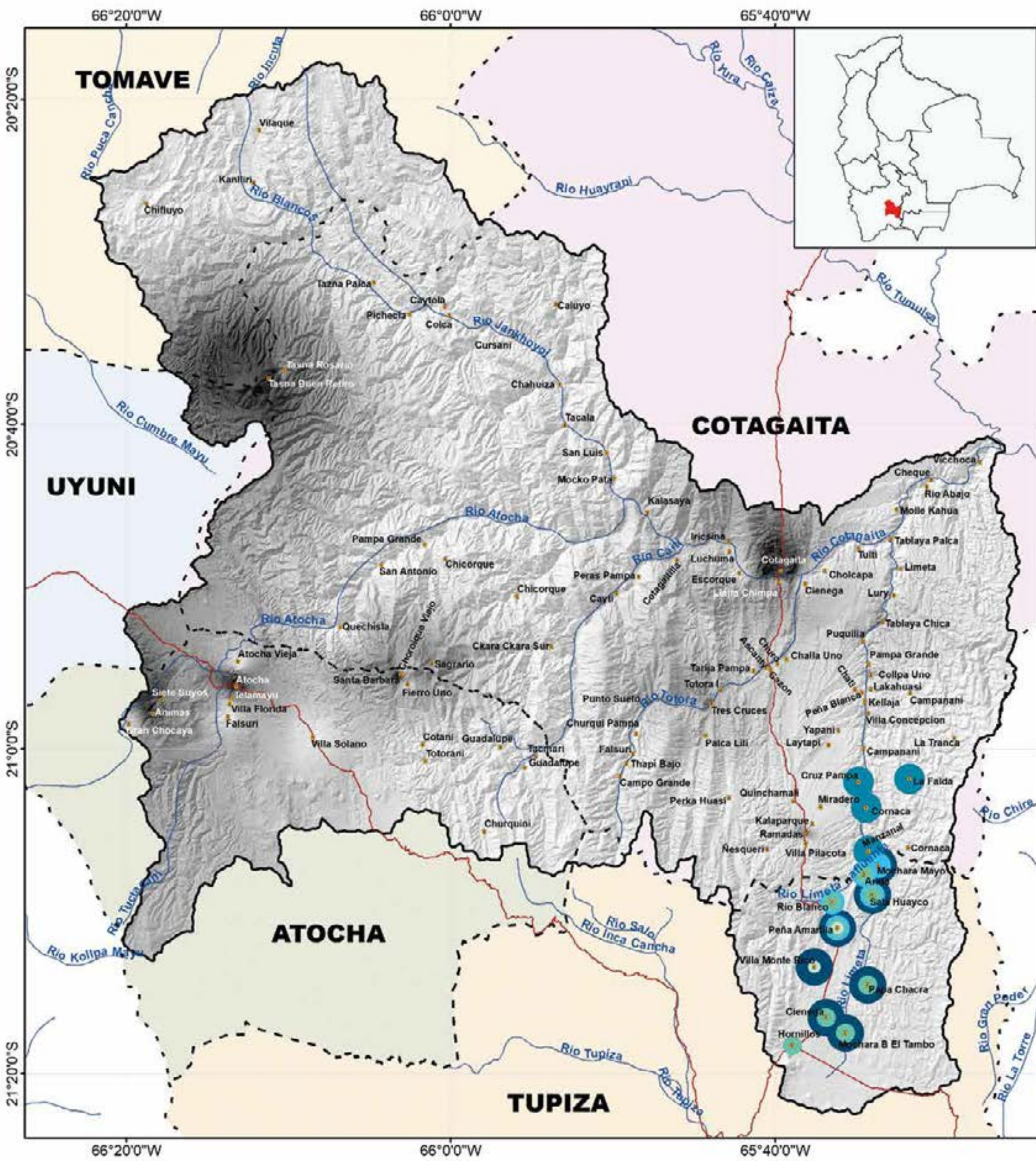
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

**Elaborado por el Proyecto
 Gestión Integral del Agua**

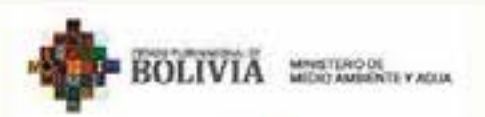
Mapa 1: Granizadas por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- 5 comunidades de Atocha (28 % del total de comunidades) han sufrido impactos por granizadas, siendo Villa Florida la que fue impactada recurrentemente.
- 20 comunidades de un total de 77 del municipio de Cotagaita registraron efectos desastrosos en 26 oportunidades, algunas de ellas recurrentemente como Punto Suelo (tres ocasiones), Campo Grande, Thapi Bajo, Challa Uno y Cruz Pampa (dos ocasiones).
- 4 comunidades de 10 de Tupiza registraron 6 eventos desastrosos por granizada; Papa Chacra y Arata recurrentemente.
- Lo anterior muestra que territorialmente el municipio de Cotagaita es más vulnerable a los efectos por Granizadas.
- El 2021 es el año con mayor número de comunidades afectadas por Granizada (9 comunidades).
- Comunidades cercanas a los centros urbanos de Cotagaita y Atocha son los territorios con mayor cantidad de habitantes que sufren efectos por granizadas.



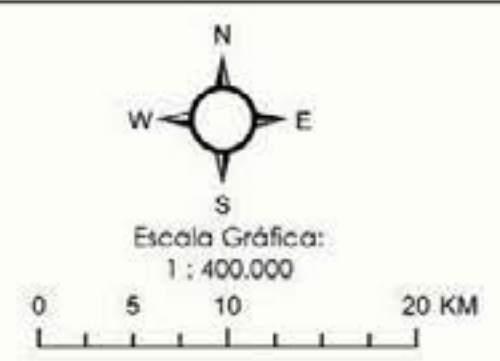
HELADAS POR COMUNIDADES Y POR AÑOS EN LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA
Interpolación espacial
Valor
 Alto : 700 - 3823 Habitantes
 Medio : 100 - 700 Habitantes
 Bajo : 10 - 100 Habitantes

Eventos de heladas en los años:

● 2018	● 2015
● 2016	● 2012
	● 2011



FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pajar

**Elaborado por el Proyecto
 Gestión Integral del Agua**

Mapa 2: Heladas por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita

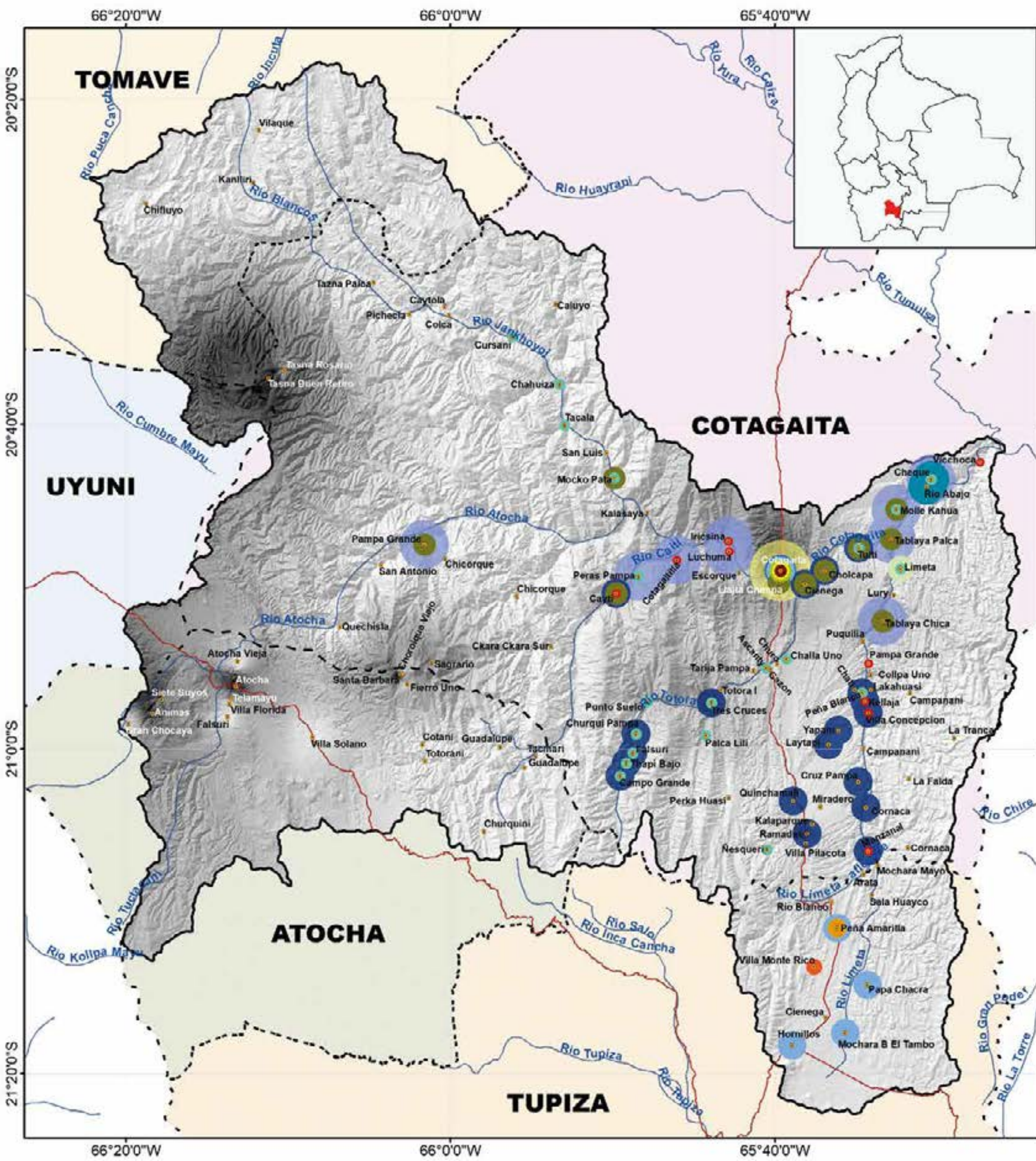
Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- El territorio correspondiente a la zona sureste de Cotagaita y noreste de Tupiza es el que ha registrado eventos de helada con efectos desastrosos.
- 4 comunidades de Cotagaita de un total de 77, han reportado pérdidas por heladas, ninguna recurrentemente.
- El 100% de las comunidades de Tupiza han sido afectadas por heladas, casi todas recurrentemente; Peña Amarilla en 4 oportunidades, Sala Huayco en 3 y el resto (excepto Hornillos) en dos oportunidades.
- El municipio territorialmente más vulnerable a heladas es Tupiza.
- Las heladas de los años 2011 y 2016 son los que mayor número de comunidades afectaron.
- Los territorios de mayor concentración de habitantes no han reportado efectos por Heladas.

Mapa 3: Sequía por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita

Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- Se cuenta con registros de 2 eventos de sequía correspondientes a los años 2004 y 2016, una del municipio de Cotagaita y otra a Tupiza.
- La sequía del año 2004 presentó afectaciones en el territorio más densamente poblado del municipio de Cotagaita.



INUNDACIONES POR COMUNIDADES Y POR AÑOS EN LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

HELVETAS  Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza Cooperación Suiza en Bolivia






LEYENDA


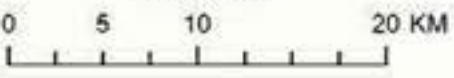
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Eventos de inundaciones en los años:

● 2022	● 2013	● 2007
● 2021	● 2012	● 2006
● 2020	● 2010	● 2005
● 2018	● 2009	● 1973
● 2016	● 2008	
● 2015		


 Escala Gráfica:
 1 : 400,000


FUENTES:

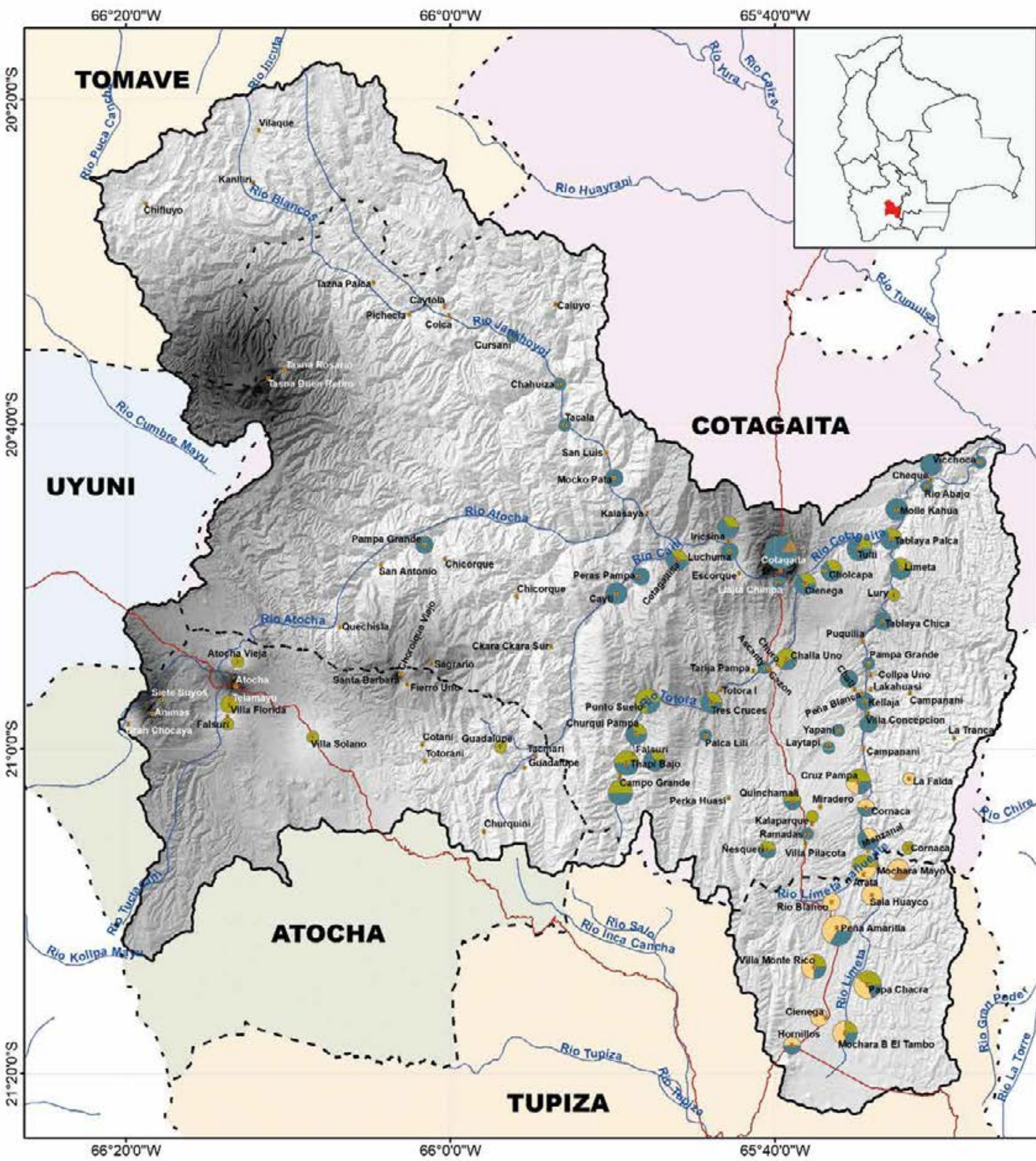
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 4: Inundaciones por comunidades y por años en la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- El municipio de Cotagaita, registró 76 eventos desastrosos por inundación, afectando a casi el 60% de sus comunidades (44 de un total de 77), muchas de ellas recurrentemente, como Cotagaita en 6 oportunidades; Molle Kahua, Tulti y Cayti en 3.
- El municipio de Tupiza, registró 6 eventos, afectando al 50% de sus comunidades (5 de 10), Peña Amarilla recurrentemente.
- Los municipios de Atocha y Tomave, no registraron eventos desastrosos por inundaciones.
- Las comunidades asentadas a lo largo del río Cotagaita con las que mayor vulnerabilidad a inundaciones presentan.
- Los eventos de inundación de los años 2008 y 2021, fueron los que más comunidades afectaron (19 y 20 respectivamente), seguidos del año 2012 con 10 comunidades.
- El territorio alrededor del centro urbano de Cotagaita, es la zona con mayor densidad poblacional expuesta a inundaciones.



RECURRENCIA MÚLTIPLE DE AMENAZAS EN LAS COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

HELVETAS  Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza Cooperación Suiza en Bolivia






LEYENDA


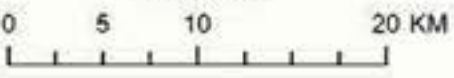
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes


 A mayor tamaño más eventos registrados

-  Recurrencia de granizadas
-  Recurrencia de heladas
-  Recurrencia de sequías
-  Recurrencia de inundaciones


 Escala Gráfica:
 1 : 400,000


FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

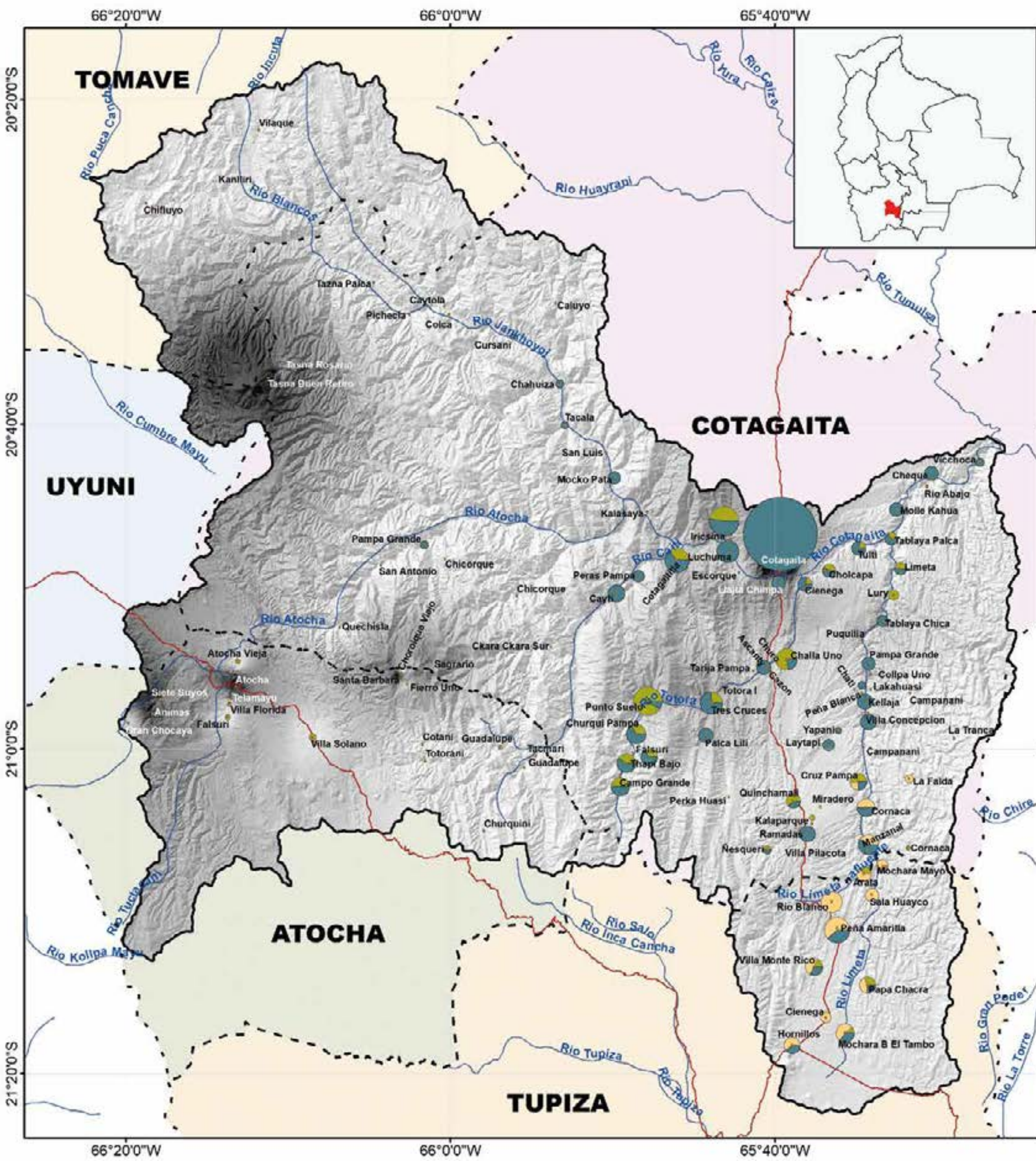
Mapa 5: Recurrencia múltiple de amenazas en las comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- El 50% de las comunidades registraron desastres por eventos climáticos extremos.
- La comunidad de Atocha con mayor recurrencia multiamenaza es Villa Florida con dos eventos, Cotagaita del municipio de Cotagaita con 7 eventos y Peña Amarilla de Tupiza con 6 eventos.
- Todas las comunidades de Cotagaita y Tupiza registraron desastres y 48 de Cotagaita.
- La región noreste de la cuenca es la que menos desastre reportó, al contrario de la región sureste.
- Comunidades como Cruz Pampa en Cotagaita, Monte Rico y Papa Charca en Tupiza reportaron 3 tipos diferentes de eventos climáticos en ocasiones recurrentes.
- 148 eventos climáticos ocasionaron efectos desastrosos en las comunidades de la cuenca.
- Cotagaita es especialmente vulnerable frente a inundaciones, mientras que Atocha lo es a granizadas y Tupiza a heladas.
- Los territorios cercanos a las áreas urbanas de Cotagaita y Atocha, presentan mayor concentración de población expuesta a eventos.

2.2.1. Mapas de afectaciones por comunidad:

Los siguientes mapas espacializan los diferentes efectos causados por los eventos extremos registrados al interior de la cuenca.



PERSONAS AFECTADAS POR MÚLTIPLES AMENAZAS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

A mayor tamaño más personas afectadas

- personas afectadas por granizadas
- Personas afectadas por heladas
- personas afectadas por sequías
- personas afectadas por inundaciones

N
W E
S

Escala Gráfica:
1 : 400,000

0 5 10 20 KM

FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)

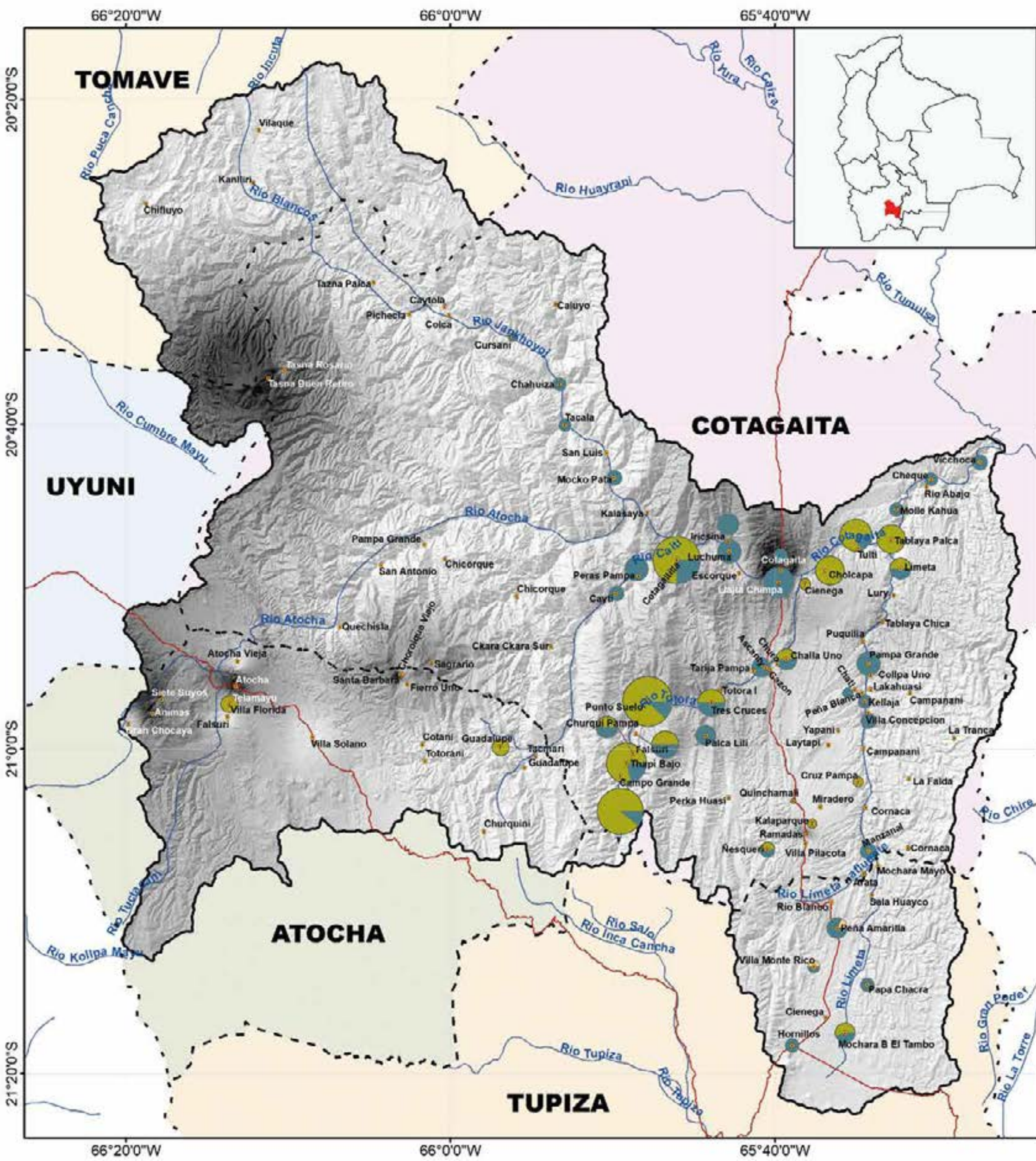
Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 6: Personas afectadas por múltiples amenazas en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

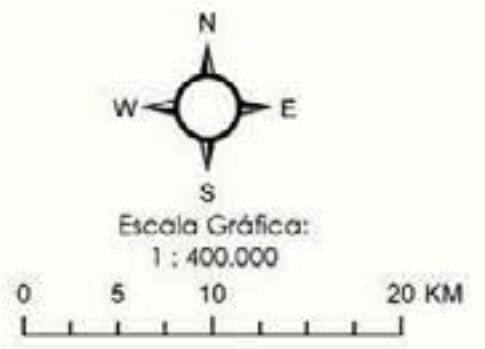
- 63 comunidades de la cuenca (58%) de un total de 108, registraron personas afectadas por eventos climáticos extremos.
- 237 personas de Atocha, registraron ser afectadas por desastres en la cuenca. La comunidad de Villa Solano es la que más afectados registró.
- 1.437 personas de Tupiza han reportado afectaciones por desastres en la cuenca. La comunidad de Peña Amarilla es la que más afectados registró.
- 25.991 personas de Cotagaita han reportado afectaciones por desastres en la cuenca, siendo el municipio con mayor número de personas afectadas. Las comunidades de Cotagaita, Cotagaitilla, Iricsina, Luchuma, Punto Suelo, Totorá I y Challa Uno con las comunidades con más afectados.
- La amenaza que mayor número de personas afecta en Atocha es la granizada, en Cotagaita es la inundación y en Tupiza es la helada.
- El área más densamente poblada con población afectada se encuentra alrededor del centro urbano de Cotagaita.
- La amenaza que más afectados ocasiona en la cuenca es la inundación.



CULTIVOS AFECTADOS POR MÚLTIPLES AMENAZAS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



- LEYENDA**
- Interpolación espacial**
- Valor**
- Alto : 700 - 3823 Habitantes
 - Medio : 100 - 700 Habitantes
 - Bajo : 10 - 100 Habitantes
- A mayor tamaño más superficie de cultivos afectados**
- Recurrencia de granizadas
 - Recurrencia de heladas
 - Recurrencia de sequías
 - Recurrencia de inundaciones



FUENTES:

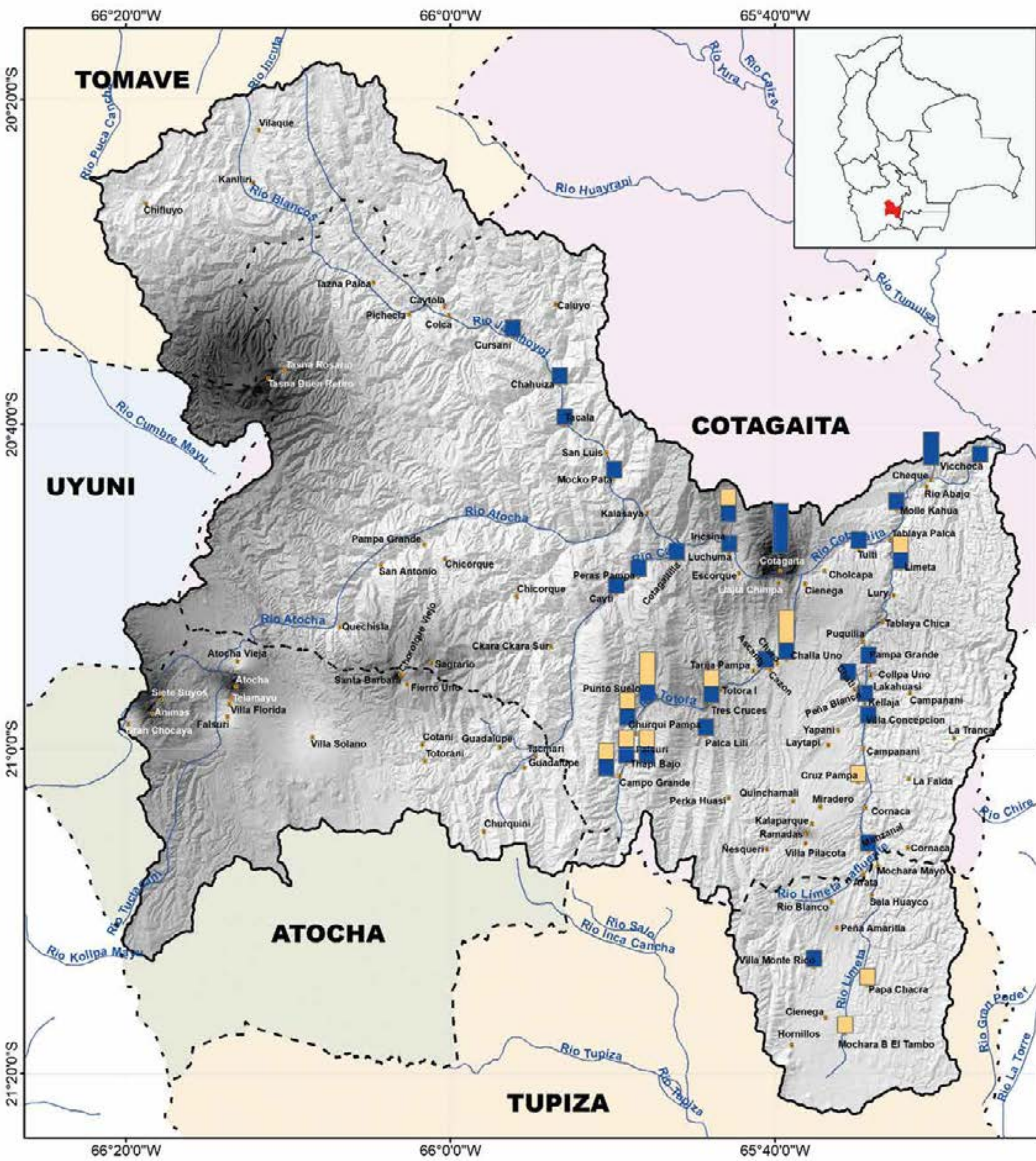
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 7: Superficie de cultivos afectados por múltiples amenazas en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- 46 comunidades de la cuenca (43%) de un total de 108, sufrieron daños en sus cultivos por eventos climáticos extremos.
- 30 hectáreas de cultivos de Atocha registraron ser afectados por desastres en la cuenca.
- 73,3 hectáreas de cultivos de Tupiza han reportado afectaciones por desastres. Las comunidades de Mochara B y Peña Blanca son las que más superficie de cultivos dañados registraron.
- 1.115 hectáreas de cultivos de Cotagaita han reportado afectaciones por desastres. Las comunidades de Cotagaitilla, Campo Grande y Punto Suelo, son las comunidades con más superficie de cultivos dañados. Además, estas comunidades sufren los efectos de granizadas e inundaciones.
- La amenaza que mayor vulnerabilidad ocasiona en los cultivos de la cuenca es la granizada, seguida de las inundaciones.
- El área más densamente poblada afectada se encuentra alrededor del centro urbano de Cotagaita.



SISTEMAS DE AGUA DAÑADOS POR RECURRENCIA EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

HELVETAS  Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza Cooperación Suiza en Bolivia






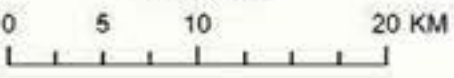

LEYENDA

Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

 Cantidad de veces que el sistema de agua ha sido dañado
 Sistema de agua dañados por granizadas
 Sistema de agua dañados por inundaciones


 Escala Gráfica:
 1 : 400,000


FUENTES:

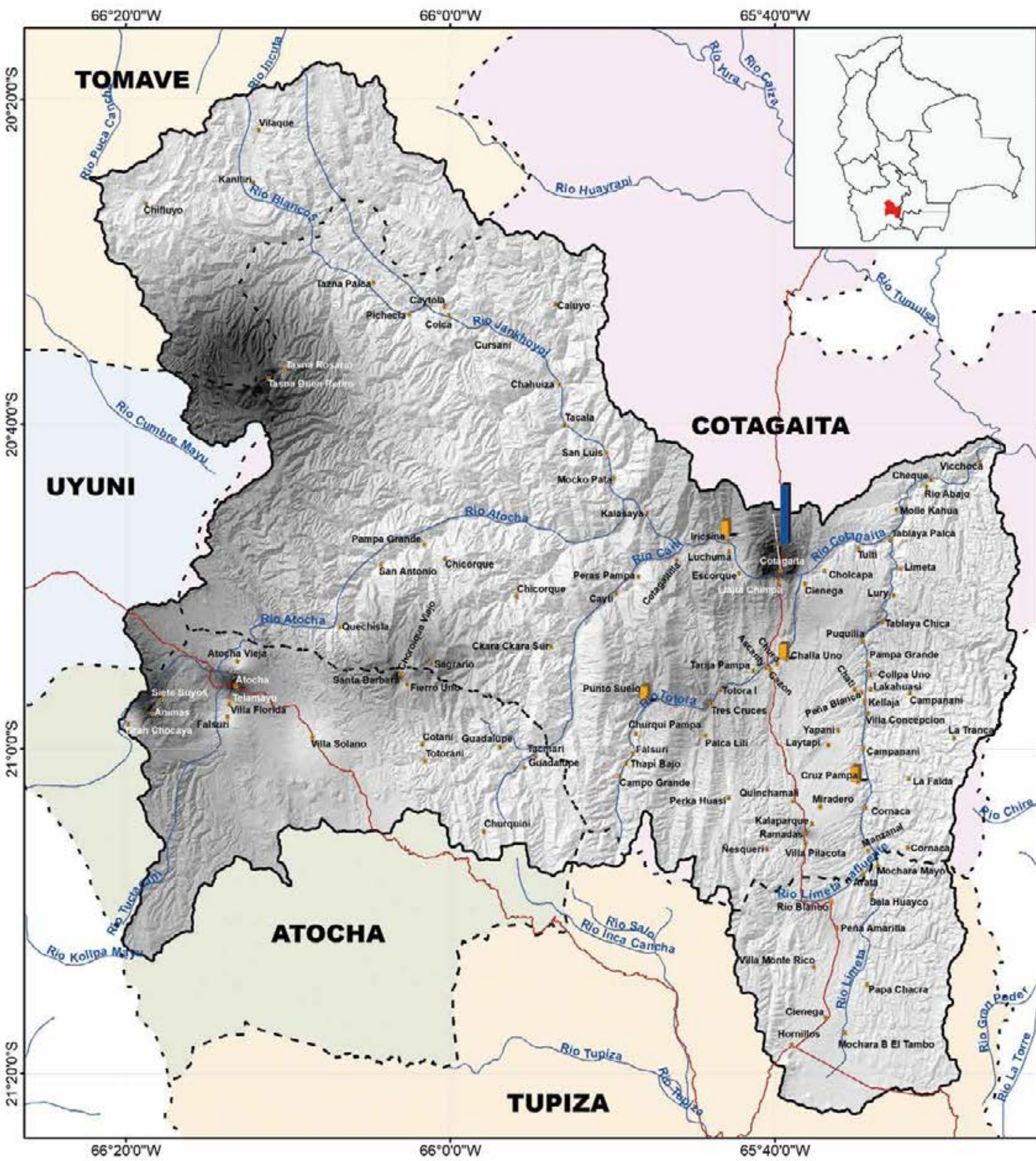
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 8: Sistemas de agua dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- El 20% de los sistemas de agua de Tupiza fueron dañados, mientras que el Cotagaita el 58%.
- Comunidades como Cheque, Falsuri, Cotagaita, Campo Grande, Churquipampa, Iricsima Limeta, Punto Suelo, Totorá I, Thapi Bajo y Challa Uno sufrieron daños en sus sistemas de agua en más de una ocasión.
- La amenaza que más daño causa en los sistemas de agua es la inundación, seguida de la granizada.
- El centro urbano de Cotagaita es la población con mayor número de personas afectadas por el daño en sus sistemas de agua.
- Cotagaita es el municipio con mayor vulnerabilidad en sus sistemas de agua debido a eventos climáticos extremos, principalmente en las comunidades en las riberas del río Cotagaita



SISTEMAS DE DESAGUES DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA

BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y URBANISMO
HELVETAS **BOLIVIA**

 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza
 Cooperación Suiza en Bolivia

LEYENDA

Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Cantidad de veces que el sistema de desague ha sido dañado

- Desagües dañados por granizadas
- Desagües dañados por inundaciones

N
 W E
 S
 Escala Gráfica:
 1 : 400,000
 0 5 10 20 KM

FUENTES:

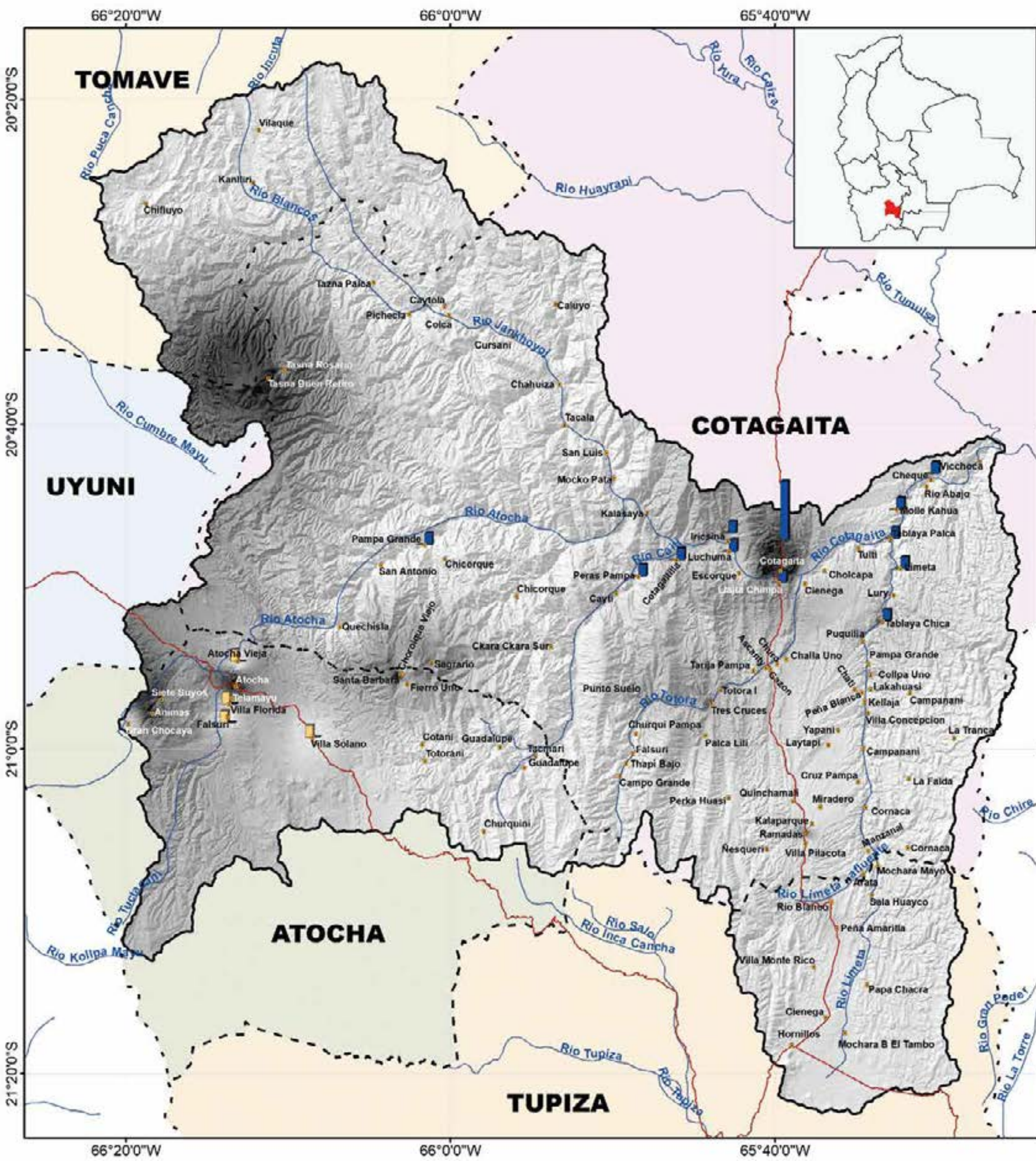
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Países

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 9: Sistemas de desagüe dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- El sistema de desagüe más vulnerable frente a desastres naturales en la cuenca corresponde al centro urbano de Cotagaita, que sufrió daños en 4 eventos de inundación.
- Las granizadas son las amenazas climáticas que más afectan los sistemas de desagüe en el área rural de la cuenca.



VIVIENDAS DAÑADAS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Cantidad de viviendas dañadas

- Viviendas dañados por granizadas
- Viviendas dañados por inundaciones

Escala Gráfica:
1 : 400,000

0 5 10 20 KM

FUENTES:

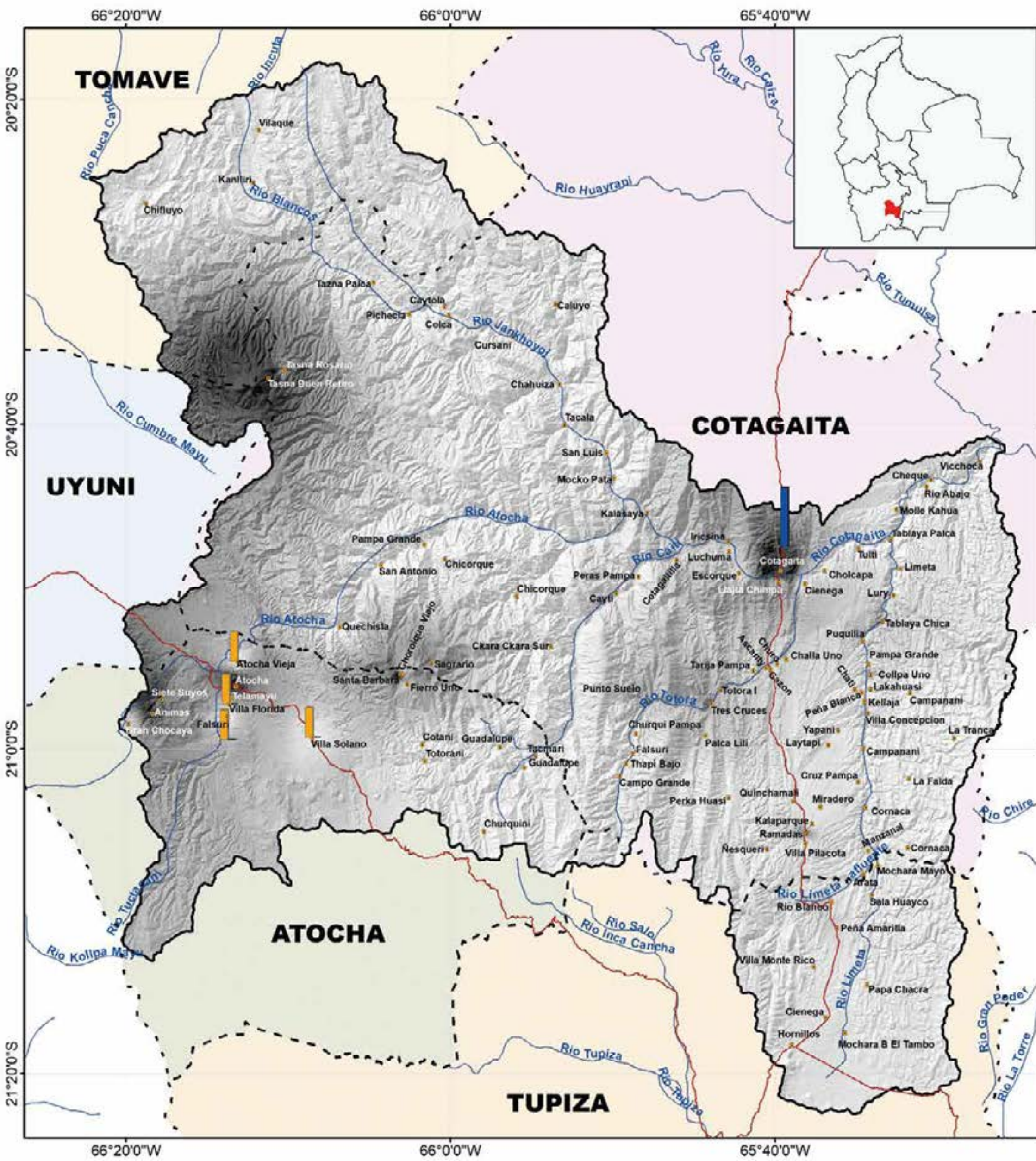
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 10: Viviendas dañadas por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Ilustra información que permite interpretar lo siguiente:

- 4 comunidades del municipio de Atocha registraron daños en viviendas producto de granizadas, 12 de Cotagaita y ninguna de Tupiza y Tomave.
- EL centro urbano de Cotagaita registró daños en viviendas en 5 eventos de inundación diferentes, corresponde al territorio más densamente poblado de la cuenca.
- La amenaza que más daño causa en viviendas es la inundación, seguida de la granizada.
- Cotagaita es el municipio con mayor vulnerabilidad en sus viviendas debido a eventos climáticos extremos, principalmente en las comunidades en las riberas del río Cotagaita.



SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

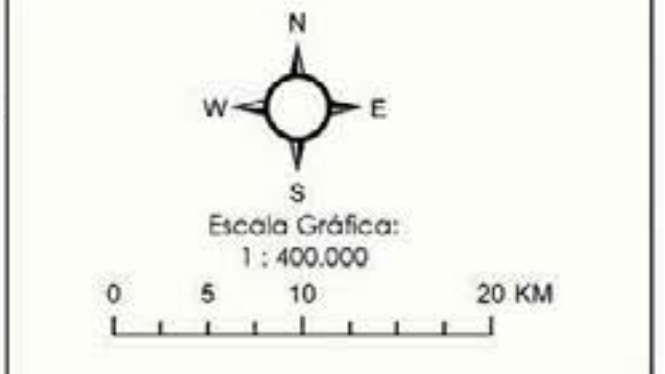
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Cantidad de veces que el sistema de comunicación ha sido dañado

- Sistemas de comunicación dañados por granizadas
- Sistemas de comunicación dañados por inundaciones



FUENTES:

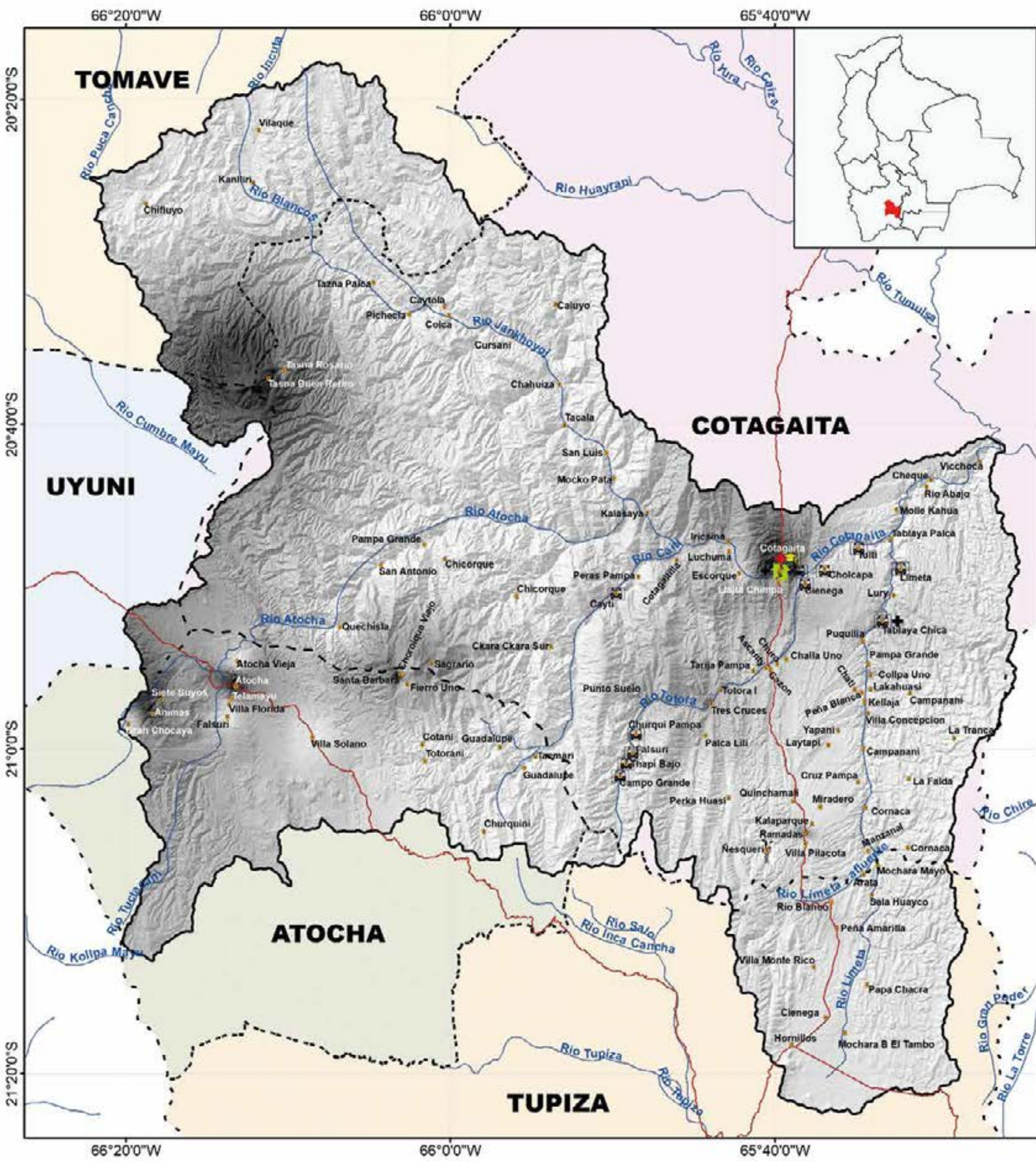
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 11: Sistemas de comunicación dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- 4 comunidades del municipio de Atocha registraron daños en sistemas de comunicación, producto de granizadas; en Cotagaita sólo su centro urbano, en Tupiza y Tomave ninguna.
- El centro urbano de Cotagaita registró daños en sus sistemas de comunicación en 2 eventos de inundación diferentes.
- La amenaza que más daño causa en sistemas de comunicación es la granizada, seguida de la inundación.
- Atocha es el municipio con mayor vulnerabilidad en sus sistemas de comunicación, principalmente alrededor del centro urbano de Atocha.

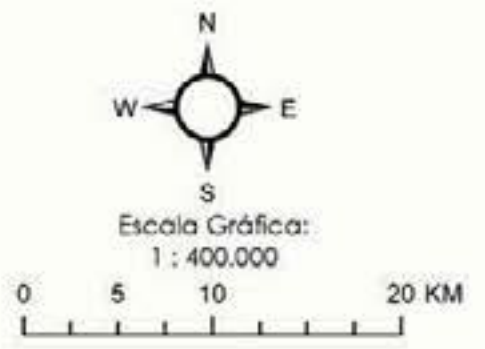


RECURRENCIA MÚLTIPLE DE AMENAZAS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

- Interpolación espacial**
- Valor**
- Alto : 700 - 3823 Habitantes
 - Medio : 100 - 700 Habitantes
 - Bajo : 10 - 100 Habitantes
- Registro de eventos**
- Postas sanitarias destruidas
 - Sistemas de transporte dañados
 - Viviendas destruidas
 - Personas fallecidas
 - Infraestructura pecuaria dañada
 - Escuelas destruidas



FUENTES:

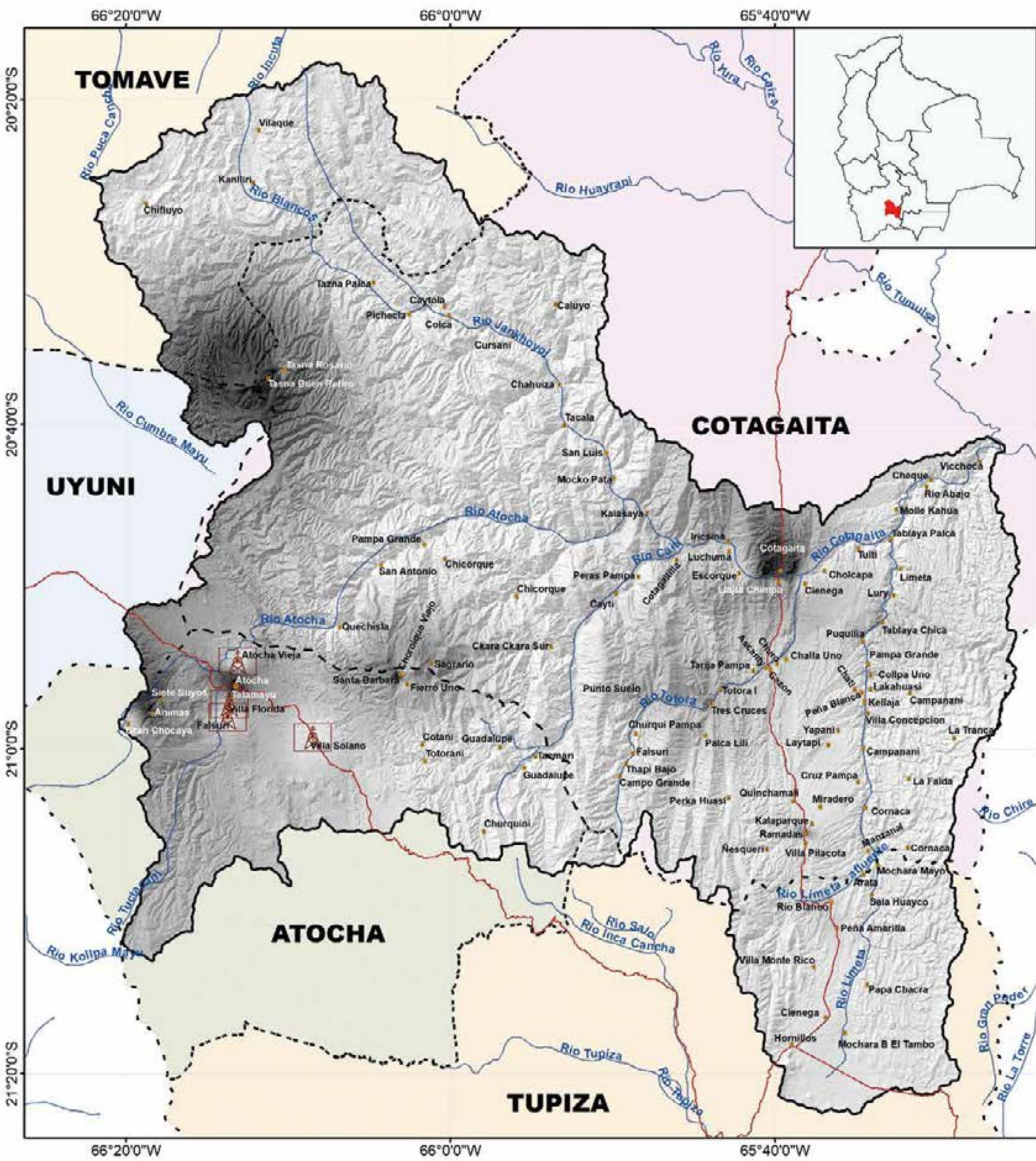
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto
Gestión Integral del Agua

Mapa 12: Sistemas de energía dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- 4 comunidades del municipio de Atocha registraron daños en sistemas de energía producto de granizadas; en Cotagaita sólo su centro urbano, en Tupiza y Tomave ninguna.
- El centro urbano de Cotagaita registró daños en sus sistemas de energía en 2 eventos de inundación diferentes.
- La amenaza que más daño causa en sistemas de energía es la granizada, seguida de la inundación.
- Atocha es el municipio con mayor vulnerabilidad en sus sistemas de energía, principalmente alrededor del centro urbano de Atocha que es el área con mayor población del municipio.



SISTEMAS DE ENERGÍA DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

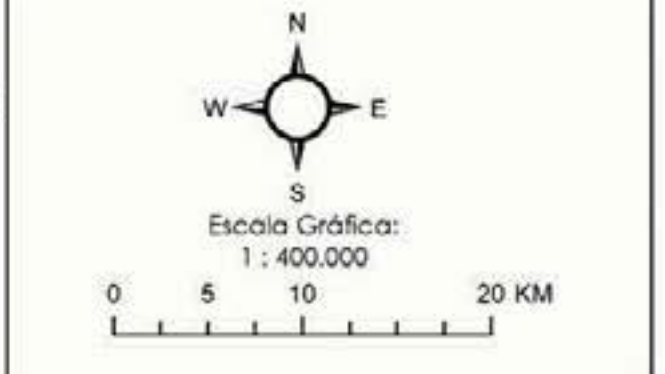
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

Sistemas de energía dañados



FUENTES:

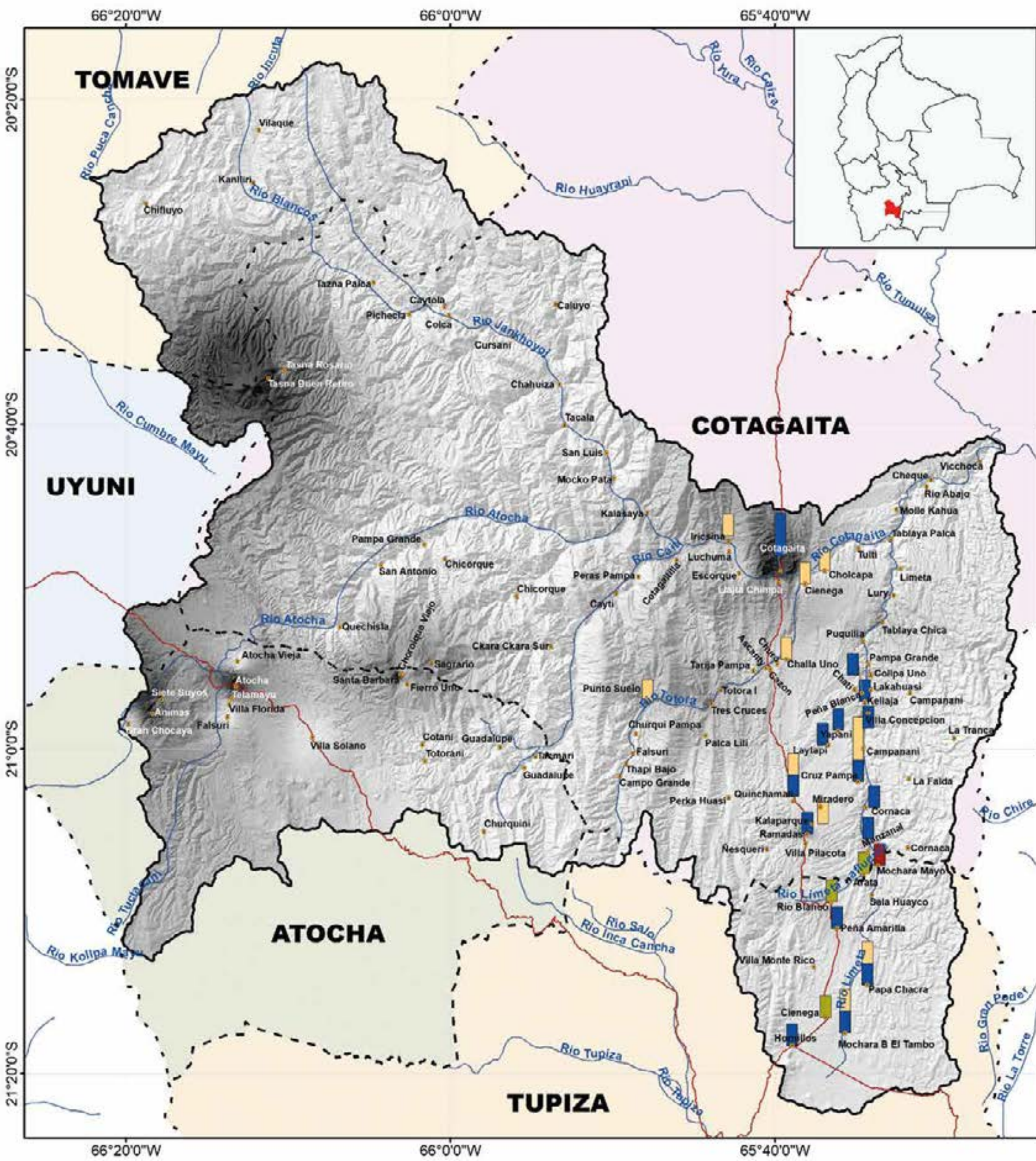
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 13: Defensivos dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- 35% de las comunidades del municipio de Cotagaita sufrieron daños en sus defensivos debido a riadas e inundaciones, mientras que en Tupiza sólo uno, ninguno en Atocha y Tomave. Los últimos debido a que sus comunidades se asientan principalmente en tierras altas de la cuenca.
- Comunidades como Falsuri, Campo Grande, Churquipampa, Limeña, Punto Suelo, Totorá I, Thapi Bajo y Challa Uno sufrieron daños en sus defensivos en más de una ocasión.
- Cotagaita es el municipio con mayor vulnerabilidad en sus defensivos debido a eventos climáticos extremos.



CULTIVOS DE HABA DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

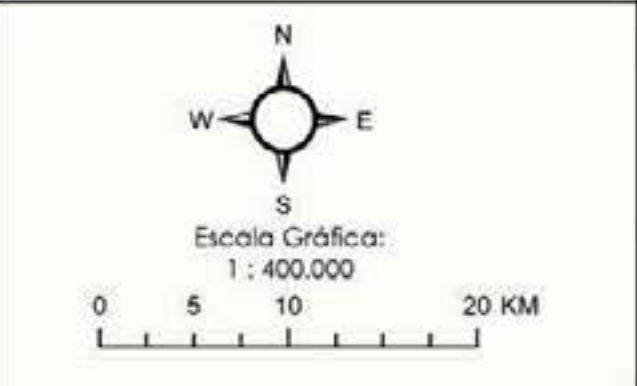
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

- número de veces que cultivos de haba dañados por granizadas
- número de veces que cultivos de haba dañados por heladas
- número de veces que cultivos de haba dañados por sequías
- número de veces que cultivos de haba dañados por inundaciones



FUENTES:

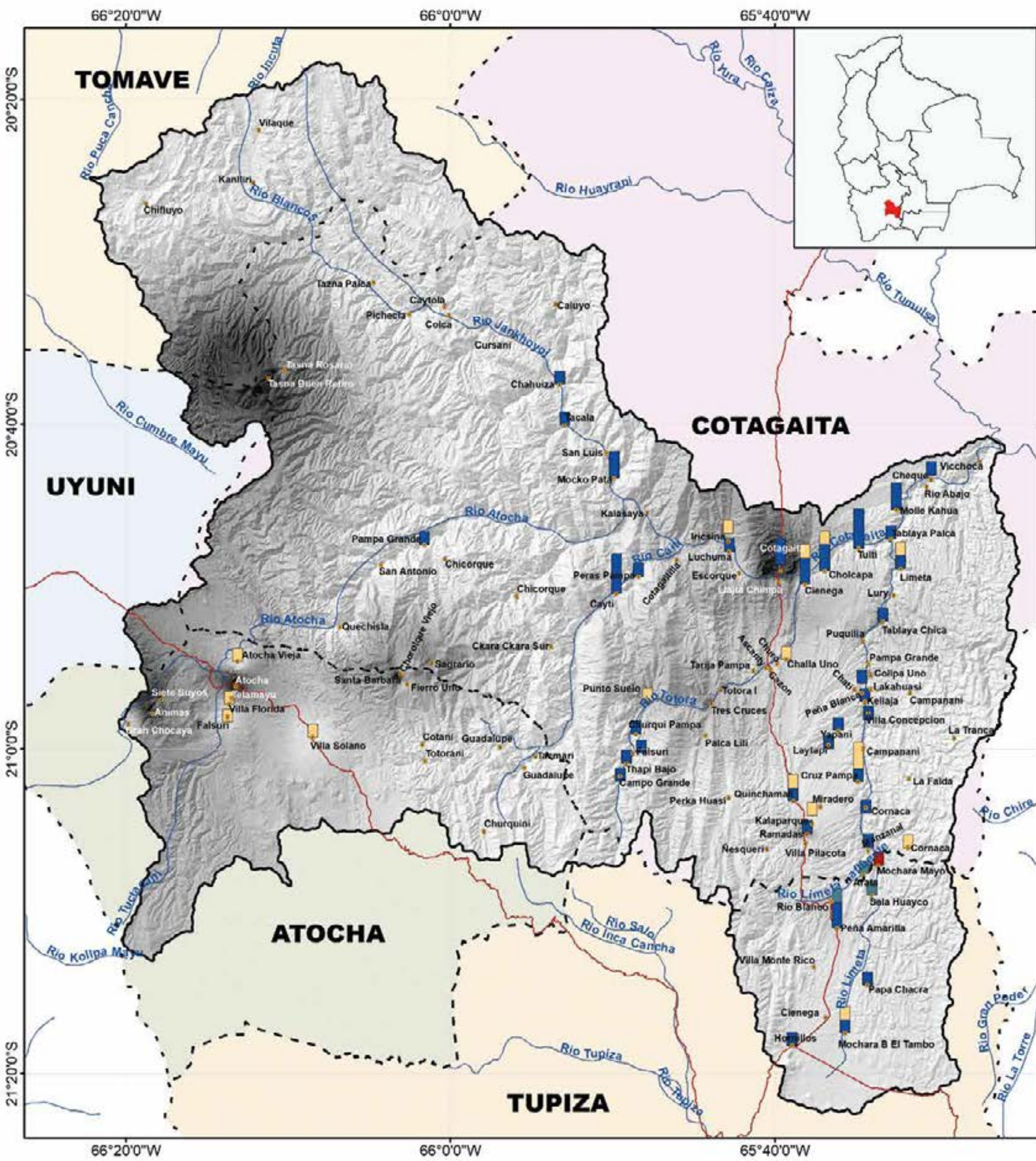
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Países

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 14: Otra infraestructura y servicios dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Ilustra información que permite interpretar lo siguiente:

- 11 comunidades del municipio de Cotagaita sufrieron daños en sus sistemas de transporte, el centro urbano de Cotagaita repetidamente.
- El centro urbano de Cotagaita registró un total de 197 viviendas destruidas, una posta sanitaria, una escuela y 10 personas fallecidas en múltiples eventos históricos. Corresponde al área más densamente poblada de la cuenca.
- La comunidad de Ñesqueri, reportó el daño en su infraestructura pecuaria en dos ocasiones.
- La comunidad de Tablaya Chica, reportó también una persona fallecida.



CULTIVOS DE PAPA DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

HELVETAS 
 Confederation suisse / Confederazione Svizzera / Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza / Cooperación Suiza en Bolivia






LEYENDA


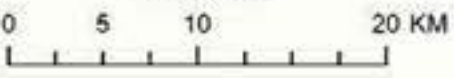
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

-  número de veces que cultivos de papa dañados por granizadas
-  número de veces que cultivos de papa dañados por heladas
-  número de veces que cultivos de papa dañados por sequías
-  número de veces que cultivos de papa dañados por inundaciones


 Escala Gráfica:
 1 : 400,000


FUENTES:

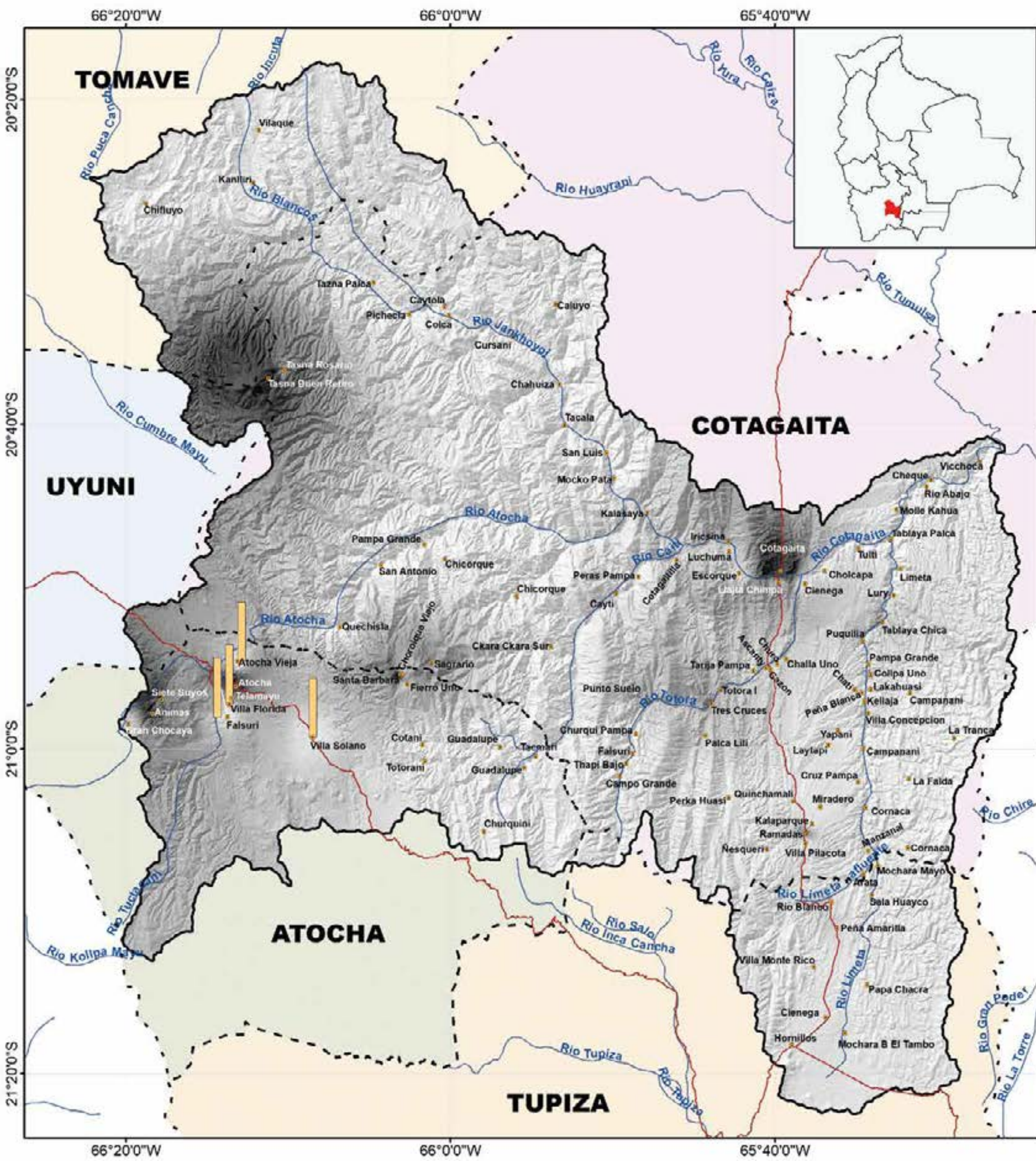
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 15: Cultivos de haba dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- Ninguna comunidad de los municipios de Atocha y Tomave registraron daños en cultivos de haba debido a eventos climáticos históricos.
- 80% de las comunidades de Tupiza (8 de 10) registraron daños en sus cultivos de haba, debido principalmente a inundaciones y heladas, seguido de granizadas. Las comunidades de Papa Chacra y Mochara B, sufrieron recurrentemente de eventos extremos.
- 17 comunidades de Cotagaita (22%) registraron daños en sus cultivos de haba en 21 oportunidades. Las comunidades de Cotagaita, Ciénega, Limeta, Molle Kahua, Tulti, Cruz Pampa y Chinchali sufrieron pérdidas de manera recurrente.
- Los cultivos de haba son más vulnerables ante las inundaciones, seguidos de la granizada.
- Especialmente y debido al historial de desastres, los cultivos de haba ubicados en la parte este y sur de la cuenca (riberas del río Limeta) son los que mayor riesgo presentan ante eventos climáticos extremos.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de haba al interior de la cuenca en 31 oportunidades.



CULTIVOS DE QUINOA DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA
Interpolación espacial
Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

número de veces que cultivos de quinua dañados por granizadas

N
W E
S

Escala Gráfica:
1 : 400,000

0 5 10 20 KM

FUENTES:

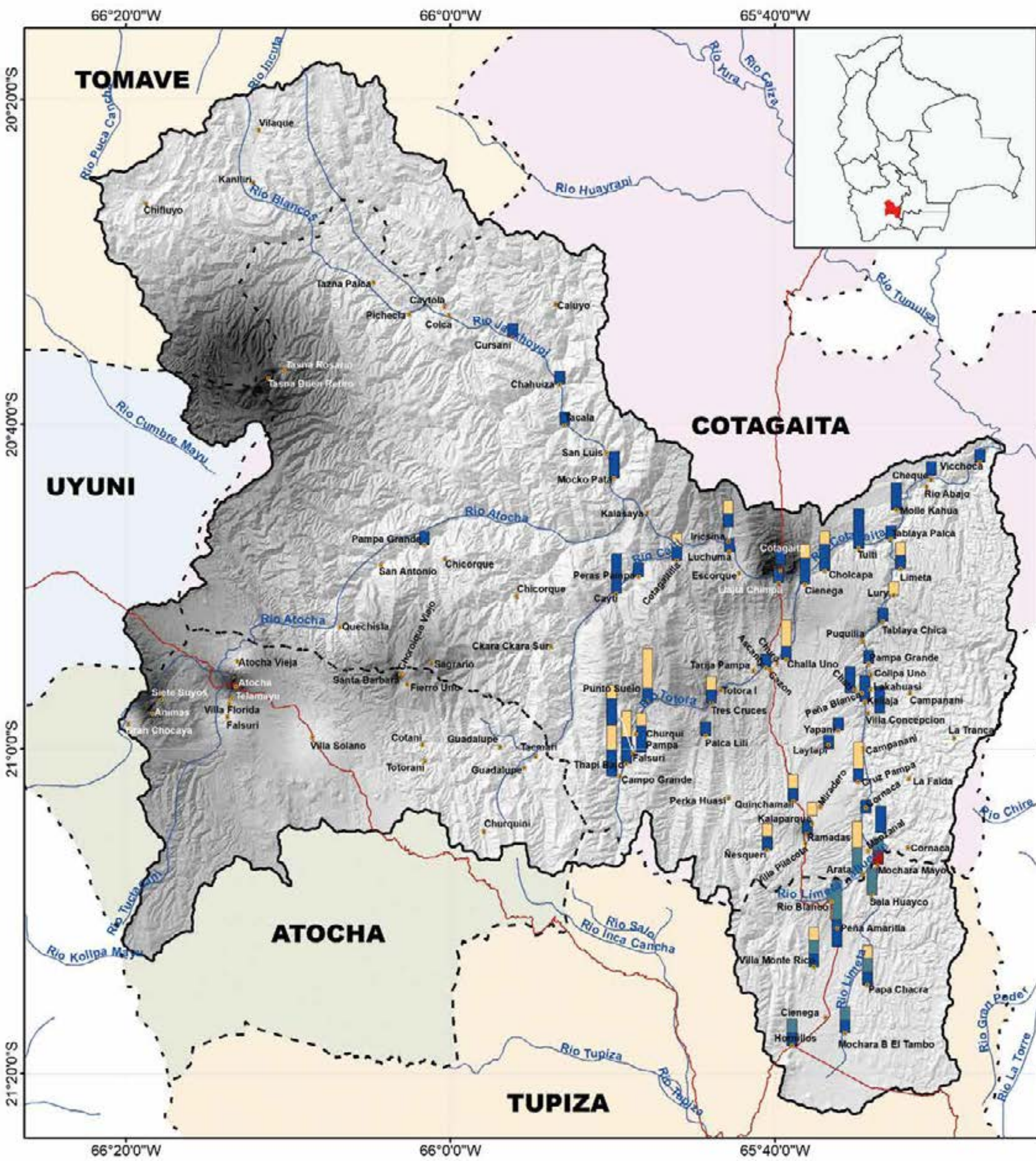
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pájar

**Elaborado por el Proyecto
 Gestión Integral del Agua**

Mapa 16: Cultivos de papa dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- 22% de las comunidades de Atocha (4 de 18), 70% de Tupiza (7 de 10) y 46% de Cotagaita (35 de 77 comunidades), registraron daños en sus cultivos de papa, debido principalmente a inundaciones y granizadas, seguido de heladas y sequía. Las comunidades de Ciénega, Iricsina, Limeta, Cholcapa, Cruz Pampa, Quincha Mali, y Conarca en Cotagaita, así como Peña Amarilla y Mochara B en Tupiza, sufrieron recurrentemente de eventos extremos.
- Los cultivos de papa son más vulnerables ante las inundaciones, seguidos de la granizada.
- Especialmente, los cultivos de papa presentan riesgo ante eventos climáticos extremos en todo el territorio de la cuenca.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de papa al interior de la cuenca en 64 oportunidades.



CULTIVOS DE MAÍZ DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA


HELVETAS


 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederaziun svizra
 Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza
 Cooperación Suiza en Bolivia









LEYENDA


Interpolación espacial

Valor

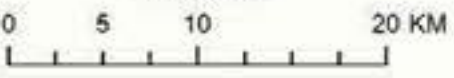
- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

- número de veces que cultivos de maíz dañados por granizadas
- número de veces que cultivos de maíz dañados por heladas
- número de veces que cultivos de maíz dañados por sequías
- número de veces que cultivos de maíz dañados por inundaciones



Escala Gráfica:
 1 : 400,000



FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)

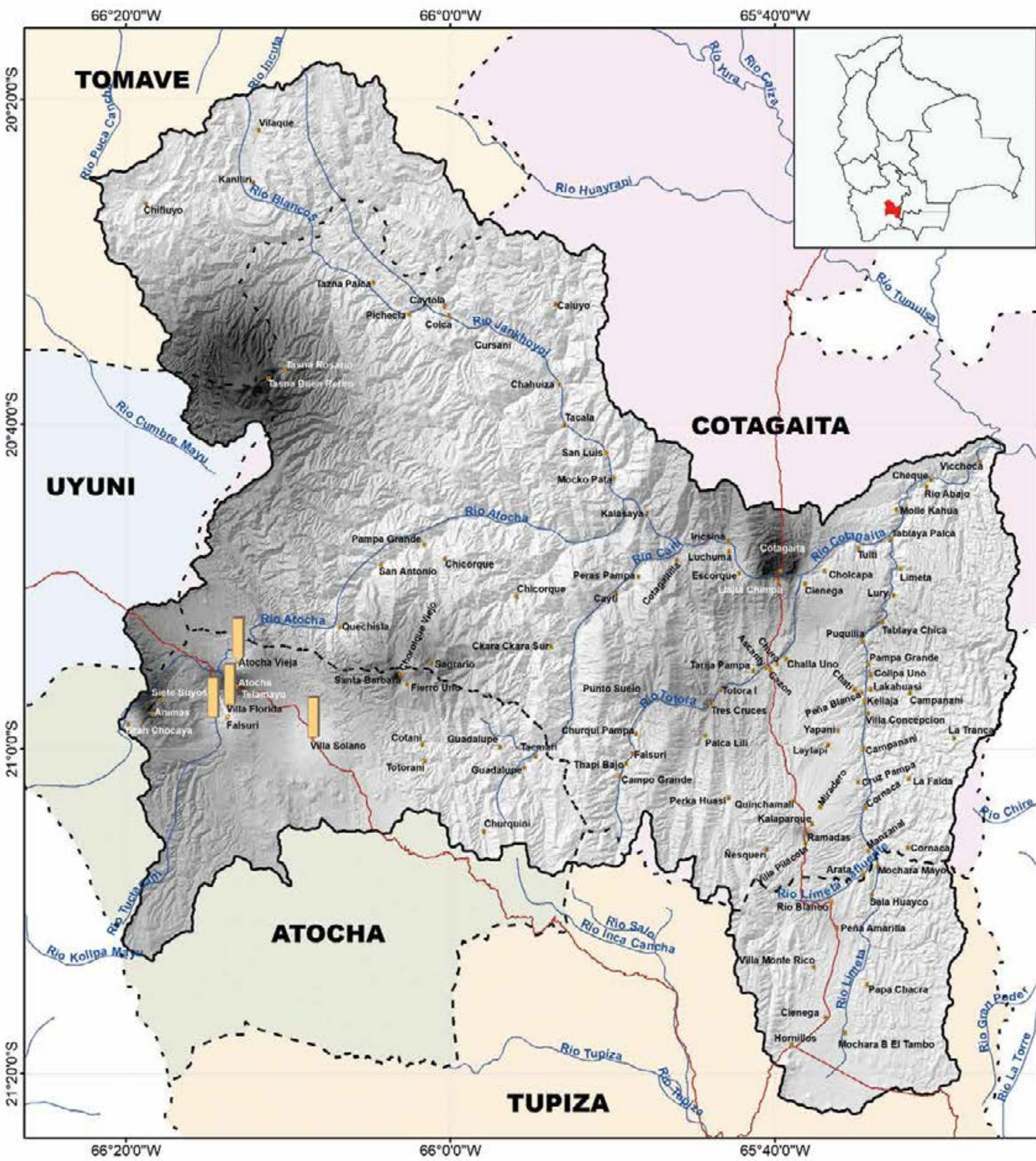
Sombreado Topográfico: MDT Alos Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 17: Cultivos de quinoa dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- Las comunidades de Atocha registraron daños en cultivos de quinoa debido a eventos climáticos extremos en 4 de sus 18 comunidades.
- Los cultivos de quinoa en la cuenca son más vulnerables ante eventos de granizada.
- Especialmente, los cultivos de quinua presentan riesgo ante eventos climáticos extremos en territorio del municipio de Atocha.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de quinoa al interior de la cuenca en 4 oportunidades.



CULTIVOS DE CEBADA DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA

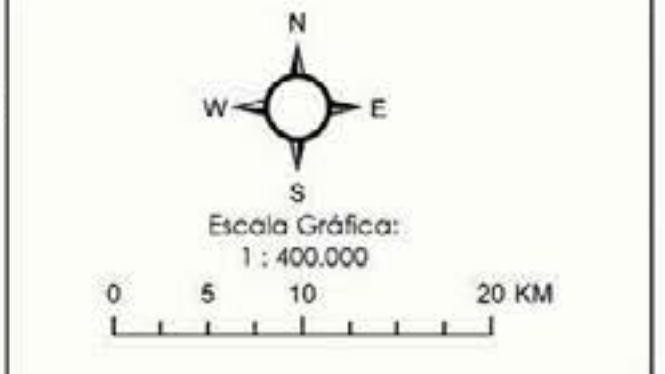


LEYENDA
Interpolación espacial
Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

■ número de veces que cultivos de cebada dañados por granizadas



FUENTES:

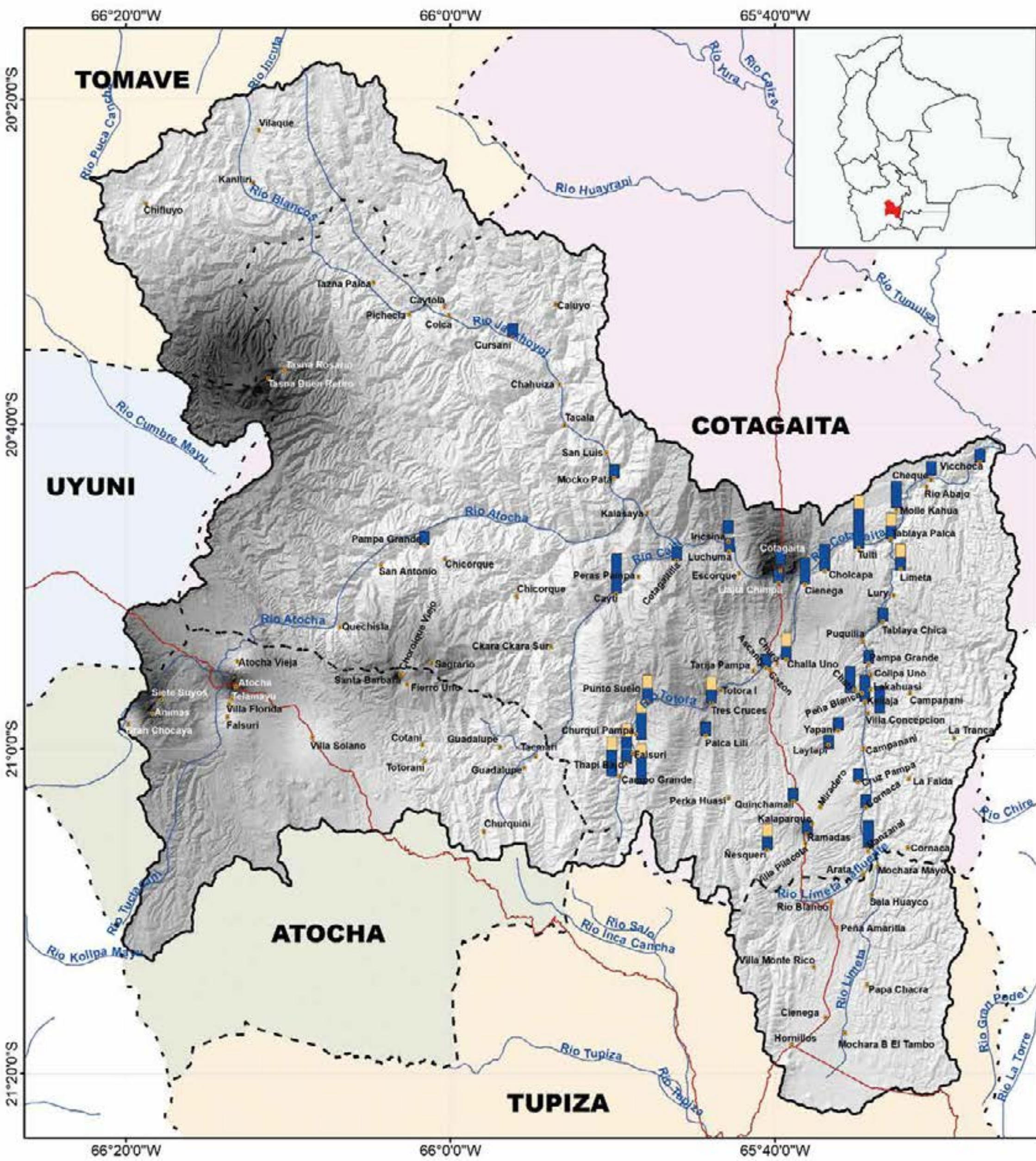
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

**Elaborado por el Proyecto
 Gestión Integral del Agua**

Mapa 18: Cultivos de maíz dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- Según bases de datos, ninguna comunidad de los municipios de Atocha y Tomave registraron daños en cultivos de maíz debido a eventos climáticos históricos.
- 90% de las comunidades de Tupiza (9 de 10) registraron daños en sus cultivos de maíz. Peña Amarilla en 5 ocasiones, Arata en 4 y Villa Monte Rico y Papa Chacra en 3 ocasiones. En total se registraron 24 eventos climáticos que causaron daños desastrosos en cultivos de maíz en las comunidades de Tupiza.
- 57% de las comunidades de Cotagaita (44 de 77) registraron daños en sus cultivos de maíz. Campo Grande, Thapi Bajo y Punto Suelo en 4 ocasiones y Falsuri, Churqui Pampa, Tulti, Cayti, Challa Uno y Cruz Pampa en 3. En total se registraron 81 eventos climáticos que causaron daños desastrosos en cultivos de maíz en las comunidades de Tupiza.
- Los cultivos de maíz de Tupiza son más vulnerables ante heladas e inundaciones.
- Los cultivos de maíz de Cotagaita son más vulnerables a eventos de inundación, seguido de granizadas.
- Especialmente y debido al historial de desastres, los cultivos de maíz ubicados en la parte centro y este de la cuenca (riberas del río Limeta y del río Cotagaita) son los que mayor riesgo presentan ante eventos climáticos extremos.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de maíz al interior de la cuenca en 105 oportunidades.



CULTIVOS DE FRUTALES DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

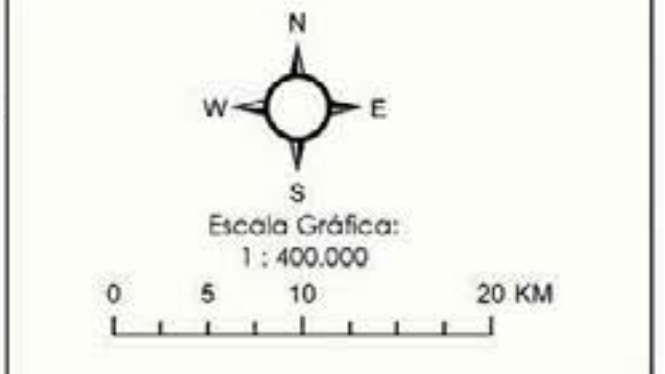
Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

- número de veces que frutales fueron dañados por granizadas
- número de veces que frutales fueron dañados por inundaciones



FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)

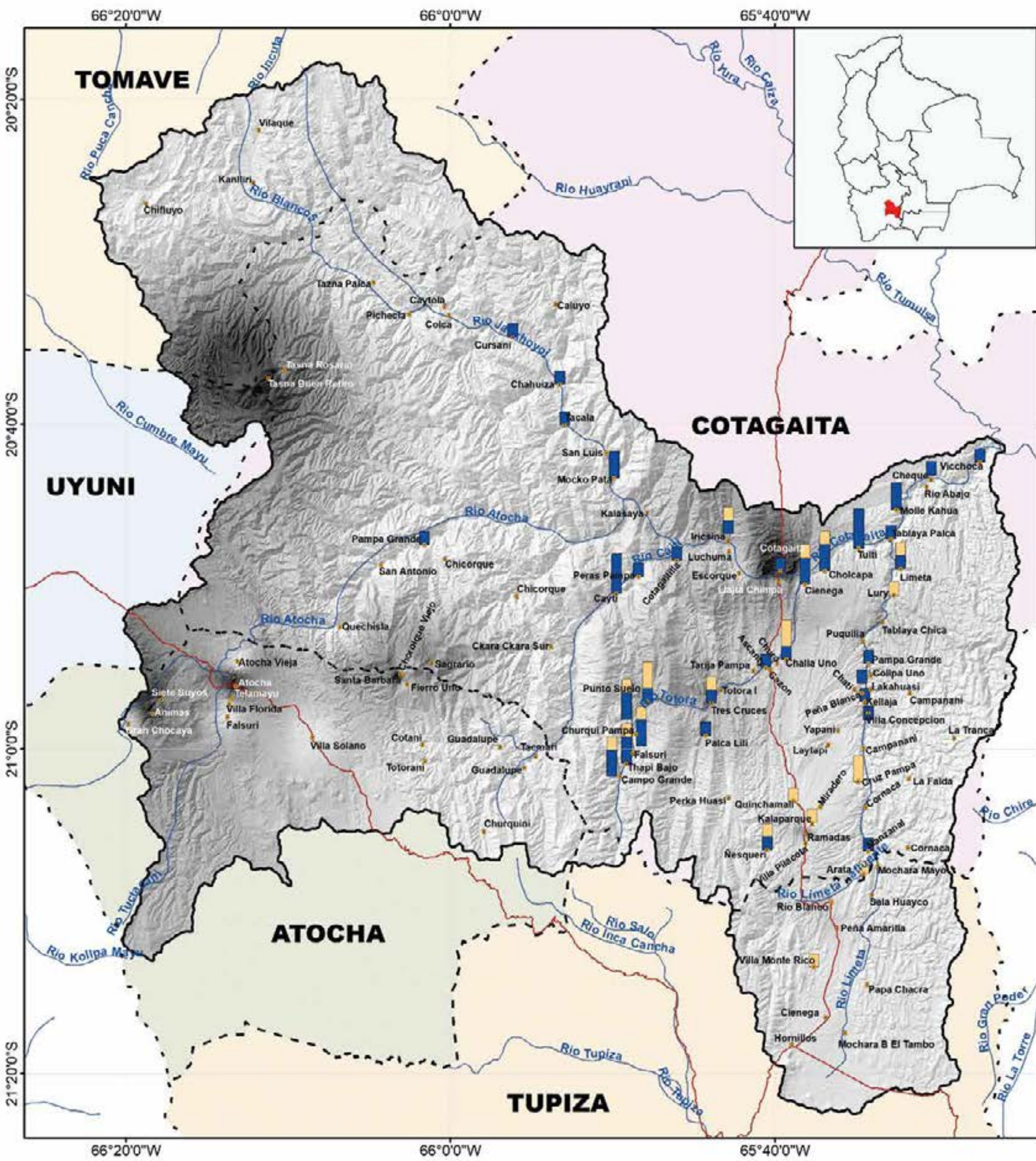
Sombreado Topográfico: MDT Alos Pajar

Elaborado por el Proyecto
Gestión Integral del Agua

Mapa 19: Cultivos de cebada dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Ilustra información que permite interpretar lo siguiente:

- Comunidades de Atocha registraron daños en cultivos de cebada debido a eventos climáticos extremos en 4 de sus 18 comunidades.
- Los cultivos de cebada en la cuenca son más vulnerables ante eventos de granizada.
- Especialmente, los cultivos de cebada presentan riesgo ante eventos climáticos extremos en territorio del municipio de Atocha.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de cebada al interior de la cuenca en 4 oportunidades.



CULTIVOS DE HORTALIZAS DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA




 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederaziun svizra
 Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza
 Cooperación Suiza en Bolivia







LEYENDA


Interpolación espacial

Valor

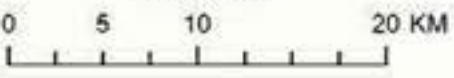
- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

-  número de veces que hortalizas fueron dañados por granizadas
-  número de veces que hortalizas fueron dañados por inundaciones



Escala Gráfica:
 1 : 400,000



FUENTES:

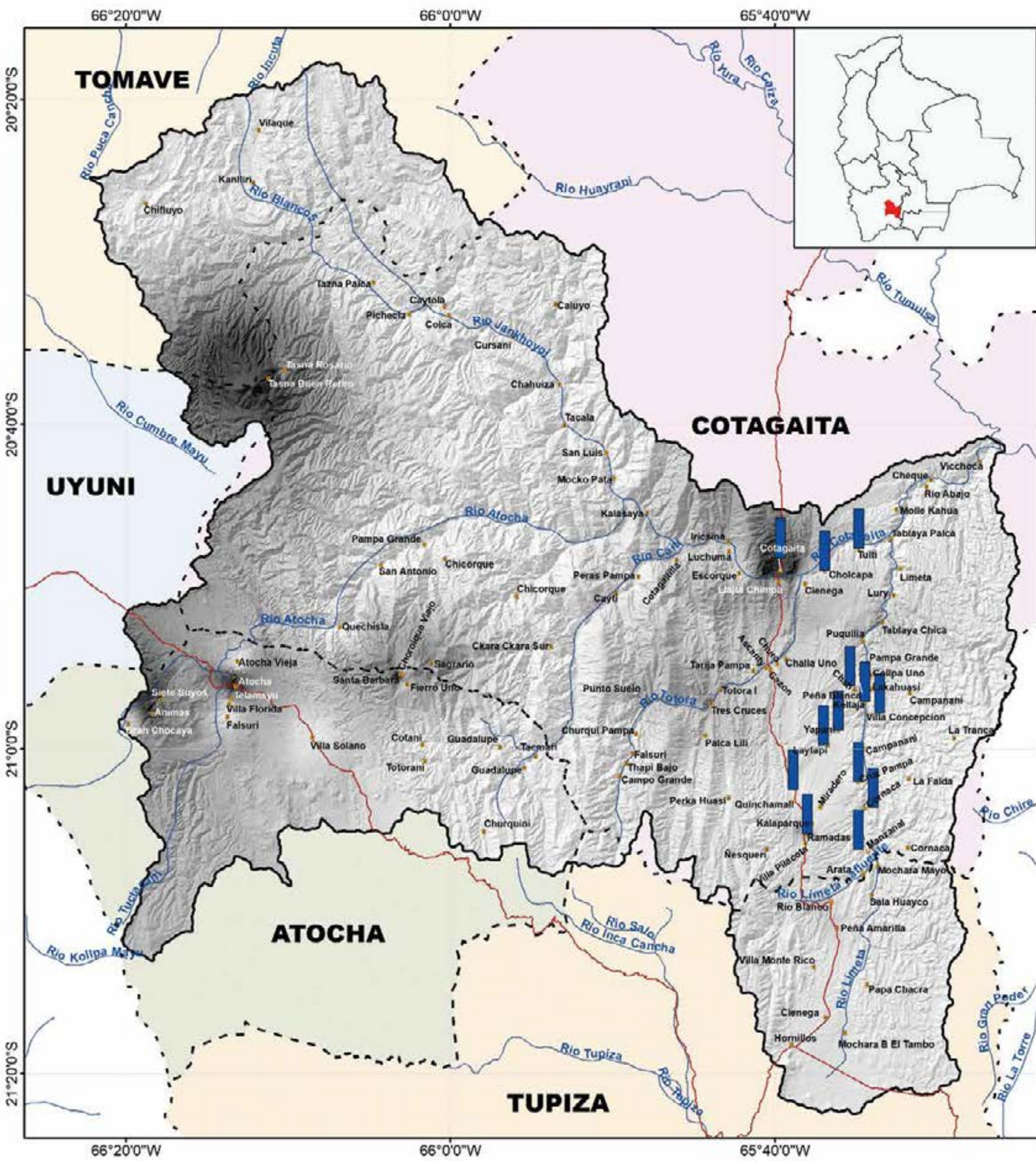
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT A los Pájar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 20: Cultivos de fruta dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- De acuerdo a las bases de datos, ninguna comunidad de los municipios de Tupiza, Atocha y Tomave registraron daños en frutales debido a eventos climáticos históricos.
- 51% de las comunidades de Cotagaita (39 de 77) registraron daños en sus frutales, debido principalmente a inundaciones seguidas de granizadas. Las comunidades de Falsuri, Campo Grande, Churqui Pampa, Limeta, Molle Kahua, Punto Suelo, Tablaya Palca, Totora I, Tulti, Ñesqueri, Thapi Bajo, Challa Uno, Villa Concepción, Peña Blanca, Kellaja y Manzanal, sufrieron recurrentemente de eventos extremos.
- Los frutales de la cuenca son más vulnerables ante las inundaciones, seguidas de granizadas.
- Especialmente y debido al historial de desastres, los frutales de las comunidades ubicadas en la parte central y este de la cuenca (riberas del río Limeta y del río Cotagaita) son los que mayor riesgo presentan ante eventos climáticos extremos.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de frutales al interior de la cuenca en 65 oportunidades.



COMUNIDADES CON GANADO DAÑADO POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA



LEYENDA

Interpolación espacial

Valor

- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

■ número de veces que el ganado fue dañado por inundaciones

Escala Gráfica:
1 : 400,000

FUENTES:

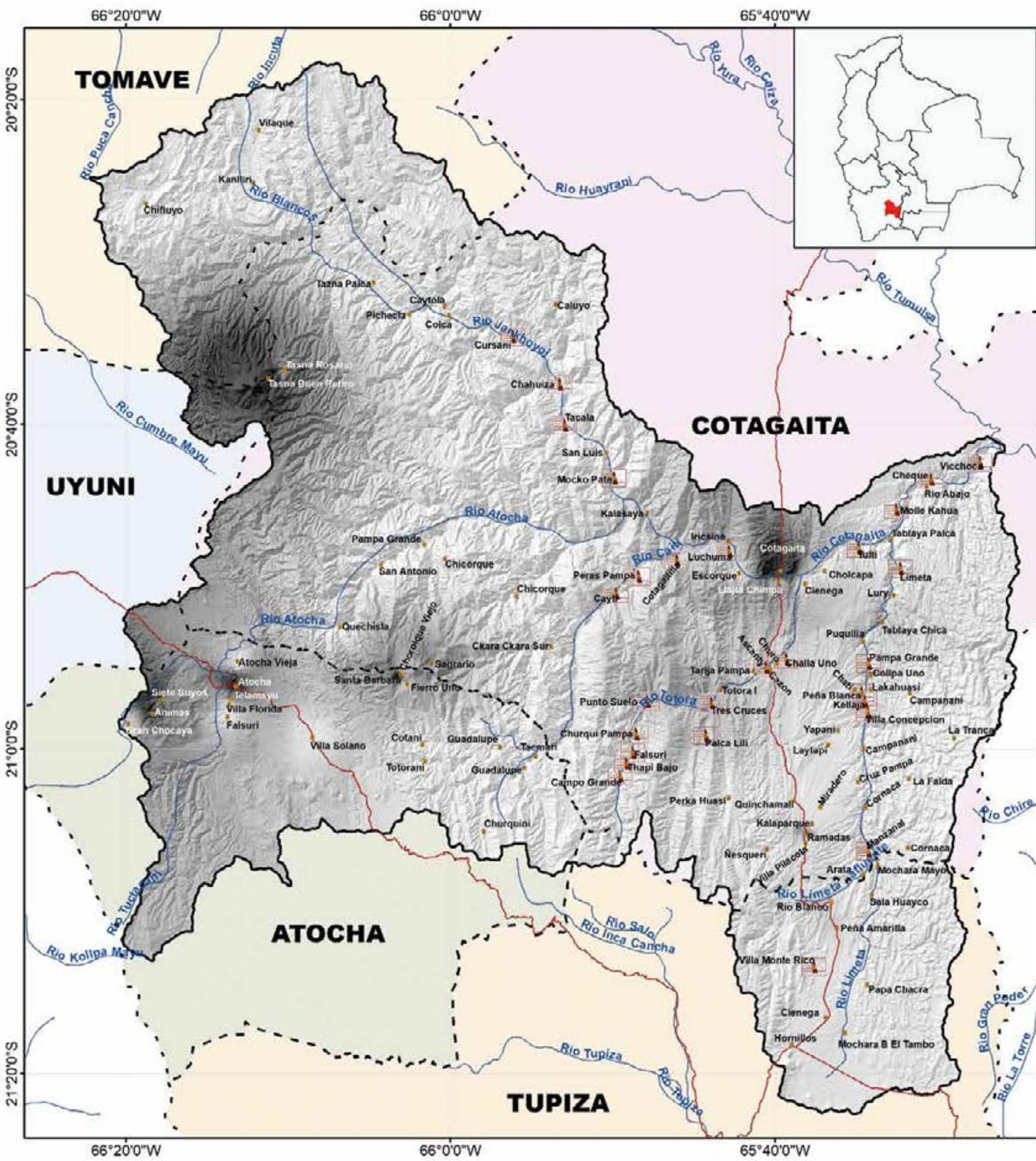
Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pájar

**Elaborado por el Proyecto
Gestión Integral del Agua**

Mapa 21: Cultivos de hortaliza dañados por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Presenta información que permite interpretar lo siguiente:

- De acuerdo a las bases de datos, ninguna comunidad de los municipios de Tupiza, Atocha y Tomave registraron daños en hortalizas debido a eventos climáticos históricos.
- 48% de las comunidades de Cotagaita (37 de 77) registraron daños en sus cultivos de hortalizas, debido principalmente a inundaciones seguidas de granizadas. Las comunidades de Falsuri, Ciénege, Campo Grande, Churqui Pampa, Iricsina, Limeta, Molle Kahua, Punto Suelo, Totorá I, Tulti, Cholcapa, Ñesqueri, Thapi Bajo, Challa Uno, Cruz Pampa, Mocko Pata, sufrieron recurrentemente de eventos extremos.
- Los cultivos de hortaliza de la cuenca son más vulnerables ante las inundaciones, seguidas de granizadas.
- Especialmente y debido al historial de desastres, los cultivos de hortalizas de las comunidades ubicadas en la parte central y este de la cuenca (riberas del río Limeta y del río Cotagaita) son los que mayor riesgo presentan ante eventos climáticos extremos.
- Históricamente, se han registrado daños en cultivos de hortalizas al interior de la cuenca en 64 oportunidades.



DEFENSIVOS DAÑADOS POR RECURRENCIA DE EVENTOS EN COMUNIDADES DE LA CUENCA DEL RÍO COTAGAITA


BOLIVIA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA


HELVETAS


 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederaziun svizra
 Confederaziun svizra
 Embajada de Suiza
 Cooperación Suiza en Bolivia







LEYENDA


Interpolación espacial

Valor

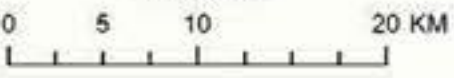
- Alto : 700 - 3823 Habitantes
- Medio : 100 - 700 Habitantes
- Bajo : 10 - 100 Habitantes

Registro de eventos

 Comunidades con defensivos dañados



Escala Gráfica:
 1 : 400,000



FUENTES:

Base de datos www.desinventar.org
 Eventos extremos: UGRs municipales, prensa, otros
 Poblaciones: Instituto Nacional de Estadística (INE 2012)
 Hidrografía y Cuerpos de Agua: Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
 Límites Políticos Administrativos (referencial) Viceministerio de Organización Territorial (VOT)
 Unidad de Delimitación de Unidades Territoriales (UDUT)
 Sombreado Topográfico: MDT Alos Pajar

Elaborado por el Proyecto Gestión Integral del Agua

Mapa 22: Comunidades con ganado dañado por recurrencia de eventos en comunidades de la cuenca del río Cotagaita

Contiene información que permite interpretar lo siguiente:

- De acuerdo a las bases de datos, ninguna comunidad de los municipios de Tupiza, Atocha y Tomave registraron daños en ganado debido a eventos climáticos históricos.
- 17% de las comunidades de Cotagaita (13 de 77) registraron daños en su ganado, debido a inundaciones.
- El ganado de la cuenca es vulnerable ante las inundaciones.
- Especialmente y debido al historial de desastres, el ganado de las comunidades ubicadas en la parte central y este de la cuenca (riberas del río Limeta y del río Cotagaita) son los que mayor riesgo presentan ante eventos climáticos extremos.
- Históricamente, se han registrado daños en el ganado al interior de la cuenca en 13 oportunidades.

2.3. Principales afectaciones y pérdidas causadas por los eventos extremos

Los eventos que motivaron el registro de afectaciones en las comunidades de la cuenca del río Cotagaita se encuentran sistematizados en cuadros por tipo de amenaza que permiten observar su impacto como sigue:

2.3.1. Granizadas

Las principales afectaciones causadas por granizadas se resumen en el siguiente cuadro:

	Atocha	Cotagaita	Tomave	Tupiza	Total
# de granizadas por municipio	6	26	0	6	38
Total afectados por municipio	237	5.118	0	426	5.781
# de veces sistema de agua dañado	0	12	0	2	14
# de veces sistema de desagüe dañado	0	4	0	0	4
# de veces viviendas dañadas	4	0	0	0	4
# de veces comunicaciones dañadas	4	0	0	0	4
# de veces sistema de transporte dañado	0	0	0	0	0
# de veces sistema de energía dañado	4	0	0	0	4
Otros daños		8 defensivos infra pecuaria			
# de hectáreas afectadas	30	608,6	0	13	651,6
% promedio de cultivos dañados		72%		80%	76%
# de veces cultivos de haba dañados	0	9	0	2	11
# de veces cultivos de papa dañados	4	11	0	1	16
# de veces cultivos de quinua dañados	4	0	0	0	4
# de veces cultivos de maíz dañados	0	23	0	4	27
# de veces cultivos de trigo dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de cebada dañados	4	0	0	0	4
# de veces cultivos de frutales dañados	0	11	0	0	11
# de veces cultivos de hortalizas dañados	0	19	0	2	21
# de veces ganado dañado	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia en base a datos de desinventar.org y de los GAMs de la cuenca

En el periodo 2008 - 2021 se registraron los siguientes impactos:

- 5.781 personas afectadas, que representa el 18% de la población total de la cuenca en 38 eventos de-astrosos de granizada.
- 652 hectáreas de cultivos registraron pérdidas (información parcial), casi en su totalidad del municipio de Cotagaita.
- El tipo de cultivo más vulnerable a las granizadas es el maíz, seguido de hortalizas y papa, que causa en promedio el 76% de pérdidas. Principalmente en el municipio de Cotagaita.
- Respecto a la infraestructura de servicios esenciales, las granizadas causan daños principalmente en sistemas de provisión de agua.
- Se han registrado daños reiterativos en defensivos contra inundaciones y en infraestructura pecuaria.

2.3.2. Heladas

Las principales afectaciones causadas por heladas se resumen en el siguiente cuadro:

	Atocha	Cotagaita	Tomave	Tupiza	Total
# de heladas por municipio	0	4	0	22	26
Total afectados por municipio	0	737	0	3.189	3.926
# de veces sistema de agua dañado	0	0	0	0	0
# de veces sistema de desagüe dañado	0	0	0	0	0
# de veces viviendas dañadas	0	0	0	0	0
# de veces comunicaciones dañadas	0	0	0	0	0
# de veces sistema de transporte dañado	0	0	0	0	0
# de veces sistema de energía dañado	0	0	0	0	0
Otros daños					
# de hectáreas afectadas	0	0	0	8	8
% promedio de cultivos dañados		90%			90%
# de veces cultivos de haba dañados	0	0	0	3	3
# de veces cultivos de papa dañados	0	0	0	3	3
# de veces cultivos de quinua dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de maíz dañados	0	0	0	13	13
# de veces cultivos de trigo dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de cebada dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de frutales dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de hortalizas dañados	0	0	0	0	0
# de veces ganado dañado	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia en base a datos de desinventar.org y de los GAMs de la cuenca

En el periodo 2011 - 2018 se registraron los siguientes impactos por heladas:

- 3.926 personas afectadas, que corresponden al 12% de la población total de la cuenca, principalmente en el municipio de Tupiza en 26 eventos de helada registrados.
- El tipo de cultivo más vulnerable a las heladas es el maíz, que causa en promedio el 90% de pérdidas.
- Las heladas no causan daños en la infraestructura de servicios vitales.

2.3.3. Sequía

Las principales afectaciones causadas por eventos de sequía se resumen en el siguiente cuadro:

	Atocha	Cotagaita	Tomave	Tupiza	Total
# de sequías por municipio	0	1	0	1	2
Total afectados por municipio	0	0	0	75	75
# de veces sistema de agua dañado	0	0	0	0	0
# de veces sistema de desagüe dañado	0	0	0	0	0
# de veces viviendas dañadas	0	0	0	0	0
# de veces comunicaciones dañadas	0	0	0	0	0
# de veces sistema de transporte dañado	0	0	0	0	0
# de veces sistema de energía dañado	0	0	0	0	0
Otros daños					
# de hectáreas afectadas	0	0	0	0	0
% promedio de cultivos dañados				45%	45%
# de veces cultivos de haba dañados	0	0	0	1	1
# de veces cultivos de papa dañados	0	0	0	1	1
# de veces cultivos de quinua dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de maíz dañados	0	0	0	1	1
# de veces cultivos de trigo dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de cebada dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de frutales dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de hortalizas dañados	0	0	0	0	0
# de veces ganado dañado	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia en base a datos de desinventar.org y de los GAMs de la cuenca

En el periodo 2004 - 2016 se registraron los siguientes impactos por sequía:

- Se observa que se han registrado sólo dos eventos desastrosos de sequía, lo cual limita la observación de sus impactos. Esta reducida información podría deberse a deficiencias en el registro de los eventos o a que la población desarrolló capacidades de adaptación contra la sequía.

2.3.4. Inundaciones

Las principales afectaciones causadas por inundaciones se resumen en el siguiente cuadro:

	Atocha	Cotagaita	Tomave	Tupiza	Total
# de inundaciones por municipio	0	76	0	6	82
Total afectados por municipio	0	20.136	0	1.034	21.170
# de veces sistema de agua dañado	0	32	0	1	33
# de veces sistema de desagüe dañado	0	4	0	0	4
# de veces viviendas dañadas	0	16	0	0	16
# de veces comunicaciones dañadas	0	2	0	0	2
# de veces sistema de transporte dañado	0	12	0	0	12
# de veces sistema de energía dañado	0	2	0	0	2
Otros daños		28 defensivos 197 viviendas Escuelas Posta sanitaria Infra pecuaria 50 vehículos 11 fallecidos		defensivos	
# de hectáreas afectadas	0	507	0	52,3	559,3
% promedio de cultivos dañados		79%			79%
# de veces cultivos de haba dañados	0	12	0	4	16
# de veces cultivos de papa dañados	0	39	0	5	44
# de veces cultivos de quinua dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de maíz dañados	0	58	0	6	64
# de veces cultivos de trigo dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de cebada dañados	0	0	0	0	0
# de veces cultivos de frutales dañados	0	54	0	0	54
# de veces cultivos de hortalizas dañados	0	45	0	0	45
# de veces ganado dañado	0	13	0	0	13

Fuente: elaboración propia en base a datos de desinventar.org y de los GAMs de la cuenca

En el periodo 1973 - 2022 se registraron los siguientes impactos por inundaciones:

- Se cuenta con registro de 82 inundaciones desastrosas ocurridas en el interior de la cuenca.
- Las inundaciones afectan principalmente a las comunidades de los municipios de Cotagaita y Tupiza.
- 21.170 personas afectadas, que corresponden al 64% de la población total de la cuenca.
- El número total de afectados en el municipio de Cotagaita, corresponde al 91% de su población de la cuenca.
- La infraestructura de servicios esenciales más vulnerable frente a inundaciones son los sistemas de provisión de agua, seguidos de servicios de transporte.
- Las inundaciones causan daños recurrentes en defensivos, viviendas, escuelas, postas sanitarias incluso en vehículos.
- Es la amenaza que mayor cantidad de personas fallecidas ocasiona; se tiene registro de 11 decesos.
- Las inundaciones causaron daños en más de 550 hectáreas de cultivos, ocasionando la pérdida promedio del 79%.
- El cultivo más vulnerable frente a inundaciones es el maíz, seguido de cultivos de fruta hortalizas y papa.
- Se han registrado 13 ocasiones en que las inundaciones han causado daños en el ganado.

3. CONCLUSIONES

Producto del análisis realizado y a efectos de generar ideas fuerza que faciliten la toma de decisiones en la planificación territorial y de acciones en la cuenca del río Cotagaita basados en evidencia histórica, se expresan las siguientes conclusiones:

- Existe evidencia histórica que sugiere que los eventos climáticos extremos se están haciendo más recurrentes (casi anuales de diversos tipos y magnitudes) en las últimas décadas y sus efectos están siendo más severos. Es posible que grandes eventos como, inundaciones severas, sucedan en los próximos años.
- Las amenazas climáticas más importantes, listadas por orden de importancia, que se presentan recurrentemente en la cuenca son:
 - o Inundaciones
 - o Granizadas
 - o Heladas
 - o Sequías
- De acuerdo a la información histórica analizada, la amenaza que mayor número de veces ocurrió en la cuenca en el periodo de observación es la inundación, con 82 eventos.
- Las inundación, es la amenaza que mayor número de habitantes ha afectado (21.170 habitantes).
- La amenaza que más daño causa sobre la infraestructura de servicios vitales es la inundación, por lo cual será importante considerar medidas específicas para elevar el nivel de resiliencia frente a este tipo de evento; dañaron infraestructura vital en 69 ocasiones.
- También la inundación, es la amenaza que más viviendas daña la interior de la cuenca, habiéndose registrado 197 viviendas destruidas.
- Por otro lado, se ha identificado que la amenaza que más hectáreas de cultivo daña es la granizada, registrándose un total de 651 Has. (puede ser mucho más, la información disponible no está completa). Es importante considerar medidas específicas para elevar el nivel de resiliencia de los cultivos frente a este fenómeno.

- Sin embargo, se ha identificado que son las heladas las más nocivas sobre los cultivos, dañando un promedio del 90% de cultivos expuestos. También será necesario considerar medidas de prevención y mitigación frente a este fenómeno.
- Se ha determinado que el cultivo más vulnerable frente a eventos hidroclicmáticos desastrosos al interior de la cuenca es el maíz. Será importante proponer medidas multiamenaza de adaptación.
- El segundo cultivo más vulnerable es la papa, frente a inundaciones y granizadas.
- Históricamente, la amenaza que más daño causa en sobre el ganado en las comunidades es la Inundación.
- El análisis de la información también permitió identificar que la infraestructura vital más vulnerable son los sistemas de provisión de agua y la amenaza que genera esta vulnerabilidad son las inundaciones. Las inundaciones ocasionan desperfectos que derivan en daños difíciles de reparar con la consiguiente interrupción del servicio. Es importante desarrollar medidas que permitan fortalecer los sistemas de agua y de esta manera garantizar el acceso a agua inclusive en episodios de emergencia.
- La segunda infraestructura vital más vulnerable son los sistemas de transporte, por lo cual será necesaria la propuesta de soluciones que eleven el nivel de resiliencia de este servicio que permite mantener la comunicación entre comunidades y responder adecuadamente a emergencias.
- Las áreas urbanas de la cuenca también son vulnerables, ya que se ha registrado un elevado número de viviendas, defensivos, escuelas y centros de salud dañados, incluso la pérdida de varias vidas humanas.
- El análisis permitió determinar que las inundaciones se presentan usualmente entre los meses noviembre a marzo, siendo enero el mes de mayor recurrencia.

- Las heladas se presentan usualmente entre los meses octubre a abril, siendo enero el mes de mayor recurrencia
- Las granizadas se presentan usualmente entre los meses noviembre a febrero, siendo el mes de enero el de mayor recurrencia
- También se determinó que el mes de febrero es el que mayor cantidad de eventos desastrosos sufren (multiamenaza).
- Las prácticas productivas, inversiones y actividades de preparación, deben considerar estos periodos a fin de adaptarlos a la ocurrencia de los eventos extremos.
- Lo anterior permite que, considerando los meses de mayor ocurrencia es posible proponer medidas que permitan adaptar y optimizar las prácticas productivas para los diferentes tipos de cultivos y las diferentes amenazas a las cuales son vulnerables y se encuentran expuestos.
- Se observa que las regiones del centro y sur de la cuenca, así como en las riberas de los ríos Cotagaita y Limeta son impactadas por eventos climáticos adversos recurrentemente.
- Se han identificado poblaciones que sufren de afectaciones de manera recurrente, por lo que la espacialización del riesgo es un aspecto importante en la planificación municipal, con la finalidad de reducir el riesgo y promover la adaptación en sectores más vulnerables, optimizando las inversiones necesarias. También resulta conveniente promover reglamentación que limite las inversiones y asentamientos en áreas más vulnerables.
- Históricamente más de 30.900 habitantes han sufrido afectaciones en al menos 1200 Has. de cultivos de la cuenca, así como infraestructura de vías, servicios y viviendas en los 148 eventos registrados, por lo que se puede concluir que la mayoría de las familias de la cuenca del río Cotagaita son vulnerables a los desastres naturales y los efectos del cambio climático.









HELVETAS Swiss Intercooperation Bolivia

c. Gabriel René Moreno N° 1367
Edificio Taipi. Oficina 1. Pisos 2 y 3
Urbanización San Miguel, Bloque H. Zona Calacoto
Casilla 2518
Telef./Fax: (591 - 2) 279 44 87 / 279 08 26 / 277 27 16
La Paz, Bolivia

www.helvetas.org/bolivia

 @Helvetas.bo
 @HelvetasBolivia
 Helvetas Bolivia
 helvetas_bolivia
 helvetas-bolivia

