



DISEÑANDO ACCIONES DE ADAPTACIÓN EN UN CONTEXTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL A
NIVEL DE GOBIERNOS LOCALES EN COSTA RICA

Informe de Diagnóstico de la Capacidad Institucional Municipal de Adaptación al Cambio Climático

Muestra de 14 Cantones: Acosta, Barva, Corredores, Desamparados, Esparza, Guatuso,
Hojancha, Liberia, Limón, Parrita, Poás, Pococí, San Rafael, Talamanca y Turrialba.

UNIDO Rf No. 7000001981

10 de Nov de 2017

En consorcio con:



I. Agradecimientos

Este informe no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda desinteresada de los funcionarios cantonales y municipales que han respondido pacientemente al equipo de analistas durante las entrevistas telefónicas y personales. Agradecemos su apoyo y colaboración.

II. Índice de Contenidos

I. Agradecimientos.....	2
II. Índice de Contenidos	3
III. Índice de Cuadros	5
IV. Índice de Figuras	5
V. Acrónimos	6
1 Introducción	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Justificación del estudio de diagnóstico.....	10
1.3 Objetivo del Diagnóstico	10
1.4 Metodología.....	12
1.4.1 Criterios de Selección de la Muestra de Cantones.....	12
1.5 Geografía y clima en Costa Rica	14
1.5.1 Régimen de la vertiente del Pacífico	15
1.5.2 Régimen de la vertiente del Caribe	15
1.5.3 Regiones climáticas de Costa Rica.....	16
1.5.4 Otros criterios para la selección.....	18
1.6 Conclusión metodológica	23
1.7 Metodología para el diagnóstico de capacidades institucionales	23
1.7.1 Escala y Alcance.....	24
1.7.2 Recolección de Datos.....	25
1.7.3 Enfoque de Datos	25
1.7.4 Resumen e Interpretación de los Resultados	Error! Bookmark not defined.
1.7.5 Supervisión y Monitoreo del proceso de diagnóstico	25
2 Impactos del cambio climático en los municipios y planes municipales para hacerles frente 25	
2.1 Introducción	25
2.2 Impactos del cambio climático	26
2.2.1 Inundaciones	29

2.2.2	Sequías	30
2.2.3	Deslizamientos e inestabilidad de laderas.....	31
2.3	El Rol de la Municipalidad	32
2.4	Los Planes de gestión municipales y el cambio climático	33
3	Conclusiones del estudio.....	37
3.1	Vulnerabilidad municipal y capacidad de adaptación	40
3.2	Indicadores de vulnerabilidad	42
3.2.1	Indicador 1: Administración y gestión municipal.....	43
3.2.2	Indicador 2: Salud y Seguridad	46
3.2.3	Indicador 3: Economía Local	47
3.2.4	Indicador 4: Ecosistemas Locales	49
3.2.5	Vulnerabilidad Cantonal: Resumen	50
3.3	Indicadores de adaptación	51
3.3.1	Indicador A: Capacidad Institucional.....	52
3.3.2	Indicador B: Seguridad Humana y Comunidad	53
3.3.3	Indicador C: Gestión Local del Agua	54
3.3.4	Capacidad de Adaptación municipal: Conclusiones.....	55
4	Vulnerabilidad y adaptación: Capacidad municipal para hacer frente al cambio climático.	56
	Anexo I. Resumen Gráfico de las respuestas y conclusiones.....	57
	Anexo II. Bibliografía.....	84

III. Índice de Cuadros

Cuadro 1. Evidencias del Cambio Climático en Costa Rica	8
Cuadro 2: Criterios para la selección de las municipalidades de la muestra.....	12
Cuadro 3. Descripción de los criterios de selección de la muestra	18
Cuadro 4: Lista de cantones seleccionados	20
Cuadro 5: Definición y ponderación los de criterios para selección de municipalidades	21
Cuadro 6: Detalle de los criterios para los cantones seleccionados en la muestra.....	22
Cuadro 7: Fenómenos Meteorológicos en Costa Rica y sus impactos tipificados	27
Cuadro 8. Nivel de satisfacción para actividades relacionadas al cambio climático según los planes de la municipalidad.....	36

IV. Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación de cantones de la muestra según provincia.....	13
Figura 2: Ubicación de cantones de la muestra según Vertiente	16
Figura 3: Regiones Climáticas para Costa Rica	17
Figura 4: Cantones de la muestra y su cercanía con áreas silvestres protegidas	19
Figura 5: Zonas con mayor impacto de inundaciones	30
Figura 6: Mapa de inestabilidad de laderas	Error! Bookmark not defined.
Figura 7: Enfoque de Riesgos para enfrentar el Cambio Climático Antropogénico.....	43

V. Acrónimos

GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
IMN	Instituto Meteorológico de Costa Rica
ONG	Organización No Gubernamental
ZMT	Zona Marítimo-Terrestre
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
ZCI	Zona de Convergencia Intertropical
DCC	Dirección de Cambio Climático
IPCC	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
CRRH	Comité Regional de Recursos Hidráulicos
ENOS	El Niño Oscilación Sur
PCDHL	Planes Cantonales de Desarrollo Humano Local
PEM	Planes Estratégicos Municipales
POA	Planes Operativos Anuales
PEL	Planes de Emergencia Local
PG	Plan de Gobierno
PVQ	El Plan Vial Quinquenal
PMGRS	Plan de Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos
PRU	Plan Regulador Urbano
PRC	Plan Regulador Costero
PDRT	Plan Desarrollo Rural Territorial
PMCH	Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas
SIIM	Sistema Integrado de Información Municipal
CCCI	Comisiones Cantonales de Coordinación Interinstitucional
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
AyA	Instituto Costarricense de Aguas y Alcantarillados

1 Introducción

1.1 Antecedentes

El cambio climático genera, por una parte, la alteración en patrones habituales de eventos extremos (severidad y frecuencia de lluvias torrenciales, sequías u olas de calor) y, por otra, el cambio progresivo de variables climáticas (modificación del régimen de precipitación o aumento de temperaturas). Estos cambios tendrán efectos, a su vez, en la subida del nivel del mar o en la variación del régimen hídrico, produciendo todo ello impactos y oportunidades en la sociedad, la economía y el medio ambiente. Hablar de cambio climático es hablar de migración de especies o desplazamiento de ecosistemas, productividad agrícola cambiante, afecciones a la salud, habitabilidad del espacio público, pérdidas por inundaciones o deslizamientos, gestión de emergencias, mejora de las condiciones turísticas o nuevos nichos de empleo, entre otras cuestiones.

Cuadro 1. Algunas Evidencias Documentadas del Cambio Climático en Costa Rica

SISTEMA	ZONA	OBSERVACIÓN	Relación con Cambio Climático	FUENTE
Costero	Pacífico Central	Variaciones geomorfológicas de la espiga de Damas provocada por la penetración del mar hacia el estero de 1997 y separando la punta de tierra continental	Aumento en el nivel del mar, efecto del fenómeno El Niño 1997-1998 y marea alta.	Lizano y Salas 2001.
Costero	Pacífico Norte	Inundación de aguas de mar en el centro de Puntarenas luego de una inusitada marea alta.	Efecto de El Niño, inicio de Luna nueva y el equinoccio de primavera en Puntarenas.	Rivera, 2007
Forestal	Zona Norte	El aumento de la temperatura dificulta el proceso de fotosíntesis y disminuye el grosor de árboles.	Aumento de temperatura media y temperatura nocturna en La Selva y Sarapiquí	Clark y Clark 2007, citado por Ponchner 2007 a
Forestal	Todo el país	Orquídeas silvestres amenazadas por pérdida de su hábitat, cambios en floración y polinización. Observaciones recientes.	Aumentos de temperatura alteran el hábitat de algunas especies y desequilibran poblaciones de agentes polinizadores	Vargas, 2010
Biodiversidad	Zona Norte	33 especies de aves han disminuido la población un 50%, murciélagos en un 30%. Observaciones desde 1970.	Aumento de la temperatura asociado con sequías y uso de plaguicidas. La Selva, Sarapiquí	Siegel 2007, Sanchez 2007

“Diseñando acciones de adaptación en un contexto de ordenamiento territorial a nivel de gobiernos locales en Costa Rica”

Biodiversidad	Zona Norte	El 75% de los anfibios en esta estación biológica han desaparecido en los últimos 35 años.	Sequías asociadas con altas temperaturas hacen variar la hojarasca, sitio de reproducción de muchas especies de anfibios.	Whithfield 2007, citado por Ponchner 2007 b
Biodiversidad	Monteverde, Puntarenas, Pacífico Norte	El hongo <i>Batrachytrium dendrobatidis</i> es el agente causante de la desaparición del sapo dorado y la rana arlequín. Dos tercios de la población de ranas desapareció.	El cambio climático provoca ambientes más húmedos y noches más calurosas, lo cual es detonante del hongo.	Ponds 2006, citado por Vargas 2006, Margolis 2006.
Biodiversidad	Parque Marino las Baulas, Pacífico Norte y Central	Alteraciones en el desove de tortugas marinas (Loras, Baulas y Carey). En 1990 se esperaban entre 246 a 1000 Baulas. En el 2005-2006 solo anidaron 58. Se encontraron nidos de tortugas Carey en Pacífico Central, algo inusual.	Altas temperaturas del mar y efectos de El Niño afectan el metabolismo y su capacidad de desplazamiento. La salinidad y la temperatura afectar las rutas de migración de las tortugas marinas.	López, 2007 a, López 2007 b, Acuña 2005, Vargas 2006, Arrieta 2005.
Biodiversidad	Manglares, todo el país.	La amazilla es un ave endémica de Costa que habita en manglares. Es una de las 1226 especies en estado crítico de extinción. Declarada en peligro de extinción en el 2007.	Las altas temperaturas y las sequías alteran los espejos de agua y hacen desaparecer esta ave.	Vargas 2007b.
Biodiversidad	Parque Corcovado, Pacífico Sur	De 220000 primates en 1995, hoy solo quedan 107000. En el 2006 murieron 1000 ejemplares de las 4 especies en Costa Rica durante un temporal que azotó la península de Osa.	Aumento de eventos extremos, más intensos y destructivos. Los monos murieron por estrés climático.	Gudiño 2007, Coto, 2006.
Biodiversidad	Humedal Caño Negro, Zona Norte y Sierpe, Pacífico Central	Se observó una inversión en la proporción de sexos de caimanes que puede estar ligada al incremento de las temperaturas ambientales. Registros desde 1984 a 2005 en Caño Negro, aumento de población de machos asociados con El Niño.	Aumento de la temperatura ambiental asociada con elevación de temperatura en nidos y nacimiento de machos de caimán. Sequías y El Niño inciden en desproporción del sexo.	Escobedo, 2005, Escobedo, 2005.
Clima	Pacífico de Costa Rica	La tormenta tropical Alma es la primera tormenta tropical del Pacífico que se origina a menos de 50km de las costas de Guanacaste.	Aumento de eventos extremos. Nunca antes se había presentado un caso como Alma.	IMN. 2007. Reportes técnicos
Clima	Pacífico Norte	El bosque nuboso pierde humedad. La base de las nubes asciende por el calentamiento poniendo en riesgo de extinción muchas especies.	Las altas temperaturas hacen que las nubes se alejen del bosque.	Mora, 2001

Fuente: Re-elaboración con información de IMCR

La adaptación al cambio climático consiste precisamente en gestionar esos efectos, anticiparnos a los impactos para minimizarlos o prepararnos para aprovechar las oportunidades que puedan conllevar. Otra cara del cambio climático, la referente a la mitigación, diferenciada aunque complementaria y confluyente con la reducción de emisiones GEIs está adquiriendo creciente relevancia en los últimos años a nivel mundial. El nivel local, pueblos, ciudades y administraciones municipales son reconocidos como el ámbito clave para actuar frente a los efectos del cambio climático, pues es donde se harán más evidentes sus consecuencias. Además, también es donde se despliegan las políticas más cercanas al territorio y los ciudadanos, vinculadas de forma directa a los desafíos.

En el contexto municipal en Costa Rica se están dando los primeros pasos para incorporar el cambio climático en las herramientas de gestión nacional y municipal. Han surgido un número considerable de iniciativas y programas, y preocupaciones crecientes que exigen abordar el tema con herramientas más rigurosos y consistentes con el marco institucional.

La acción local en materia de adaptación al cambio climático supone una oportunidad, no solo al anticiparnos a posibles problemas. También lo es porque puede posicionar a los municipios para acceder a nuevas fuentes de financiación, programas e iniciativas que se están llevando a cabo en GEF, Fondo Mundial, etc.

1.2 Justificación del estudio de diagnóstico

SETENA está desarrollando las metodologías para **incorporar la variable ambiental en planes de ordenamiento territorial**. En este marco es preciso primero llevar a cabo en primer lugar una revisión institucional de las herramientas disponibles en el municipio para la gestión del factor cambio climático. Por lo tanto, el presente documento presenta un diagnóstico de identificación de las **necesidades y capacidades de los gobiernos locales para implementar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático**, como parte del proceso de ordenamiento del territorio.

1.3 Objetivo del Diagnóstico

Para ello se lleva a cabo este diagnóstico, que sirve para garantizar que las herramientas diseñadas por la SETENA responden a las necesidades y capacidades de los gobiernos locales en lo que se refiera a su preparación para abordar el tema de cambio climático. Para ello el diagnóstico pretende analizar: a) **las capacidades humanas** de gestión (legislación vinculante, capacidad técnica y financiera) y b) de **soporte tecnológico**.

El diagnóstico se llevó a cabo a través de entrevistas personales y de cuestionarios a funcionarios municipales de una muestra de municipios presentada a continuación. La selección de la muestra

de 14 cantones vulnerables al riesgo se elaboró siguiendo unos criterios consensuados con DEAE. La descripción y los detalles de los criterios están presentados en el capítulo siguiente.

Un criterio fundamental para la selección de los municipios es su exposición al riesgo y su vulnerabilidad al cambio climático, dado que hay varios tipos de información necesarias para planificar la gestión adecuada del riesgo. La inclusión en la muestra de municipios con diferentes categorías y tipos de vulnerabilidad permitirá sacar conclusiones sobre la conveniencia de las herramientas de gestión analizadas.

Es muy importante subrayar que la evaluación selecciona una muestra representativa de un grupo de cantones (14) que están expuestos de forma crítica a los acontecimientos climáticos y presentan mayor vulnerabilidad. Esto significa que este diagnóstico **no es un diagnóstico de vulnerabilidad** de los cantones a los impactos del cambio climático, sino que es un análisis de su capacidad institucional. Para ello selecciona una muestra de diversos cantones que muestran diversos tipos de vulnerabilidad, para luego analizar su capacidad institucional. Una vez seleccionada la muestra de cantones vulnerables, se aplican una serie de cuestionarios y se procede a analizar su capacidad institucional y técnica, **pero no su vulnerabilidad**.

Para proceder a una selección de municipalidades que representan adecuadamente las diferentes condiciones de exposición y vulnerabilidad, se analiza y clasifica la información de acuerdo con los datos disponibles en el Instituto Meteorológico Costa Rica.

El objetivo es un análisis de la capacidad de los 14 cantones vulnerables para analizar, revisar e implementar medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático, a modo de visibilizar y comprender de qué forma un Municipio (Cantón) puede recopilar información, identificar los riesgos, responder con medidas y en definitiva ser afectado por el cambio climático.

Adicionalmente, el estudio analiza la capacidad de anticipar problemas relacionados con el cambio climático y la capacidad de involucrar a los agentes sociales en un proceso participativo del municipio (estructura institucional, ONGs y la comunidad) para responder a los retos del cambio climático. Además, revisa las herramientas disponibles en el cantón para identificar los lugares del territorio donde existe un mayor riesgo a los efectos negativos de la variabilidad climática como: inundaciones, islas de calor, incendios o brotes epidémicos, etc.

Por su parte, los actores territoriales del **sector privado** tales como empresas, quienes tienen una alta incidencia en el bienestar de los vecinos mediante generación de empleo, flujo local de capital y atracción de inversiones, deben también participar el proceso identificando sus vulnerabilidades y caracterizando la manera en la cual pueden trabajar con el municipio y los vecinos para integrarse al proceso de generación de capacidades locales para enfrentar el cambio climático.

Los **Objetivos del diagnóstico de las capacidades municipales** para la adaptación al cambio climático son:

1. Seleccionar una **lista de 14 cantones** vulnerables al cambio climático,

2. Analizar la **capacidad institucional operativa** (administrativa, recursos humanos y herramientas técnicas) de los 14 cantones seleccionados en la muestra en relación a la gestión de cambio climático:
3. Analizar las **capacidades humanas**, la pertinencia y adecuación de las herramientas disponibles para la identificación, gestión y respuesta a los retos que presenta el cambio climático para el municipio;
4. Recomendar y escoger **una municipalidad** para desarrollar el **proyecto piloto**.

1.4 Metodología

Para llevar a cabo esta evaluación de las capacidades, se ponen en funcionamiento **dos tipos de herramientas metodológicas** para conseguir los objetivos:

1. Selección de la muestra. Por un lado, se desarrolla una metodología, con unos criterios para la selección de la muestra representativa de las municipalidades que van a ser analizados.
2. Por otro lado, se desarrollan unas herramientas para realizar la evaluación de las capacidades institucionales.

1.4.1 Criterios de Selección de la Muestra de Cantones

Esta sección explica el proceso metodológico para llevar a cabo la selección de los 14 municipios que van a ser objeto de análisis. La confección de la muestra para el análisis de capacidades de los cantones ha tenido en cuenta una serie de criterios con distintos elementos específicos que los diferencian y afectan al cambio climático y por tanto a sus capacidades de reacción y vulnerabilidad.

Los criterios analizados están directamente relacionados con la exposición al riesgo y la vulnerabilidad al cambio climático.

Cuadro 2: Criterios para la selección de las municipalidades de la muestra

Criterios para la selección de las municipalidades de la muestra

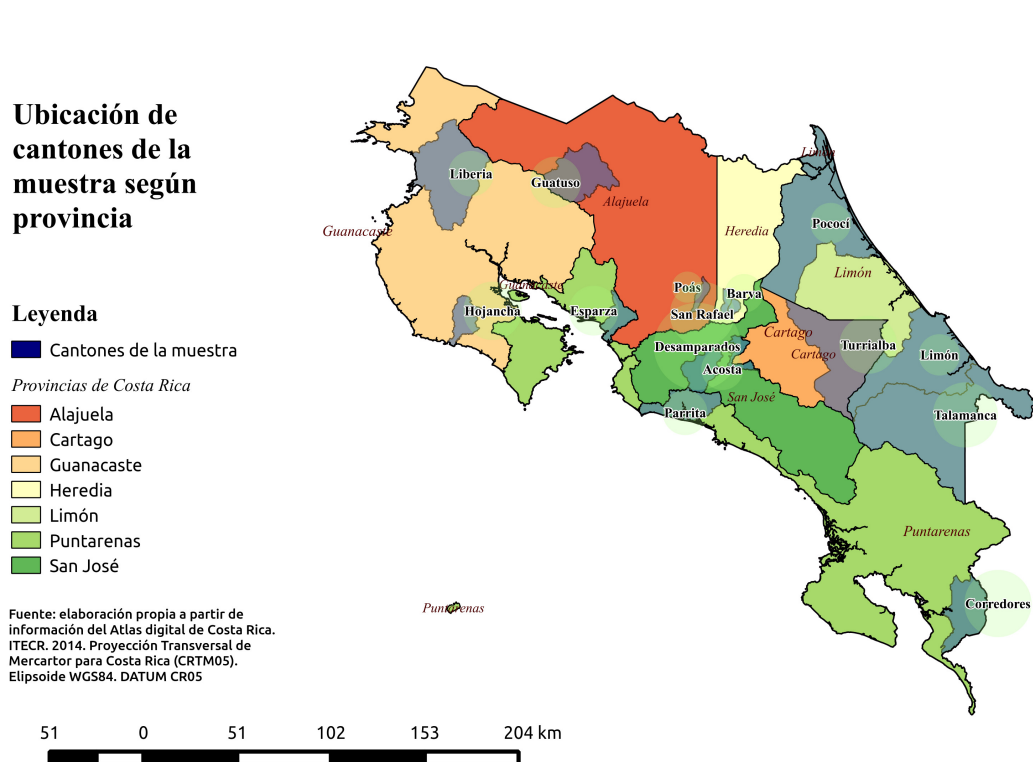
a) Zona Geográfica y clima

b) presencia o no de las Zonas Marítimo-Terrestres (ZMT),
c) la condición de cantón “fronterizo”,
d) la inclusión de espacios protegidos en el cantón,
e) cantón con áreas propensas a los deslizamientos,
f) cantón distribuido en el territorio nacional,
g) nivel de desarrollo de los instrumentos de planificación urbana (POT),
h) la disponibilidad de información cartográfica geo-diferenciada de calidad y a la escala apropiada,
i) Capacidad técnica humana contratada en el municipio para la gestión (sea o no especializado en cambio climático), etc.

Costa Rica cuenta administrativamente con 82 cantones distribuidos en sus 7 provincias, cada uno de estos se dividen en distritos y presentan rasgos y características diversas que varía según: clima, precipitaciones, escenarios de vulnerabilidad, ubicación geográfica, desarrollo social, capacidades de infraestructura cantonal, entre otros. Para la selección de la muestra se utilizan los siguientes criterios.

En la Figura 1 se puede apreciar las 7 provincias en Costa Rica y la ubicación de las muestras seleccionadas, se puede ver la distribución de las mismas de forma representativa.

Figura 1: Ubicación de cantones de la muestra según provincia



Fuente: TEC (2004) y elaboración propia.

1.5 Geografía y clima en Costa Rica

El primer factor importante para analizar la capacidad del municipio está relacionado con su vulnerabilidad al cambio climático, es decir, su geografía y clima: la ubicación en una eco-región del país más o menos expuesta a los impactos potenciales del cambio climático.

Geográficamente, la franja planetaria comprendida entre los paralelos Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio, se define como Zona Tropical. La ubicación de nuestro país en esta región le confiere características tropicales a su entorno ecológico: bosques, red hidrográfica, suelos y clima. La fauna y la flora que se adapta a estas condiciones, son, por lo tanto, de tipo tropical. El clima tropical de nuestro país es modificado por diferentes factores como el relieve (la disposición de las montañas, llanuras y mesetas), la situación con respecto al continente (condición ístmica), la influencia oceánica (los vientos o las brisas marinas, la temperatura de las corrientes marinas) y la circulación general de la atmósfera (IGN 2005). La interacción de factores geográficos locales, atmosféricos y oceánicos son los criterios principales para regionalizar

climáticamente el país. La orientación noroeste-sureste del sistema montañoso divide a Costa Rica en dos vertientes: **Pacífica y Caribe**.

1.5.1 Régimen de la vertiente del Pacífico

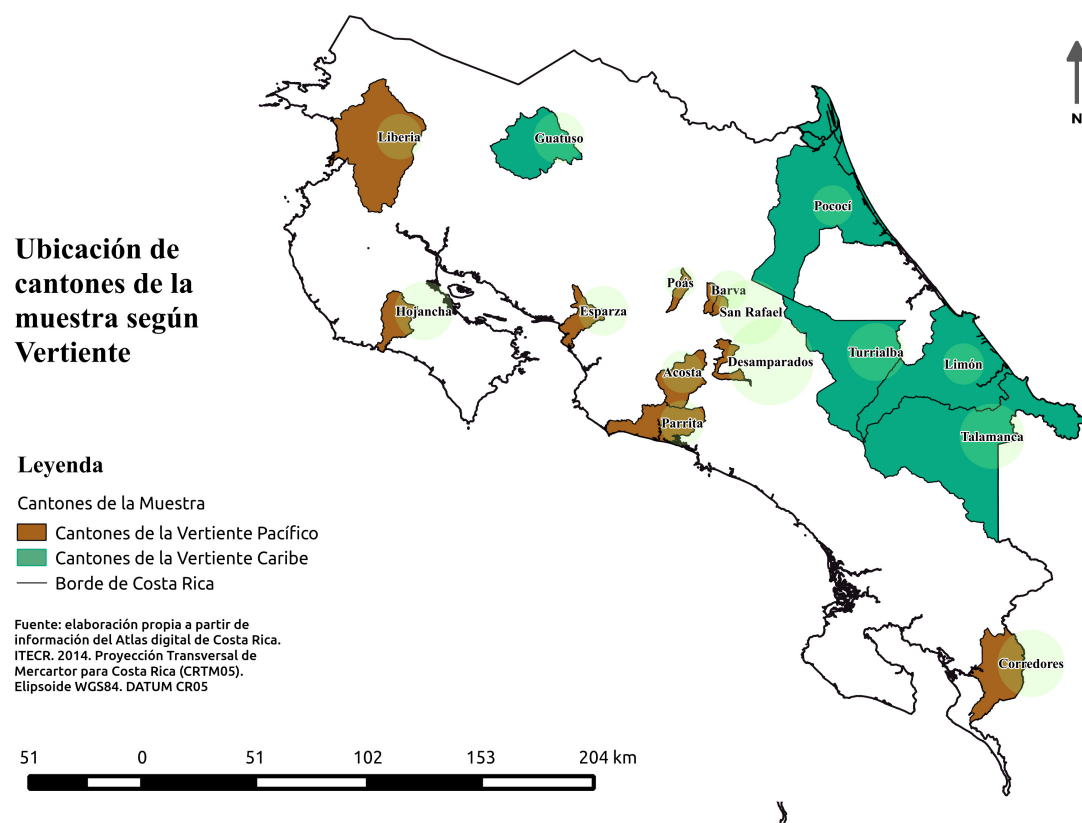
Se caracteriza por poseer una época seca y una lluviosa bien definidas. La seca se extiende de diciembre hasta marzo. abril es un mes de transición. El mes más seco y cálido es marzo. El inicio depende de la ubicación latitudinal. Comienza primero en el noroeste de la vertiente y de último en el sureste. Lo contrario sucede con el inicio de la época lluviosa. Este período va de mayo hasta octubre, siendo noviembre un mes de transición. Presenta una disminución relativa de la cantidad de lluvia durante los meses de julio y agosto (veranillo o canícula) cuando se intensifica la fuerza del viento Alisio. Los meses más lluviosos son setiembre y octubre debido principalmente a la influencia de los sistemas ciclónicos, los vientos Monzones provenientes del océano Pacífico ecuatorial y las brisas marinas, que son responsables de las lluvias intensas cuando unen su efecto a las barreras orográficas (Muñoz et al 2002). La Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) es un cinturón de baja presión ubicado en la región ecuatorial del planeta, formado por la convergencia de aire cálido y húmedo. La ZCI es uno de los factores más influyentes en el régimen de precipitación del Pacífico, sobre todo hacia el sur del país. Puede desplazarse hasta alcanzar parte de nuestro territorio. Las lluvias ocurren predominantemente durante la tarde y primeras horas de la noche.

1.5.2 Régimen de la vertiente del Caribe

El régimen de esta vertiente no presenta una estación seca definida pues las lluvias se mantienen entre los 100 y 200 mm en los meses menos lluviosos, lo cual es una cantidad de lluvia considerable. En las zonas costeras se presentan dos períodos relativamente secos. El primero entre febrero y marzo y el segundo entre setiembre y octubre. El primer período seco está en fase con el período seco de la vertiente pacífica, sin embargo, el segundo período coincide con los meses más lluviosos de dicha vertiente. Se presentan dos períodos lluviosos intercalados entre los secos. El primero va de noviembre a enero y es el período máximo de lluvias. El segundo se extiende de mayo a agosto y se caracteriza por un máximo en julio que coincide con el veranillo del Pacífico. El mes más lluvioso es diciembre, el cual se encuentra influenciado por los efectos de frentes fríos provenientes del hemisferio norte los cuales se presentan entre noviembre y mayo¹. En la Figura 2 se puede observar la ubicación de los cantones seleccionados de acuerdo a su vertiente y se logra apreciar una equiparada distribución entre las mismas.

¹ Manso et al 2005

Figura 2: Ubicación de cantones de la muestra según Vertiente

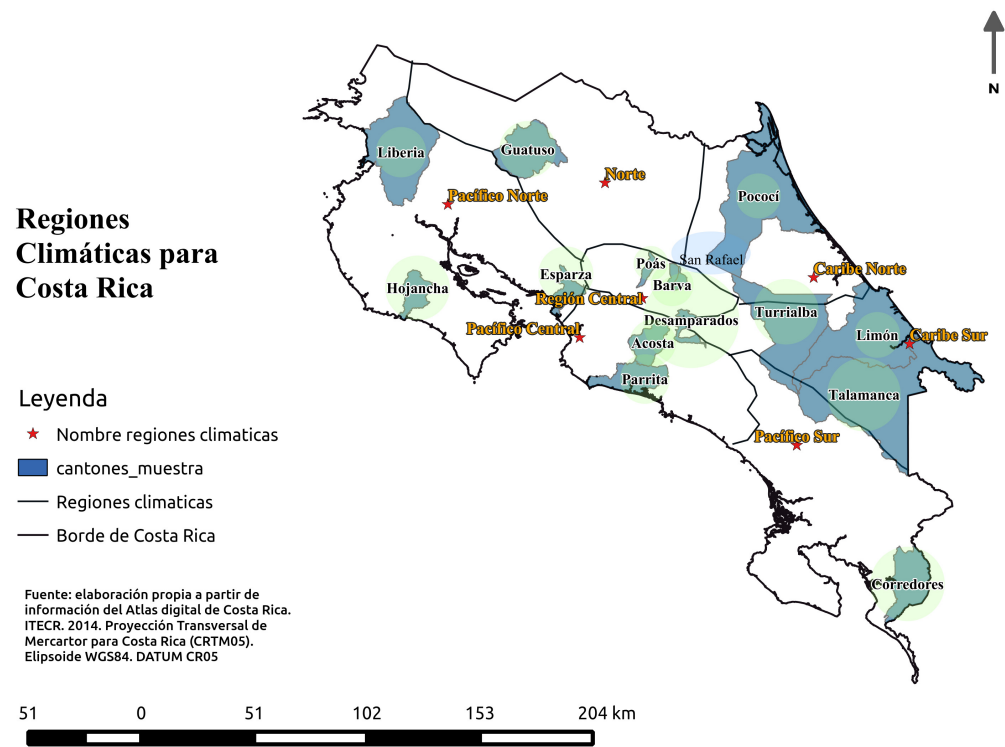


Fuente: TEC, 2014. Elaboración propia.

1.5.3 Regiones climáticas de Costa Rica

Los dos regímenes de precipitación (Pacífico y Caribe), la altura y orientación de las montañas, junto con los vientos predominantes y la influencia de los océanos, permiten diferenciar **siete grandes regiones climáticas**: Pacífico Norte, Pacífico Central, Pacífico Sur, Región Central, Zona Norte, Región Caribe Norte y Región Caribe Sur. La figura 3 muestra la nueva regionalización climática de Costa Rica y algunos elementos meteorológicos significativos que definen el clima regional.

Figura 3: Regiones Climáticas para Costa Rica



Fuente. IMN, 2008.

1.5.4 Otros criterios para la selección

Cuadro 3. Descripción de los criterios de selección de la muestra

Descripción del criterio	
Interés	Este criterio se refiere a que el municipio se encuentra en proceso o tiene interés de entrar en un proceso de ordenamiento territorial.
Organización	Hace referencia a si el municipio presenta una organización institucional para trabajar aspectos de ordenamiento territorial.
En proceso	Se encuentra en proceso de aprobación o en construcción de algún plan de ordenamiento territorial.
Información necesaria para ser entrevistados.	El municipio e instituciones presentan información base y secundaria para apoyar el proceso de evaluación.
Personal técnico calificado	El municipio cuenta con personal calificado para ser entrevistado a efectos de esta investigación.
Alta fragilidad	El cantón presenta o ha presentado históricamente patrones de amenazas asociadas a eventos naturales. Existen recursos naturales amenazados por elementos naturales o antrópicos.
Zona marítimo-terrestre	Contiene dentro del área del cantón espacios con Zona Marítima Terrestre, según criterios de Ley 6043, 1977.

Fuente: elaboración propia

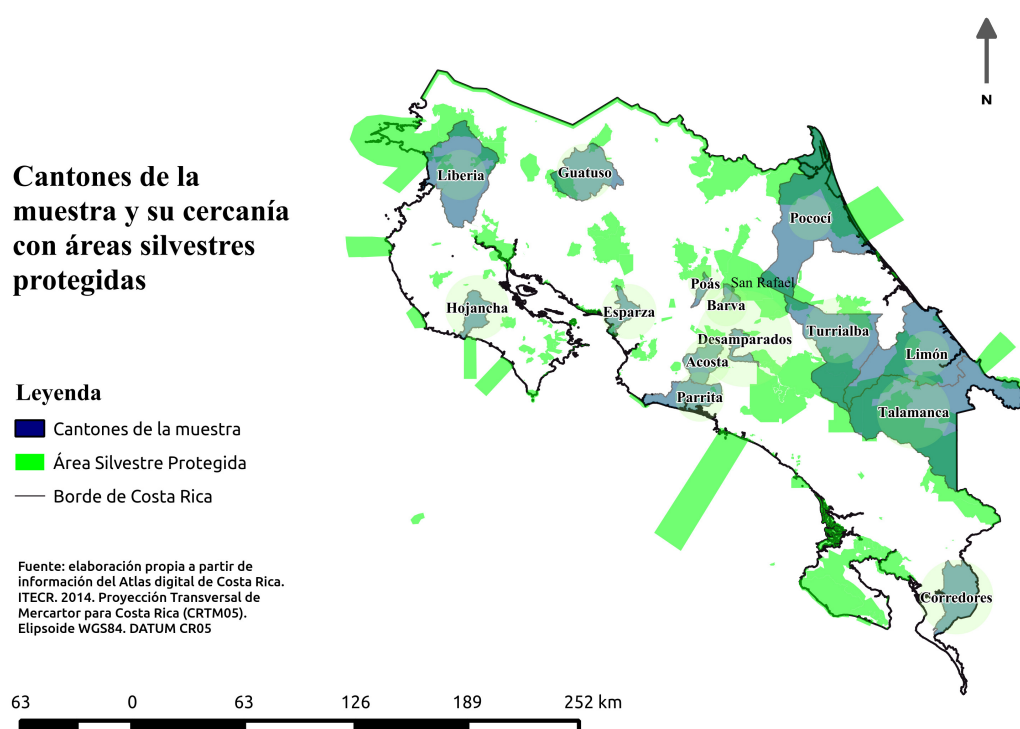
Dentro de los criterios de alta fragilidad, por ejemplo, se valoró su cercanía a alguna área silvestre protegida, como se ve en la Figura 4, muchos de los cantones se encuentran cercanos o contienen un área silvestre protegida dentro de su territorio.

Todos estos criterios se les asignó un valor como se puede ver en el Cuadro 1, y se procedió a asignar los valores según la experiencia del grupo consultor y del equipo técnico institucional. De esa forma se obtuvieron los mejores 14 cantones para aplicar la evaluación.

Para su selección, se procedió a tabular los cantones y valorar a partir de criterios obtenidos de las solicitudes por parte del equipo técnico de SETENA, aspectos como: alta fragilidad, interés de participar en el proceso, con información necesaria para ser entrevistados, con personal técnico calificado, con organización, con importancia regional y con zona marítima presente. Todos estos criterios se les asignó un valor como se puede ver en el Cuadro 1 para ponderar la adecuación de los cantones a seleccionar en la muestra y asegurarse de que se incluyen cantones con todas las características regionales.

Además, se incluyó una municipalidad adicional, como estrategia ante la posible falta de respuesta de algunos de los cantones para entregar la información necesaria para abordar el diagnóstico, o en el caso de exclusión por alguna otra razón de cumplimiento de los criterios seleccionados.

Figura 4: Cantones de la muestra y su cercanía con áreas silvestres protegidas



Fuente: elaboración propia

De esta forma, para la muestra del diagnóstico se seleccionaron los siguientes cantones:

Cuadro 4: Lista de cantones seleccionados

Lista de Cantones seleccionados	
1.	Acosta
2.	Barva
3.	Corredores
4.	Desamparados
5.	Esparza
6.	Guatuso
7.	Hojancha
8.	Liberia
9.	Limón
10.	Parrita
11.	Poás
12.	Pococí
13.	San Rafael
14.	Talamanca
15.	Turrialba.

Fuente: elaboración propia

El siguiente cuadro presenta un resumen, después de aplicados los criterios de selección a los 82 cantones de Costa Rica para garantizar que los municipios representan la diversidad de factores que debe incorporar la herramienta del protocolo.

Adicionalmente el cuadro resalta el municipio de Esparza como aquel que reúne más criterios para la selección en la muestra. Por esta acumulación de razones se ha concluido que el cantón más apropiado para llevar a cabo el proyecto piloto para el desarrollo de la Guía Metodológica es el cantón de **Esparza**.

Cuadro 5: Definición y ponderación los de criterios para selección de municipalidades

Criterio/Puntaje	Interés	Organización	En proceso	Con información	Personal técnico	Alta fragilidad	Con ZMT	Calificación	Otros criterios
	15	10	20	15	10	20	10	100	
Liberia		X	X	X	X	X	X	85	Importancia regional
Hojancha	X	X	X	X	X		X	80	
Corredores			X	X	X	X		65	Importancia regional
Parrita	X			X		X	X	60	Fragilidad, costa
Esparza	X	X	X	X	X	X	X	100	Voluntad
Pococí	X	X	X	X	X	X	X	100	
Limón	X	X	X		X	X	X	85	
Talamanca	X		X			X	X	65	Fronterizo, bajos índices
Turrialba	X	X	X	X	X	X		90	
Barva	X		X	X	X	X		80	
San Rafael	X	X	X	X	X	X		90	
Poás	X	X	X	X		X		80	
Guatuso	X		X			X		55	Importancia regional
Desamparados	X	X	X	X	X	X		90	
Acosta	X	X	X	X		X		80	
% Según criterio	86,6%	60%	93,3%	80%	66,6%	93,3%	46,6%		

Fuente: elaboración propia

El siguiente cuadro presenta un resumen, después de aplicados los criterios de selección a los 82 cantones de Costa Rica para garantizar que los municipios representan la diversidad de factores que debe incorporar la herramienta del protocolo.

Cuadro 6: Detalle de los criterios para los cantones seleccionados en la muestra.

Lista de Cantones seleccionados	Detalle de selección
1. Acosta	Dentro del proceso de selección por criterios presenta un puntaje relativamente bajo (80) pero presenta casi todas las características necesarias a excepción de contar con ZMT y un personal técnico especialista en temáticas de cambio climático.
2. Barva	De igual forma Barva presenta un puntaje relativamente bajo según los criterios de selección (80) y se identifica por su falta de organización para atender este tipo de procesos, así como que no presenta ZMT.
3. Corredores	Este cantón contiene particularidades especiales para su selección ya que representa una importancia en el papel regional y además por su condición fronteriza. Sin embargo, no presenta un puntaje de selección alto ya que dicho cantón no muestra interés de contar con estudios de ordenamiento territorial.
4. Desamparados	Presenta un puntaje alto (90) de selección, solamente no contiene el criterio de ZMT.
5. Esparza	Este cantón presenta todos los criterios de selección además de presentar interés y voluntad de participar en este proceso. Se selecciona además como cantón piloto.
6. Guatuso	Presenta un puntaje muy bajo (55), sin embargo, su ubicación geográfica e importancia en regional, lo hacen prioritario para su selección.
7. Hojancha	Este municipio cuenta con todos los criterios de selección, sin embargo, en la actualidad no presenta una fragilidad o vulnerabilidad ambiental alta.
8. Liberia	Es un cantón estratégico geográficamente, con una alta fragilidad ambiental y con un personal municipal calificado que mantiene la información a mano.
9. Limón	Cantón puerto. Con alta fragilidad ambiental, con ZMT y personal calificado.
10. Parrita	Presenta un puntaje bajo (60) según los criterios seleccionados, sobretudo en elementos como personal técnico y organización de la información. Es un cantón que presenta una alta fragilidad costera.
11. Poás	Este municipio no cuenta con un personal técnico calificado para darle seguimiento a procesos de ordenamiento territorial, además de no contar con ZMT, pero lo hace ideal por el puntaje obtenido según los criterios de selección.
12. Pococí	Este cantón obtiene el máximo puntaje (100), y es identificado como un cantón opción para ser seleccionado como cantón piloto.
13. San Rafael	Cuenta con uno de los mejores puntajes de selección, San Rafael presenta una alta fragilidad ambiental, su municipio cuenta con personal técnico calificado y además muestra interés al estar en procesos de ordenamiento territorial.

14. Talamanca	Este cantón recibe una nota relativamente baja según la escala de puntaje para la selección de cantones, sin embargo, es muy representativa su participación dentro de la muestra por su alto grado de fragilidad social, además de su ubicación geográfica como cantón fronterizo.
15. Turrialba.	Además de una oportuna ubicación geográfica, este cantón obtiene también uno de los mejores puntajes (90), presenta una alta vulnerabilidad ambiental, además de que su municipio participa en procesos de ordenamiento territorial y cuenta con información construida por personal calificado.

Fuente: elaboración propia

1.6 Conclusión metodológica

La aplicación de los criterios permite sacar algunas conclusiones sobre la metodología:

- a) **fase de selección** se finaliza con una lista de municipios, cuyas capacidades institucionales son objeto de análisis en la segunda fase.
- b) **fase de selección también** nos permite concluir que el municipio de Esparza es el que contiene los factores necesarios de representatividad y por ello se concluye que será el lugar donde se desarrollará el **proyecto piloto** para probar el protocolo.

1.7 Metodología para el diagnóstico de capacidades institucionales

Para el presente análisis se elaboró un **Manual de Diagnóstico para la Adaptación al Cambio Climático** a Nivel Cantonal que contiene una **Ficha Cantonal de Adaptación**. Este manual esta adjunto en el Anexo I. El manual es la herramienta principal usada de guía para producir este informe y ha sido completada en cada municipalidad mediante entrevistas personales y telefónicas con las personas responsables en Cantones y/o oficinas regionales y locales de los distintos ministerios involucrados, para recoger información cuantitativa y cualitativa y así determinar el nivel de adaptación al cambio climático de los cantones seleccionados.

Esta metodología, basada en la sección de entrevistas con actores (lista de entrevistas en Anexo II) involucrados es una combinación de diagnóstico de capacidad municipal contrastada con las dimensiones de cambio climático que se quieren medir.

La metodología está estructurada en 5 puntos:

1. Escala y Alcance,
2. Recolección de Datos,
3. Enfoque de Datos y
4. Resumen e Interpretación de los Resultados.
5. Supervisión y Monitoreo del proceso de diagnóstico

1.7.1 Escala y Alcance

Al determinar la escala y alcance del diagnóstico, resultó importante decidir qué variables debían ser incluidas en el diagnóstico y decidir *cómo* se abordarán esas variables, lo que incluía identificar los tipos de datos que debían obtenerse y las técnicas de recolección apropiadas.

Teniendo en cuenta la escala propia del proyecto, la escala del diagnóstico fue principalmente Cantonal, pero también se realizaron entrevistas en las oficinas locales o regionales de distintos ministerios, para garantizar la fiabilidad de la información obtenida.

En cuanto al alcance, las entrevistas se hicieron a los responsables de la información (Responsables de Departamentos, Jefes de Equipos Técnicos, etc.) en cada institución. La DCC y la SETENA han colaborado en la facilitación de nombres e información de contacto, así como en información y convocatoria. A continuación, se enumeran las oficinas municipales que entraron en la muestra:

1. Municipalidad de Barva
2. Municipalidad de Corredores
3. Municipalidad de Desamparados
4. Municipalidad de Parrita
5. Municipalidad de Pococí
6. Municipalidad de Limón
7. Municipalidad de Esparza
8. Municipalidad de Guatuso
9. Municipalidad de Hojancha
10. Municipalidad de San Rafael
11. Municipalidad de Poás
12. Municipalidad de Liberia
13. Municipalidad de Talamanca
14. Municipalidad de Turrialba
15. Municipalidad de Acosta

1.7.2 Recolección de Datos

Para obtener la información y los datos necesarios, se realizaron a) consultas telefónicas, b) correos electrónicos, c) una encuesta en soporte de plataforma digital (Web), d) entrevistas personales telefónicas y e) llamadas telefónicas para control de calidad del proceso. Las entrevistas duraron alrededor de dos horas cada una, y se organizó una agenda para asegurar el cumplimiento de las fechas límite.

1.7.3 Enfoque de Datos

Durante el diagnóstico se reunieron datos que están adjuntos en el anexo III. La información recogida en la primera parte de la Ficha Cantonal es Cualitativa (puntos 2.1 a 2.4 del Manual) mientras que la información recogida en los indicadores (puntos 2.5 a 2.7 del Manual) es cuantitativa en base al esquema de clasificación puntuable de 1 a 4.

1.7.4 Supervisión y Monitoreo del proceso de diagnóstico

El trabajo del equipo técnico fue supervisado y validado por la DCC/SETENA. La supervisión se realizó en tres fases:

- a) **Fase inicial**, compuesta de a) la aprobación del Manual, b) revisión de los criterios de selección de esta metodología y un plan de trabajo
- b) **Fase intermedia**, con el seguimiento del trabajo realizado, a través de minutas y agendas de llamadas con OIKOLOGICA/ECOPLAN y con la SETENA.
- c) **Fase final**, donde se revisó el trabajo realizado juntamente con el producto final.

2 Impactos del cambio climático en los municipios y planes municipales para hacerles frente

2.1 Introducción

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación, tras la aplicación de las herramientas en las 14 municipalidades seleccionadas.

La primera parte del diagnóstico que se presenta a través de este estudio analiza la **capacidad de respuesta a las emergencias derivadas de los impactos del cambio climático que ha sufrido el municipio y los planes municipales existentes para hacerle frente**. Los planes pueden variar según el municipio y la aplicación de los mismos, por lo que es posible que existan cantones con

características de planificación diferentes. El objetivo es determinar si ante una situación (el impacto) la respuesta institucional (el Plan) ha sido la adecuada, en qué medida lo ha sido y qué elementos de dicha respuesta son mejorables.

2.2 Impactos del cambio climático

Las definiciones de impacto y los conceptos de niveles (extremos) están recogidas del glosario en la documentación del IPCC sobre eventos extremos. Para el objeto de este estudio, que trata de analizar las capacidades institucionales y no los impactos, se considera que los **eventos extremos** son aquellos valores umbrales, que desde el punto de vista climatológico producen un daño, determinan un área en riesgo, establecen posibles impactos (manifestándose en costos sociales y económicos). Según el IPCC (2007), “los eventos meteorológicos extremos son fenómenos raros en determinado lugar y época del año.

Por definición, las características de una meteorología extrema en Costa Rica varían según los lugares, tal y como está descrito en la sección anterior de Selección de municipalidades. Si el efecto del evento meteorológico extremo persiste en el tiempo, puede clasificarse como **evento climático extremo**” (una sequía estacional, por ejemplo).

En Costa Rica, el Gobierno en el informe Ministerio del Ambiente Energía y Telecomunicaciones con el Instituto Meteorológico Nacional definió² y conceptualizó el “evento extremo” como una situación de emergencia donde un fenómeno hidrometeorológico (frecuentes o no) causa alteraciones significativas en el estado del tiempo o clima de alguna zona y cuyas consecuencias son impactos negativos importantes en actividades sociales o productivas.

Estos eventos tienen impactos diversos en el municipio según el momento del año en el que sucede, de igual forma la hora del evento también afecta la capacidad institucional en la atención inmediata, además las características geográficas de cada municipio pueden potenciar o acrecentar los impactos vinculados con la variabilidad climática.

Los eventos extremos tienen que ver con el concepto clásico de riesgo, porque hablan de una amenaza real (clima, variabilidad o cambio climático) y un sistema impactado (vulnerabilidad). Los fenómenos meteorológicos causantes de eventos extremos tienen magnitudes y escalas diferentes dependiendo de la zona.

En Costa Rica, por ejemplo, los tornados y granizadas tienen algunos minutos de duración. Las tormentas locales de gran magnitud pueden durar más de media hora. Las bajas presiones y los frentes fríos son sistemas cuya duración es del orden de los días. Los sistemas ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) tienen períodos evolutivos de más de una semana.

² EL CLIMA, SU VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN COSTA RICA (MINAET) bajo Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) con apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Fenómenos de mayor escala como las fases de ENOS, no son eventos extremos en sí. Son oscilaciones aperiódicas del clima cuyo ciclo evolutivo puede durar años. Sus dos fases son los fenómenos de variabilidad mejor conocidos y estudiados y sus efectos son muy diferentes en el territorio nacional.

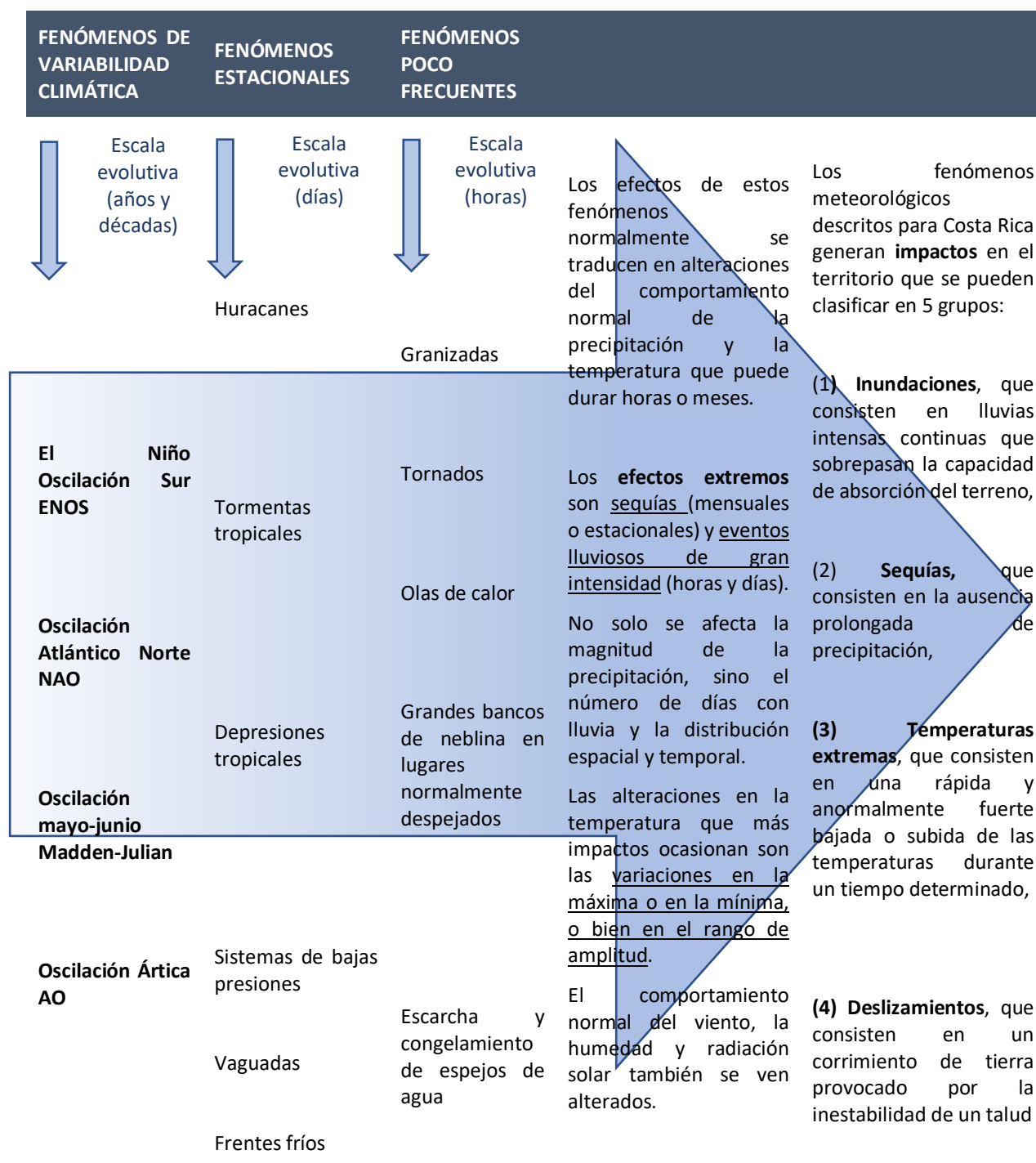
No es el objetivo de esta evaluación analizar impactos de cada una de los eventos con precisión científico, sino estandarizarlos para observar como la municipalidad responde a ellos. Para concretar el estudio de evaluación en las condiciones más frecuentes y características de Costa Rica se procede a hacer una clasificación de los fenómenos más típicos según regiones y una conclusión de los impactos en los que se derivan.

En el siguiente cuadro se presentan algunos fenómenos meteorológicos que pueden causar eventos extremos en precipitación y temperatura si su magnitud es lo suficientemente fuerte y si los sistemas impactados, son vulnerables a estos cambios.

Cuadro 7: Fenómenos Meteorológicos en Costa Rica y sus impactos tipificados

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS GENERADORES DE EVENTOS EXTREMOS	EFFECTOS EN EL CLIMA	IMPACTOS
--	----------------------	----------

“Diseñando acciones de adaptación en un contexto de ordenamiento territorial a nivel de gobiernos locales en Costa Rica”



Fuente: elaboración propia con datos de IMCR

Esta **categorización lógica de los impactos** derivados de los fenómenos meteorológicos en Costa Rica, nos permite concretar en el cuestionario los eventos y clasificar las respuestas de las municipalidades para los impactos:

1. Inundaciones (Especialmente, Pacífico Central y Pacífico Sur)
2. Sequías
3. Temperaturas extremas
4. Deslizamientos
5. Temporales

A continuación, se presenta una descripción de los principales impactos encontrados en los municipios:

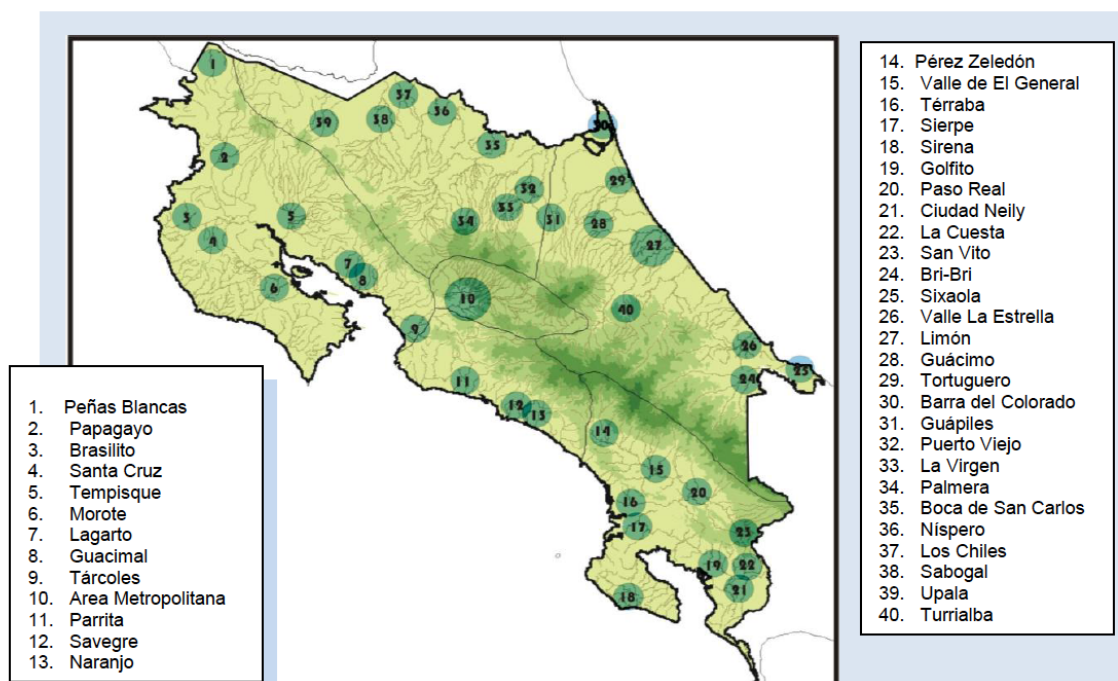
2.2.1 Inundaciones

Son eventos naturales recurrentes que se producen en las corrientes de agua como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de absorción del terreno y de los cauces, desbordan e inundan extensiones. También puede ser causada por subida de mareas por encima del nivel habitual o avalanchas causadas por tsunamis. Se pueden clasificar de acuerdo con:

El tiempo de duración de la inundación, éstas pueden ser lentas o repentinas, y El mecanismo que las genere, pueden ser pluviales (por exceso de lluvia), fluviales (por desbordamiento de ríos), por marea astronómica excepcional, por marea de tormenta ciclónica (producida por ciclones tropicales en las costas) o por falla o mala operación de obras hidráulicas.

En Costa Rica las inundaciones son recurrentes a las mismas zonas geográficas, en el Pacífico Central y en el Pacífico Sur, en la Zona Norte, y en la Región del Caribe. Lo que varía es la extensión del desborde, el impacto y la duración del fenómeno meteorológico que la detona. En la figura se presentan las zonas que más frecuentemente han sido impactadas por inundaciones.

Figura 5: Zonas con mayor impacto de inundaciones



Fuente: elaboración propia

Están relacionadas con las altas precipitaciones, pero también es posible apreciar que las poblaciones asocian el problema de inundación a un mal servicio de drenaje, inclusive cada municipio tiene su propia percepción sobre las causas de las inundaciones. Por ejemplo, muchas de las actividades relacionadas con cambio climático que se promueven en los municipios entrevistados las vinculan a la cantidad de residuos sólidos en las calles, por lo que se promueven estrategias desde el Plan de Manejo y Gestión de Residuos Sólidos. Sin embargo, en los municipios a través de sus funcionarios perciben un incremento en el impacto de las inundaciones si se asocia con eventos relacionados con el Fenómeno de El Niño y (ENOS) La Niña, dependiendo de su localización geográfica.

2.2.2 Sequías

En términos generales la sequía se define como una disminución de la cantidad de agua, causada por un desequilibrio entre la demanda y el suministro. Este término puede ser interpretado de diversas maneras de acuerdo a la experiencia de los individuos, comunidades o naciones, y de acuerdo con las necesidades de una rama particular de la producción en la que el agua es un

componente esencial³. Por este motivo, se puede hablar de sequía meteorológica, sequía agrícola, sequía hidrológica, sequía económica, entre otras.

En términos⁴ climáticos, la sequía es una manifestación normal del clima y ocurre virtualmente en todos los regímenes climáticos, ya sea de mucha o poca precipitación al año, la sequía es una desviación temporal de la normalidad, a diferencia de la aridez, que es una condición permanente. El tiempo de reducción de los montos precipitados es largo y generalmente referido a la estacionalidad del lugar.

En términos meteorológicos, la sequía⁵ se define como “una ausencia prolongada de precipitación o un conjunto de condiciones meteorológicas anormalmente secas y prolongadas, que producen importantes desequilibrios hidrológicos, afectando alguna actividad o grupo de personas”.

La severidad de la sequía depende de cuatro características principales: 1) **Intensidad**, 2) **Duración**: Algunos autores indican que la sequía toma entre 2 o 3 meses para establecerse y puede extenderse por varias estaciones o años. En Costa Rica la sequía se acentúa en períodos estacionales, sin embargo se registran hasta tres años consecutivos deficitarios con relación a lo normal en algunas zonas del país, como por ejemplo durante 1996, 1997 y 1998 en algunos lugares de la Zona Norte, 3) **Cobertura espacial**: Por lo general existe un área bien delimitada donde la sequía es recurrente. En Costa Rica, el área de mayor recurrencia se encuentra en la Región Pacífico Norte, aunque ha sufrido extensiones hacia la zona noreste, como por ejemplo durante 1982, 1997 y 2007. 4) **Demanda**: Se refiere a cantidad de agua que necesita el ecosistema para funcionar equilibradamente. La dependencia del recurso puede ser un indicativo de la vulnerabilidad ante extremos climáticos. A su vez, la vulnerabilidad está determinada por patrones sociales como población, actividades, empleo, tecnología, políticas, ordenamiento agrario, etc. Estos factores cambian con el tiempo y con ellos el grado de vulnerabilidad. Por lo tanto, un mismo déficit hídrico en una región, puede impactar o no diferentes actividades de acuerdo con su grado de vulnerabilidad.

2.2.3 Deslizamientos e inestabilidad de laderas

Los deslizamientos de tierras son eventos vinculados con el tipo de suelo y las altas precipitaciones. Sin embargo, se toma en cuenta por ser **la inestabilidad de las laderas** un evento relacionado directamente con el aumento de precipitaciones que afecta directamente al municipio. Este es uno de los desastres más comunes y dañinos dentro de los eventos

³ Gloyne y Lomas 1988, IPCC 2007

⁴ Wilhite y Svoboda (2000)

⁵ IPCC (2007) cita a Heim (2002)

identificados en Costa Rica. Entre sus efectos están; pueblos incomunicados, corte de suministro de servicios públicos básicos (agua o luz eléctrica).

La lista de impactos de estas manifestaciones es amplia, compleja diversa y de difícil clasificación. La ausencia de muchos de estos impactos en el argot y los instrumentos de gestión y planificación de la municipalidad indica ya una deficiencia en la interpretación y apreciación de los riesgos.

2.3 El Rol de la Municipalidad

El cambio climático es una problemática que usualmente se relaciona a una escala global, lo cual lleva a asociar que las medidas de acción también se ejecutan a esa escala. Por esto, es fundamental conocer las capacidades que tienen los gobiernos locales para tomar medidas de acción.

De acuerdo con el Código Municipal 7794 de Costa Rica las funciones que desarrolla el gobierno local están relacionadas con: a) educación y la cultura; b) salud pública y protección del medioambiente, c) asistencia social, d) capacitación, e) promoción del empleo y el fomento productivo, f) turismo, g) urbanización y la vialidad urbana y rural; h) construcción de infraestructuras sanitarias, i) prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia o catástrofes, o por ejemplo j) apoyo y el fomento de medidas de prevención en materia de seguridad ciudadana y colaborar en su implementación. En cualquier caso, todas estas funciones están dentro del desarrollo de actividades de interés común en el ámbito local.

A partir de esta lista de acciones regladas es posible identificar los distintos planos de acción que tienen los municipios frente al cambio climático. Tomando en cuenta que este fenómeno **es transversal**, abarca una serie de funciones idénticas a las tradicionales, tales como las decisiones en planificación, de vulnerabilidad o de transporte y tránsito públicos; pero ahora apremiadas y **comprometidas por la urgencia impuesta por el cambio climático**.

Es fundamental exponer la capacidad de los municipios para responder frente a las problemáticas del cambio climático, ya que es necesario interiorizar la capacidad de acción local trabajando alineados con lineamientos nacionales de mitigación y/o adaptación.

En términos generales, la revisión de las experiencias en la muestra de municipios de Costa Rica, nos demuestra que la planificación Municipal para enfrentar amenazas del clima generalmente se caracteriza por el desarrollo de acciones **muy aisladas**, diseñadas para responder a un evento en particular. En este sentido, existe una especie de “centralismo” en términos del conocimiento asociado a desastres naturales, principalmente asociado a terremotos, inestabilidad de laderas e inundaciones. En gran medida, esto ha conducido a acciones positivas como que: a) varios municipios desarrollen algunos diagnósticos, b) identifiquen mapas de zonas críticas de riesgo, c) desarrollen algunos planes de contingencia y coordinen algunas acciones relacionadas con el riesgo y los desastres con el gobierno central, la población y el sector privado encargado del manejo de aguas. Pero estas acciones son aisladas y no están integradas.

En el contexto de cambio climático, la evaluación advierte que la gestión municipal en Costa Rica desatiende algunas funciones importantes, amenazas menos conocidas, tales como aquellas relacionadas con brotes de epidemias de origen vectorial u olas de calor más frecuentes, eficiencia energética, acciones de mitigación; las cuales tienden a no llamar tanta atención por ser menos conocidas y sus impactos menos visibles. Esto es una conclusión por omisión; que la gestión tendrá que incorporar elementos tales como los impactos a la salud que generan las altas temperaturas; desarrollar planes de alerta temprana; ó simplemente coordinar profesionales de salud extras en los meses punta.

El rol de la municipalidad en la Gestión del conocimiento

Dada la rapidez con que se han ido manifestando los impactos del cambio climático en Costa Rica, es urgente que la experiencia que vayan ganando los municipios sobre manejo de emergencias, pueda ser rápidamente **transformada en conocimiento**; el cual a su vez sea transformado en directrices claras que orienten la planificación territorial y municipal mediante acciones concretas. Uno de los mayores desafíos relacionados a la gestión del conocimiento será resaltar la amenaza que presenta el cambio climático a los objetivos de desarrollo en cada cantón (solución de la pobreza, acceso a servicios, etc.) y para ello se está desarrollando el protocolo. Esto permitiría identificar puntos críticos que pudiesen ser afectados por el cambio climático y determinar acciones apropiadas, incluyendo si fuese necesario el objetivo de promover el acceso a la educación y concientización en las escuelas que puedan funcionar frente a lluvias torrenciales e inundaciones, a cortes de agua y electricidad, o que estén libres de temperaturas extremas en verano).

El rol de la municipalidad en la coordinación

Coordinar las responsabilidades para enfrentar los efectos de las amenazas climáticas se presenta como un gran desafío en el nivel local en Costa Rica. Por ejemplo, en una inundación la responsabilidad es compartida por varios equipos e instituciones: por las empresas proveedoras de agua que tienen responsabilidad sobre los alcantarillados, o el Ministerio de Obras Públicas que se encarga de los drenajes, o el mantenimiento de los drenajes. Asimismo, dado que una inundación no respeta límites comunales, la preparación frente a estas emergencias dependerá del nivel de coordinación intermunicipal que pueda desarrollarse. Por lo tanto, una conclusión importante de este estudio, es que la función de coordinación de la municipalidad es fundamental.

2.4 Los Planes de gestión municipales y el cambio climático

Las municipalidades en Costa Rica cuentan con una serie de herramientas de gestión municipal que, en general no disponen de mecanismos específicos para responder a estos retos del cambio climático.

Los eventos climatológicos descritos en la sección anterior y sus manifestaciones en Costa Rica deben de estar adecuadamente monitoreados por la municipalidad. La municipalidad debe estar alerta y bien informada de las responsabilidades, obligaciones y derechos que tiene en los temas de cambio climático. A la municipalidad le corresponden, en armonía con el Plan Nacional de Adaptación al cambio climático acciones directas del municipio sobre su infraestructura y áreas de incidencia para prevenir impactos del cambio climático. Estas acciones están referidas a todas aquellas actividades habituales y prácticas comunes del accionar municipal, como lo son, por ejemplo, la eficiencia hídrica en recintos municipales, la eficiencia energética en colegios y otros edificios públicos. Además, a nivel local, la responsabilidad también se extiende a promover las acciones de hogares o actividades económicas particulares en el cantón, donde la municipalidad, a través de sus instrumentos, pueden promover o generar requisitos de cumplimiento de actividades de mitigación y prevención o adaptación. Un ejemplo se refiere a los requisitos que puede solicitar el municipio, y que las empresas constructoras deben cumplir si desean ejecutar un proyecto en el cantón; otro ejemplo sería la entrega de depósitos que permitan el compostaje urbano o la educación en reciclaje en hogares.

Entre otros, la municipalidad tiene la responsabilidad también de desarrollar diagnósticos de adaptación al cambio climático y promover el desarrollo de estrategias y planes de cambio climático a nivel local, como por ejemplo, identificar los riesgos derivados de los fenómenos meteorológicos extremos, medición de la huella de carbono, desarrollar medidas de mitigación, promover el ahorro y la eficiencia energética de la industria local, anticipar y prevenir los daños de las tormentas tropicales, desarrollar un plan de prevención de incendios, o acelerar la generación de plataformas de diálogo y cooperación, y la formación de redes de actores multisectoriales, abriendo espacios de comunicación y fomentando la toma de decisión informada para que la sociedad sea capaz de responder a los desafíos y oportunidades presentados por el cambio climático.

Los **Planes de Ordenamiento Territorial** (POT) son documentos estratégicos desarrollados por un municipio o Cantón que tienen como objetivo planificar y ordenar el territorio. Los POT de los cantones entrevistados han sido formulados de tal forma que responden a algunas amenazas tradicionales que plantea al cambio climático en base a los impactos ya sufridos en el pasado. Sin embargo, las herramientas necesarias para medir el riesgo y la vulnerabilidad no están incorporadas en el POT.

Es importante analizar las capacidades administrativas de los municipios a partir de los diferentes instrumentos de evaluación y planificación existentes que orientan y guían la acción en su cantón. Conocer las propuestas y lo que hasta la fecha se haya construido sobre cambio climático, complementa el análisis que se presenta en este informe.

Según la Ley de Planificación Urbana de Costa Rica el **Plan Regulador** es el instrumento de planificación local que define en un conjunto de mapas, planos, reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para distribución de la

población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas.

La revisión de los **planes municipales** ha permitido construir una idea parcial sobre las capacidades municipales de planificación y posibilita comparar las observaciones con las respuestas de los entrevistados, además el señalar los factores que hasta ahora son prioritarios para el desarrollo. El Plan Municipal permite identificar los elementos más relevantes del municipio en sus aspectos (operativos, técnicos, etc.) que donde se podría eventualmente incluir una variable sensible a la variabilidad climática y asociada al cambio climático global.

El cambio climático tiene proporciones de impacto a un nivel global, sin embargo, las capacidades de organización frente a sus efectos se deben construir desde lo local. El conocer los instrumentos de planificación social y presupuestaria de las instituciones con presencia en la administración del cantón posibilita además una interpretación de los mecanismos y trámites necesarios para llegar a alcanzar una integralidad en la planificación del cantón.

Para una mejor interpretación de los documentos encontrados se ha propuesto un esquema de los principales documentos de planificación que se encuentran para un cantón tipo en Costa Rica, entre ellos:

1. Los planes de largo plazo (10 años), en algunos casos conocidos como **Planes Cantonales de Desarrollo Humano Local** (PCDHL),
2. Los planes de mediano plazo (5 años) o **Planes Estratégicos Municipales** (PEM),
3. Los planes de corto plazo como los **Planes Operativos Anuales** (POA),
4. Los **planes de Emergencia Local** (PEL) de la Comisión Local de Emergencia o el Plan de Gobierno (PG).

Pero además la estructura administrativa del municipio puede tener otros planes para la ejecución de sus recursos como:

5. El Plan Vial Quinquenal (PVQ),
6. Plan de Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos (PMGRS),
7. Plan Regulador Urbano (PRU),
8. Plan Regulador Costero (PRC),
9. Plan Desarrollo Rural Territorial (PDRT),
10. Plan de Manejo de Cuencas Hidrográficas (PMCH).

Sin embargo, no todos los municipios cuentan con todos estos instrumentos y no todos estos instrumentos de planificación incluyen variables ambientales o de cambio climático o se plantean acciones vinculadas a minimizar impactos climáticos en la población.

La dimensión de cambio climático en todos estos planes es confusa, no muy bien formulada y muy reducida o en algunos casos inexistente.

Además, en cada municipio se recopiló dicha información y se procedió a revisar las actividades previstas en dichos planes y se consultó directamente con los funcionarios sobre la satisfacción y las expectativas de los funcionarios sobre la idoneidad de las herramientas de planificación para la gestión del cambio climático.

Cuadro 8. Nivel⁶ de satisfacción para actividades relacionadas al cambio climático según los planes de la municipalidad

Plan	PCDHL	PEM/P G	POA/ PEL	PVQ	PRU	PRC / ZMT	PMGRS	PMCH	PDRT	Total
Acosta							3			3
Barva	1	3	2		2					8
Corredores	2	2	2		2					8
Desamparados										
Esparza	1	2		3	2		2			10
Guatuso			3						1	4
Hojancha										
Liberia		1							1	2
Limón										
Parrita			2			1				3
Poás										
Pococí										
San Rafael	3	3	3							9
Talamanca			2					3	2	7
Turrialba	2	2	3						2	9

Fuente: elaboración propia. Puntuación: 1. Insatisfechas 2. Parcialmente satisfechas 3. Satisfechas

⁶ Si no aparece una numeración en el cuadro del cantón es porque no se contempla la temática climática dentro del plan.

3 Conclusiones del estudio

Los gobiernos locales en el país viven una situación de alta vulnerabilidad al cambio climático, debido entre otros aspectos, a que la planificación de sus territorios antes de los años sesenta fue prácticamente nula. Lo cual provocó que la población habitara zonas que no eran las más apropiadas, colocando a los municipios, como administradores del territorio local, en una situación incómoda, ya que la ocurrencia de emergencias y desastres (sequías, inundaciones, deslizamientos, etc.) que afectan la seguridad de las personas, sus bienes, infraestructura, servicios, actividades productivas y sociales, está latente.

Durante la fase de entrevistas se logró confirmar y determinar que la mayoría de municipios entrevistados presentan unos instrumentos de gestión **deficientes** de cara a analizar las consecuencias de una emergencia derivada del cambio climático. Los cantones no evidencian en este estudio tener herramientas adecuadas que les permitan ser conscientes del costo efectivo que tienen los desastres y las emergencias en el desarrollo del país.

Las respuestas confirman que los gestores no tienen como prioridad o preocupación la necesidad de implementar acciones de gestión del riesgo. Sí se incluyen algunas referencias en los planes municipales a la atención de emergencias. Pero es una conclusión clara que no es tan evidente la necesidad y la preparación cantonal para impulsar acciones de gestión de riesgos, que reduzcan la vulnerabilidad.

La reducción de la vulnerabilidad al cambio climático es un tema que, según las entrevistas, despierta mucho interés en los cantones, pero en los instrumentos **no se refleja** y debería ser colocado en un primer orden dado que la inversión económica y el costo social que representa el impacto de los desastres y emergencias resultan muy altos en Costa Rica.

Las municipalidades cuentan con herramientas de planificación legal que les orientan para la planificación y toma de decisiones de los procesos de gestión de riesgos. Sin embargo, **a la fecha muy pocos han desarrollado políticas o normativas para enfrentar este problema**⁷

Esta respuesta nos permite concluir de forma anticipada cuál es la situación de las municipalidades respecto al tema de procesos de gestión local del riesgo de cambio climático, principalmente debido a que los incidentes (inundaciones, sequías, etc.) derivados del cambio climático antropogénico son recurrentes y las municipales no han logrado desarrollar o ejecutar acciones prospectivas, más bien **su accionar es reactivo ante las emergencias**.

⁷ Ver: Apartado 3.2.1 de este informe (Indicador 1: Administración y gestión municipal)

El estudio encuentra un gran número de municipios que presentan la variable climática y planifica acciones frente al cambio climático dentro de los **Planes de Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos, pero de forma deficiente e insuficiente.**

Otro elemento relevante es que muchos municipios no presentan directamente acciones dirigidas a minimizar impactos de efectos relacionados con el cambio climático, pero en sus diferentes herramientas de planificación podrían de forma sencilla incorporarlas. El esfuerzo que ocupa la adaptación de las herramientas para asegurar una disminución en futuros impactos relacionados a cambio climático es reducido.

Sobre la relevancia de los planes, estos son necesarios para la ejecución de las actividades sociales, de infraestructura y gestión de las instituciones durante diferentes años. Sin embargo, no existe exhaustividad: No todos los municipios tienen todos los planes. El contar con un plan le da muchas ventajas al municipio, sobre todo si tuviera variables de cambio climático, pero es común que no se cuente con ellos y se trabaje con la eventualidad y la precariedad propia de las reacciones a emergencias.

Aunque el municipio tenga un plan, muchas veces no significa que se ejecute con fidelidad, pero es la guía que se presenta ante el Ministerio de Planificación y con la que se justifican los presupuestos institucionales. Sin embargo, en todos los municipios entrevistados en este estudio mantenían al menos una actividad relacionada o vinculada con Cambio Climático

Como se puede ver en el Cuadro 2 son los **Planes de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos, los Planes de largo, mediano y corto plazo** los que más frecuencia utilizan variables vinculadas a cambio climático, pero no significa que sean las más efectivas.

Se recomienda vincular estrategias de cambio climático a la programación de los planes de corto plazo ya que son los que tienen un ámbito de acción más inmediato y por tanto una mayor posibilidad presupuestaria, pero es importante el fortalecer los planes de largo plazo para construir una perspectiva a futuro más acorde con las necesidades y particularidades del cantón.

Por tanto, planes como **el Plan Regulador** o los planes de **Manejo de Residuos Sólidos**, son importantes para vincular la temática desde una perspectiva técnica y a plazos de tiempo de hasta 15 años. Sobre todo, es importante el reforzar los mecanismos de acción de dichos instrumentos, debido a que según datos del Índice de Gestión Municipal a partir del instrumento del Sistema Integrado de Información Municipal (SIIM) de la Contraloría General de la República (2016), en Costa Rica es el eje de ambiente el que tiene la calificación más baja de las diferentes áreas que componen un municipio.

Con respecto a la efectividad de los planes, es posible apreciar durante la fase de análisis de los datos recopilados que existe una separación entre las actividades del día a día institucional y lo que se planifica. Esto impulsa una sensación entre los y las funcionarias de desconcierto e insatisfacción.

Además, muchas veces los planes se ven minimizados por actividades de carácter político o por emergencias y eventualidades que requieren de una participación inmediata institucional. Esto hace que baje el grado de incidencia y si además se le agrega la baja participación ciudadana, así como la no existencia de reglamentos de participación dentro de las instituciones, bajan aún más las capacidades institucionales para hacer frente a eventos climáticos.

En general los planes son importantes dentro de la ejecución diaria de las instituciones, pero al no existir un plan propiamente vinculado a efectos de cambio climático se percibe una baja efectividad o vinculación con elementos integrales que complementan las actividades institucionales dirigidas a minimizar impactos.

Observando el Cuadro 2, es posible apreciar que a nivel de expectativas, los **Planes de Desarrollo Rural Territorial**, los **Planes Reguladores Costeros** y la **Zonificación marítima terrestre**, constituyen los instrumentos con menor satisfacción por parte de los y las funcionarias entrevistadas. Esto significa que en dichos instrumentos se percibe la más baja incidencia en la temática.

Si se les diera un valor a las actividades concluidas satisfactoriamente por parte de los planes vinculados a la temática de cambio climático se puede ver que es el municipio de Esparza el que alcanza los valores más altos según lo expuesto en el Cuadro 2. Esta puede ser una justificante para utilizar dicho cantón como piloto para la prueba de esta herramienta.

También en dicho cuadro, se puede ver lo poco útiles que han sido los Planes de largo plazo y los Planes Reguladores Urbanos en la ejecución de acciones relacionadas con cambio climático.

Esto es importante de conocer a la hora de implementar acciones correctivas o de fortalecimiento para trabajar esta temática en la planificación territorial de un cantón con perspectiva climática.

Hay que analizar con mayor detalle los planes en una matriz y hacer mención de las referencias a temas relacionados con cambio climático.

Algunas conclusiones preliminares de la capacidad de gestión municipal:

1. Las capacidades que se observan con calificaciones más bajas se corresponden con la posibilidad de incentivar la **participación social y la de administración del municipio** de cara a responder a los riesgos de cambio climático. La valoración de la capacidad de incentivar la participación social en los procesos de gestión del riesgo por cambio climático, es a día de hoy muy reducida y demuestra que los municipios no tienen herramientas que les permitan desarrollar métodos participativos (prevención de emergencias, sistema de alerta temprana, acciones de mitigación, prevención y uso sostenible de recursos escasos (agua en sequías) etc.) en su cantón, y los procesos que se desarrollan actualmente no cuentan necesariamente con participación activa de los ciudadanos.

2. Los gobiernos locales se consideran deficientemente preparados para afrontar el tema de cambio climático en el cantón y con escaso personal que se encargue de los procesos de gestión del riesgo por cambio climático y mucho menos de forma exclusiva. La mayor parte de los municipios participantes en el estudio no cuentan con manuales o guías operativas, no ha recibido formación, ni dispone de puestos para los funcionarios que se encargan del tema. Asimismo, también refieren que no hay metas ni orientaciones asignadas en los planes anuales operativos, lo que implica que estas municipalidades están desarrollando acciones principalmente de **atención de emergencias, no de anticipación y mitigación del riesgo** derivado de los desastres y las emergencias.
3. Asimismo, el **presupuesto asignado** a la atención de emergencias y desastres derivados de factores antropogénicos es inexistente a nivel municipal, lo cual implica que la mayor parte de los municipios están destinando un presupuesto insuficiente, sino inexistente, para atender las situaciones de emergencias y desastres, si lo comparamos con los niveles de pérdidas ocasionadas por las emergencias declaradas. Los recursos económicos utilizados por las municipalidades en otras acciones de gestión de cambio climático no se visualizan en este análisis, dado que no es posible su cuantificación, ya que se incluyen en otros programas del presupuesto municipal, que no permite su visualización.
4. Las Herramientas para gestión del riesgo más mencionadas son: equipos de **GPS y de georreferenciación**, sin embargo, esta variable no se menciona en las herramientas habituales, lo que muestra una tendencia a la desatención del tema cambio climático y su integración en los municipios. Esto fundamentalmente demuestra que los cantones no siempre usan la información geográfica y los mapas para las tomas de decisiones. La información en muchas ocasiones está disponible, sin embargo no se dispone de la capacidad de analizarla, superponerla y sacar conclusiones sobre las situaciones que ponen en riesgo a la comunidad.

3.1 Vulnerabilidad municipal y capacidad de adaptación

Uno de los objetivos de este estudio de diagnóstico es analizar la relación entre los planes cantonales y los impactos originados por eventos climáticos.

Una municipalidad vulnerable debería ser capaz de garantizar los recursos humanos y materiales necesarios para afrontar un desastre. Las encuestas del estudio preguntan sobre las capacidades del cantón para fortalecer las capacidades más débiles, así como potenciar las características exitosas de la institución u organización podría mejorar las capacidades de resiliencia y de adaptabilidad de las mismas que administran un territorio.

Sin embargo, una de las conclusiones es la falta de **fuentes presupuestarias** para sostener la actividad científica, así como la **escasa voluntad política**, propicia que se mantenga un *status*

institucional **que invierte poco o nada en conocimiento sobre la variabilidad climática**, lo que ha promovido el trabajo espontáneo poco planificado y poco efectivo frente al cambio climático.

Los resultados del estudio revelan que en la actualidad no se apartan recursos financieros dentro de la planificación anual institucional, que apoyen en la prevención y la adaptabilidad de futuras amenazas vinculadas al cambio climático, tampoco se identificaron nuevos mecanismos de organización social, ni nuevos roles dentro de los mismos.

Dentro de los instrumentos de planificación institucional se empiezan a evidenciar elementos que vinculan las actividades diarias del municipio enfocadas en temas climáticos. Por ejemplo, dentro de los planes de corto y mediano plazo se logró encontrar en varias municipalidades que **no existían actividades específicas** dirigidas a cambio climático pero que, si **enfocaban su trabajo en el fortalecimiento de infraestructura o grupos vulnerables frente a amenazas climáticas** o a sus impactos sociales, lo que le permitía valorar como efectivas las actividades actuales del municipio en torno al tema de variabilidad climática.

El problema que se deja evidenciar es: en la actualidad existen poblaciones o localidades dentro del territorio del municipio que se encuentran en cierto grado de vulnerabilidad frente a amenazas climáticas, pero solo en ciertas partes del cantón han logrado adaptarse. A excepción del cantón de Acosta, quienes tienen un presupuesto, estudios y planes dirigidos a la problemática de deslizamientos para todo el cantón y la región, o puede ser el caso también de San Rafael que se prepara para reducir gradualmente la generación de gases efecto invernadero que genera el territorio. Sin embargo, hay otros que solo planifican para casos específicos y eventos que de alguna forma ya son esperados como inundaciones o incendios forestales pero que con las condiciones climáticas actuales solo repercuten en un sitio o una localidad.

El problema del **desconocimiento de escenarios de riesgo** dentro del cantón y la falta de **presupuesto para adaptabilidad** pueden hacer que la institución no cumpla un papel protagónico al momento de un evento extremo o de procesos climáticos extremos que puedan eventualmente afectar a todo el cantón.

También es posible encontrar municipios administrados con una razonable capacidad de organización institucional para trabajar temáticas relacionadas con cambio climático. Los instrumentos de planificación institucional concentran sus acciones en atender la emergencia o la eventualidad de un desastre, más que preparar mecanismos de mitigación y prevención del riesgo. Esta característica ha llevado a las instituciones a reservar presupuestos con un año de anticipación para eventos desastrosos esperados. De igual forma otras instituciones que colaboran en el municipio han previsto infraestructura, equipo y hasta albergues para eventos que aún no suceden. Estas son buenas acciones, pero evidencian actividades preparadas como se dijo **para la emergencia**. De tal forma, no se encontró en ningún municipio alguna actividad de prevención, como reubicación de población por afectación a variabilidad climática, aunque como se mencionó la totalidad de los municipios si tienen identificadas las poblaciones vulnerables.

Algunos instrumentos de planificación institucional se trabajan desde las Comisiones Cantonales de Coordinación Interinstitucional (CCCI) promovidos por las alcaldías que sí cuentan con una herramienta para trabajar de forma solidaria, efectiva y eficaz temática de tipo territorial.

Los CCCI se consideran mecanismos institucionales efectivos para presentar alternativas vinculadas a cambio climático, el fortalecimiento de dicha comisión provee a la institucionalidad fortalezas y recursos, así como credibilidad institucional. Los planes de largo alcance son los que se trabajan en estas comisiones, sin embargo, se ha encontrado con este estudio que la mayoría de planes de largo alcance no presentan actividades dirigidas a cambio climático, y que además en temas de satisfacción de las actividades realizadas estas son vistas por los funcionarios/as como muy bajas.

3.2 Indicadores de vulnerabilidad

Para poder determinar las capacidades que tienen los municipios para hacer frente al cambio climático, primero es necesario determinar el **nivel de vulnerabilidad** que estos presentan ante el Cambio Climático. Siguiendo la definición que se da en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC:

Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

La variabilidad climática y el cambio climático antropogénico, según el IPCC (2012) y el Plan Nacional de Adaptación se integra siguiendo la definición de Gestión del Riesgo. En la Figura 7, presentada a continuación, el enfoque se centra en la exposición-vulnerabilidad ante la amenaza climática.

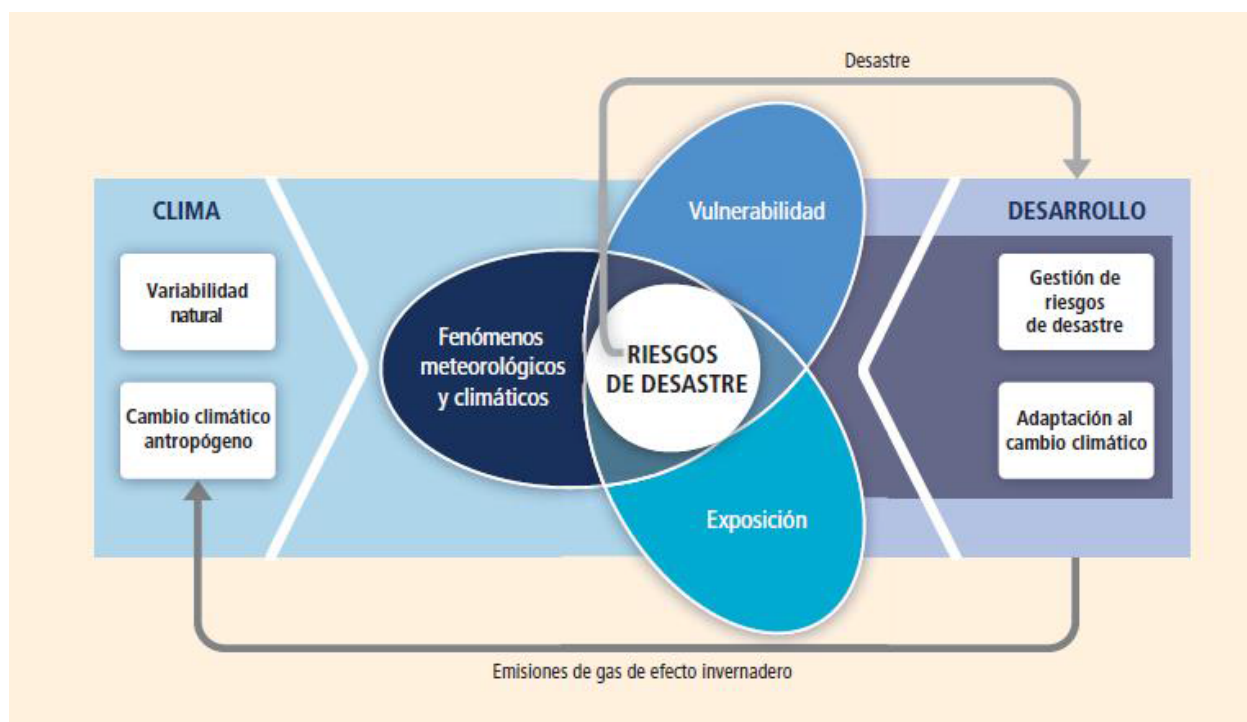
El riesgo climático se entiende como las consecuencias derivadas del peligro asociado al cambio climático. Es decir, la probabilidad de sucesos o tendencias peligrosos, multiplicada por los impactos derivados. El riesgo se valora en función del peligro climático, la exposición y la vulnerabilidad al mismo. Entendiendo como:

Peligro: el acontecimiento potencial de un suceso o tendencia física que puede causar pérdidas o daños en un determinado sistema.

Exposición: valora la presencia (ya sea de personas, infraestructuras o recursos naturales) ante este peligro, pudiendo verse afectados por el mismo.

Vulnerabilidad: se entiende como la predisposición del sistema a ser afectado negativamente por el peligro climático. Este concepto incluye, a su vez, una variedad de elementos como la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la capacidad de respuesta y adaptación al mismo, tal y como queda reflejado en la figura insertada a continuación.

Figura 7: Enfoque de Riesgos para enfrentar el Cambio Climático Antropogénico



Fuente: IPCC 2012, Costa Rica

Para este estudio, se han elaborado cuatro indicadores de vulnerabilidad, mediante los cuales se ha identificado el nivel de vulnerabilidad de los cantones seleccionados.

Estos indicadores son:

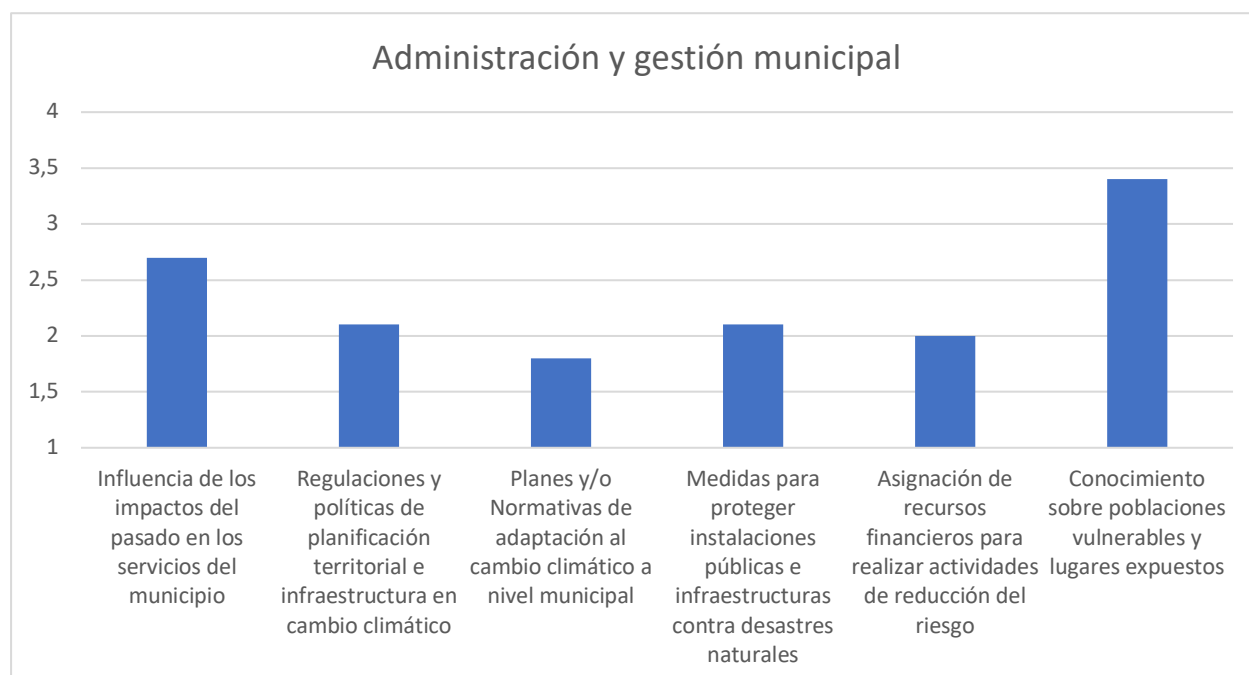
- 1) Administración y gestión municipal,
- 2) Salud y seguridad,
- 3) Economía Local,
- 4) Ecosistemas.

A través de estos indicadores, el diagnóstico de capacidades municipales permite visibilizar el **nivel de vulnerabilidad** presente en los Cantones analizados.

Cada **indicador** está dividido en **6 criterios**, cada uno de ellos puntuable de 1 a 4, siendo 1 la puntuación menor y 4 la mayor.

A continuación, presentamos los 4 indicadores.

3.2.1 Indicador 1: Administración y gestión municipal



A través de este primer indicador, podemos ver que la administración y gestión municipal en Costa Rica tiene serias carencias. Por un lado, podemos ver que los impactos climáticos del pasado han tenido un notable impacto en los servicios municipales presentes, y que las estructuras municipales conocen con suficiente claridad los grupos de población más vulnerables a estos impactos, así como los lugares en que la vulnerabilidad es mayor.

Sin embargo, estos mismos municipios **no han desarrollado suficientes políticas, planes y normativas** para enfrentar futuros eventos climáticos, reducir el riesgo y progresar en adaptación al cambio climático.

También existen debilidades en las **medidas de reducción del riesgo** tomadas, que son reducidas en comparación tanto con los impactos sufridos en el pasado como con el nivel de conocimiento sobre poblaciones y lugares vulnerables.

Tema diferente es el de los **recursos financieros** que los municipios asignan a reducción del riesgo. Si bien también son muy bajos para las necesidades que se manifiestan por los impactos sufridos, cabe decir que la existencia y disponibilidad de dichos recursos depende de múltiples variables, por lo que la falta de asignación de estos no debe ser atribuida por completo a los municipios.

De estos resultados podemos concluir que **la administración y gestión municipal es baja en lo referente a cambio climático y reducción del riesgo**. Si bien las estructuras municipales son plenamente conscientes de los riesgos e impactos naturales presentes en su territorio (ya los han

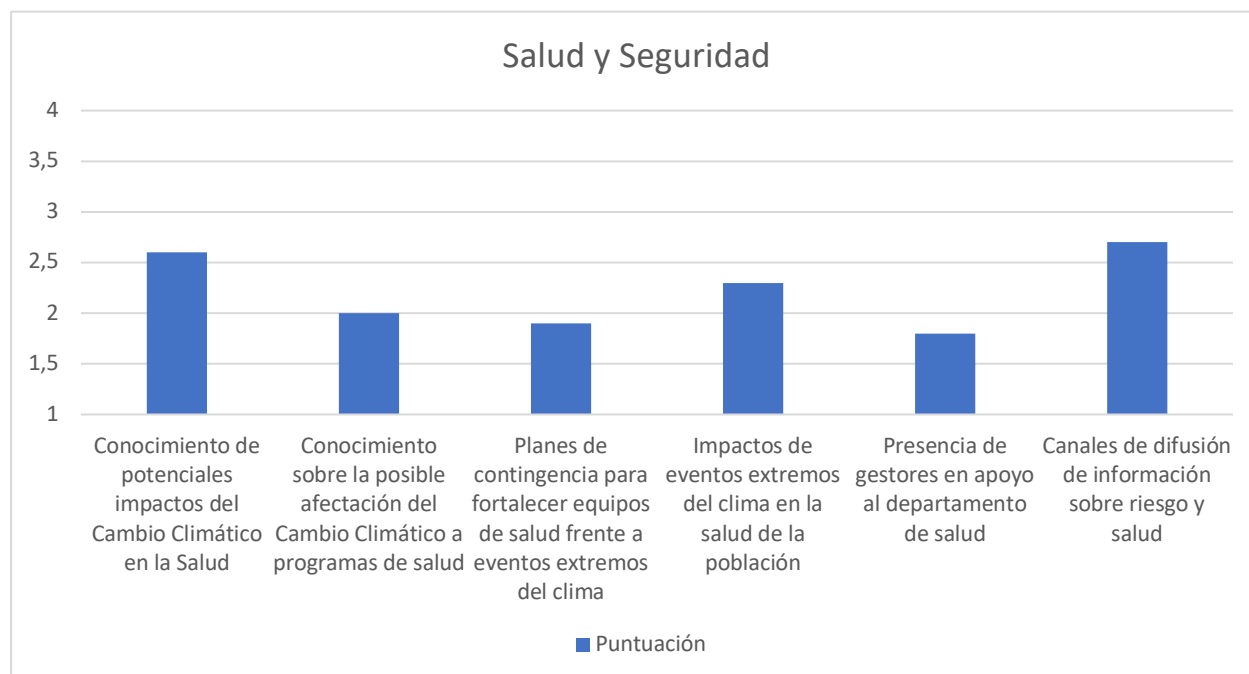
sufrido anteriormente), las acciones tomadas para hacer frente a esos impactos son en general reducidas, habiéndose tomado pocas decisiones políticas al respecto, y habiéndose desarrollado pocos planes y normativas para combatir el riesgo y trabajar en adaptación al cambio climático.

Para que la adaptación al cambio climático a nivel municipal sea una realidad, hay que conseguir que los Cantones trabajen de forma activa en estrategias de adaptación y en medidas de reducción del riesgo, y que se haga de forma coordinada entre todos los cantones y adaptada a las necesidades de cada cantón.

Conclusiones

- a) La Gestión de Riesgos climáticos **no es un tema de relevancia** para la administración municipal, ésta se desarrolla únicamente como un mecanismo de respuesta a las situaciones de emergencia que se viven en el cantón.
- b) Los procesos de gestión del Riesgo Climático **no son desarrollados como un tema prioritario** y los funcionarios municipales que lo consideran lo hacen como un sobrecargo adicional y no como una prioridad, colocando al cambio climático en un segundo orden de prioridades, a pesar del interés que despierta.
- c) No **existen metas** en los Planes Anuales Operativos (PAO) de los municipios en gestión del riesgo ni en cambio climático, motivo por el cual no se está realizando una evaluación continuada de la gestión, los objetivos, los niveles de riesgo ni la capacidad de respuesta, ni del personal que se ocupa del tema.
- d) Ni el riesgo de desastres ni los riesgos de impacto por cambio climático están **incluidos en los planes reguladores**, motivo por el cual no hay una integración del tema en los municipios que tienen alto riesgo.
- e) El estudio, y las entrevistas estima que el **promedio de presupuesto** asignado a los temas de cambio climático o de riesgo y/o emergencia en los municipios no supera el 1% del presupuesto total del municipio.

3.2.2 Indicador 2: Salud y Seguridad



Este cuadro muestra las respuestas sistematizadas de las entrevistas que se han llevado a cabo durante el análisis para visualizar el grado de concientización en los cantones sobre las relaciones entre la salud y seguridad humanas y los impactos del cambio climático.

De nuevo, podemos ver que las estructuras municipales son conscientes de los potenciales impactos que el cambio climático tiene en la salud humana (lo cual es de esperar vistos los impactos pasados en la salud de la población del municipio), aunque el nivel de conocimiento no es tan elevado como lo era en el indicador anterior. El conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los programas de salud es menor que el deseable, y los planes de contingencia para fortalecer los equipos sanitarios en caso de eventos extremos son de reducido número, así como lo es el número de gestores de apoyo al departamento de salud.

La afectación del cambio climático se da en muchos frentes de salud. Todo el desborde de **zika, chikungunya y dengue** es parte de la exacerbación de los ciclos de vida del insecto: se disturban los ciclos de vida y entonces hay una sobrepoblación de insectos que pican y transmiten.

La vida silvestre ha visto alterados sus ciclos de vida por estos cambios de clima provocando, entre otras cosas, la **transmisión de enfermedades**. Ese sería un primer punto. Otro sería factores como los que ha mencionado la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS, llamados determinantes ambientales de la salud: la **disponibilidad de agua potable** en el Gran Área Metropolitana, los desastres naturales (inundaciones y sequías), la afectación de infraestructura

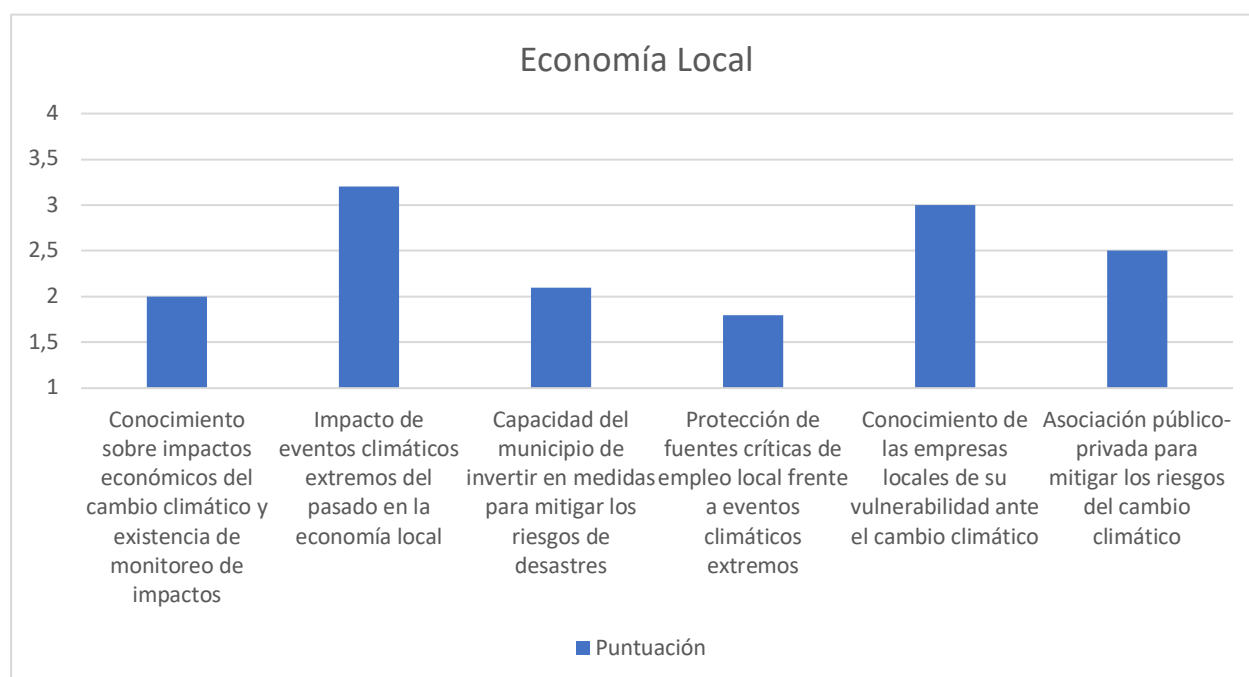
(puentes, caminos, casas), la disponibilidad de aire limpio (el transporte automotor, que es el principal factor de emisión de gases de efecto invernadero). En resumen: agua, aire, infraestructura, enfermedades vectoriales y la disponibilidad de alimentos.

Sin embargo, cabe notar un resultado positivo, que es el de la existencia en abundancia de canales de difusión sobre riesgo y salud. Este hecho hace notar el interés en la concientización a la población que existe en los municipios.

Sin embargo, este esfuerzo institucional no puede compensar la falta de preparación que existe dentro del personal sanitario municipal para eventos extremos, ni la falta de apoyo generalizada que sufren los departamentos de salud.

Sería muy recomendable un mayor esfuerzo para la **elaboración de planes de contingencia** en casos de eventos climáticos extremos para poder hacer frente a esos mismos eventos, que ya se han sufrido en el pasado y de los cuales ya se conocen los efectos. También es recomendable una mayor presencia de gestores que apoyen a los distintos departamentos de salud.

3.2.3 Indicador 3: Economía Local



En este indicador, en el que mostramos **cómo la economía a nivel Cantonal** se ve afectada por el cambio climático, podemos ver que, de nuevo, las instituciones son plenamente conscientes de cuáles son los eventos climáticos extremos que han afectado al Cantón y de los impactos de dichos eventos.

Sin embargo, en este caso las estructuras municipales no son plenamente conscientes de los impactos económicos del cambio climático, y no existen suficientes sistemas de monitoreo para medir dichos impactos.

Además, los municipios son especialmente débiles en la protección de fuentes de empleo local, y en línea con lo expuesto en el primer indicador, en este caso también se puede apreciar la falta de recursos financieros en reducción del riesgo, pues vemos que los municipios no son capaces de invertir en medidas de mitigación del riesgo.

En cuanto al sector privado, se puede ver que es consciente de sus vulnerabilidades frente a eventos climáticos extremos, y que tienen voluntad de que los impactos de dichos eventos se mitiguen, en vista de las colaboraciones público-privadas, cuya existencia se hace notar a pesar de que no sean abundantes.

Una de las áreas económicas más afectada por cambio climático es la **agricultura**, que ya se expone a alta vulnerabilidad por su variabilidad. En la actualidad, sufriría en mayor medida

debido a episodios de temperaturas extremas como vienen siendo las olas de calor, muy dañinas para los cultivos como el café. Además, desde el periodo actual, la disminución del nivel medio de precipitaciones y las sequías duraderas son significativas. Dicha disminución causaría cada vez más problemas para satisfacer las necesidades hídricas incrementadas de la actividad agrícola por el aumento de las temperaturas medias y mínimas. De hecho, a partir de 2050, la falta de agua constituiría la mayor problemática del sector con un nivel de riesgo alto.

Por lo tanto, un enfoque de la adaptación para el sector podría ser el cultivo de especies **autóctonas, adaptadas al clima o la implementación de métodos de cultivo alternativos** más protectores ante condiciones extremas y que permiten un mejor aprovechamiento del recurso hídrico como puede ser el cultivo acolchado.

Los posibles efectos del cambio climático sobre la producción de **maíz, frijol y café** sugieren que es posible que para los tres cultivos ya se haya rebasado la temperatura que permite lograr los mayores rendimientos, por lo que es probable que ya se estén teniendo pérdidas de producción; además, incrementos futuros en la temperatura podrían generar mayores pérdidas.

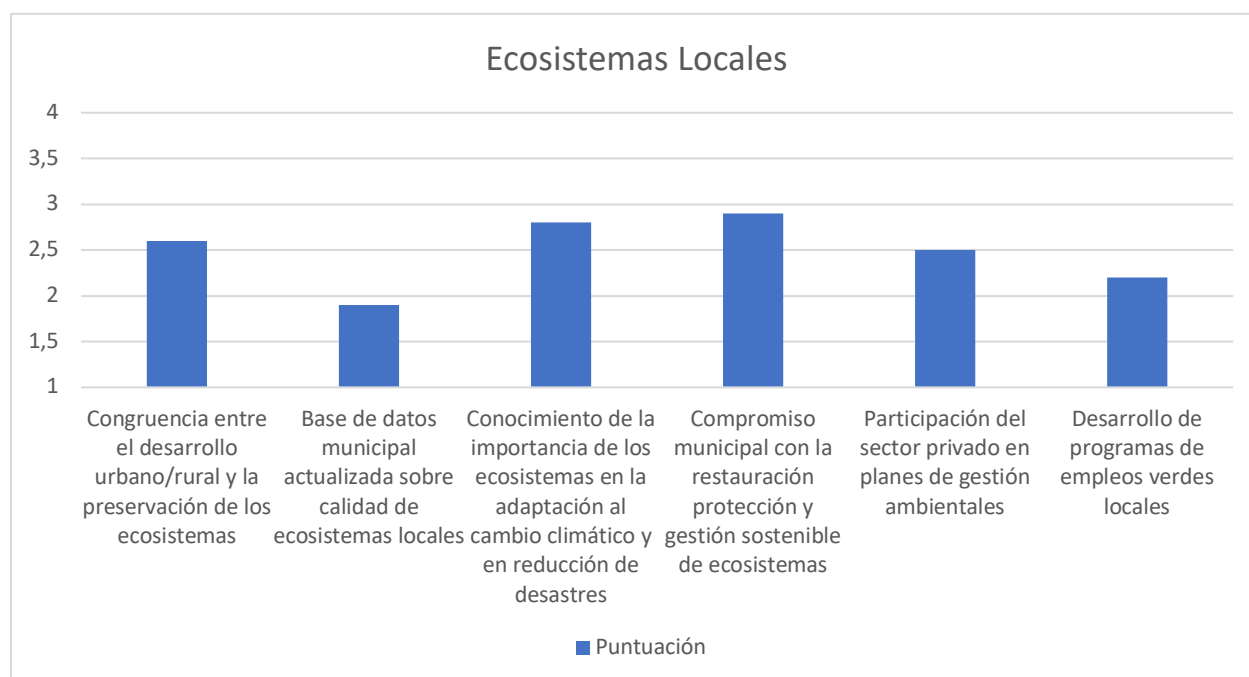
Los **impactos económicos** del cambio climático también se hacen notar de forma complementaria a muchos otros impactos. Por ejemplo, en el turismo, en la calidad de los ecosistemas, de los humedales, de las pautas de migración de especies protegidas, de la afluencia de turismo y de otros factores que determinan actividades económicas en el municipio.

De la misma manera, las sequías y los deslizamientos implican interrupciones en la producción y transporte de productos agrícolas, lo cual implica una notable disminución en el consumo, aparte de ser un sector del que gran parte de la población depende.

Sería recomendable que los cantones dedicaran un mayor esfuerzo en la protección de fuentes de empleo local, debido a la importancia que estos tienen para la economía y el bienestar locales.

El progreso en la colaboración público-privada también es de especial importancia para implicar a toda la sociedad civil en la reducción del riesgo climático.

3.2.4 Indicador 4: Ecosistemas Locales



En este indicador se muestra cómo los **ecosistemas locales** se ven afectados por la gestión municipal y por los planes de desarrollo territorial. Como muestra la tabla, los municipios costarricenses son conscientes de la importancia de los ecosistemas en la vida y bienestar humanos, y están comprometidos en protegerlos y restaurarlos cuando sea necesario. Además, se puede decir que existe congruencia entre el desarrollo humano y la preservación de los ecosistemas, si bien este punto sería mejorable con el uso de las herramientas tecnológicas (SIG) adecuadas.

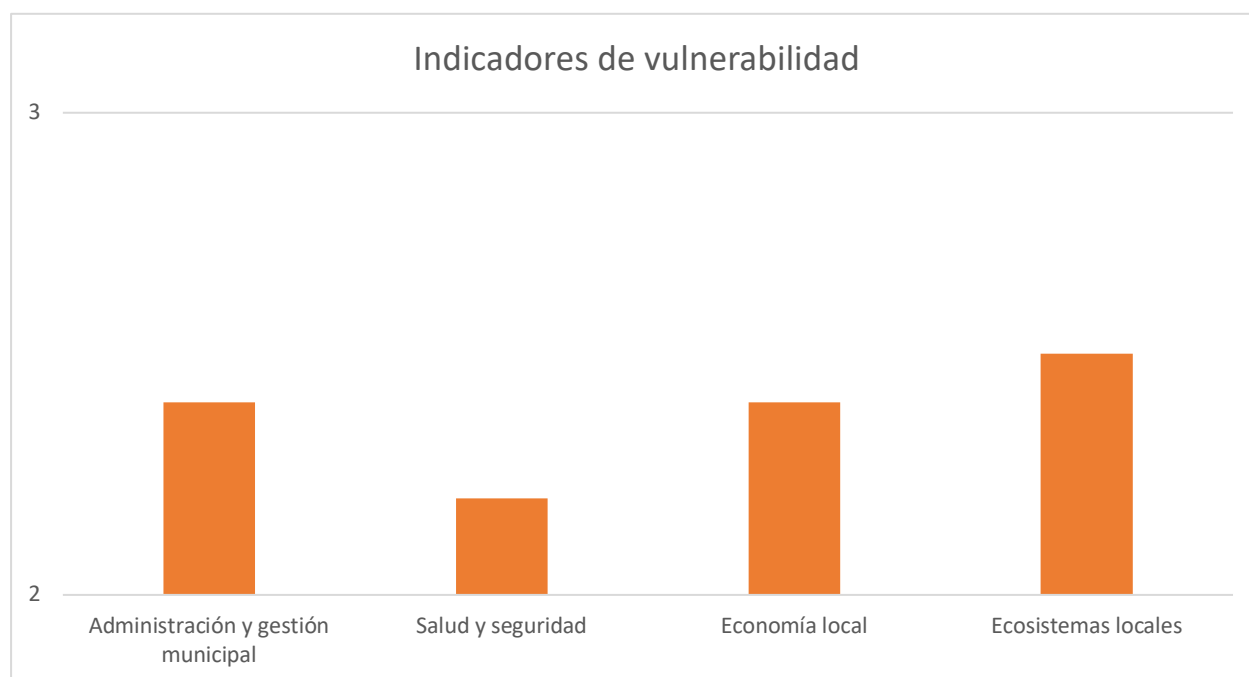
El sector privado tiene cierta participación en la elaboración de planes de gestión ambientales, y los municipios potencian la creación de empleos verdes.

Por último, cabe recalcar, especialmente en comparación con los resultados positivos de los temas analizados para este indicador, la notable falta que existe en las bases de datos municipales sobre la calidad de los ecosistemas locales.

En referencia a esto último, es imprescindible que los municipios mejoren sus bases de datos sobre los recursos naturales y los ecosistemas presentes en su territorio. La existencia de una base de datos bien elaborada y actualizada es un elemento clave para que se pueda realizar un

correcto monitoreo del estado de dichos ecosistemas, y sin él el conocimiento que los municipios puedan tener de los ecosistemas es altamente cuestionable.

3.2.5 Vulnerabilidad Cantonal: Resumen



Los resultados de los cuestionarios muestran que los cantones son conscientes de su nivel de vulnerabilidad, un nivel que está por encima del mínimo seguro. Hay diversos factores que nos muestran que el nivel de vulnerabilidad ante el cambio climático en los Cantones de Costa Rica pone a la población en riesgo frente a eventos extremos, y esta misma vulnerabilidad genera una importante debilidad de las instituciones locales, que se encuentran con grandes dificultades a la hora de responder ante desastres.

El primer factor de vulnerabilidad a valorar es el económico. Los recursos económicos a destinar a combatir esta vulnerabilidad son bajos, y los impactos del cambio climático sobre la economía local son altos.

Las instituciones municipales son conscientes de los problemas que deben enfocar para combatir la vulnerabilidad, pero hay una falta notable de políticas, estrategias y normativas, así como de apoyo al personal público; hecho que genera una importante debilidad institucional, y es otra de las principales causas de vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático.

El principal elemento que debe ser reforzado son las capacidades del personal médico, elemento que puede incluirse en la debilidad institucional expresada en el apartado anterior.

Hay una fuerte voluntad institucional de proteger los ecosistemas locales, y existe concientización de su importancia. Sin embargo, las **carencias tecnológicas** de los Cantones, con especial referencia a la falta de bases de datos dificultan en gran medida el monitoreo y seguimiento del estado de dichos ecosistemas.

Por lo tanto, la reducción de la vulnerabilidad cantonal pasa, principalmente, por 3 elementos:

1: Refuerzo institucional. Los técnicos municipales deben ser formados para hacer frente a las debilidades presentes y así minimizar desde el nivel local, los impactos del cambio climático, y también influir en la sociedad civil para mejorar la concientización entre la ciudadanía.

2: Refuerzo tecnológico. Ante la creciente amenaza de eventos climáticos extremos, se debe complementar la formación del personal municipal con nuevas tecnologías que les permitan monitorear la evolución del cambio climático en su respectivo Cantón. La recolección de datos a nivel local es fundamental para que los municipios comprendan los cambios que se producen en su territorio.

3: Refuerzo financiero. Los elementos anteriores quedan vacíos de contenido si los Cantones no tienen las capacidades económicas necesarias para aplicarlos. Sin recursos económicos, los Cantones no podrán dedicar esfuerzos institucionales, ni adquirir nuevo material tecnológico, para reducir el riesgo frente eventos climáticos extremos.

3.3 Indicadores de adaptación

Tras haber determinado la vulnerabilidad de los Cantones al cambio climático, debemos analizar cuál es la **capacidad de adaptación** al cambio climático que éstos tienen, para poder comparar después las dos variables. Para ello se proponen 3 indicadores de adaptación. De nuevo, siguiendo la definición que se da en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC:

Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

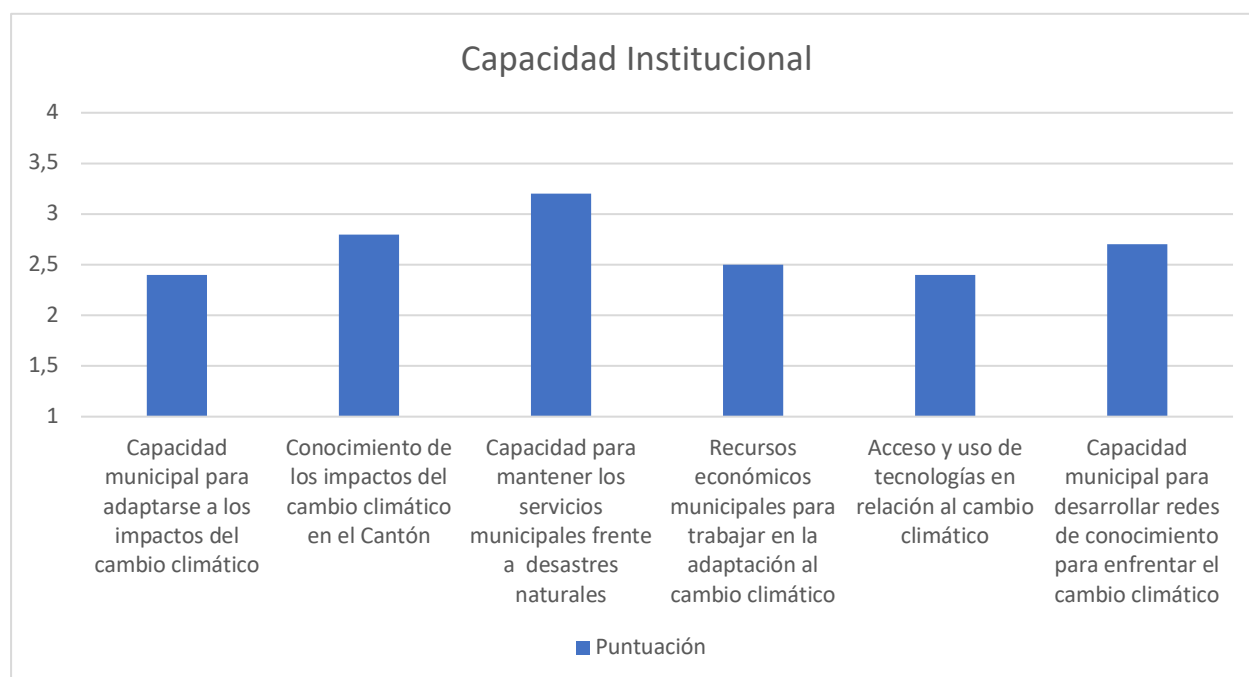
Para esta sección, se han elaborado tres indicadores de adaptación: Capacidad Institucional, Seguridad Humana y Comunidad y Gestión Local del Agua.

A través de estos indicadores, el diagnóstico de capacidades municipales permite visibilizar la capacidad de adaptación al cambio climático de los Cantones analizados.

Cada indicador está dividido en 6 criterios, cada uno de ellos puntuable de 1 a 4, siendo 1 la puntuación menor y 4 la mayor.

A continuación, presentamos los 3 indicadores.

3.3.1 Indicador A: Capacidad Institucional



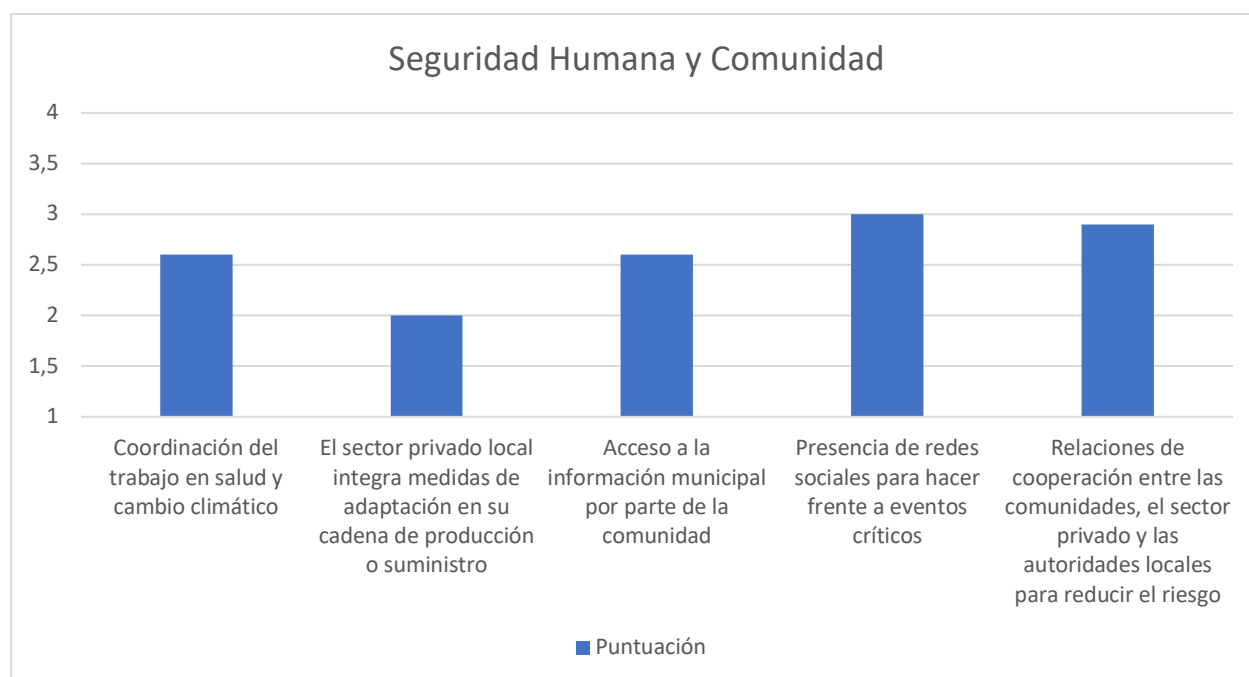
En este indicador se puede ver cuál es la capacidad institucional de los cantones en cambio climático. Los municipios son capaces de mantener los servicios municipales durante los desastres naturales, si bien sus efectos se notan en dichos servicios, como hemos podido ver en el primer indicador de vulnerabilidad. Los municipios son conscientes de cuáles son los impactos del cambio climático en el cantón, tal y como hemos podido constatar en todos los indicadores.

Sin embargo, los recursos municipales para la adaptación al cambio climático son insuficientes, y los municipios tienen un acceso limitado a tecnologías relacionadas con el cambio climático. Por otra parte, han demostrado capacidad para desarrollar redes de conocimiento para enfrentar el cambio climático.

A pesar de unos resultados relativamente positivos, la capacidad municipal para adaptarse a los impactos del cambio climático es mejorable.

Es recomendable que se mejoren las capacidades económicas y tecnológicas municipales para así mejorar el conocimiento que se tiene sobre los impactos a escala cantonal.

3.3.2 Indicador B: Seguridad Humana y Comunidad



Este indicador muestra las capacidades de adaptación municipal en seguridad y gestión de comunidades humanas.

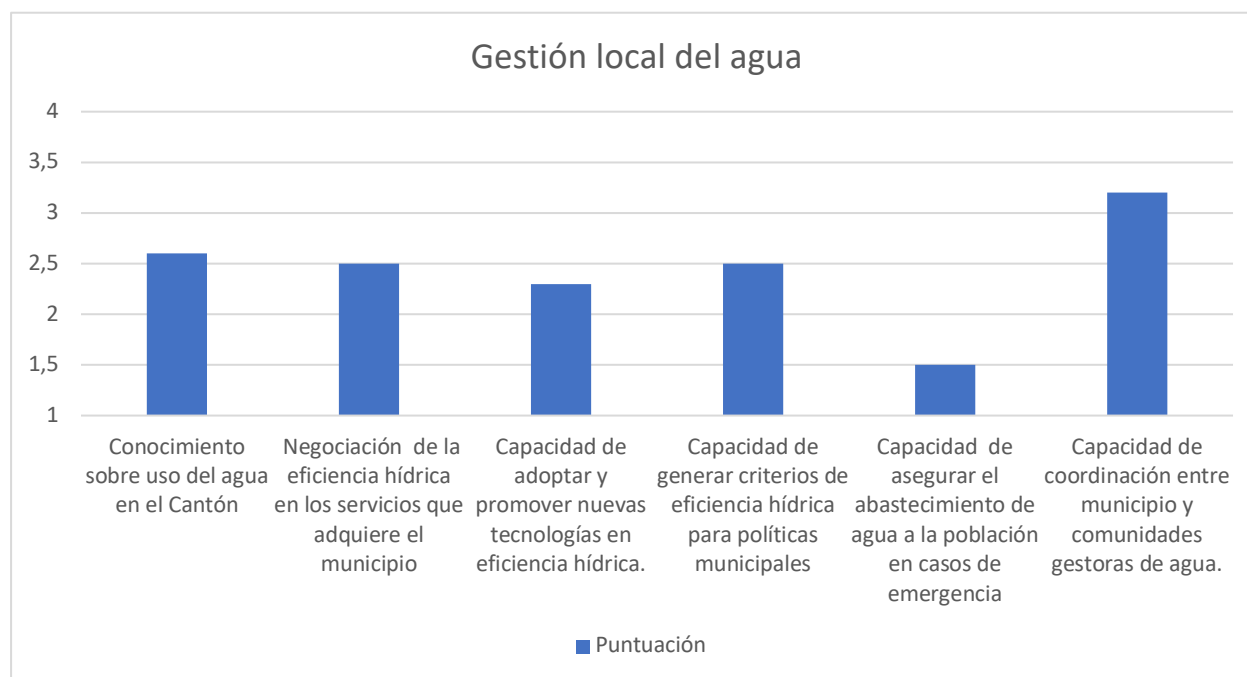
Podemos ver que el sector privado local casi no integra medidas de adaptación en sus cadenas de producción o suministro, lo que contrasta con la colaboración mostrada frente a riesgos climáticos en el indicador de vulnerabilidad 3.

Por otro lado, la labor de las municipalidades es notablemente positiva en comunicación (cooperación comunitaria, uso de redes sociales para riesgos climáticos, acceso a la información por parte de la sociedad civil).

Por último, está la coordinación del trabajo en salud y cambio climático, que si bien tiene un resultado positivo es notablemente mejorable.

Conseguir que el sector privado incluya medidas de adaptación en sus cadenas productivas es un elemento de extrema importancia que conseguiría resultados muy positivos hacia la adaptación municipal al cambio climático.

3.3.3 Indicador C: Gestión Local del Agua



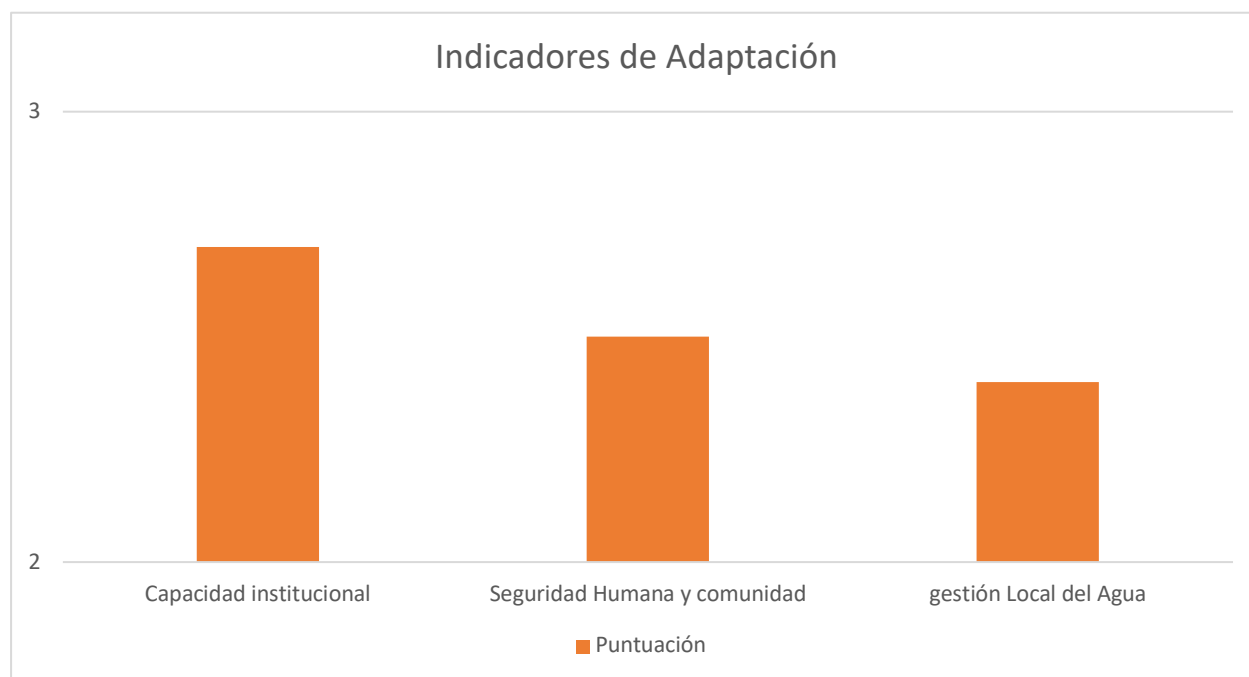
El último indicador de adaptación nos muestra cómo funciona la gestión municipal del agua en relación a la adaptación al cambio climático y a los riesgos derivados de este. A primera vista se puede ver que la deficiencia más importante está en la **capacidad para asegurar el suministro**, lo cual contrasta con los resultados medianamente positivos en el resto de temas.

Los municipios saben utilizar el agua del Cantón, y ha habido negociaciones de eficiencia hídrica en los servicios contratados por el municipio. También existe capacidad para generar criterios de eficiencia hídrica para políticas municipales.

Desde el punto de vista institucional, el AyA ha realizado una buena labor coordinando criterios de buena gestión hídrica con los Cantones, y es una institución clave para solucionar los problemas de suministro que sufren los municipios afectados por impactos climáticos.

Por último, existe una debilidad tecnológica de nuevo. En este caso, para adoptar tecnologías en eficiencia hídrica. Igual que se ha recomendado anteriormente, es de extrema importancia conseguir acceso a nuevas tecnologías para progresar en la eficiencia hídrica. Este es un elemento clave para afrontar con el problema más urgente, que es el abastecimiento interrumpido durante casos de emergencia.

3.3.4 Capacidad de Adaptación municipal: Conclusiones



Estos indicadores nos muestran un nivel de capacidad de adaptación menor del deseado. Las instituciones cantonales de Costa Rica, en comparación con su nivel de vulnerabilidad, no tienen la capacidad suficiente para adaptarse a los retos, presentes y futuros, que plantea el cambio climático.

La falta de tecnología, recursos económicos y capacitación no permite a los Cantones dedicar esfuerzos a la adaptación al cambio climático, que, si bien es un elemento tenido en cuenta como muy importante, no recibe la atención necesaria.

Ello se refleja en problemas importantes en la gestión local del agua, que, si bien logra ser suficiente en muchos casos, presenta una importantísima debilidad en cuanto a suministro de agua durante eventos climáticos extremos.

Por otra parte, cabe decir que los municipios destacan, en general, por una buena labor en la concientización de la población sobre la importancia de la adaptación del cambio climático, aunque hay que hacer notar que dicha concientización se ve limitada sin el apoyo institucional directo que debería tener.

Mejorar la capacidad de adaptación pasa por los 3 factores anteriormente mencionados, si bien hay que remarcar que en este caso se deben dedicar fondos y adquisición de nuevos equipos para una mejor gestión del agua.

4 Vulnerabilidad y adaptación: Capacidad municipal para hacer frente al cambio climático

Ante la alta vulnerabilidad de los Cantones y su **baja capacidad de adaptación**, es esencial que sean reforzados en los 3 elementos anteriormente mencionados: Financiero, Humano y Tecnológico.

Los refuerzos humanos y tecnológicos deben ir de la mano si se quiere mejorar las capacidades municipales en cambio climático: La formación de los funcionarios municipales debe ir unida de herramientas tecnológicas que les permita poner en práctica los conocimientos recibidos.

De la misma manera, el apoyo financiero debe acompañar al humano y tecnológico, permitiendo así al Cantón costear la formación del personal y la adquisición de material.

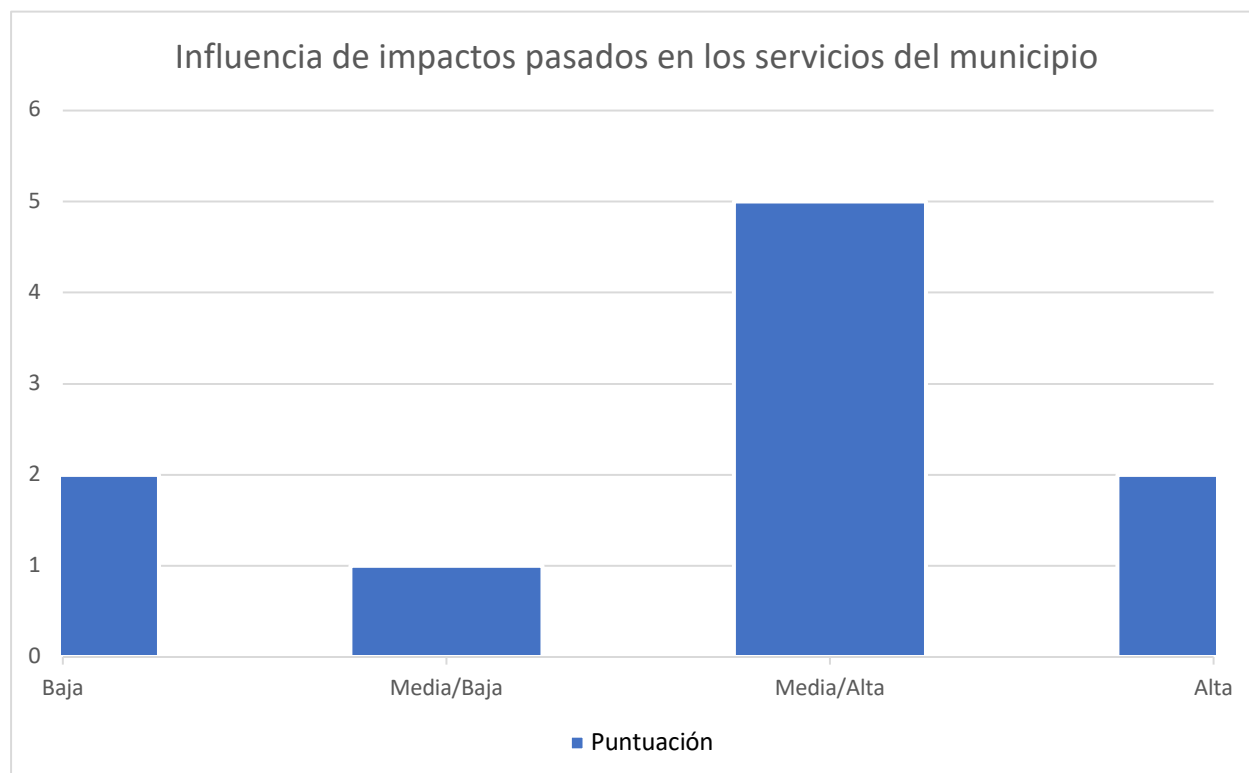
Sin recursos financieros para que el Cantón pueda destinar esfuerzos a la adaptación al cambio climático, todo el progreso que se haga quedará vacío de contenido.

Es de extrema importancia que, a la hora de planear dicho refuerzo, se tenga en mente la distribución de competencias a nivel local, que es baja. Además, diversas instituciones costarricenses con oficinas locales dependen de un organismo central, y la localidad de las oficinas responde a criterios territoriales y no administrativos. Todos estos factores generan dependencia de decisiones tomadas a nivel nacional, y pueden ser una fuente de problemas en casos de no alineación política.

Para ello, se deberá conseguir un compromiso uniforme a nivel nacional, y de esta forma evitar conflictos de interés, y del mismo modo permitir que los objetivos de todas las instituciones nacionales estén alineados independientemente de sus competencias territoriales o funcionales.

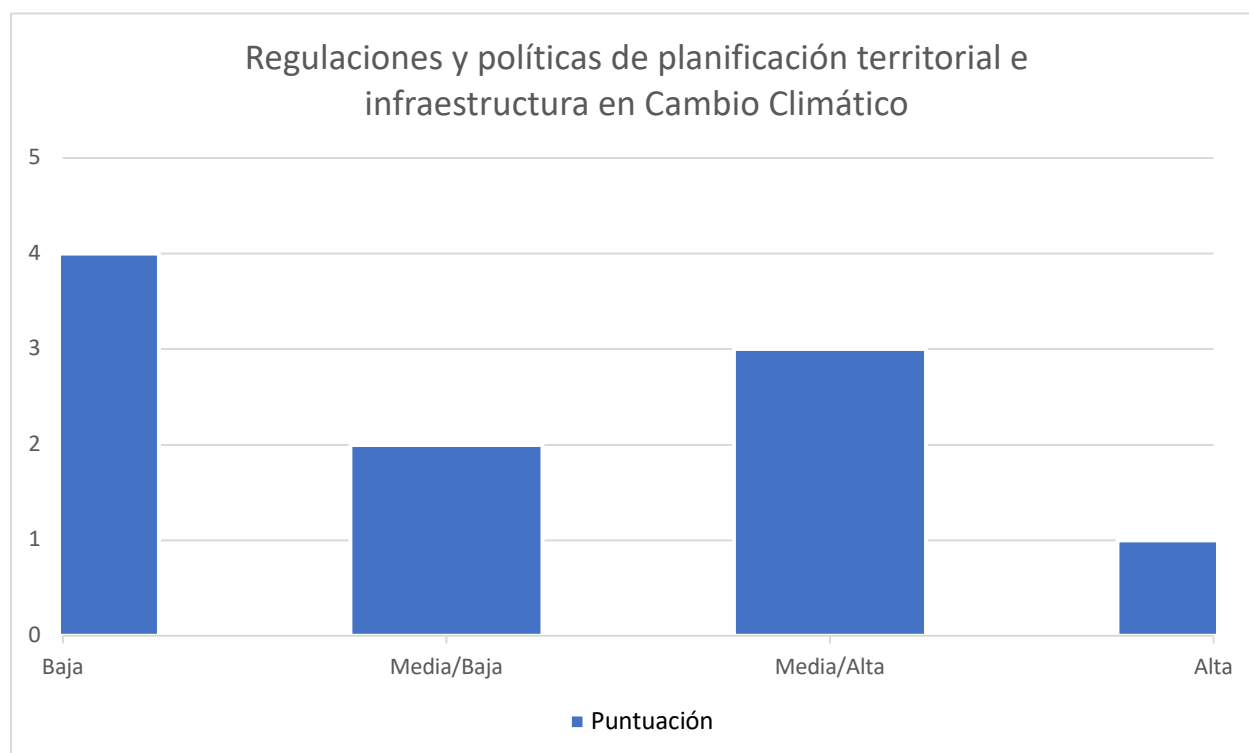
Anexo I. Resumen Gráfico de las respuestas y conclusiones

Gráfico 1



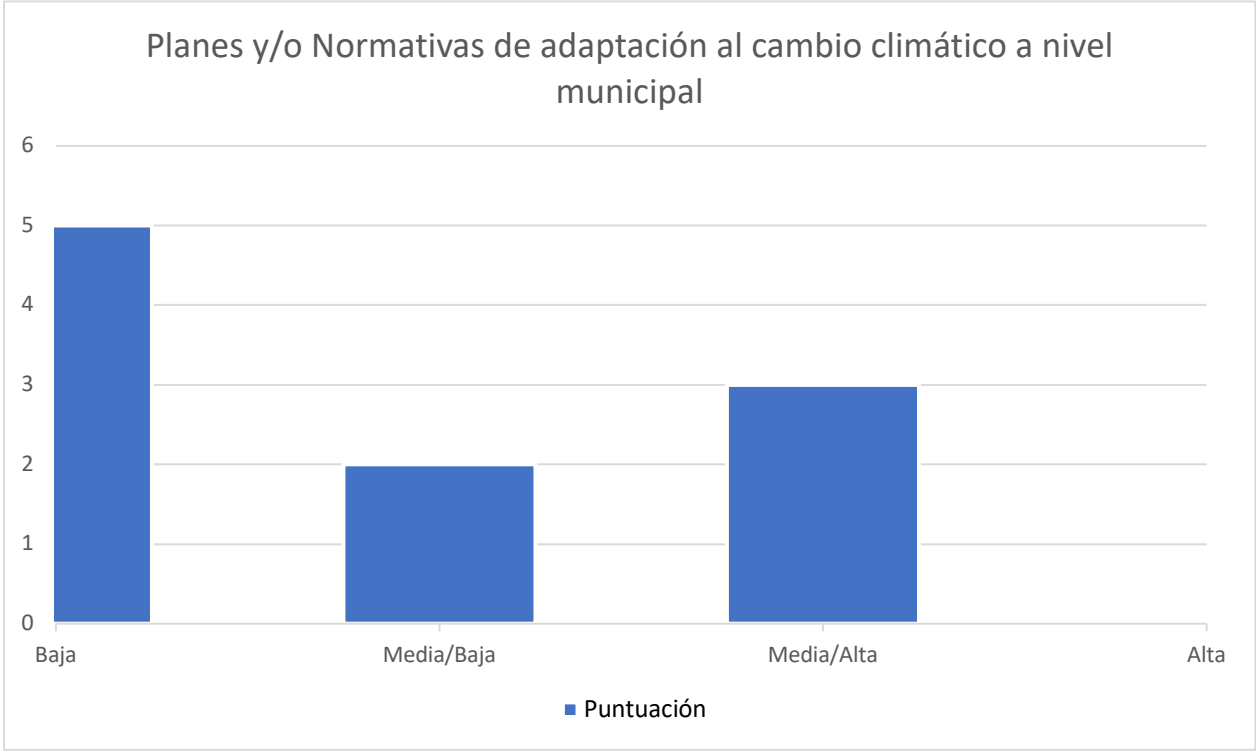
CONCLUSIÓN: Según se desprende de las entrevistas, los impactos derivados de las variaciones climáticas en el pasado en la provisión de servicios públicos de los municipios en Costa Rica han sido bastante altos en la mayoría (80%) de los cantones entrevistados. Estos impactos se han manifestado en la forma de inundaciones, sequías, disponibilidad limitada de agua potable, infraestructuras (viviendas, acueductos, puentes) dañados, residuos sólidos desbordados, etc.

Gráfico 2



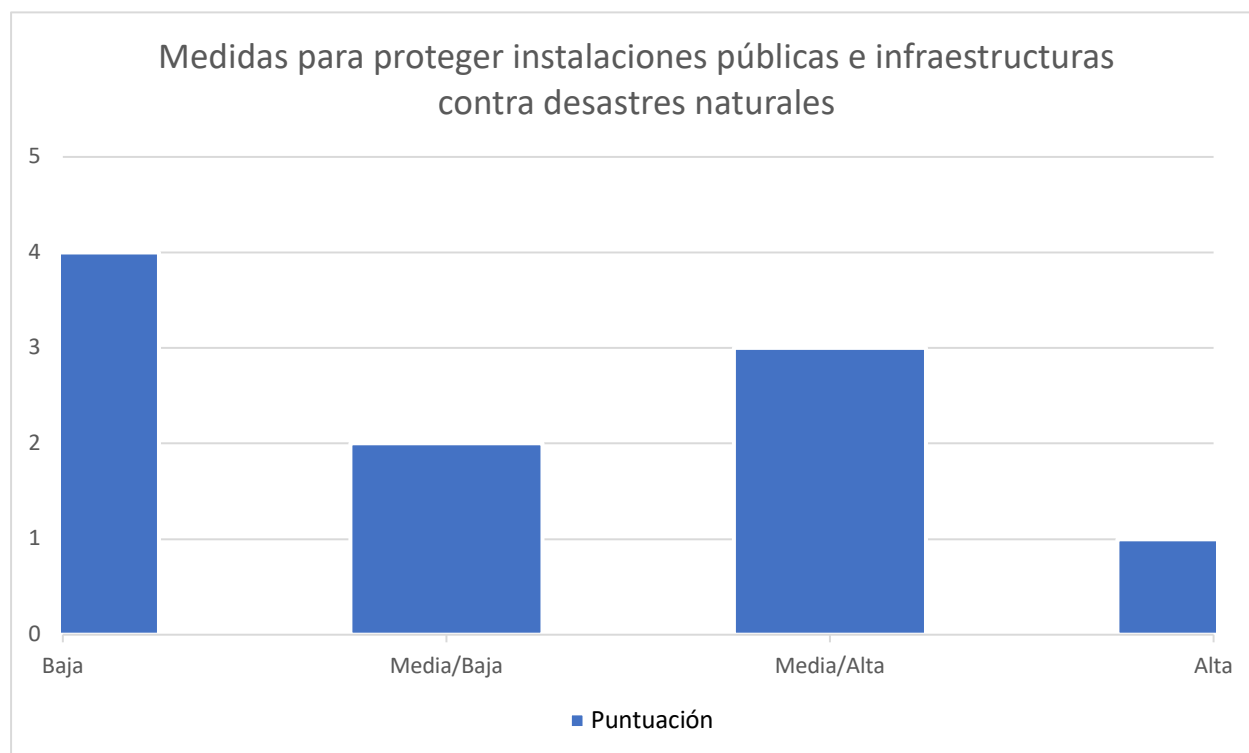
CONCLUSIÓN: Las respuestas en las entrevistas revelan que los funcionarios municipales entienden que el **marco regulatorio y las herramientas de gestión municipal** y las políticas nacionales de planificación territorial que afectan a los municipios en Costa Rica **es mayoritariamente bajo (más del 75 % responde baja y media baja)**. Las herramientas que se mencionan son los Planes de Ordenamiento. La impresión general de los entrevistados es que estas herramientas no responden a la urgencia del cambio climático.

Gráfico 3



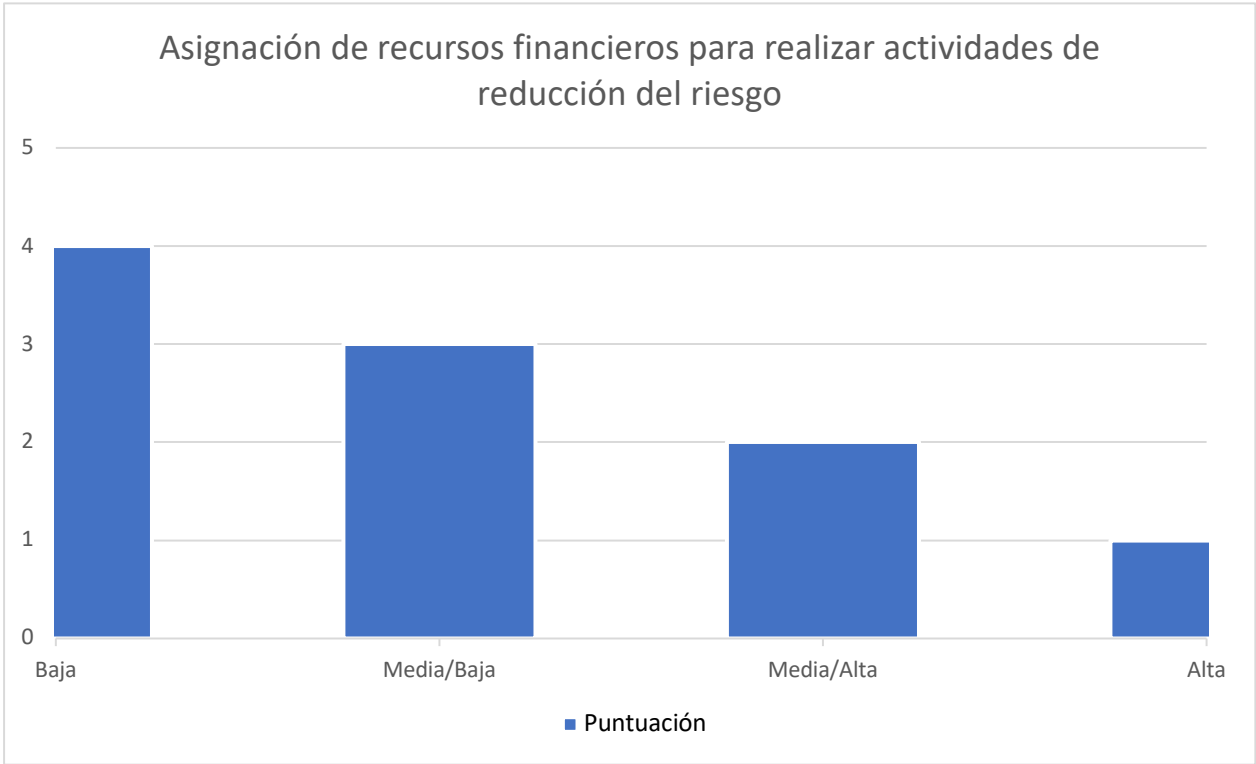
CONCLUSIÓN: Las variables climáticas que tratan sobre la adaptación al cambio climático en los planes y normativas municipales están poco desarrollados y no alcanzan el nivel deseable para responder al reto.

Gráfico 4



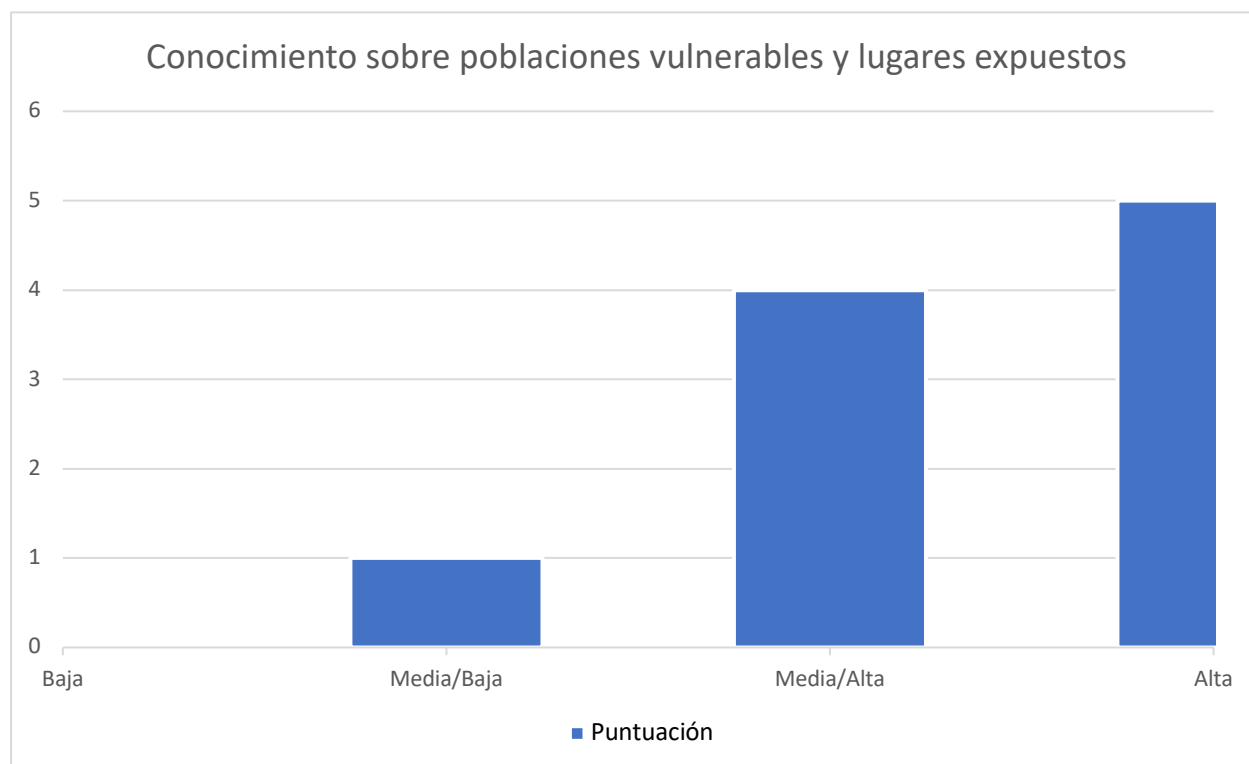
CONCLUSIÓN: Mas de **la mitad (65%) de las respuestas** indican que en Costa Rica, los municipios no han tomado suficientes medidas para proteger las instalaciones públicas contra desastres naturales, a excepción de algunos casos en que se han tomado un gran número de medidas.

Gráfico 5



CONCLUSIÓN: El 66 % de los municipios entrevistados subrayan que no existen asignaciones financieras directas del Gobierno, ni recursos financieros públicos asignados a actividades de prevención de impactos de cambio climático o reducción de riesgo. Las partidas presupuestarias a desarrollar actividades de adaptación y mitigación al cambio climático no existen.

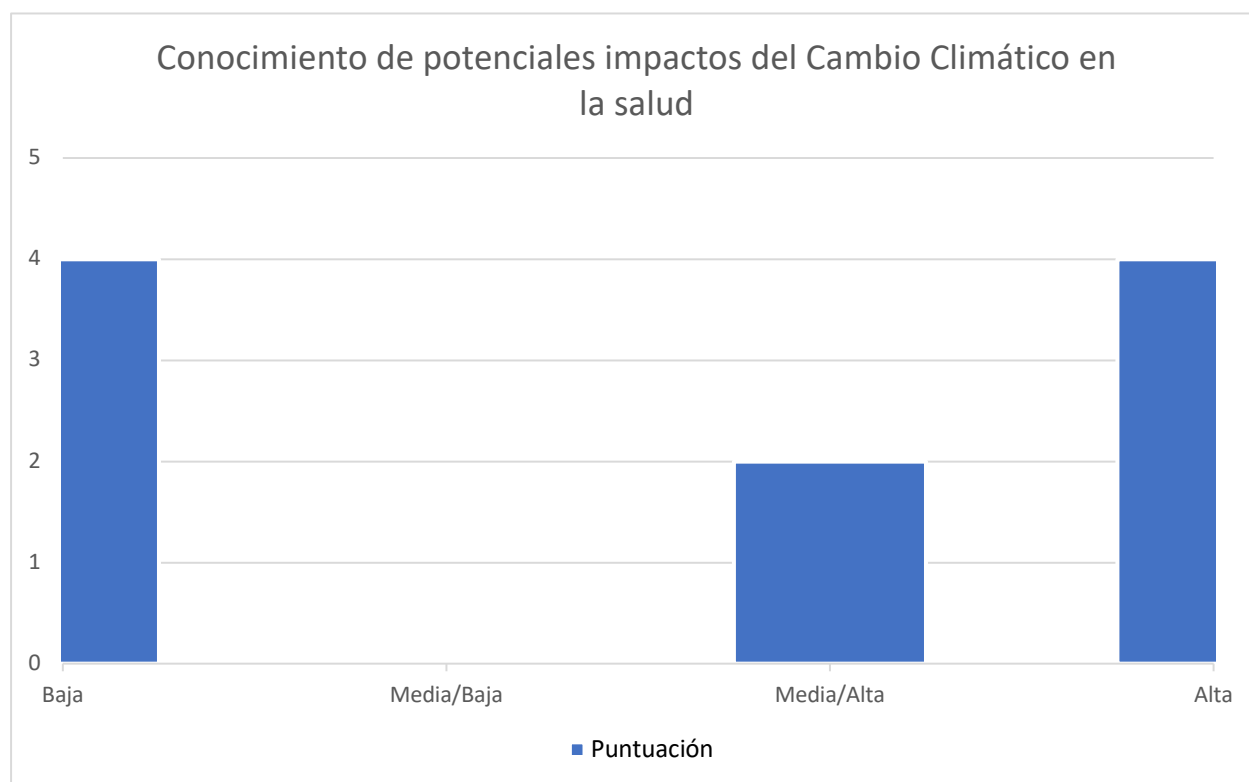
Gráfico 6



CONCLUSIÓN: Según las respuestas de los entrevistados, los municipios de Costa Rica tienen claridad (más de un 85% de las respuestas son positivas) sobre qué **poblaciones son vulnerables** al cambio climático y dónde se localiza la vulnerabilidad climática en su territorio. Este tipo de respuestas es más intuitivo, ya que no existen, según ellos herramientas para la identificación y medición del riesgo, como por ejemplo guías metodológicas para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático del municipio.

La vulnerabilidad es algo que hay que definir de forma consensuada por todos los actores y debe hacer referencia a varias dimensiones del contexto físico, social, económico y ambiental del cantón y en diferentes sectores (Salud) y diferentes grupos sociales vulnerables y susceptibles de ser afectado por un fenómeno meteorológico o climático, y que resulta clave para entender el origen de los desastres. La dinámica de la vulnerabilidad, depende de muchas variables de información que no siempre se conocen en el municipio. Una prioridad es analizar las tendencias del pasado reciente y los escenarios proyectados al futuro para poder hablar de potenciales impactos del cambio climático en distintos sectores, agrícola, agua, salud, etc.

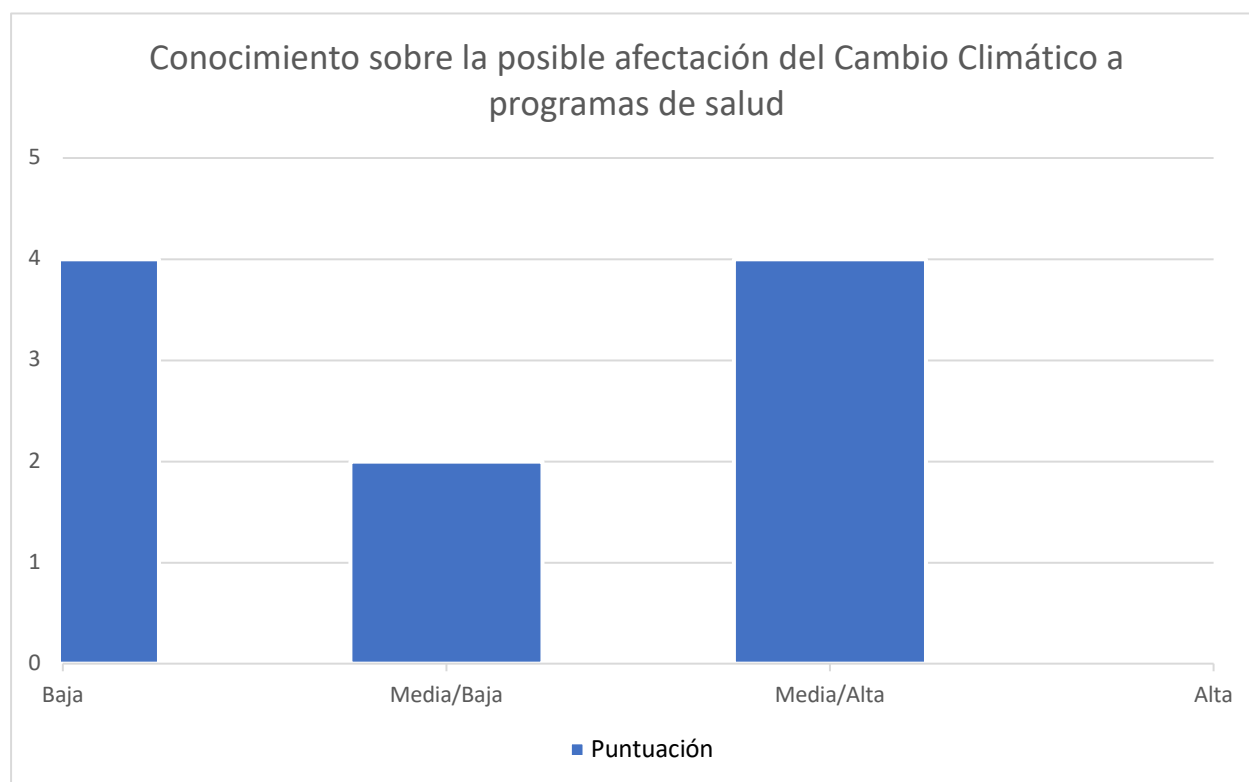
Gráfico 7



CONCLUSIÓN: El cambio climático es una **amenaza emergente considerable para la salud pública** y modifica la manera en que debemos considerar la protección de las poblaciones vulnerables. La variabilidad y el cambio del clima causan defunciones y enfermedades debidas a desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías. Además, muchas enfermedades importantes son muy sensibles a los cambios de temperatura y pluviosidad. Entre ellas figuran enfermedades comunes transmitidas por vectores, por ejemplo el paludismo y el dengue, pero también otras grandes causas de mortalidad tales como la malnutrición y las diarreas.

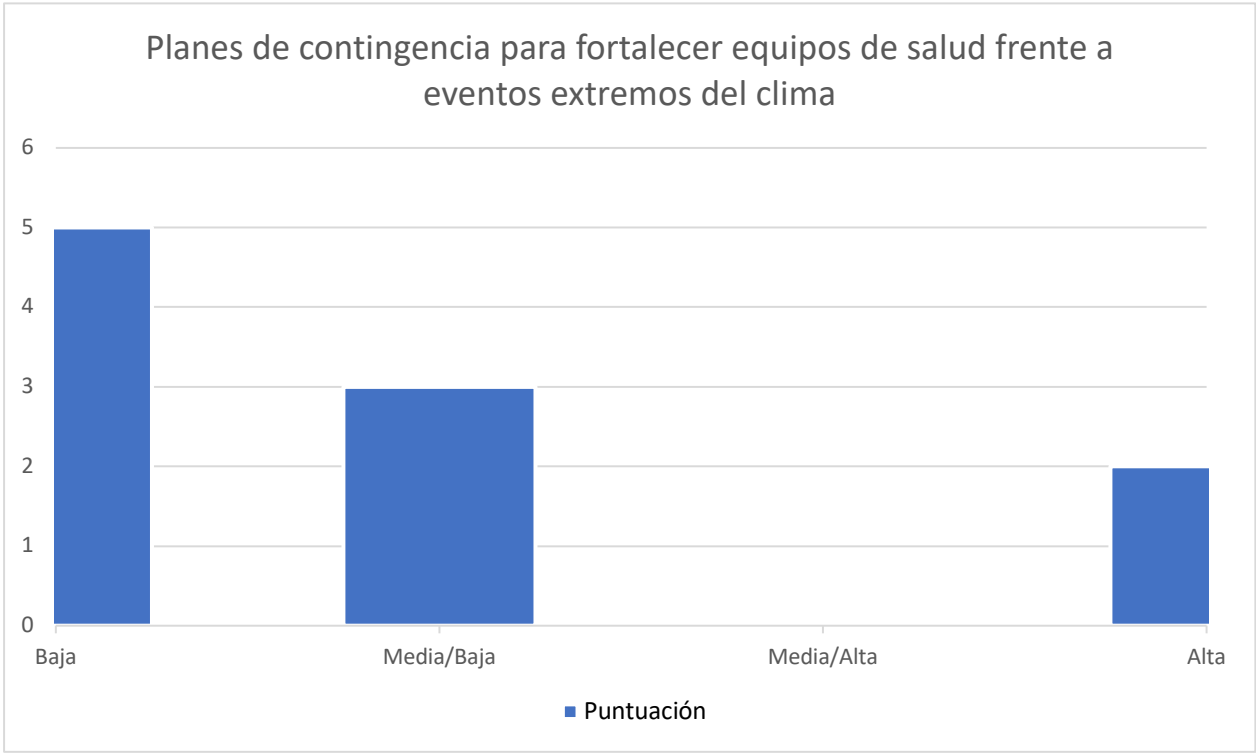
Las entrevistas revelan una disparidad de respuestas de los funcionarios municipales sobre su conocimiento de los impactos que el Cambio Climático puede tener **sobre la salud humana**. Muy pocos municipios tienen un detallado conocimiento sobre cómo el cambio climático afecta a la salud y mucho menos a los programas de salud de su municipalidad. Tampoco tienen **planes de contingencia** o un **profesional preparado** para afrontar este reto. Por ejemplo, programas de vacunación a población sensible, vigilancia de ciertas enfermedades vectoriales transmisibles, tecnologías de predicción y alarma meteorológica.

Gráfico 8



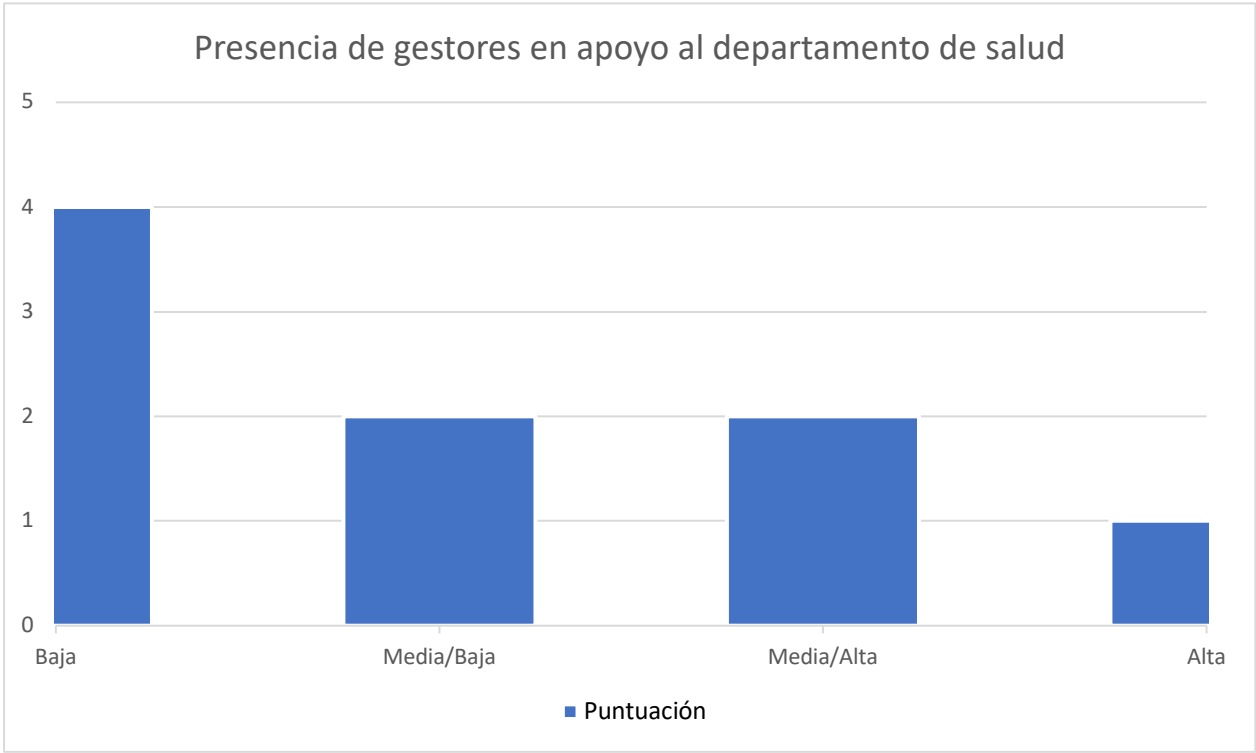
CONCLUSIÓN: Existen ejemplos números y evidentes de impacto del clima sobre los programas de salud: las diferencias de concentración y distribución de la contaminación en el aire y el agua, la producción de polen, la transmisión microbiana, la salinización de los acuíferos, y la movilidad de poblaciones vulnerables en función de nuevas pautas de calor. Todos estos factores obligan al cantón a ser más conscientes y dar seguimiento a estos factores para maximizar la eficiencia y eficacia de sus políticas. Los municipios entrevistados **no son plenamente conscientes sobre el efecto que el Cambio Climático puede tener sobre sus programas de salud pública**. Apenas un 20% de las respuestas apuntan la relación causal.

Gráfico 9



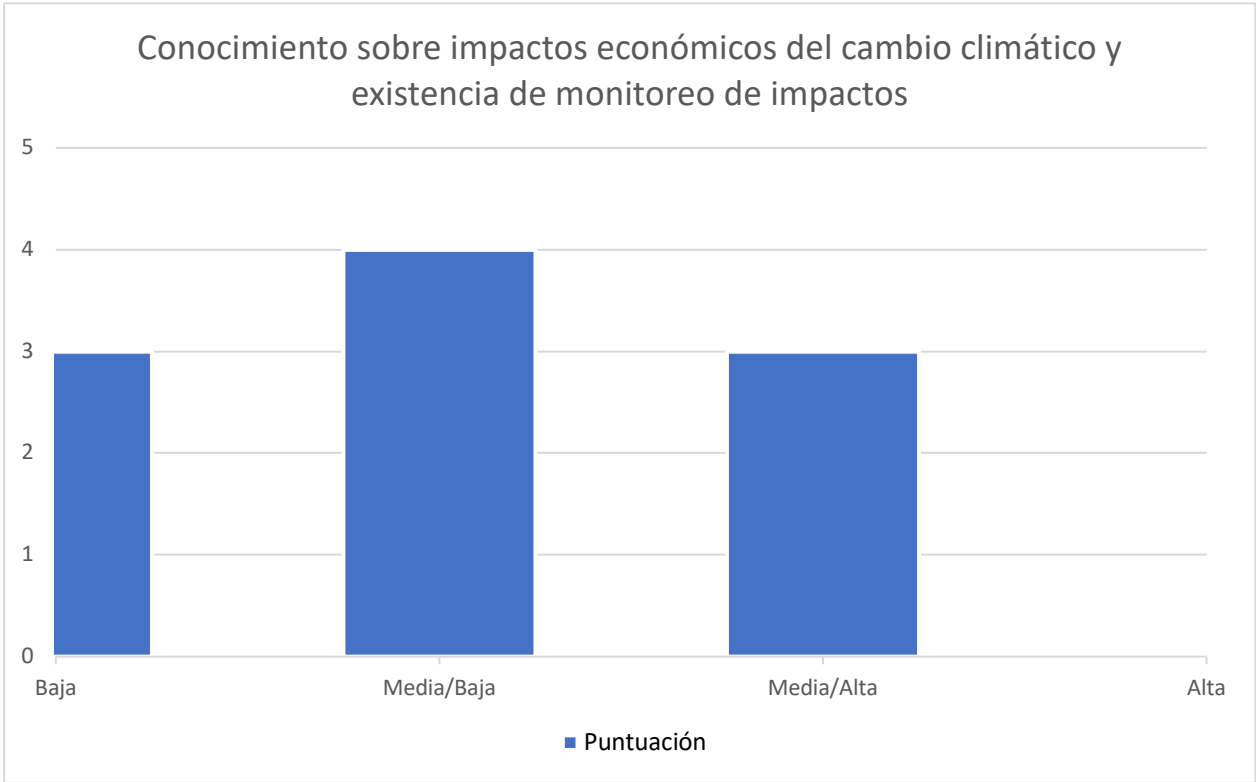
CONCLUSIÓN: Según las entrevistas el 80% de los municipios de la muestra no tienen planes de contingencia para fortalecer equipos de salud frente a eventos extremos del clima, con alguna excepción donde hay planes de contingencia plenamente funcionales.

Gráfico 11



CONCLUSIÓN: Hay muy pocos departamentos de salud municipales con un buen apoyo de gestión. La gran mayoría de departamentos de salud tienen un apoyo deficiente, con una minoría que tienen un apoyo decente, y sólo un caso registrado con un buen apoyo.

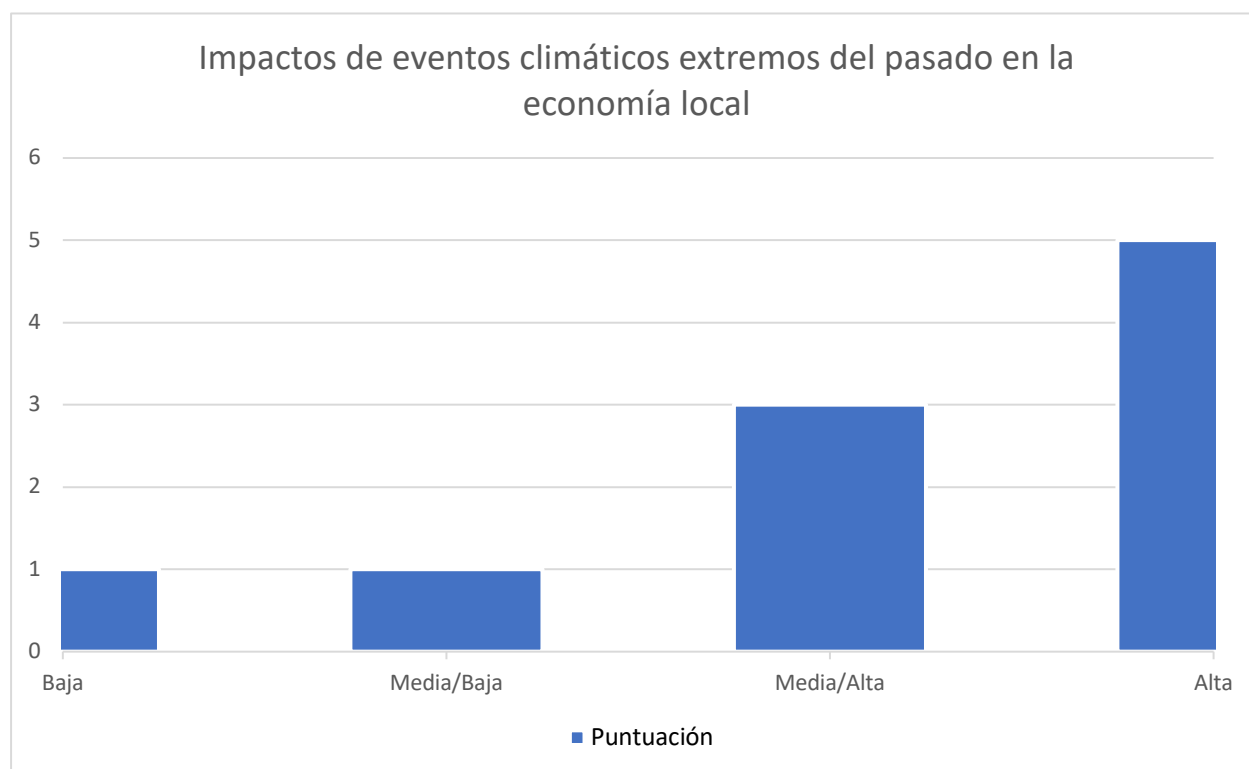
Gráfico 13



CONCLUSIÓN: El impacto económico de los fenómenos como el Niño y la Niña es brutal: pérdidas de vidas humanas, miles de personas obligadas a abandonar su hogar, factura por los daños en infraestructura ocasionados por los deslizamientos, la inundación de los cultivos y los problemas de movilidad severos en Municipios, alcanzan cifras millonarias. Incluso el impacto del clima sobre el turismo, principal fuente de ingresos económico en el PNB en Costa Rica, puede tener consecuencias imprevisibles a largo plazo. Hasta la fecha nadie ha reparado en cómo responder a este imprevisible desenlace.

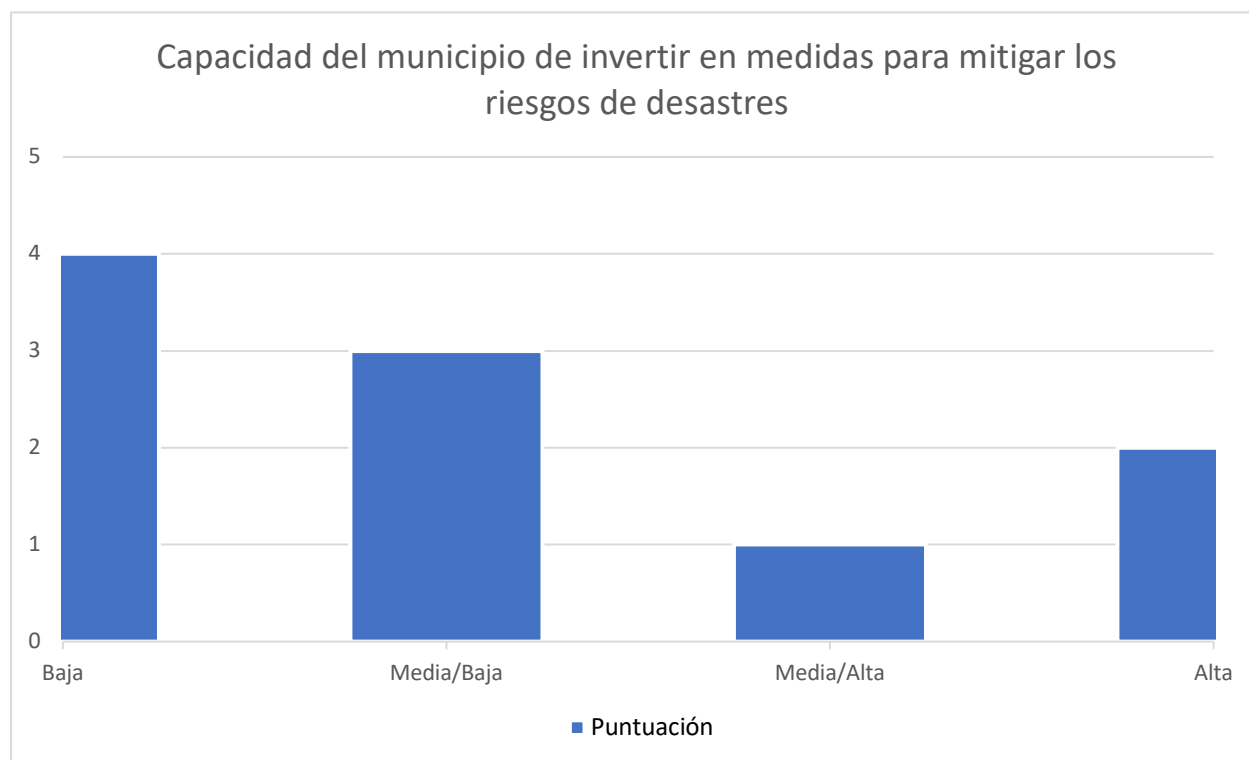
Las entrevistas revelan que los **municipios de la muestra declaran (70%) importantes deficiencias en lo que respecta a conocer los impactos económicos** del cambio climático y de cómo analizar y monitorear dichos impactos.

Gráfico 14



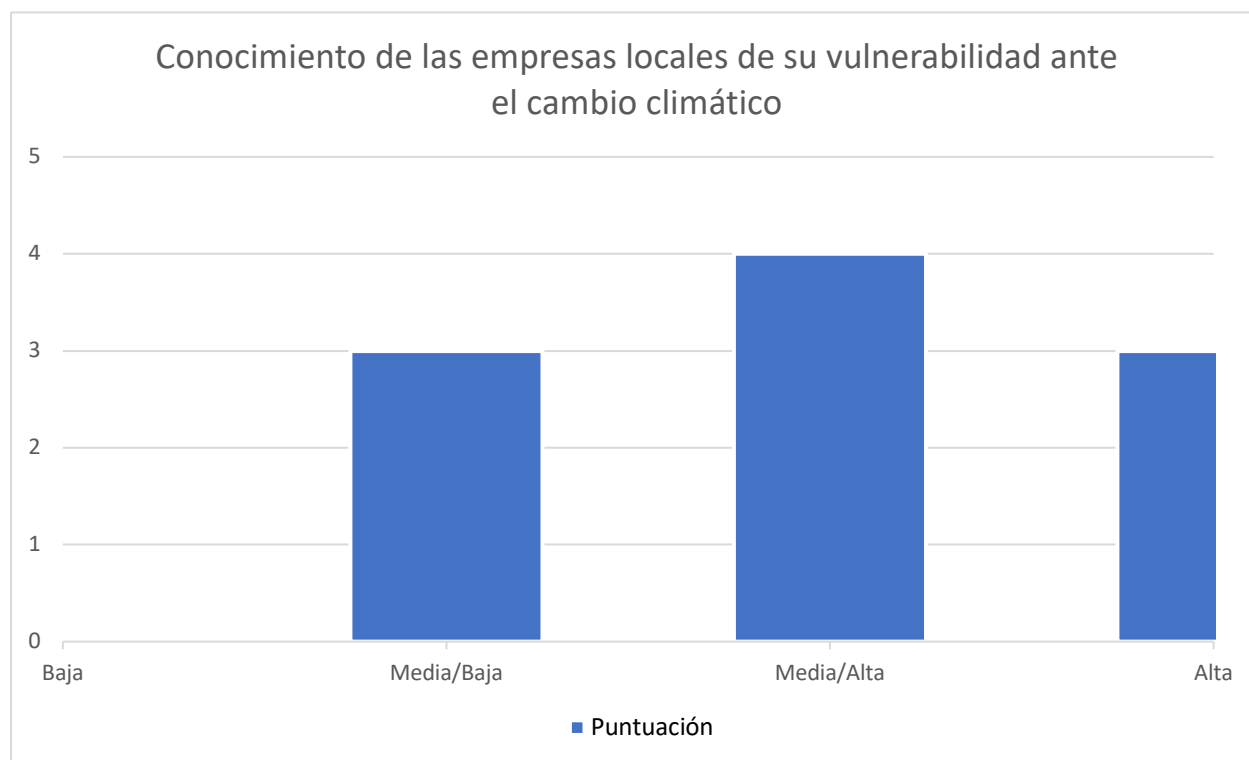
CONCLUSIÓN: Los efectos del cambio climático se manifiestan sobre sectores económicos en el país que son dependientes y vulnerables de factores de riesgo: el sector lácteo y la ganadería dependen de la estabilidad del clima, del uso racional del suelo, de los pastos sostenibles y los piensos y las semillas y variedades resilientes al clima, dependen de tecnologías para el uso sostenible de los recursos hídricos, etc. El turismo sostenible depende de una infraestructura terrestre con capacidad de anticipar los derrumbes, la erosión, los deslizamientos, etc. Según el **80% de los entrevistados, el impacto de eventos climáticos en la economía local en Costa Rica ha sido muy alto.** La economía costarricense se resiente y está profundamente afectada por los impactos del cambio climático y sin embargo no dispone de las herramientas necesarias para identificar, medir, analizar, responder y anticipar estos riesgos.

Gráfico 15



CONCLUSIÓN: La gran mayoría de municipios entrevistados (75%) tienen muy poca capacidad de invertir en medidas para mitigar el riesgo de desastres.

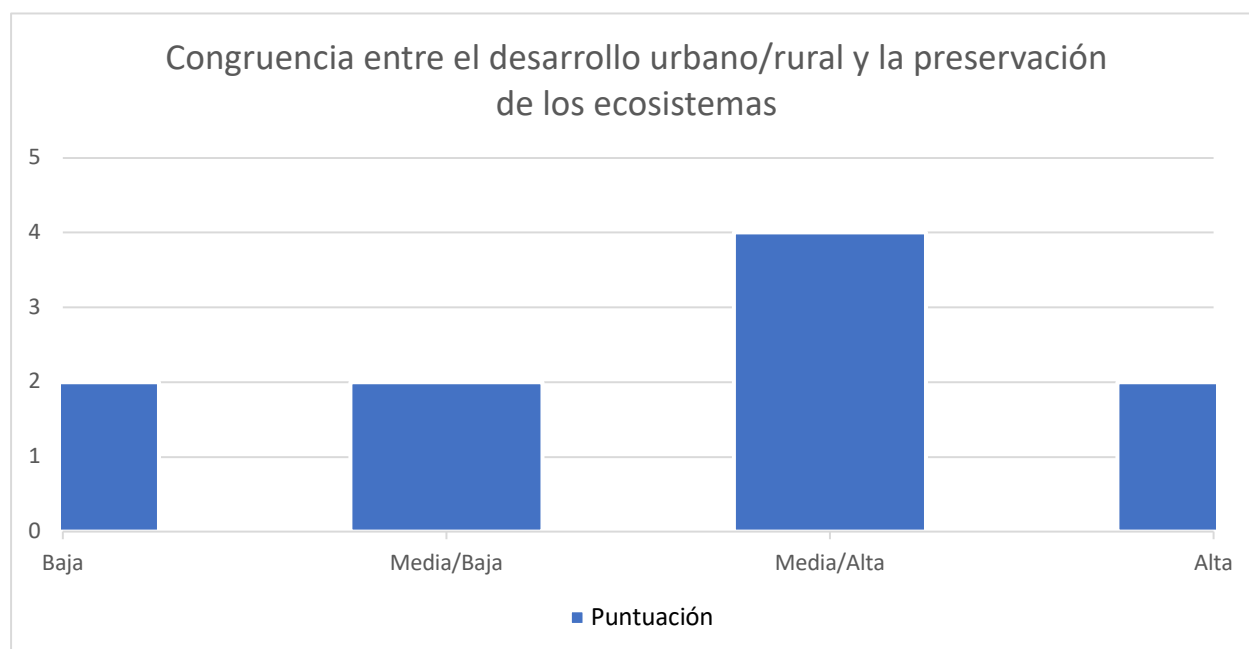
Gráfico 17



CONCLUSIÓN: La participación del sector privado en el cambio climático es evidente. Los compromisos de Costa Rica con emisiones eficiencia energética industrial, consumo energético en espacios públicos, utilización de residuos, consumo sostenible de agua,

El sector privado local de Costa Rica es consciente, según las entrevistas (90%) de cómo el cambio climático puede afectar a su negocio; pero no parece tan consciente de cómo su negocio afecta negativamente a las emisiones, y menos de cómo pueden contribuir con los compromisos del país. a pesar de ello este nivel de conocimiento es mejorable. El municipio debe ser responsable de alertar, monitorear, incentivar y subsidiar ciertos comportamientos de los sectores industriales más contaminantes. Según las entrevistas, **el sector público y el privado están (85% de respuestas)** en general y a excepción de algunos casos, medianamente coordinados para mitigar riesgos del cambio climático en Costa Rica.

Gráfico 25

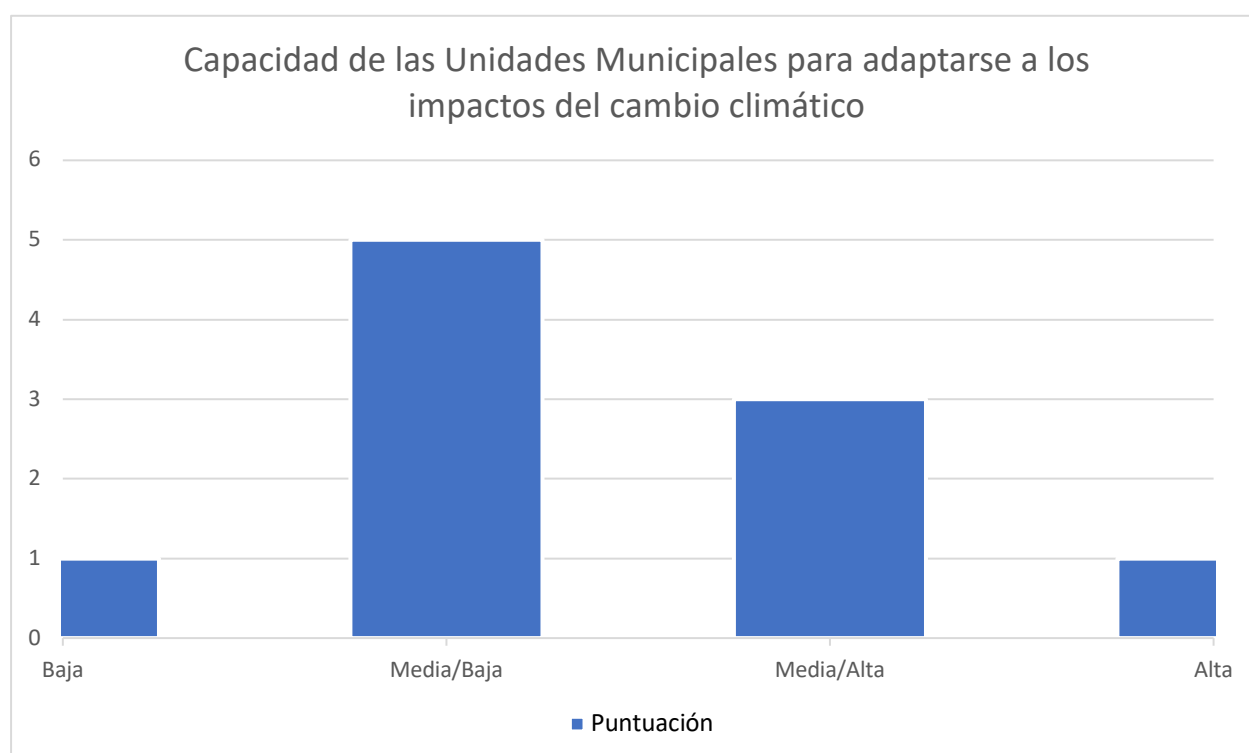


CONCLUSIÓN: Existen impactos en los ecosistemas que se derivan de cambios en el ambiente causados por una acción o actividad en combinación con otras acciones o actividades humanas en el pasado, presente y un futuro razonable. Estas tienen una manifestación imprevisible en el tiempo y el espacio, más o menos repetitiva, con frecuencias diversas y demoras en sus manifestaciones. Pueden ser fragmentados y múltiples, sobre territorios dispersos, difíciles de concretar y medir. Es fundamenta comprender cómo cada decisión de traer un nuevo desarrollo para el municipio, desde priorizar la construcción de una carretera, una presa hidroeléctrica, o la instalación de una planta industrial en el municipio, puede implicar un conjunto de impactos acumulativos, difusos en el tiempo, discontinuos y con características catalizadoras de otras sustancias o impactos, siempre relacionados entre sí, que son difíciles de medir. Según los entrevistados, existe una **difusa comprensión entre la relación general entre el desarrollo del cantón y el ecosistema y según el 90% de los entrevistados (Gráfico 26), los sistemas para medir estos impactos y monitorear** las variables de los ecosistemas son deficientes.

Según los entrevistados (Gráfico 27) los **mecanismos de monitoreo** de variables ambientales de **las municipalidades son escasos y urge definir variables** de aquellos aspectos del entorno social y ambiental del cantón que en cada caso serán utilizados para describir, medir, gestionar o reportar el estatus de los factores valorados por el plan de ordenamiento. El valor de los

ecosistemas en el desarrollo es crucial: la función de amortiguar los impactos del cambio climático, los ecosistemas terrestres y el suelo son depósitos de conservación del carbono, función de retención de humedad y recursos hídricos, el valor de los servicios estéticos del paisaje para potenciar el valor de destino turístico, etc.

Gráfico 31



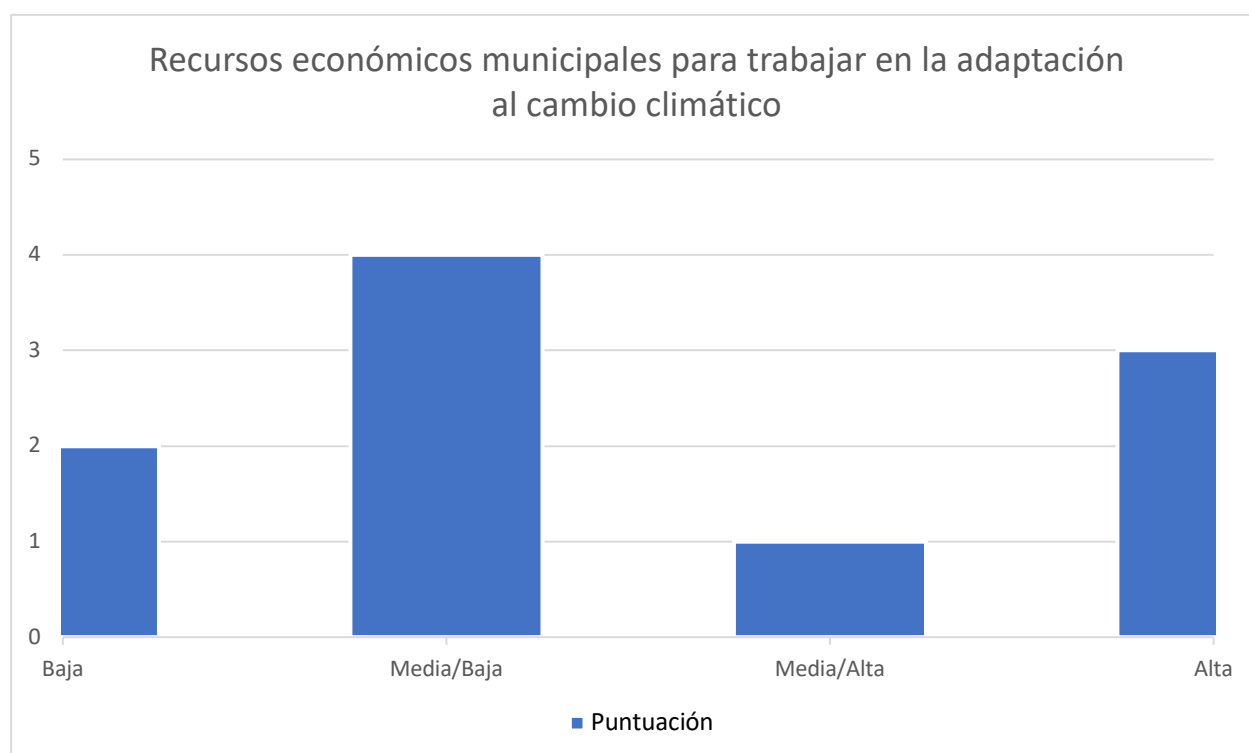
CONCLUSIÓN: El IPCC define “vulnerabilidad” a través de tres conceptos básicos:

- 1) **Exposición:** define el grado en que el sistema está físicamente en peligro.
- 2) **Sensibilidad:** es la afectación del sistema después de ser expuestos a la tensión.
- 3) **Capacidad de adaptación:** es la capacidad del sistema a prepararse y adaptarse al estrés, principalmente para disminuir los efectos negativos y aprovechar las oportunidades.

En el grupo de preguntas (Graf 30 a Graf 35) que se refieren a capacidad de adaptación del municipio, los entrevistados afirman que en general (65% de las respuestas) las unidades municipales pueden **adaptarse a los impactos** del cambio climático, aunque este nivel de adaptabilidad está muy por debajo de los niveles deseables. Existen excepciones donde las Unidades Municipales tienen una baja capacidad de adaptación, y otros donde dicha capacidad

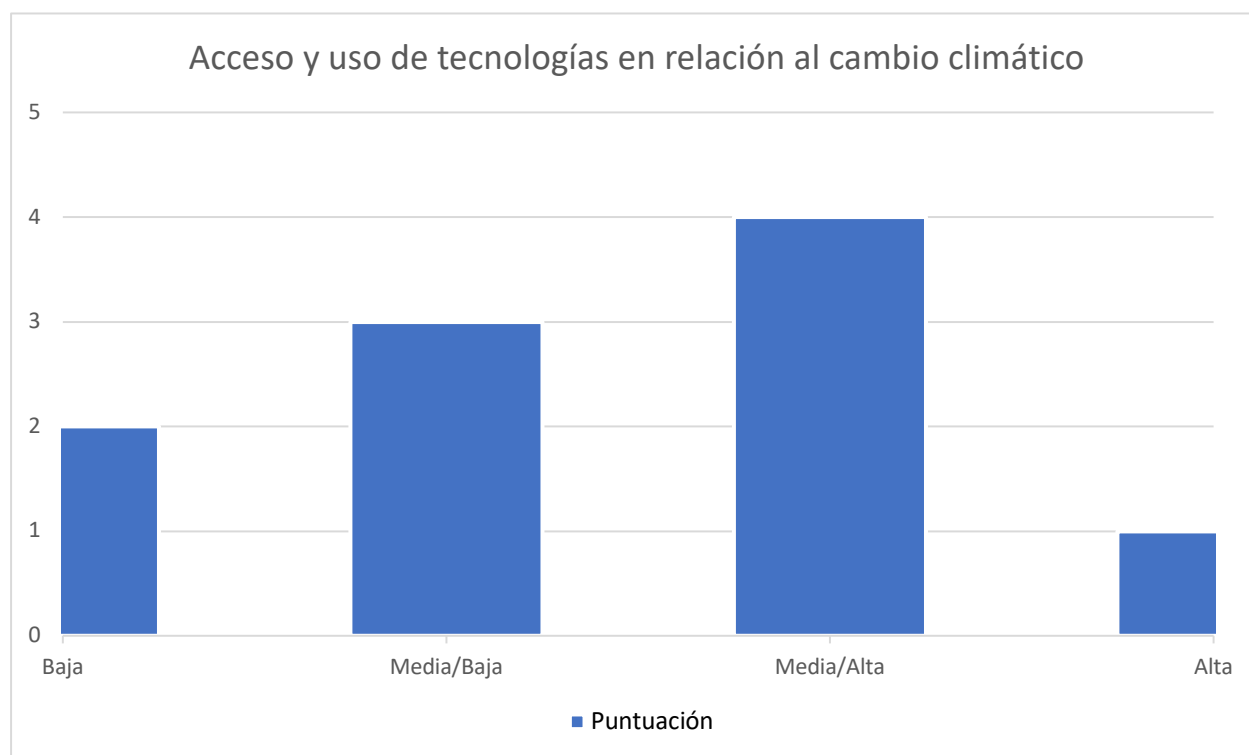
es satisfactoria. Una revisión más detallada de las herramientas disponibles para responder a las amenazas: restricciones de uso de los suelos, control de la erosión del suelo, limitación de los asentamientos humanos en las cuencas vulnerables a deslizamientos, prevención de incendios forestales, etc. son **muy limitadas**. El municipio debe ser una fuente de información primordial para alimentar y conservar los sistemas de información y alerta temprana.

Gráfico 34



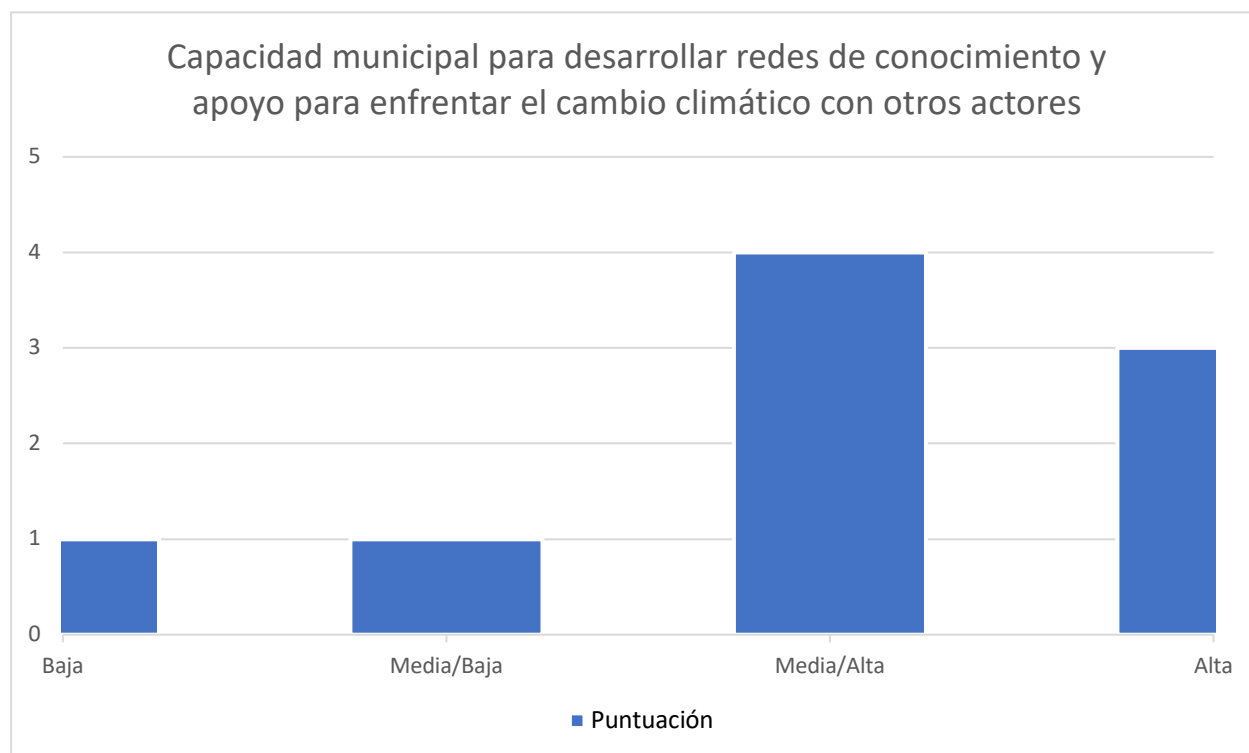
CONCLUSIÓN: Los recursos económicos a nivel municipal para trabajar en adaptación al cambio climático se encuentran repartidos de forma desigual, y existe disparidad entre los municipios registrados.

Gráfico 35



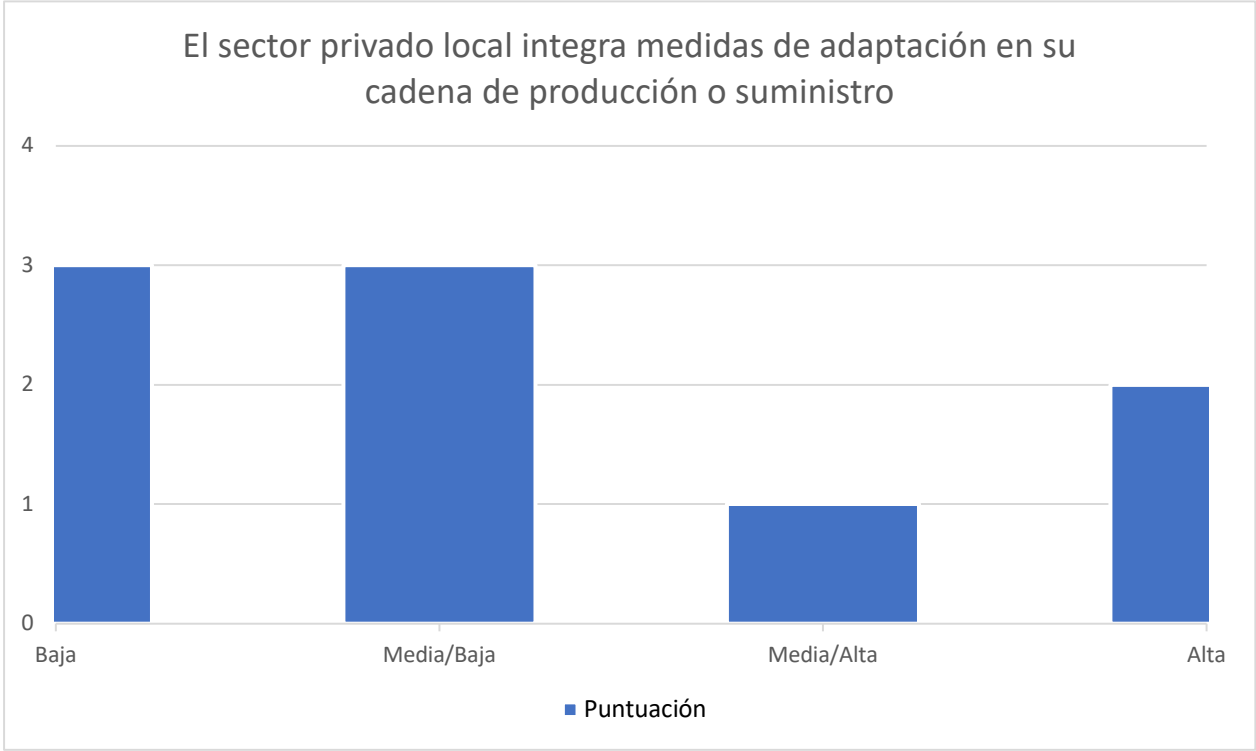
CONCLUSIÓN: Las tecnologías en relación al cambio climático a nivel local son por lo general poco accesibles, y su uso no es mayoritario, si bien sería injusto decir que no hay manera de acceder a ellas y que no se usen. La capacidad para acceder a tecnología relacionada con el cambio climático y la capacitación para su uso a nivel local es altamente mejorable.

Gráfico 36



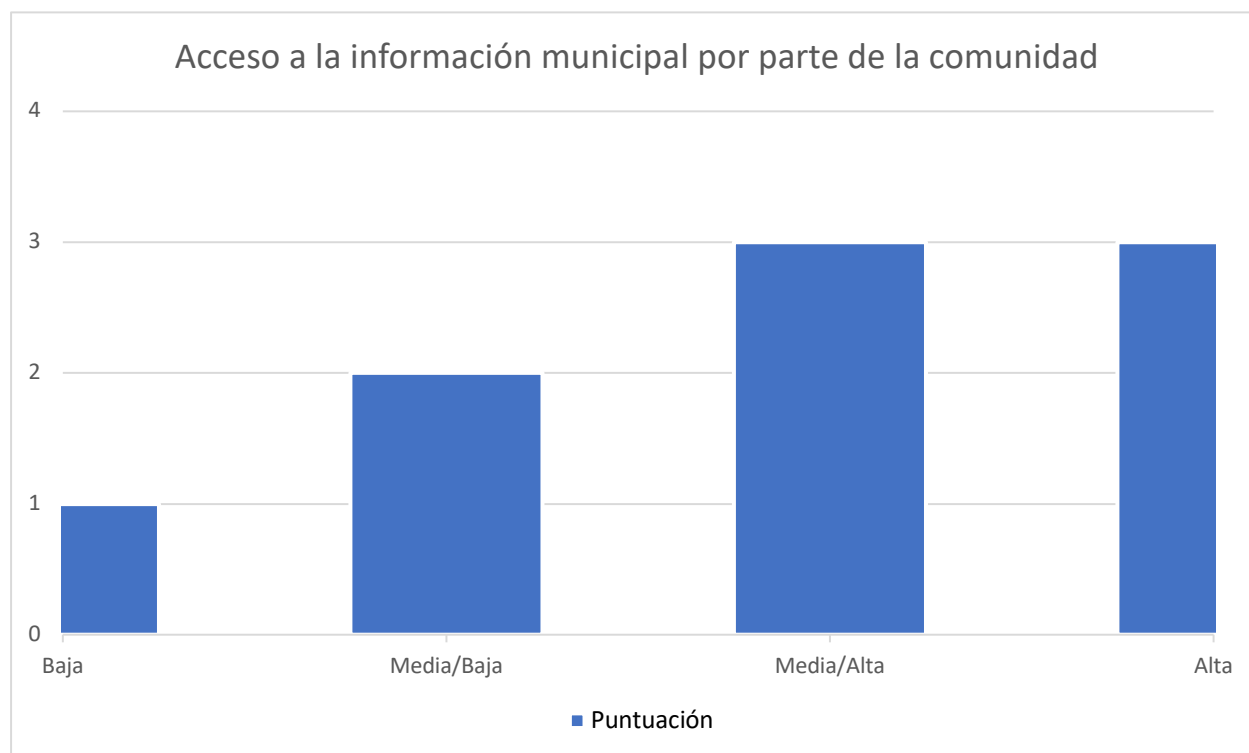
CONCLUSIÓN: Los municipios entrevistados (80%) se sienten capacitados para el desarrollo de redes de conocimiento y apoyo para enfrentar el cambio climático con otros actores. Con algunas excepciones, los municipios se sienten capacitados para la construcción de redes de conocimiento.

Gráfico 38



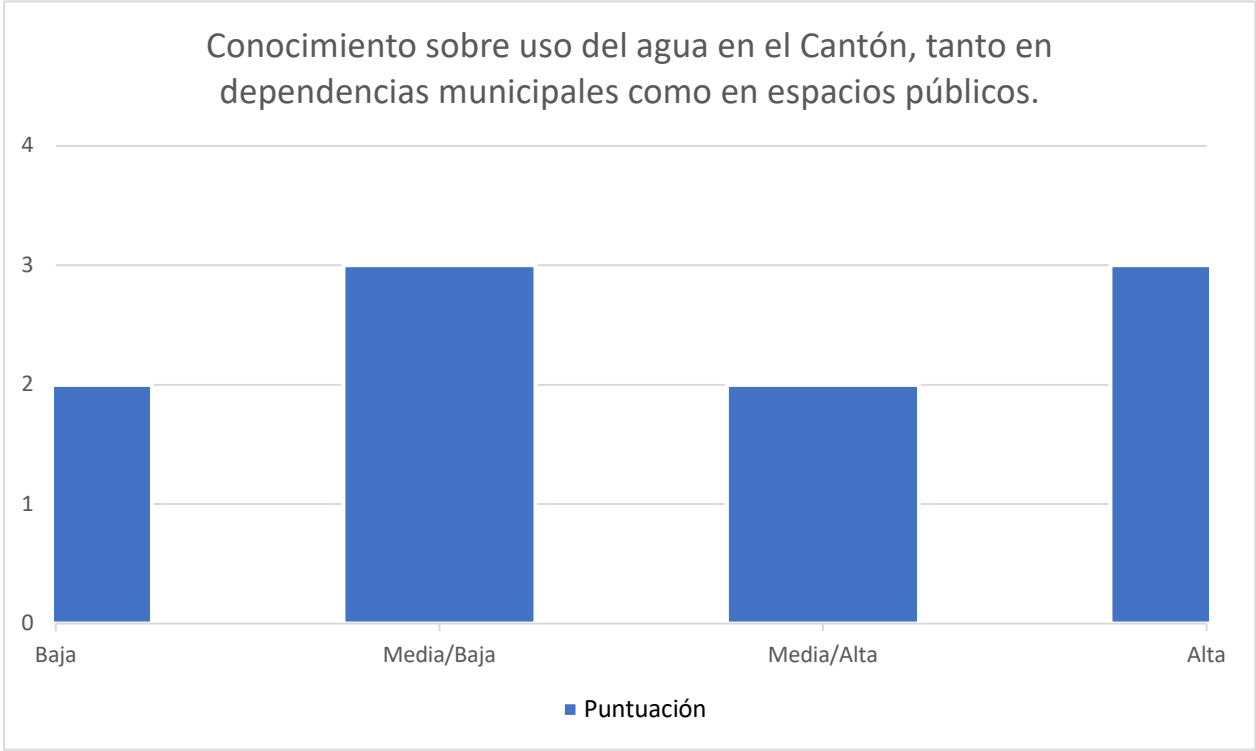
CONCLUSIÓN: Aunque hay municipios con resultados satisfactorios en la integración de medidas de adaptación por parte del sector privado local en sus cadenas de producción, la mayoría de municipios presentan resultados deficientes o muy deficientes en este sentido, con una muy baja integración de medidas de adaptación en las cadenas de producción del sector privado local

Gráfico 39



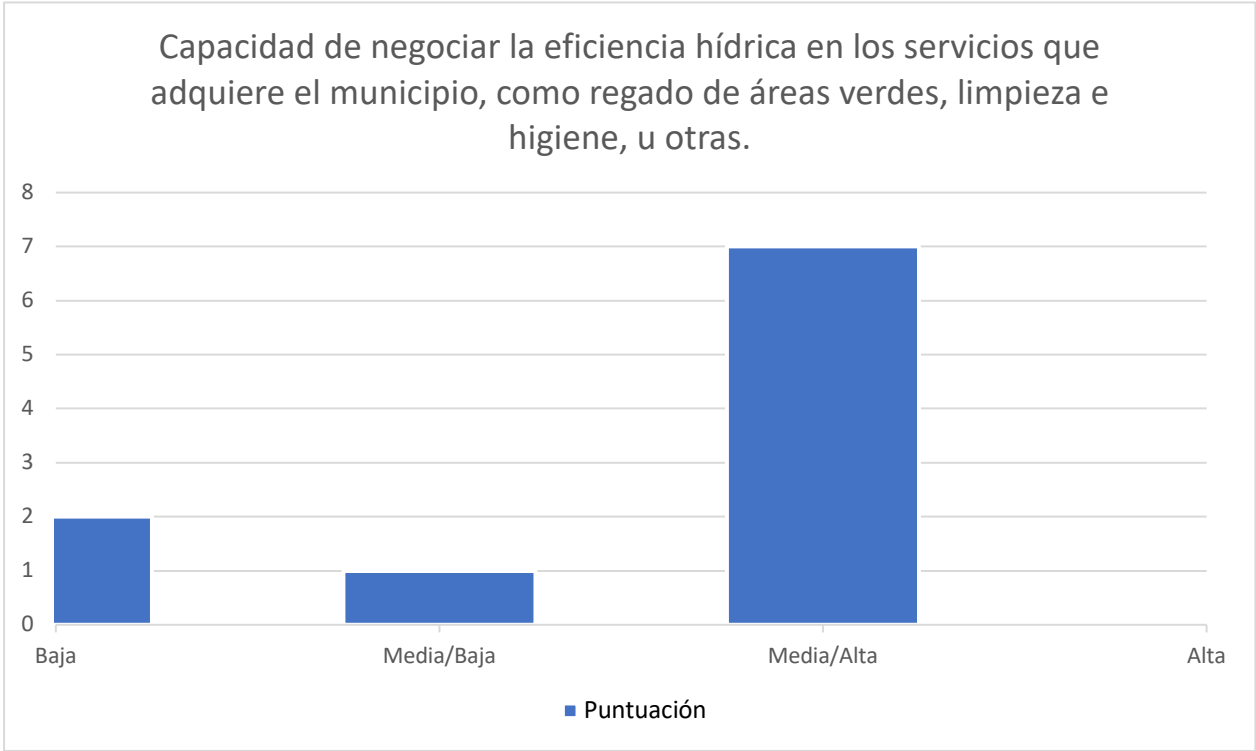
CONCLUSIÓN: La ciudadanía tiene, en general, facilidad para acceder a la información de la que disponen los municipios. A pesar de los resultados aparentemente satisfactorios, existe un número notable de municipios donde la información es menos accesible, por lo que hay mucho espacio de mejora en este punto.

Gráfico 42



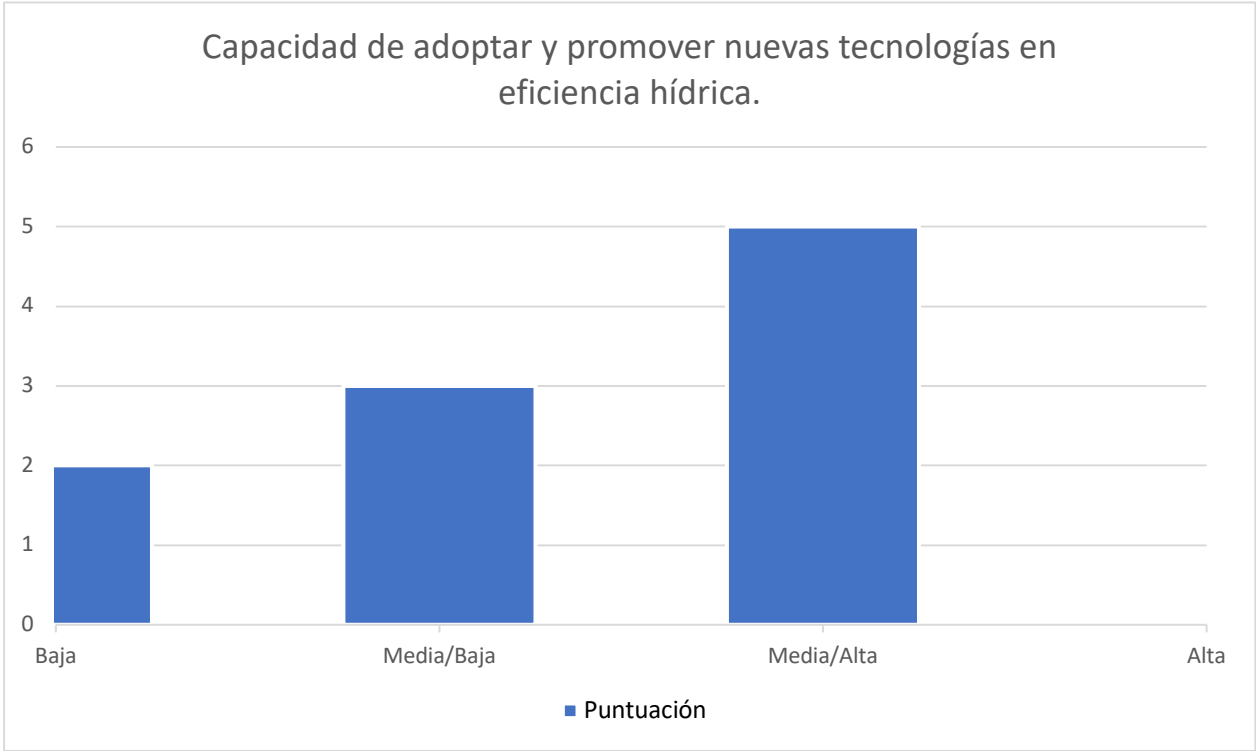
CONCLUSIÓN: La concienciación sobre el uso del agua depende de las características particulares de cada Cantón, y se han obtenido conclusiones diversas dependiendo del Cantón que se analice. Mientras en algunos cantones hay una alta concienciación del alcance de los efectos de la explotación de los recursos hídricos, en otros cantones existe un alto nivel de desconocimiento respecto de las posibles consecuencias de la explotación del agua.

Gráfico 43



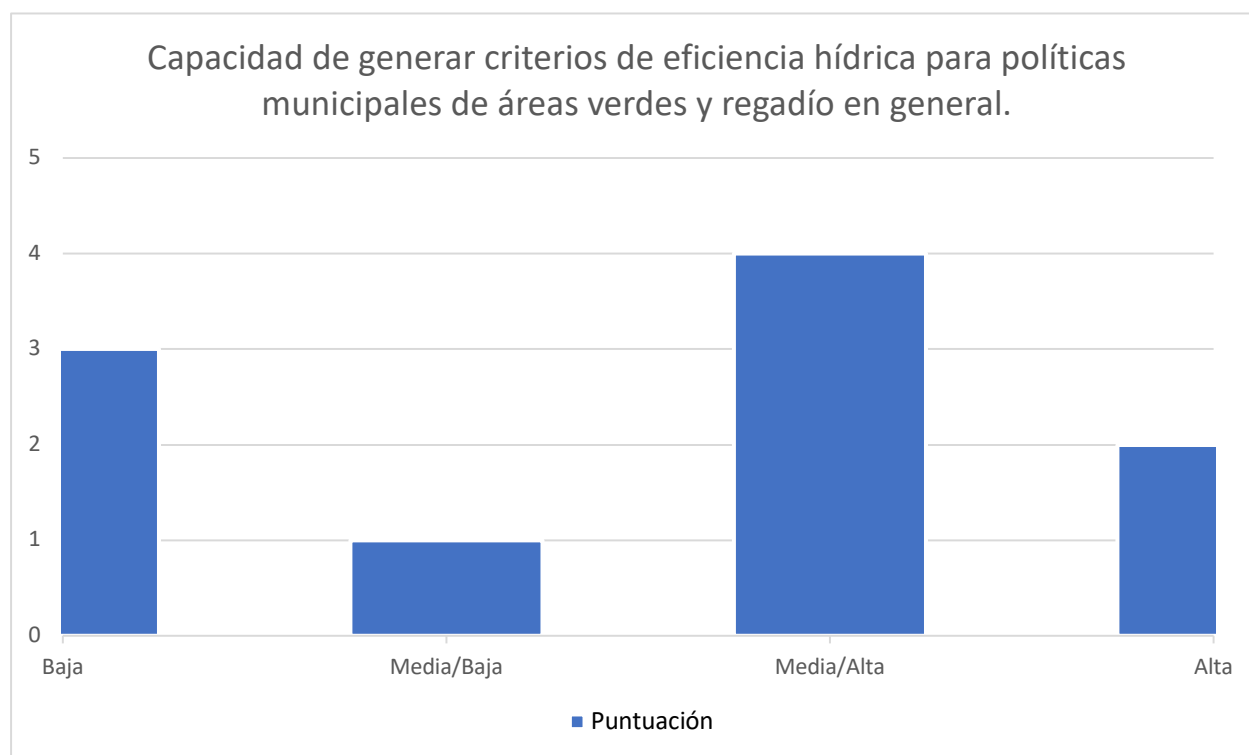
CONCLUSIÓN: La mayoría de municipios son relativamente capaces de negociar medidas de eficiencia hídrica para los servicios municipales que se adquieren, aunque existen notables deficiencias en algunos municipios que pueden ser objeto de mejora.

Gráfico 44



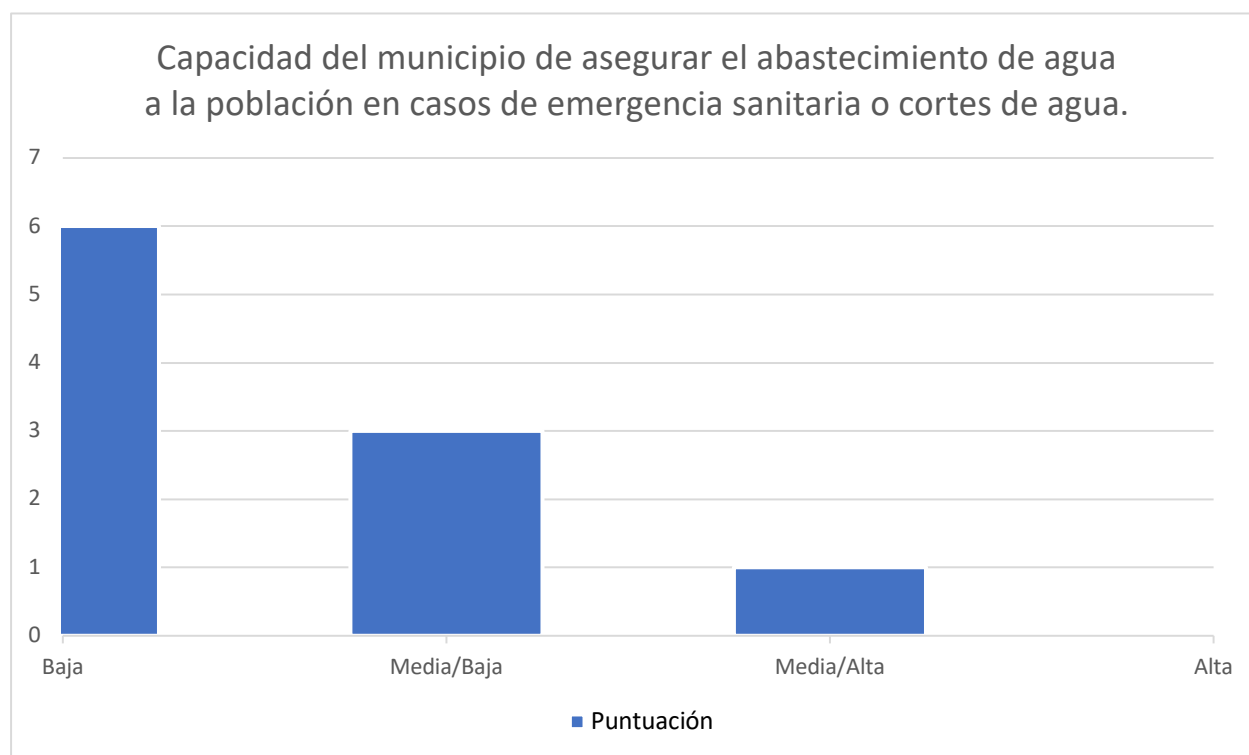
CONCLUSIÓN: Los municipios tienen debilidades en la capacidad para adoptar y promover tecnologías de eficiencia hídrica, pues a pesar de que la mayoría de Cantones considera que su capacidad es media/alta, existe una tendencia a la baja que debe ser invertida.

Gráfico 45



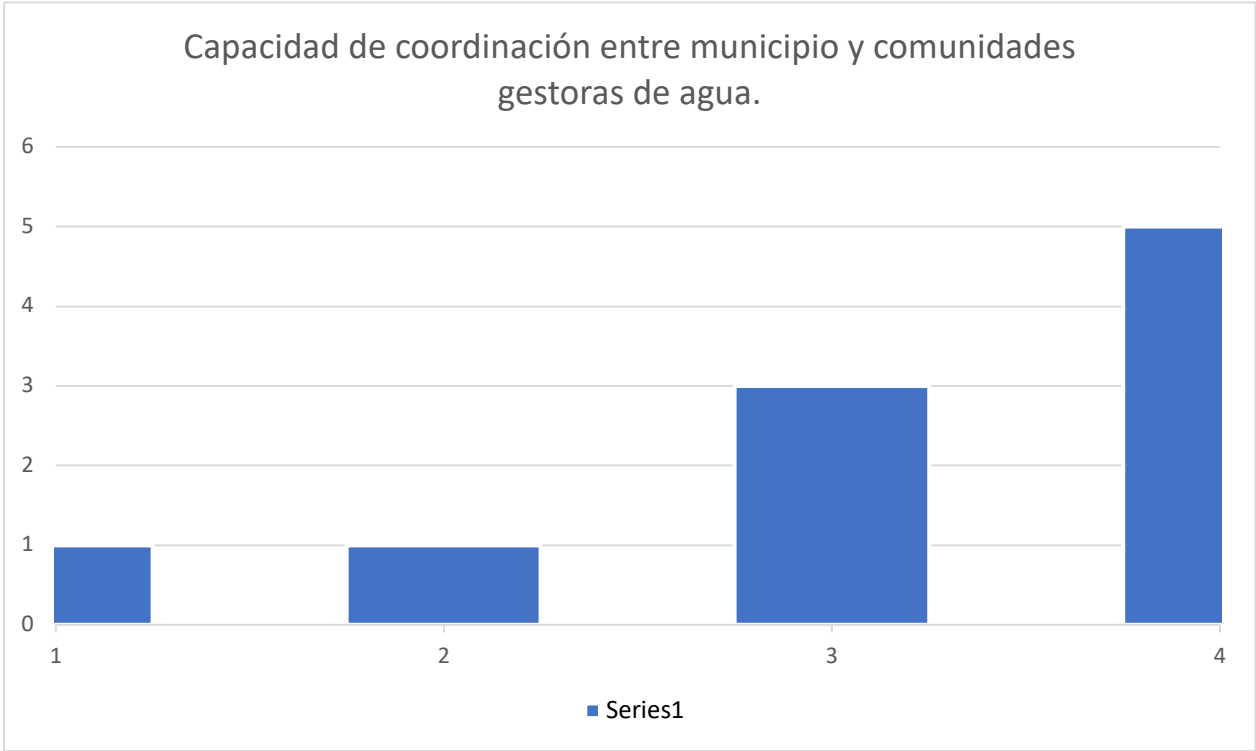
CONCLUSIÓN: La capacidad municipal para generar criterios de eficiencia hídrica es distinta para cada municipio, y depende de sus particularidades. Si bien la mayoría de municipios afirma poseer esa capacidad, existe un número notable de ellos que tiene severas deficiencias a la hora de generar criterios de eficiencia hídrica.

Gráfico 46



CONCLUSIÓN: Los municipios son extremadamente débiles a la hora de asegurar el abastecimiento de agua en casos de emergencia, y la vasta mayoría de ellos admite un nivel muy bajo de capacidad.

Gráfico 47



CONCLUSIÓN: La mayoría de municipios afirman que tienen una alta capacidad a la hora de coordinar con las comunidades gestoras de agua, si bien se presentan deficiencias en algunos municipios que deben ser objeto de mejora.

Anexo II. Bibliografía

- Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el cantón de Barva, Municipalidad de Barva, Julio, 2011;
- Plan de Desarrollo Humano local de Barva, Municipalidad de Barva, Julio 2014;
- Plan Estratégico Municipal, Municipalidad de Barva, 2015 – 2020;
- Plan Quinquenal Unidad Técnica de Gestión Vial, Municipalidad de Barva, 2009;
- Programas: Programa de Educación Ambiental, Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Programa de Protección y Recuperación Ecológica
- Plan Gobierno - Licenciada Xinia Contreras Mendoza, Alcaldesa Municipal, 2011-2016
- Plan de Desarrollo Humano Local del Cantón de Corredores 2013-2023, Municipalidad de Corredores, agosto, 2012;
- Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos del Cantón de Corredores, Municipalidad de Corredores, abril, 2008
- Plan Regulador Cantonal de Corredores, Municipalidad de Corredores, Setiembre 2009;
- Plan de Desarrollo Estratégico Municipal 2008-2018 - Una propuesta para el desarrollo sostenible de Corredores, Municipalidad de Corredores, diciembre, 2007;
- Plan Regulador Cantonal de Corredores, Municipalidad de Corredores, mayo 2009;
- Plan Estratégico Municipal 2016 – 2020, Municipalidad de Esparza, 2016-2020
- Mapa de Amenazas Naturales, Esparza;
- Esparza: Situación cantonal y potencial de inversión, Municipalidad de Esparza, primer semestre de 2016;
- Esparza – “Un catón atractivo para vivir e invertir”, Plan de Desarrollo Cantonal Participativo con Equidad de Género de Esparza 2016-2025, Municipalidad de Esparza, 2015;
- Plan de Desarrollo 2009 – 2019, Esparza, Puntarenas, agosto 2008;
- Plan Estratégico Municipal de Esparza 2011-2015, Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades municipales para la planificación del desarrollo humano local en Costa Rica”, junio 2010;
- Plan Quinquenal de Conservación y Desarrollo de la Red Vial Cantonal 2015 -2019, Municipalidad de Esparza Unidad Técnica de Gestión Vial, del 11 de diciembre del 2013;
- Plan de manejo integral de residuos sólidos urbanos en Esparza de Puntarenas, Costa Rica,

Tecnología en Marcha, Vol. 22, N.º 4, octubre-diciembre 2009;

- Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Cantón Esparza, 2015-2020;
- Reglamento de Zonificación, Plan Regulador del Cantón de Esparza, Según Ley de Planificación Urbana N 4240, Municipal de Esparza, Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional de Costa Rica, 2014;
- Plan de Desarrollo Rural del Territorio Guatuso-Upala-Los Chiles Conocido como Norte-Norte 2015-2020, 2015;
- Plan Estratégico Municipal del Cantón de Nandayure 2014-2019 con Elementos de Gestión del Riesgo de Desastres, Municipal de Hojanca, octubre, 2013;
- Plan de Desarrollo Rural Territorial 2016-2021 Consejo Territorial de Desarrollo Rural, Nandayure-Hojancha-Nicoya, abril 2016;
- Plan Regulador de Punta El Roble y Punta Islita, Municipalidad de Hojanca, del 10/12/2001;
- Programa de Gobierno, Alcaldía Municipalidad Hojanca, 2016- 2020;
- Plan Estratégico Municipal del Cantón de Nandayure 2014-2019 Con Elementos De Gestión del Riesgo de Desastres, Municipal de Hojanca, octubre, 2013;
- Plan De Gobierno Municipal Periodo 2016-2020, Municipalidad De Liberia Guanacaste, octubre 2015;
- Plan de Desarrollo Rural Territorial Liberia- La Cruz, 2015-2020;
- Plan General de usos de la Tierra y Desarrollo Turístico para las Unidades de Planeamiento Turístico del Caribe de Costa Rica, Caribe Norte y Caribe Sur, Provincia de Limón;
- Propuesta de Plan de Trabajo, Alcaldía Limón, 2016-2020;
- Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local del Cantón Limón, 2010-2020, Municipalidad de Limón, diciembre 2009;
- Plan de Gobierno, Parrita, 2016-2020;
- Plan Regulador del Cantón de Parrita Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo Reglamento de Zonificación Plan Regulador Parcial de Usos del Suelo y Las Zonas de Alto, Mediano y Bajo Riesgo del Cantón de Parrita, la Municipalidad del Cantón de Parrita y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 10 de mayo de 2011;
- Plan para el Desarrollo Local Sostenible de Pococi Primera actualización “Un camino para el impulso de la democracia participativa” 2011 – 2017, Municipalidad de Pococi, 2011;
- Plan Operativo Anual, Matriz de Desempeño Programático Programa IV: Partidas

Específicas, Municipalidad de Pococi, 2016;

- Plan Estratégico Municipal. Plan de Mediano Plazo 2016-2021, Municipalidad de San Rafael de Heredia, noviembre, 2016;
- Plan Municipal de Gestión De Residuos Sólidos – PMGRS del Cantón de San Rafael de Heredia, Municipalidad de San Rafael de Heredia, 26 de febrero de 2008;
- Plan Estratégico de Desarrollo Local “Iniciativa de concertación y participación ciudadana para el desarrollo humano sostenible” 2011-2025 Municipalidad de San Rafael, Julio 2011;
- Estrategia de Desarrollo Cantonal Planteada con el Plan (Capítulo VII), Municipalidad de San Rafael de Heredia, 2011 – 2025;
- Plan de Mediano Plazo Periodo 2011-2016, Municipalidad de San Rafael, diciembre 2011;
- Áreas Estratégicas Desarrolladas en los Distritos, Municipalidad de San Rafael, 2011 – 2016;
- Programa de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Binacional del Río Sixaola, Plan Estratégico Cuenca Baja, Media Y Alta Rio Sixaola, mayo 2010;
- Dirección de Vivienda y Asentamientos Humanos DDIS – DATV, Diagnostico del Cantón de Talamanca, marzo De 2013;
- Décimo Tercer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible Informe Final Gestión Ambiental Municipal y Participación Local;
- Plan de Desarrollo Rural Territorial, Talamanca-Valle La Estrella, 2015-2020;
- Plan de Manejo para el Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo (RNVS-GM), Programa de Estudios Ambientales Escuela de Biología Universidad de Costa Rica, Vol. I Mayo, 1996;
- Plan de Manejo, Parque Internacional La Amistad Talamanca, Costa Rica, marzo 2012;
- Estado de la gestión municipal de los residuos sólidos en la provincia de Cartago, 24 de setiembre del 2013;
- Plan de Desarrollo Rural del Territorio Turrialba-Jiménez 2015-2020;
- Comité Local de Emergencia Turrialba: Plan local de emergencia, Costa Rica, 1993.