

Informe técnico sobre desarrollo y uso de plataformas de información sobre cambio climático y/o ambiental para la toma de decisiones

Peter Verweij, Manuel Winograd

Documento de Trabajo 4, Version Final
Agosto 15, 2018



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Contenido

Antecedentes

I. Introducción

II. Objetivo

III Contexto

III.1 Análisis del desarrollo y uso de otras plataformas de información

III.2 Condiciones para el desarrollo y uso de plataformas de información

III.3 Requisitos para el desarrollo y uso de plataformas de información

IV. Etapas para el desarrollo y uso de plataformas de información

V. Recomendaciones

VI. Bibliografía

VII. Glosario

Anexos

Antecedentes

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de Guatemala ha identificado que un marco conceptual de indicadores flexible y fácil de utilizar, los costos de tecnología de información y la adquisición de capacidades para el personal a cargo como los 3 principales retos para la implementación y operación de un sistema de información sobre cambio climático. Por esto, en 2015 el Gobierno de Guatemala solicitó la asistencia técnica “Fortalecimiento del Sistema de Información sobre el cambio climático para la toma de decisiones en las estrategias de vulnerabilidad y adaptación” al Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN). Wageningen Environmental Research (WENR) fue contratada por CTCN para implementar esta asistencia entre 2017 y 2018, en colaboración con la Unidad de Información Ambiental y Cambio Climático del MARN.

Este documento sobre el desarrollo y uso de plataformas de información sobre cambio climático y/o ambiental para la toma de decisiones, es el cuarto producto de la asistencia técnica. Su objetivo es analizar cuáles son los elementos básicos y las dificultades para desarrollar un sistema de información climática y las necesidades y limitaciones para el uso por un amplio espectro de usuarios. Estos incluyen una variada gama de instituciones y sectores, así como diferentes demandas y necesidades de reporte, monitoreo y apoyo a la toma de decisiones con distintas habilidades para el uso y la provisión de información. De esta manera se podrá asegurar la implementación de un sistema de información apropiado a los distintas necesidades del proceso de toma de decisiones y el monitoreo, reporte y evaluación de las políticas públicas y los compromisos asumidos por Guatemala. Se agradece la colaboración del personal del MARN y del CTCN por los valiosos aportes que hicieron a las diferentes versiones preliminares de este documento.

I. Introducción

La prioridad del cambio climático en las agendas políticas y de investigación recibió un impulso reciente después de la conferencia de París 2015. Esto trajo, entre otras consecuencias, que una cantidad de datos e información climática esta disponible y han aumentado enormemente también los portales con servicios e información climática. Por otra parte un número creciente de personas e instituciones, con diferentes objetivos, antecedentes y responsabilidades en las obligaciones de reporte, monitoree y verificación y la toma de decisiones, requieren información relacionada con el clima que les sea útil para hacer su trabajo de investigación, apoyo, desarrollo de políticas y monitoreo, reporte y verificación.

Como resultado hay un desarrollo de portales, plataformas y sistemas de información, que por ejemplo en el caso de Guatemala se traducen en un sinnúmero de iniciativas y proyectos, que no siempre están coordinadas e integradas en el marco institucional y legal. Esto esta conduciendo a lo que algunos autores diagnostican como un “síndrome de proliferación de portales” (Swart et al, 2017; CDKN, 2011) con una ausencia de marcos metodológicos claros y comunes que implican que muchos usuarios no saben a dónde ir y cómo interpretar y utilizar los datos y la información disponibles. Esto además conduce a la duplicación de esfuerzos y un desperdicio de recursos escasos (humanos, tecnológicos y financieros) y la conocida “reinvención de la rueda”. De hecho, durante las entrevistas y el trabajo de validación realizado en Guatemala se observa que la mayoría de las plataformas analizadas son en realidad geo portales para distribución de datos principalmente impulsados por la oferta de datos disponibles que requieren un mejor conocimiento de los usuarios y sus demandas. Así por ejemplo, se pueden identificar plataformas que combinan y difunden conocimientos sobre políticas y acciones climáticas.

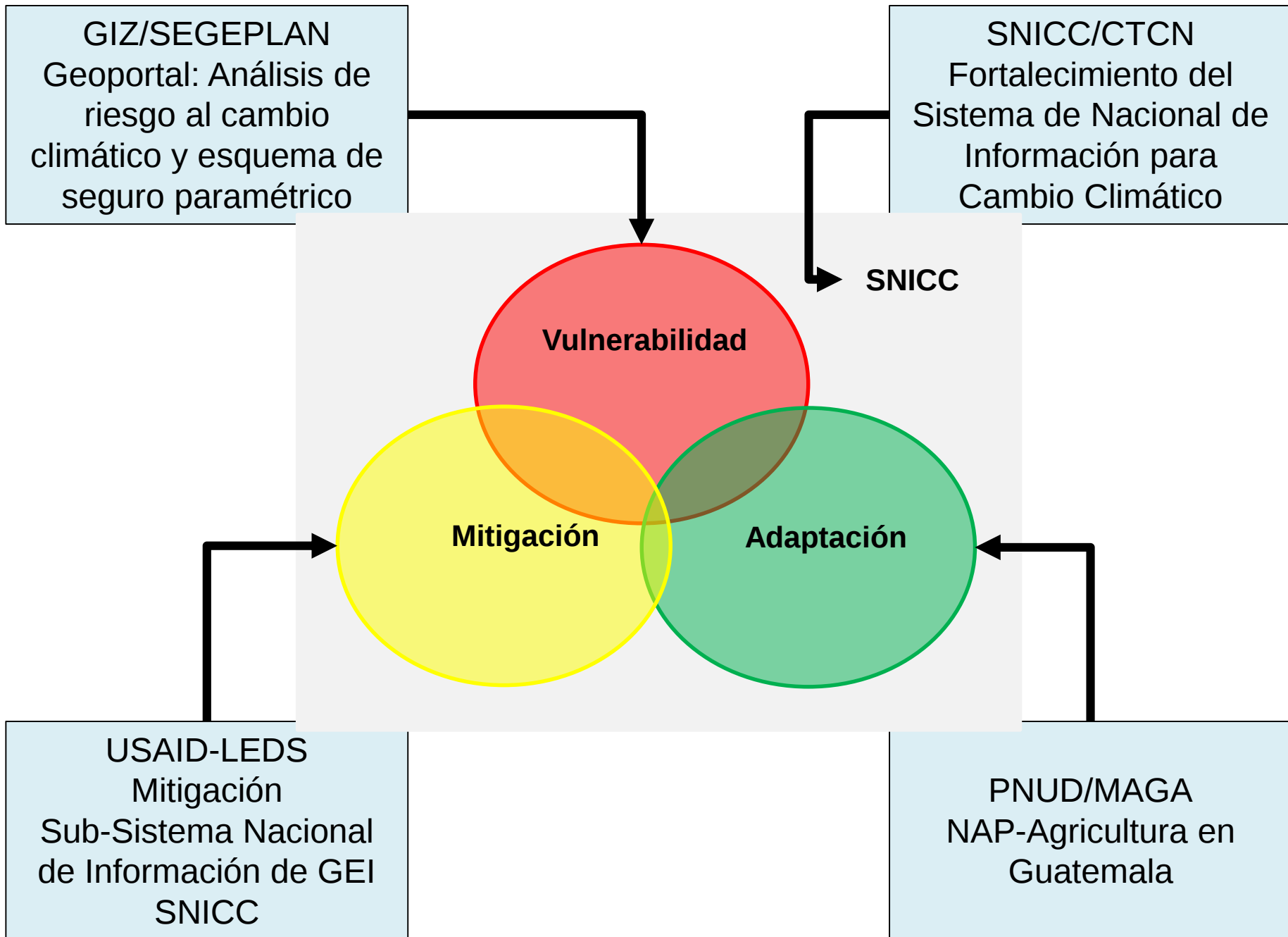
Ejemplos de algunos portales internacionales con servicios climáticos y datos: DRIAS (www.drias-climat.fr); UKCP09 (www.metoffice.gov.uk); Climate Change Knowledge Portal (www.sdwebx.worldbank.org/climateportal); Climate4impact (www.climate4impact.eu); Climate Explorer (www.climexp.knmi.nl/); Climate.gov (www.climate.gov); Climate Adapt (www.climate-adapt.eea.europa.eu); GCM Data Portal (www.ccafs-climate.org); SERVIR (www.nasa.gov/mission_pages/servir/index.html)

Ejemplos de algunos portales internacionales sobre adaptación y mitigación: Partnership for transparency (www.transparency-partnership.net/partnership-activities); AdaptationCommunity.net; Portal de conocimiento sobre el cambio climático (CCKP); Red de conocimiento del clima y el desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés), Plataforma de planificación climáticamente inteligente (CSPP); LEDS Global Partnership (LEDS GP).

Ejemplos de algunos portales nacionales sobre servicios climáticos, adaptación, mitigación en América Latina: Simulaciones climáticas regionales y marco de evaluación de la vulnerabilidad (<http://simulaciones.cr2.cl/>); Plataforma de Datos Abiertos para el Cambio Climático en México (<http://cambioclimatico.datos.gob.mx/>); Plataforma de Información sobre Cambio Climático en Nicaragua (<http://www.cambioclimatico.ineter.gob.ni/>); <http://desarrollo1.ineter.gob.ni/SICC>)

Ejemplos de algunos portales en Guatemala, operativos o en desarrollo, con información y datos sobre vulnerabilidad, cambio climático, mitigación y adaptación: SINIT (www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/servicios/sistemas-en-linea/sinit); SIINSAN (www.siinsan.gob.gt/Home); IARNA (www.infoiarna.org.gt/); Subsistema de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), del SNICC; Geo portal para el análisis de riesgo al cambio climático y base para un esquema de seguro paramétrico al cambio climático en el marco del NDCP, plataforma INFORM de CONRED para prevención de desastres y riesgos a nivel municipal (<https://conred.gob.gt/site/Indice-de-Riesgo-a-Nivel-Municipal>)

Iniciativas relacionadas con el SNICC en Guatemala



II. Objetivos

- Desarrollar un sistema de información sobre cambio climático (SNICC), en función de las experiencias y lecciones aprendidas a nivel internacional, regional y nacional, para facilitar la toma de decisiones en Guatemala,
- Enmarcar el SNICC en el contexto de la configuración institucional y los procesos en curso, de manera a contribuir al establecimiento del marco institucional como base para la toma de decisiones en el futuro y asegurar la integración de otros geo portales dentro del SNICC en cumplimiento de la ley sobre cambio climático.
- Facilitar las obligaciones de monitoreo, reporte y verificación (MRV) y la disponibilidad de información sobre cambio climático en Guatemala.
- Lograr un alto nivel de transparencia, necesario para obtener apoyo público para implementar medidas de gran alcance relacionadas con la disminución de desastres naturales, la mitigación y la adaptación al cambio climático en Guatemala.
- Derivar recomendaciones para asegurar el desarrollo, la implementación, el mantenimiento y la creación de capacidades para la sostenibilidad del uso y funcionamiento del SNICC en el contexto institucional de Guatemala.

III. Contexto

El análisis técnico sobre desarrollo y uso de plataformas de información sobre cambio climático y/o ambiental para la toma de decisiones debe cumplir con los requerimientos de mandatos básicos, a saber ley de cambio climático, las necesidades de monitoreo, reporte y verificación (MRV) y asegurar la implementación de un sistema flexible y modular para responder a las demandas de los usuarios e integrar otras iniciativas. En la actualidad al menos tres iniciativas están desarrollando portales para la gestión, uso y distribución de información de cambio climático, diferentes del SNICC. SEGEPLAN, con apoyo de GIZ, para distribuir información de vulnerabilidad al cambio climático a nivel municipal y definir un esquema de seguro paramétrico al cambio climático. MAGA, apoyado por el PNUD, para monitoreo de la vulnerabilidad y la adaptación del sector agrícola. MARN, con apoyo de LEDS-USAID implementa la base de datos de mitigación sectorial y emisiones de GEI.

Aunque es muy positivo que existan estas diferentes iniciativas, es necesario coordinar los esfuerzos en relación al marco conceptual para lo indicadores utilizados en MRV, el control de calidad de datos e información, la difusión de protocolos o metadatos de indicadores e índices, la utilidad para diferentes necesidades de MRV y toma de decisiones, y el almacenamiento de datos e información en servidores (arquitectura centralizada o descentralizada). De esta manera se podrá evitar lo que ahora se conoce como el “Síndrome de Proliferación del Portales (o PPS) (CDKN, 2011; 2013). Consecuencia de este “síndrome” se están desperdiciando recursos preciosos y capacidades enormes en países como Guatemala, y más importante, no está ayudando a producir la buena información necesaria para apoyar la toma de decisiones y el MRV. Esa situación se podría resolver, utilizando el marco de la ley de cambio climático (Ley del 2013, Decreto 7-2013) para coordinar los esfuerzos, facilitar los acuerdos interinstitucionales y mutualizar recursos financieros y humanos. De esta manera se podría evitar el proceso, muy bien resumido por CDKN (2011; 2013) que consiste en a. identificar la falta de información como problema para la toma de decisiones; b. configurar un geoportal que puede actuar como ventanilla única, c. se consiguen algunos fondos, d. el costo es poco dado que las herramientas gratuitas están de Internet, e. se lanza un geoportal, para no ser los únicos que no disponemos de uno.

Esto implica tomar en cuenta las competencias institucionales, para lo cual es necesario un análisis de los portales (en relación a los datos que utilizan, usuarios objetivo, indicadores e información que distribuyen) con el fin de identificar fortalezas y vacíos para orientar esfuerzos y recursos en el desarrollo y uso del SNICC. Esto facilitara la flexibilidad y modularidad necesarias de manera a asegurar conectividad entre portales, integración de datos, metadatos y protocolos y facilitar uso de la información.

Contexto: Ejemplos de algunas plataformas y portales analizadas

Nombre de la plataforma	Sitio internet	Institución a cargo	Escala	Usuarios y servicios
Climate Change Knowledge Portal	sdwebx.worldbank.org/climateportal	Banco Mundial	Global	Agentes del desarrollo, formuladores de políticas, consultores y tomadores de decisiones. Comunicar indicadores climáticos genéricos y de impacto para agricultura, recursos naturales, agua y desastres naturales.
Climate Adapt	climate-adapt.eea.europa.eu	Agencia Europea del Ambiente (EEA)	Regional (Europa)	Formuladores de políticas, consultores, tomadores de decisiones, científicos y técnicos.. Guías, mapas, gráficos, conjuntos de datos (series temporales espaciales, proyecciones incluidas), estudios de caso, herramientas de apoyo a la adaptación, herramientas sectoriales para la salud
GEOSUR	https://www.geosur.info/geosur/index.php/es	CAF (Banco de Desarrollo de América Latina)	Regional y nacional (América Latina y el Caribe)	Formuladores de políticas, consultores, tomadores de decisiones, científicos y técnicos. Impulsar infraestructuras de datos espaciales en las Américas. Acceso a aplicaciones y servicios para encontrar, compartir, procesar y utilizar de manera gratuita e interactiva información geoespacial de la región.
DCBD	www.dcbd.nl	Wageningen UR y DCNA	Regional (Antillas Holandesas)	Formuladores de políticas, consultores, tomadores de decisiones, científicos y técnicos. Indicadores de condición y tendencias de biodiversidad para reporte, monitoreo y verificación en relación a obligaciones nacionales
SERVIR	www.servir.net/	CATHALAC Y NASA	Regional (Mesoamérica)	Formuladores de políticas, consultores, tomadores de decisiones, científicos y técnicos. Sistema regional de visualización y monitoreo del clima con distribución de datos, modelación de escenarios y análisis con pronósticos, alertas tempranas, análisis sobre desastres, agricultura y medio ambiente.
Plataforma nacional de información y conocimientos sobre cambio climático	www.cambioclimatico.ineter.gob.ni/ http://desarrollo1.ineter.gob.ni/SICC	INETR y MARENA	Nacional (Nicaragua)	Agentes del desarrollo, formuladores de políticas, consultores, técnicos y tomadores de decisiones. Plataforma de información y conocimientos sobre cambio climático y sistema de monitoreo de Indicadores sobre la base de datos que producen desde diversas instituciones internacionales y nacionales
SIINSAN	www.siinsan.gob.gt/Home	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN)	Nacional (Guatemala)	Agentes del desarrollo, formuladores de políticas, consultores, técnicos y tomadores de decisiones. Concentrar, administrar, utilizar y divulgar información sobre la seguridad alimentaria y nutricional, las poblaciones más vulnerables, emitir alertas tempranas y medir la eficacia de las acciones implementadas.
SINIT	ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN)	Nacional (Guatemala)	Agentes del desarrollo, formuladores de políticas, consultores, técnicos y tomadores de decisiones. Distribuir y gestionar información geográfica y estadística de las dinámicas sociales, demográficas, económicas y ambientales.
INFORM	conred.gob.gt/site/Indice-de-Riesgo-a-Nivel-Municipal	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED)	Nacional (Guatemala)	Agentes del desarrollo, formuladores de políticas, consultores, técnicos y tomadores de decisiones. Distribuir y gestionar información sobre los riesgos a desastres naturales y el índice de riesgo.
Geo portal del Sistema de Información REDD+	https://siredd.marn.gob.gt/geportal	MARN	Nacional (Guatemala)	Agentes del desarrollo, formuladores de políticas, consultores, técnicos y tomadores de decisiones. Distribuir y gestionar información geográfica y estadística sobre los proyectos y acciones relacionados con estrategia Nacional para la Reducción de la Deforestación y Degradación de Bosques (ENDBG).

III.1 Análisis del desarrollo y uso de otras plataformas de información

El término código abierto hace referencia al proceso de desarrollar software y ponerlo a disposición de todo el mundo de manera gratuita para que contribuyan a escribir, adaptar o reutilizar su código en contextos diferentes (IADB, 2018). En la realidad el uso de código abierto se basa en intercambiar ideas, enriquecer soluciones, y colaborar con otras personas que puedan mejorar cada aplicación del código. En el campo de las plataformas de cambio climático y medio ambiente, como en general para plataformas para compartir datos e información las soluciones de código abierto tiene la ventaja de ser utilizadas, probadas, transferidas y mejoradas a otras aplicaciones.

En el caso de Guatemala, dada la gran diversidad de iniciativas actualmente existentes en el país para crear geoportales y plataformas de distribución de información, es necesario facilitar la interconexión y coordinación de estos portales, aprovechar las capacidades y funcionalidades desarrolladas y asegurar la mutualización de recursos tanto humanos como económicos para así evitar duplicar esfuerzos y dar valor agregado a todas las iniciativas en curso. Dentro de este contexto, se realizó un análisis de las diferentes iniciativas internacionales, regionales y nacionales y en función de las consultas con los actores nacionales que desarrollan y utilizan los geoportales y plataformas (Tablas paginas 9 y 11) se delinearon las bases de los posibles paquetes de programas y bibliotecas de código abierto mas útiles de acceso y uso (ver para una explicación mas técnica en la Pagina 44).

No obstante es importante tomar en cuenta algunas consideraciones estratégicas. Se debe considerar que la elección del código abierto depende en gran medida de la experiencia y la fluidez de los desarrolladores individuales que componen el equipo de desarrollo en la institución. En algunos casos, como se muestra en la Tabla pagina 11, existen bibliotecas y programas comerciales igualmente útiles y abordables en cuanto a su costo, que pueden ser utilizados. Lo más importante y crucial es integrar desde el inicio, en función de la definición del sistema, incluidas la estructura organizacional y técnica, las capacidades de los programas y bibliotecas y a quienes deberán mantener, alimentar y utilizar la plataforma. Este co-desarrollo con los usuarios, el futuro mantenedor y los donantes permitirá la apropiación de la plataforma por parte de todos los actores y así asegurar la sostenibilidad del desarrollo y uso. Por esto, el futuro mantenedor tiene que ser tomando en cuenta en la elección de paquetes de programas y bibliotecas de código abierto, puesto que su organización, procedimientos de trabajo y experiencia son necesarios para apoyar y sostener el sistema de la plataforma y asegurar su operatividad, uso y utilidad.

Listado de soluciones existentes para algunas de las plataformas evaluadas

(rojo = licencia comercial)

Nombre de la Plataforma	Código abierto Servicios de datos	Protocolos de servicios de datos	(Geo)bases de datos	SIG	Cliente	Tecnología del servidor
SINIT http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/servicios/sistemas-en-linea/sinit	-ESRI ArcIMS -MapServer -MapBender -GeoServer	-WMS -WCS -WFS-T	PostGIS, PostgreSQL	-ESRI ArcGIS -gvSIG -Kosmo -QGIS	-Sencha ExtJS -GeoExt -OpenLayers -MapFish	-Apache Tomcat -redhat
Geoportal SINIT http://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/	-GeoServer	-WMS -GEOJSON -RESTful API	SI	SI	-html -css -javascript (incl. jquery) -mapFish	-php -redhat -apache tomcat
SIINSAN	basa su desarrollo en licencias comerciales de Microsoft	SI	SI	SI	SI	SI
Geoportal del Sistema de Información REDD+	basa su desarrollo en el uso de licencias comerciales en base a Oracle y ESRI ArcGIS	SI	SI	SI	SI	SI
ClimateAdpat https://climate-adapt.eea.europa.eu/	-GeoServer	-WMS -WFS -WCS	PostGIS, PostgreSQL	-QGIS	-OpenLayers -javascript (incl. jquery)	-Liferay -Apache TomCat
DCBC www.dcbd.nl	-GeoServer	-WMS -WFS -WCS	PostGIS, Post	-QGIS	-MapBox -javascript	-Drupal
SERVIR http://www.cathalac.int/	-GeoServer	ND	-mySql -PostgreSQL	-QuantumGIS	-javascript	-WordPress -php -perl -python

En conclusión, aunque es positivo la cantidad de iniciativas para desarrollar e implementar geoportales y plataformas relacionados con el medio ambiente, el cambio climático y el desarrollo en Guatemala, muchas de estas iniciativas que contienen buena información, tienen objetivos ambiciosos y ofrecen herramientas y funcionalidades muy útiles, rápidamente se dejan de utilizar pues no son sostenibles por sus costos de mantenimiento y están limitadas en sus capacidades de actualización por la ausencia de capacidades financieras y humanas y cambios en las prioridades políticas e institucionales. Esto se debe en general a que muchas de estas plataformas y geoportales se desarrollan en base a una oferta técnica pero no toman en cuenta las demandas de los usuarios y las necesidades interinstitucionales.

Por esto es necesario coordinar los esfuerzos para establecer nuevas iniciativas. Lo ideal es tener a alguien dispuesto a decidir que “aunque se disponen de buenos fondos para establecer un nuevo portal, es necesario explorar otras iniciativas que hacen un trabajo muy similar y deberíamos coordinar las actividades para poner en común los fondos y capacidades para que se pueda hacer un trabajo modular que permita vincular todas las funcionalidades y responder a diversas necesidades y demandas”.

Esto implica conocer qué están haciendo otras iniciativas. Esto parece obvio, pero se configuran demasiados sitios web sin considerar realmente cual es la demanda y cuál debe ser la oferta, quienes son los usuarios y qué valor agregado tienen para ofrecer. Se deben conocer a las contrapartes de otras iniciativas, para aprender de su experiencia e integrar lecciones aprendidas desde el inicio del desarrollo de la plataforma y así encontrar sinergias, construir confianza y aprender haciendo (CDKN, 2011; 2013).

Pensar estratégicamente, pues ninguna plataforma puede hacer todo. Si otra organización ya está produciendo buenos perfiles climáticos, ambientales o nutricionales, por qué no utilizar el mismo material directamente en los sitios web utilizando las ingeniosas herramientas de intercambio de contenido que ahora están disponibles. Esto además ayudara a adoptar estándares comunes, hojas metodológicas y metadatos para que la información se pueda intercambiar y para que los usuarios puedan encontrar lo que buscan con mayor facilidad (CDKN, 2011; 2013; Swart et al, 2017).

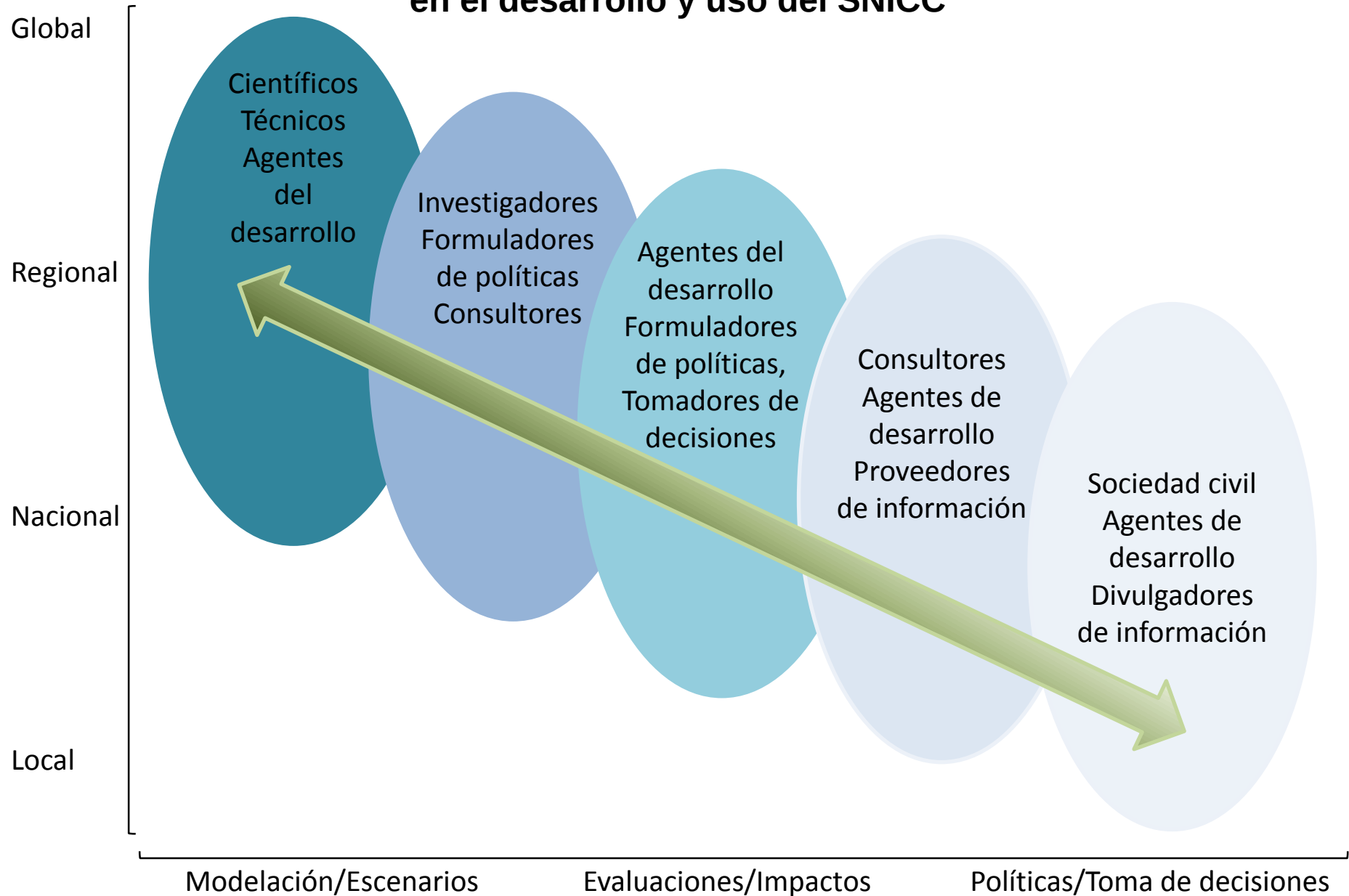
Para evitar que la plataforma sea efímera y termine en la línea de la buenas intenciones que desperdician recursos y capacidades después de un par de años, se debe pensar en el desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad desde el principio. Es necesario saber cómo mantener el sitio actualizado, cuál es el modelo de financiamiento a largo plazo, cuales son los acuerdos interinstitucionales.

III.2 Contexto: Condiciones para el desarrollo y uso de plataformas de información

De manera a enmarcar el desarrollo y uso del SNICC dentro del contexto de Guatemala es necesario plantear las siguientes condiciones necesarias:

- Cuáles son los factores de éxito y las dificultades de desarrollar el SNICC para y con una amplia gama de usuarios de diferentes instituciones y sectores, con diferentes demandas, antecedentes institucionales de reporte y monitoree y habilidades para el uso y la provisión de información ?
- Quienes deben estar integrados en el desarrollo de portales y plataformas para asegurar que el diseño y construcción se realice en función de las demandas y necesarias de los usuarios ?
- Como debe ser el proceso de involucrar a los usuarios de información y proveedores de datos en el diseño, desarrollo y uso del SNICC así como en la implementación para crear una comunidad de usuarios y contribuir a un mayor nivel de coordinación e integración ?
- Que recursos humanos y tecnológicos deben asegurarse para la implementación y mantenimiento del SNICC en etapas posteriores de esta asistencia técnica, para evitar que como otras iniciativas se quede en un simple ejercicio metodológico en papel ?
- Como asegurar la integración de diferentes fuentes de conocimiento, abordando problemas de fragmentación de datos, mejorar la estructuración y el intercambio de información ?

Contexto: Grupos de categorías de usuarios involucrados en el desarrollo y uso del SNICC



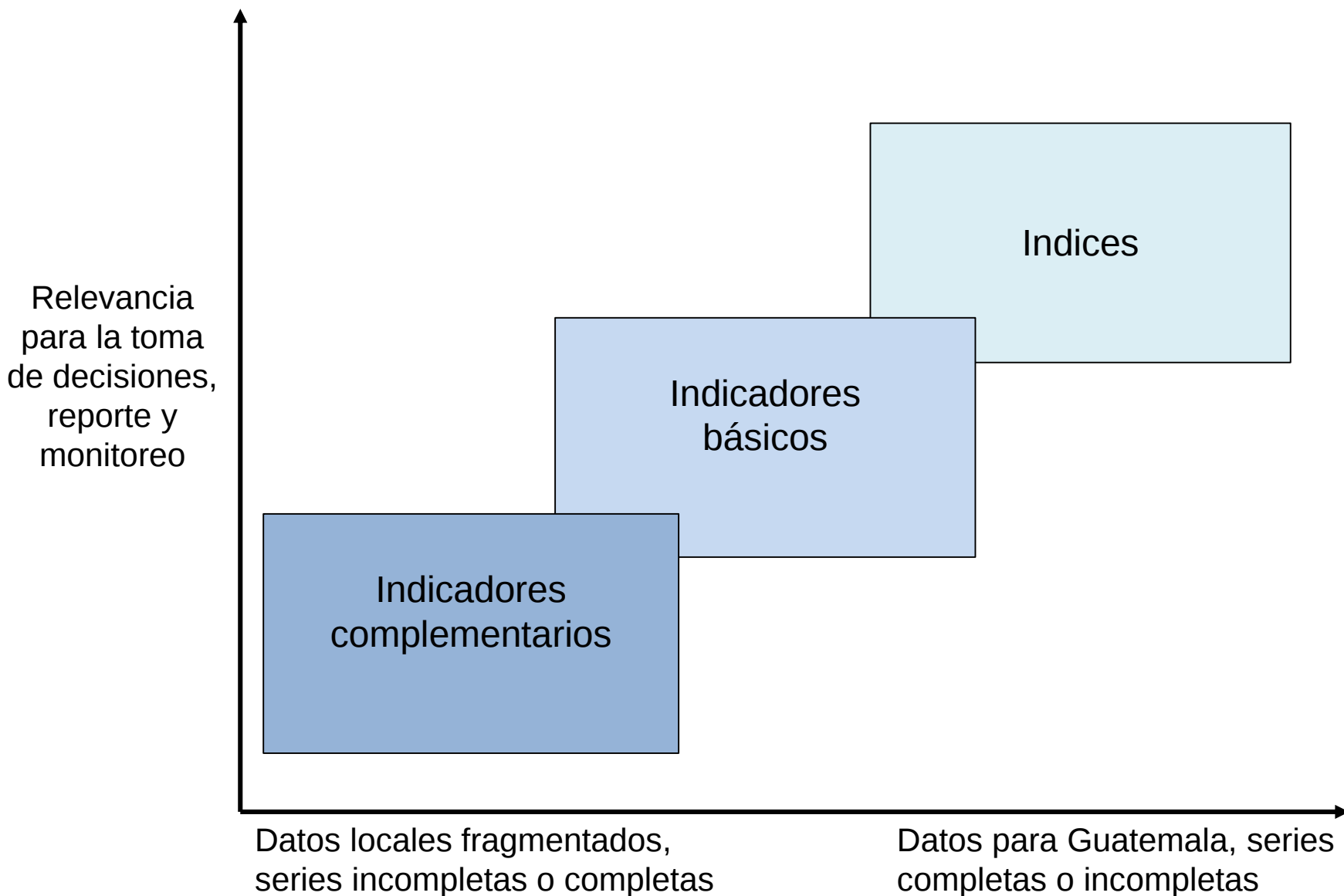
III.3 Contexto: Requisitos para el desarrollo y uso de plataformas de información

De manera a enmarcar el desarrollo y uso del SNICC dentro del contexto de Guatemala es necesario plantear los siguientes requisitos necesarios:

- Estrecha interacción y colaboración entre instituciones, proveedores de datos y usuarios de información para asegurar diseño de funcionalidades e iteración en el desarrollo del sistema así como la producción de información sobre la base de datos existentes.
- Equipo equilibrado con experiencia en desarrollo y arquitectura de plataformas (IT y programación), en contenido y provisión de datos y producción de información para la toma de decisiones (cambio climático, reducción de desastres, sectores) y en procesos de MRV y toma de decisiones a diferentes niveles (sectorial, municipal, nacional, internacional) (*).
- Acuerdos interinstitucionales para coordinar las actividades de desarrollo, uso, implementación y sostenibilidad del sistema de información (*).
- Creación de capacidades para gestionar contenido y funcionalidades en particular en el MARN y en los diferentes nodos que deben componer el SNICC (*).
- Flexibilidad y capacidad de anticipación durante desarrollo, implementación y mantenimiento para la actualización de datos, adaptación de la información a las necesidades de MRV, integración de otras iniciativas y desarrollo continuo de funcionalidades (*).

(*) es necesario anotar que la actual asistencia técnica del CTCN incluye los paquetes de trabajo 1 a 4 relacionados con el desarrollo conceptual de indicadores, protocolos y propuesta de arquitectura de la plataforma pero no considera los paquetes de trabajo 5 y 6 de la hoja de ruta de la asistencia CTCN, relacionados con la implementación de la plataforma y la creación de las capacidades. **VER ANEXO 1**

Contexto: Niveles de información necesarios para el SNICC (*)



(*) para una visión completa del conjunto de indicadores por favor consultar Winograd et al, 2018 y ver pagina 21 del presente informe sobre “Definición de índices e indicadores de vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático en función de competencias y disponibilidad de datos

Fuente: Swart et al, 2017; Winograd et al., 2018

IV. Etapas para el desarrollo y uso de plataformas de información

La evaluación y monitoreo de la vulnerabilidad, la mitigación y la adaptación son tareas esenciales en los países no solo para cumplir con los compromisos internacionales, si no también para poder dar dirección estratégica a las acciones estratégicas de desarrollo y apoyar la toma de decisiones. Mientras que pocos países hasta la fecha han diseñado e implementado sistemas nacionales integrados de monitoreo y evaluación de los tres componentes esenciales (vulnerabilidad, mitigación y adaptación), muchos, como Guatemala, han iniciado el desarrollo e implementación de sistemas de monitoreo y evaluación de mitigación, incluido la definición de sus Contribuciones Determinadas Nacionales (NDC, por sus siglas en inglés).

Para el desarrollo, implementación y uso de plataformas de información sobre cambio climático que integren todos los componentes necesarios es pues necesario definir y utilizar una metodología ágil y flexible que facilite el desarrollo de la plataforma en función de las necesidades de los usuarios, la integración de las iniciativas en curso y la hoja de competencias institucionales de reporte y monitoreo.

Por esto lo primero que se debe hacer para las etapas de diseño y desarrollo es tomar en cuenta la amplia diversidad de usuarios y usos. En particular, se debe diferenciar entre los usuarios de información y los proveedores de datos, así como los grupos de instituciones usuarias en términos de intereses, habilidades y necesidades temáticas, sectoriales y de MRV. Esto va a permitir ayudar a identificar si es necesario centralizar o descentralizar las soluciones informáticas y de estructura del sistema desde el inicio del desarrollo, así como establecer las fuentes y protocolos de recolección y uso de la variedad de datos existentes y necesarios a ser integrados en la plataforma. Esto además ayudara, a que desde el inicio se incluyan, si necesario, los acuerdos interinstitucionales de intercambio y elaboración de datos e información.

Estas etapas también deben integrar a los proceso en curso en particular aquellos relacionados con desarrollo y uso de portales de información relacionadas con la variabilidad y el cambio climático y medio ambiente y los objetivos y planes de desarrollo. Esto además permite incorporar a todos los usuarios a los grupos de manejo y consulta que verán reconocido su trabajo, integradas sus necesidades. De esta manera los objetivos de la plataforma podrán dar valor agregado a la información, asegurar sinergia entre portales e instituciones y no poner en riesgo las otras iniciativas en curso. Así se logra también motivación, compromiso y aprovechar las oportunidades para desarrollar e integrar los portales existentes de manera modular, en lugar de desarrollar innumerables portales de información similares pero incompatibles.

Por otra parte las etapas de diseño y desarrollo deben también ayudar a evaluar la disponibilidad y calidad de los datos, pues los usuarios no solo requieren información relevante para su trabajo, sino que también deben confiar en los datos e información proporcionados. En la mayoría de los casos, aquellos que desarrollan y mantienen plataformas de información climática no son los propietarios de la información, la responsabilidad de la calidad de los datos recae en la fuente original. Esto significa que los desarrolladores del portal deben definir hojas metodológicas con el fin de comunicar información sobre los protocolos, metadatos y a calidad de esas fuentes a los proveedores y usuarios de datos e información .

Otro aspecto a ser tomado en cuenta, es que se debe reconocer desde el inicio del diseño de la plataforma que esta es un componente útil pero a menudo insuficiente de los servicios climáticos necesarios en la planificación y toma de decisiones a diferentes niveles. Por esto se deben identificar y complementar con servicios adicionales como la implementación de un grupo consultivo y grupos de gestión de contenidos y productos de información para usuarios locales como alcaldes y sectoriales como cooperativas de productores.

En cuanto a las funcionalidades necesarias para el uso de la plataforma, se debe durante todo el proceso de desarrollo agrupar, estructurar y priorizar conceptos, utilizar marcos de líneas de dibujo para esbozar propuestas y desarrollar versiones preliminares para obtener elicitación y retroalimentación sobre las necesidades y usos por parte de los usuarios. Por ejemplo las funcionalidades deben incluir herramientas integrar conocimientos e información y para transformar datos así como datos sin procesar. Estas herramientas pueden incluir modelos de simulación en línea, reglas generales de elaboración de información, síntesis de resultados de modelos de proyecciones climáticas, fichas y protocolos de indicadores de tendencias y métodos de visualización y presentación de la información para la toma de decisiones, el reporte y el monitoreo (mapas, gráficos, tablas, cartogramas).

Por esto se debe planificar una interacción sostenida con todos los usuarios (proveedores de datos, decisores, asesores, técnicos) durante y después de la vida del diseño y desarrollo de la plataforma para lo cual es necesario crear las capacidades de intercambio, dialogo, implementación y mantenimiento en la interfaz entre ciencia/toma de decisiones. En efecto se necesitan interacciones efectivas entre los creadores de plataformas, los usuarios y los proveedores de datos para facilitar el desarrollo de software de manera ágil desde el principio a través de la colaboración entre los equipos de usuarios y desarrolladores con la entrega temprana de un producto seguida de un dialogo para garantizar la integración de las demanda y la mejora continua.

Etapas para el desarrollo y uso de plataformas de información

Definición del alcance
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de obligaciones de MRV y contexto legal e institucional)

Selección de miembros del grupo consultivo
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de acuerdos institucionales)

Desarrollar el
concepto de
software

Iteraciones de desarrollo de
la plataforma

**1. Definición del alcance
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de obligaciones de MRV y contexto legal e institucional)**

Selección de miembros del grupo consultivo
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de acuerdos institucionales)

Realizado en WP 2 (*)

Desarrollar el
concepto de
software

Iteraciones de desarrollo de
la plataforma

(*) WP significa paquete de trabajo

Definición del alcance
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de obligaciones de M y V y contexto legal e institucional)



2. Selección de miembros del grupo consultivo
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de acuerdos institucionales)



Desarrollar el
concepto de
software

Realizado en WP 2 (*)

Necesario redefinir en etapa de IMPLEMENTACION
(WP 5 y 6 de la hoja de ruta CTCN/MARN
VER ANEXO 1)

Iteraciones de desarrollo de
la plataforma

(*) WP significa paquete de trabajo

Definición del alcance
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de obligaciones de MPV y contexto legal e institucional)

Selección de miembros del grupo consultivo
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de acuerdos institucionales)

3. Desarrollar el concepto de software

Inventario de concepto
(estudio de información,
antecedentes, entrevistas
semiestructuradas y talleres)

Realizado en WP 2 (*)

Agrupar, estructurar y
priorizar conceptos (concepto
en post-it, grupos post-its, priorizar
grupos, dibujar mapa mental)

Post-it, pizarra

Realizado en WP 2 (*)

Desarrollar marcos de líneas
de dibujo (Esbozar propuestas
alternativas, dejar que participantes
del taller dibujen)

Papel, tablero

Propuesto en WP 4 este informe (*)

Iteraciones de desarrollo de la plataforma

(*) WP significa paquete de trabajo

Definición del alcance
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de obligaciones de MPV y contexto legal e institucional)

Selección de miembros del grupo consultivo
(junto a donantes y grupo de gestión)
(en función de acuerdos institucionales)

**Desarrollar el
concepto de
software**

Inventario de concepto
(estudio de información,
antecedentes, entrevistas
semiestructuradas y talleres)

Agrupar, estructurar y
priorizar conceptos (concepto
en post-it, grupos post-its, priorizar
grupos, dibujar mapa mental)

Post-it, pizarra

Desarrollar marcos de líneas
de dibujo (Esbozar propuestas
alternativas, dejar que participantes
del taller dibujen)

Papel, tablero

**4. Iteraciones de desarrollo
de la plataforma**

Propuesto en WP 4
este informe
Parte de WP 5

Planificar otra iteración
(basada en retroalimentación y
conjunto de prioridades
confirmadas o nuevas)

Propuesto en WP 2
y en WP 4 este
informe
Parte de WP 5

Desarrolla una versión
(reunir e incorporar contenidos en
términos de datos y conocimiento,
software del programa)

Elicitación y
retroalimentación
(funcionalidades, contenidos en
datos y conocimiento, prioridades)

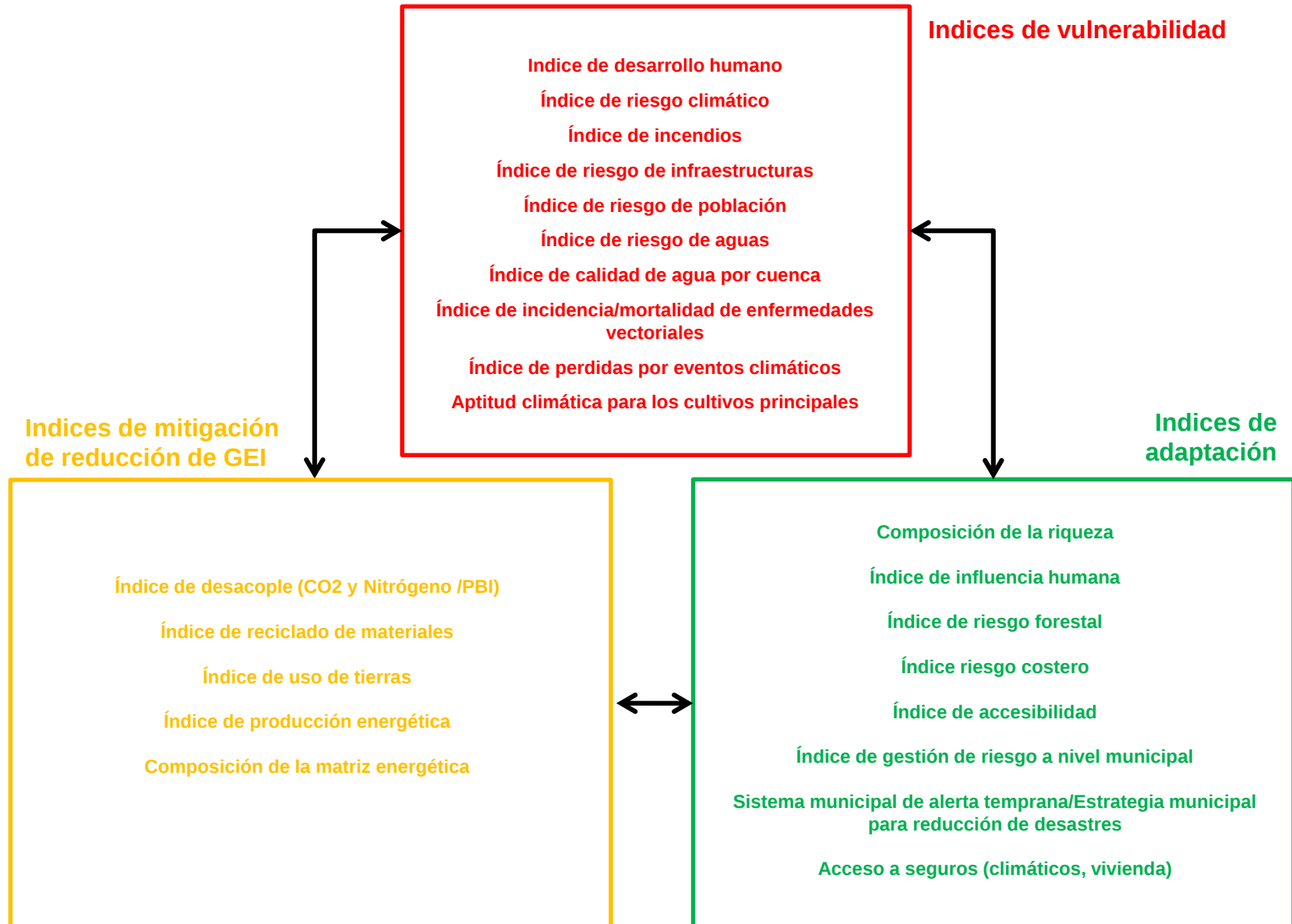
Propuesto en WP 2
y en WP 4 este
informe

Entregar versión
(a los diferentes grupos)

Propuesto en WP 2
y en WP 4 este
informe

1. Definición del alcance (1/3)

Definición de índices e indicadores de vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático en función de necesidades de MRV y disponibilidad de datos



1. Definición del alcance (2/3)

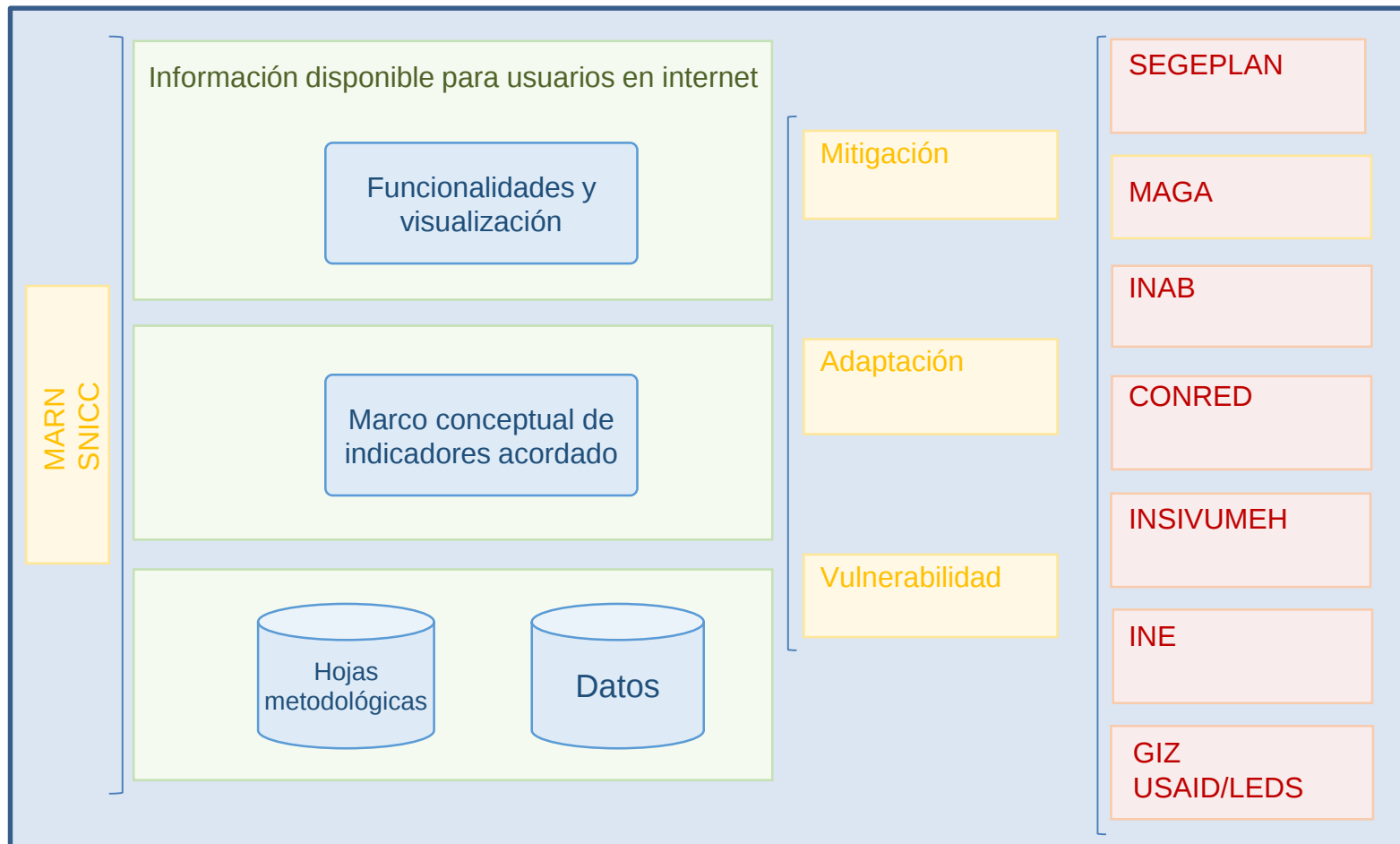
Ejemplo de desarrollo de índices de vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático en función de competencias institucionales

<u>Índices de vulnerabilidad</u>	Responsable datos gobierno central	Responsable datos institutos autónomos
Índice de riesgo climático	MARN	INSIVUMEH
Índice de riesgo de infraestructuras	SEGEPLAN, INE y MARN	INSIVUMEH
Índice de riesgo de población	SEGEPLAN, INE y MARN	
Índice de desarrollo humano	INE y SEGEPLAN	
Índice de riesgo de aguas	MARN	
<u>Índices de mitigación</u>	Responsable datos gobierno central	Responsable datos institutos autónomos
Índice de desacople (CO2/PBI)	MINECO, MEM, INE y MARN	
Índice de reciclado de materiales	MINECO, MEM, INE y MARN	
Índice de uso de tierras	MARN, CONAP	INAB
Índice de producción energética	MINECO, MEM, INE y MARN	
<u>Índices de adaptación</u>	Responsable datos gobierno central	Responsable datos institutos autónomos
Composición de la riqueza	BANGUAT	
Índice de influencia humana	MARN, SEGEPLAN, CONAP	INAB
Índice de riesgo forestal	MARN, CONAP	INAB
Índice riesgo costero	MARN, CONAP	INAB
Índice de accesibilidad	SEGEPLAN, INE, MARN	

1. Definición del alcance (3/3)

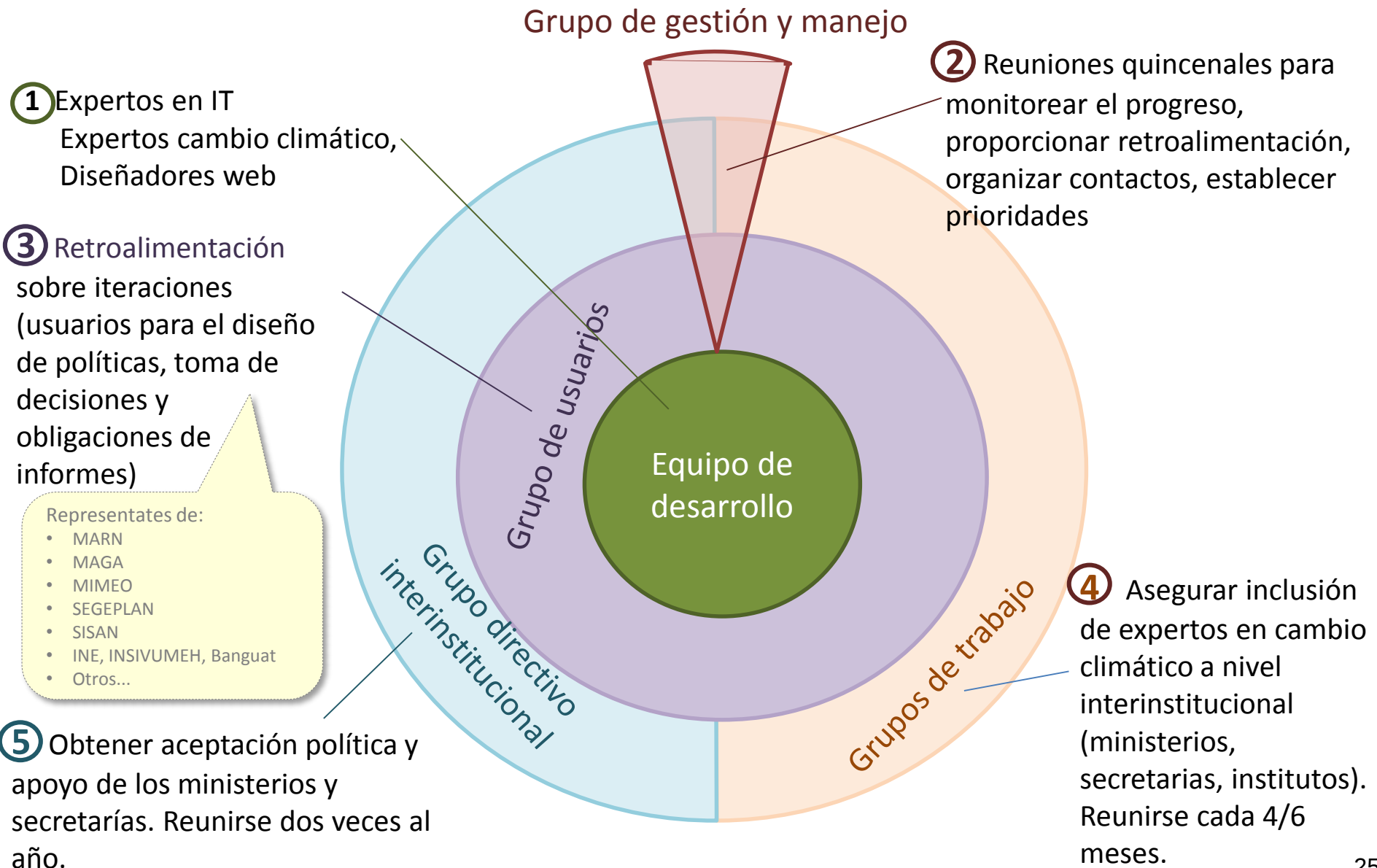
Plataforma para el SNICC en función de obligaciones de MRV y competencias institucionales

En el contexto de Guatemala (ej. Ley de cambio climático, obligaciones de MRV, procesos e iniciativas de desarrollo e implementación de geo portales) el SNICC debe asegurar la integración de todas las iniciativas en base a un modelo modular y descentralizado que facilite la distribución, intercambio y uso de información para la toma de decisiones.



2. Selección de miembros y funcionamiento del grupo consultivo (1/2)

Grupos involucrados y funciones para el desarrollo de plataformas de información



2. Selección de miembros del grupo consultivo (2/2)

Selección según hoja de competencias y obligaciones de reporte institucionales

		REPORTES	RESPONSABLE	RELACIONADO CON
INTERNACIONAL	Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres	Informe gestión para la reducción de riesgos de desastres	CONRED	MARN, MAGA, SISAN, SEGEPLAN
	Convención para la Protección de la Capa de Ozono	Informe nacional	MARN	MINECO, MEM
	UNFCCC, Protocolo de Kyoto, AP, MDL	Informe nacional; PNA; Inventario GEI; NDC; REDD+	MARN, Dirección de Cambio Climático a través del Departamento de Ciencia y Métrica	MINECO, MEM, MAGA, SISAN, SEGEPLAN
	Convenio sobre la diversidad biológica	Plan de acción nacional Informe de cumplimiento del CDB,	CONAP	MAGA, MINECO, MICUDE, MARN, SEGEPLAN, ICTA, INAB, USAC, MINEX
	Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación	Informe nacional	MARN, Departamento de lucha contra la degradación de tierras, la desertificación y la sequía	MAGA, SISAN
	ODS	Informe nacional	CONADUR SEGEPLAN	MARN, MINECO, CIV, MIDES
	Convenio Centroamericano Sobre Cambio Climático	Informe nacional	MARN	MEM, MAGA, SISAN, SEGEPLAN
NACIONAL	Política Nacional de Desarrollo (Plan K'atun: 2032)	Metas 2032 y línea base Planes Estratégicos Institucionales	CONADUR SEGEPLAN	MINECO, CIV, MEM, MAGA, MIDES, MARN
	Política General de Gobierno (2016-2020)	Metas y objetivos plan de gobierno 2020 Planes Estratégicos Institucionales	SEGEPLAN MINISTERIOS	
	Ley Marco de CC y Política de CC	Informe Ambiental del Estado	MARN, SEGEPLAN	MINECO, MEM, MAGA, SISAN, SEGEPLAN
	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático	Registro de proyectos de carbono NAMA, MRV Guías de vulnerabilidad y adaptación	MARN	MINECO, MEM, MAGA, SISAN, SEGEPLAN, CONRED
	Ley Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria	Metas y objetivos Alertas	SESAN MAGA	CONRED



Coordinación



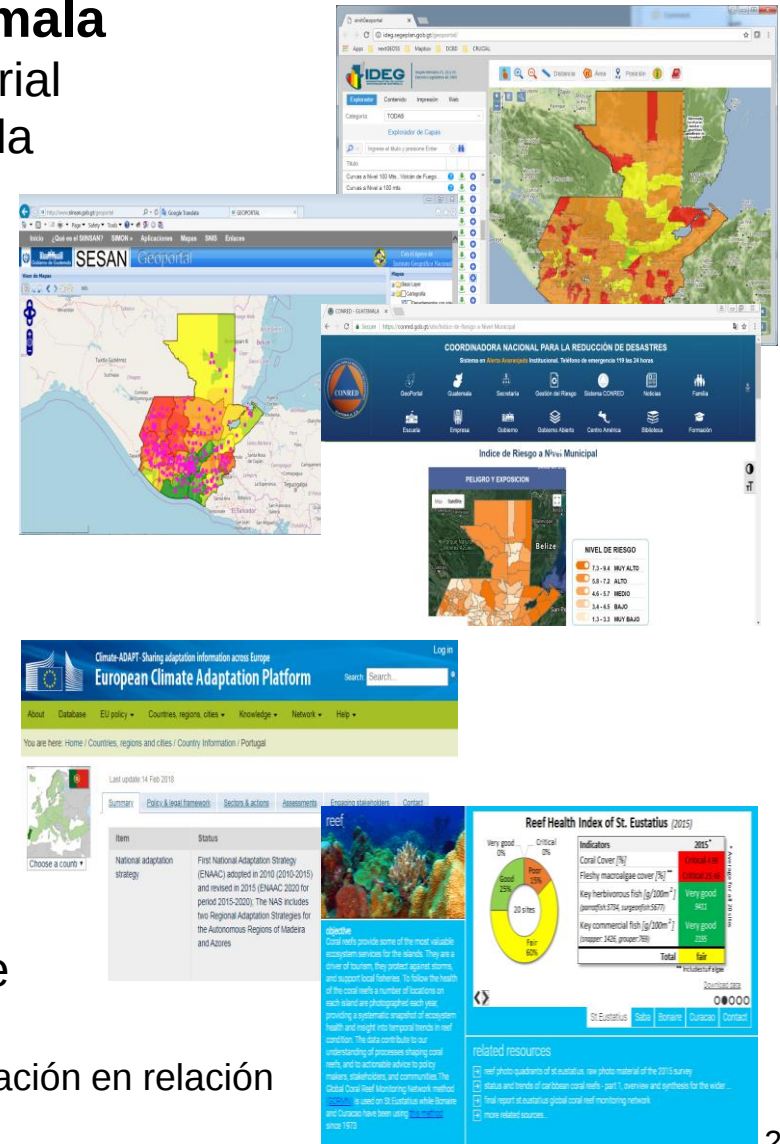
Grupo técnico

3. Desarrollar el concepto de software (1/1)

Reutilizar y aplicar buenos conceptos a partir de las soluciones existentes (dentro y fuera del alcance de plataformas sobre cambio climático y medio ambiente)

Iniciativas existentes y en curso en Guatemala

- SINIT – Sistema Nacional de Información Territorial
Infraestructura de datos espaciales de Guatemala
Como: visor de datos espaciales
- SIINSAN – Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
Como: comparar datos, analizar opciones
- En curso: Subsistema de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (USAID/LEDS), Geoportal Estrategia Nacional para la Reducción de la Deforestación y Degradación de Bosques (ENDDBG); Geo-portal para el análisis de riesgo al cambio climático y base para un esquema de seguro paramétrico NDCP, Plataforma INFORM de CONRED para prevención de desastres y riesgos a nivel municipal.

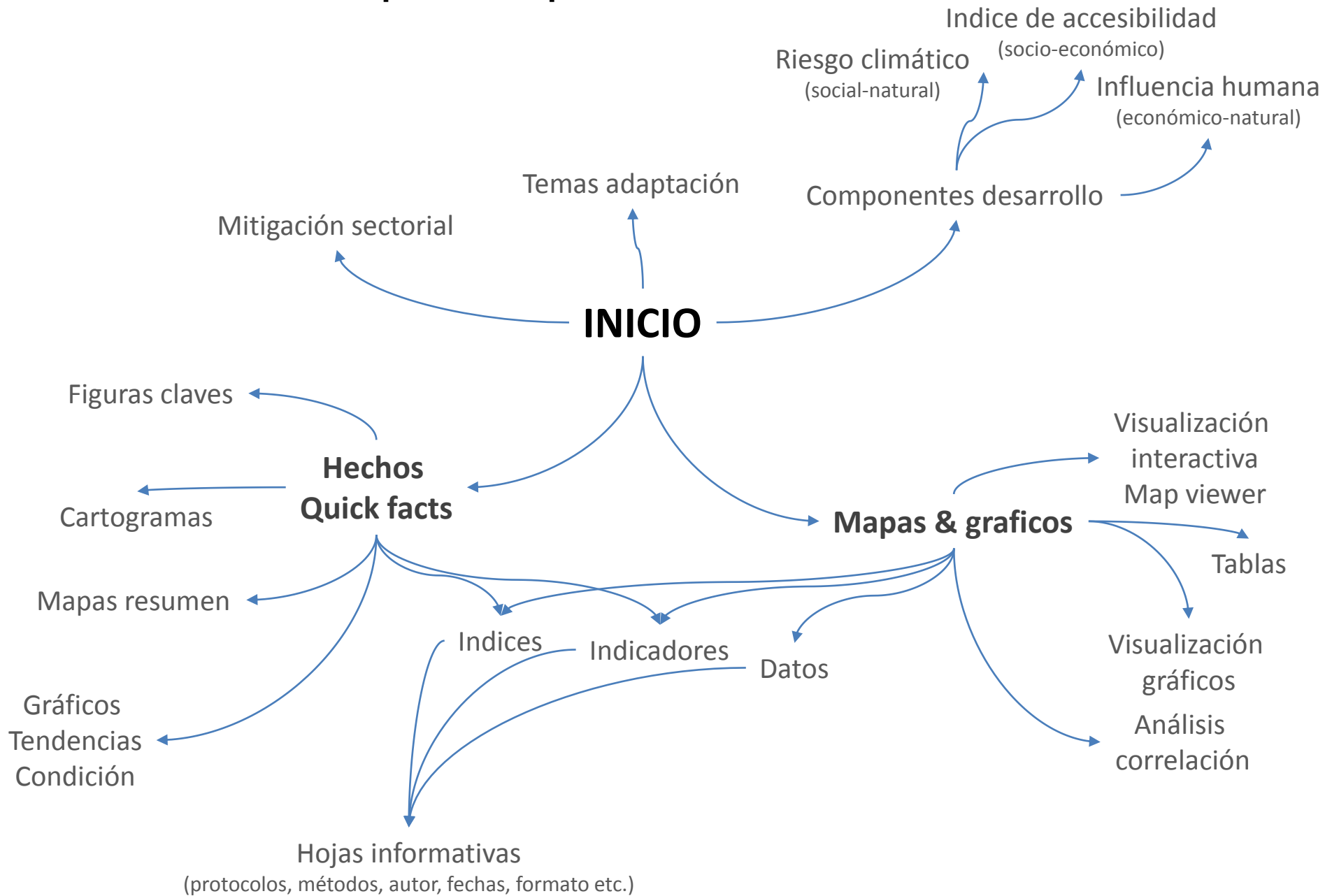


Ejemplos de otras iniciativas

- Climate-Adapt
Como: plataforma de comunicación e intercambio de datos
- DCBD – Indicadores de Biodiversidad del Caribe de los Países Bajos
Como: indicadores utilizables para reporte, monitoreo y verificación en relación a obligaciones nacionales

3. Agrupar, estructurar y priorizar conceptos (1/1)

Mapa mental para estructurar contenido

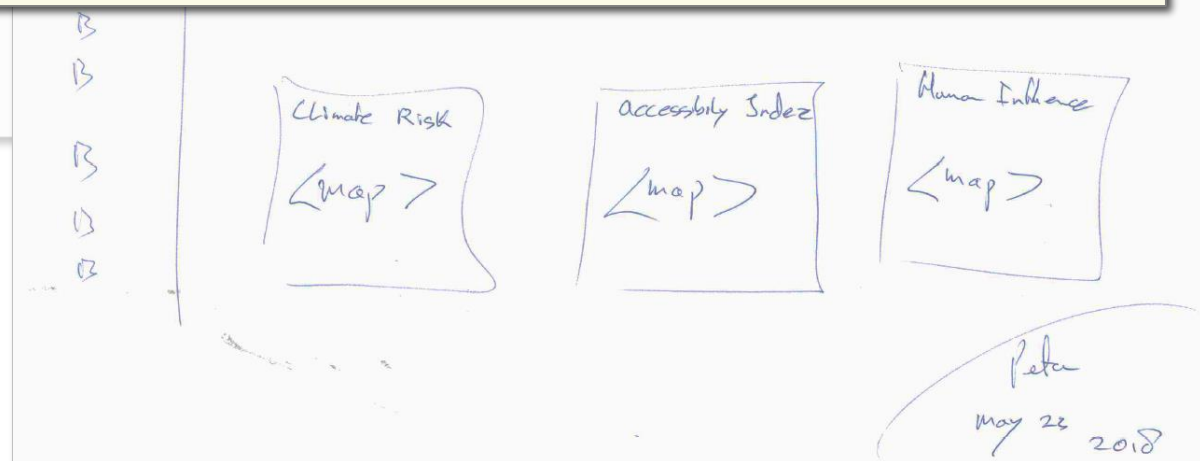


3. Desarrollar marcos de líneas de dibujo (1/3)

Bocetos prototipos del diseño de la interface de la plataforma

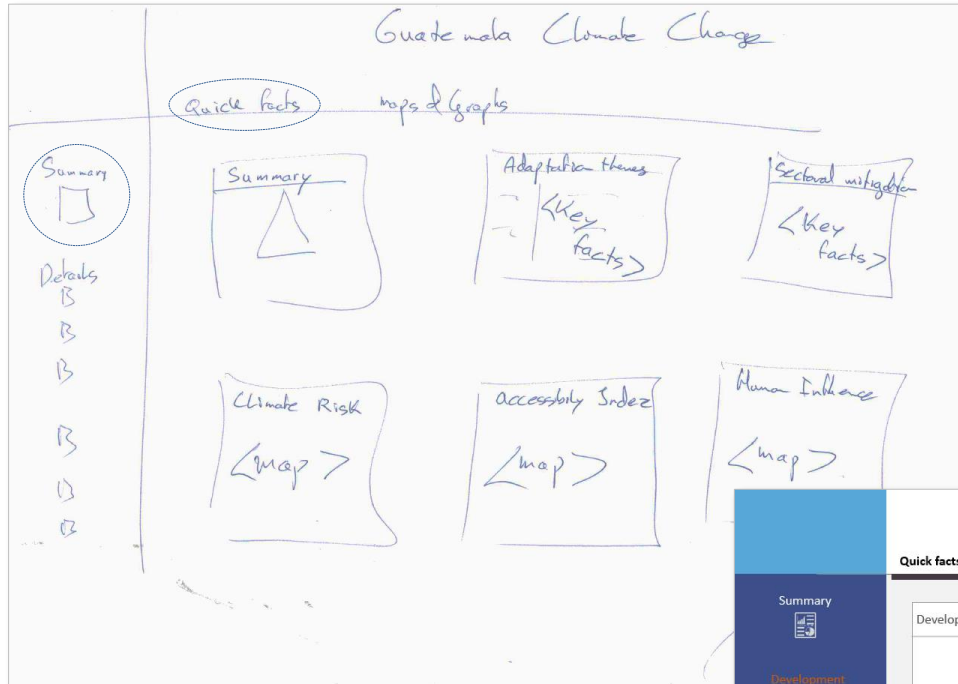
Climate change in Guatemala.

- Prueba y evaluación de propuestas de interface con los usuarios (en lugar de tener que interpretar y valorar el diseño según las descripciones)
- Usuarios pueden proponer diferentes soluciones
- Alimentar la discusión sobre la estructura, el contenido, el diseño y la lógica de la interface
- Toma poco tiempo (más barato que construir software y reconstruirlo basado en comentarios y retroalimentación)

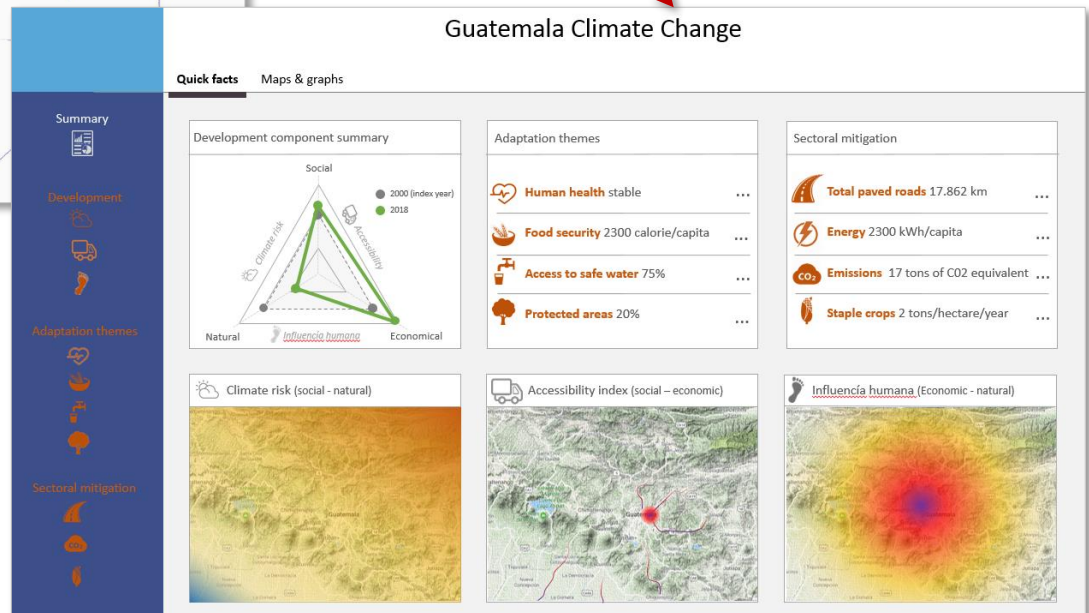


3. Desarrollar marcos de líneas de dibujo (2/3)

De los bocetos y maquetas en papel a los marcos de línea de dibujo

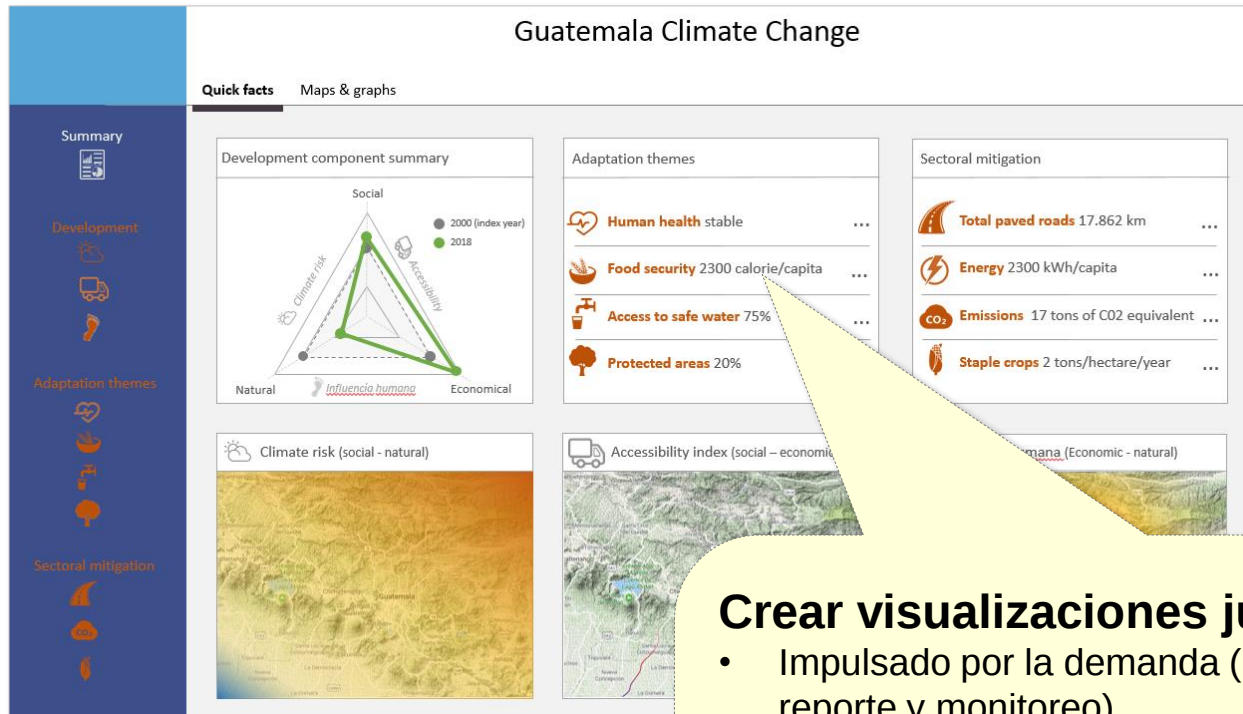


Incluye dimensiones y boceto con diseño y estética



3. Desarrollar marcos de líneas de dibujo (3/3)

Uniendo al desarrollo de la interface para aclarar las necesidades de datos



Crear visualizaciones junto con los usuarios:

- Impulsado por la demanda (por ejemplo, obligaciones de reporte y monitoreo)
- Qué datos se requieren para derivar esas visualizaciones
- Qué método y protocolos ?
- Si los datos subyacentes no están disponibles, qué proxies se pueden usar ?
- Qué esfuerzos de medición y monitoreo deben comenzar ?
- Qué protocolos nuevos ?

4. Desarrolla primera versión (1/3)

Prever y explorar solución expresadas en marcos de líneas de dibujo para direccionar el desarrollo

Maqueta y diseño de las aplicaciones para usuarios (ej. Que botón esta en que lugar y para que?)

Cambio climático en Guatemala

Índices e indicadores por componentes de desarrollo, temas de adaptación y sectores para mitigación



4. Desarrolla primera versión (2/3)

Prever y explorar solución expresadas en marcos de líneas de dibujo para direccionar el desarrollo

Cambio climático en Guatemala

Maqueta y diseño de las aplicaciones para usuarios (ej. Que botón esta en que lugar y para que?)

Hechos y
realidade

Mapas y
gráficos

Resumen



Desarrollo



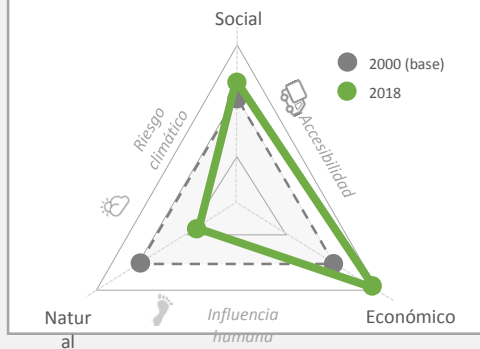
Temas adaptación



Sectores mitigación



Resumen componentes del desarrollo



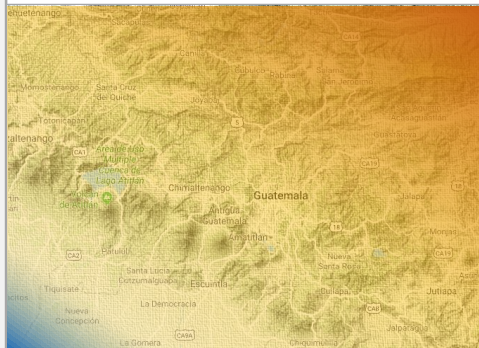
Temas adaptación

-  **Salud humana** estable ...
-  **Seguridad alimentaria** 2300 cal/cap ...
-  **Acceso a agua potable** 75% ...
-  **Áreas protegidas** 20% ...

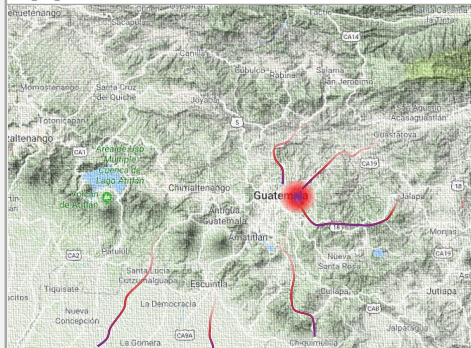
Sectores mitigación

-  **Total vías pavimentadas** 17.862 km ...
-  **Energía** 2300 kWh/capita ...
-  **Emisiones gases** 17 tons CO2 equiv. ...
-  **Cultivos básicos** 2 tons/hectare/year ...

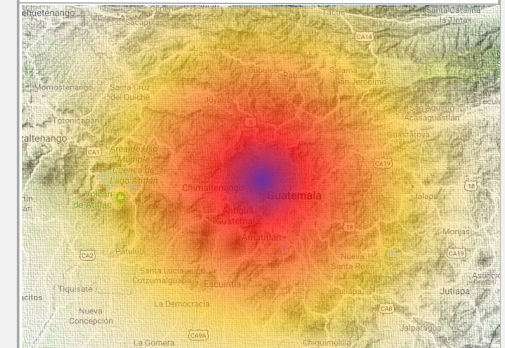
Riesgo climático (social - natural)



Índice accesibilidad (social - económico)



Influencia humana (económico - natural)



4. Desarrolla primera versión (3/3)

Prever y explorar solución expresadas en marcos de líneas de dibujo para direccionar el desarrollo

Cambio climático en Guatemala

Hechos y
realidade

Mapas y
gráficos

Maqueta y diseño de las aplicaciones para usuarios (ej. Que botón esta en que lugar y para que?)

Datos climáticos, resumen para Guatemala

 **Clima estable**

 **Precipitación**

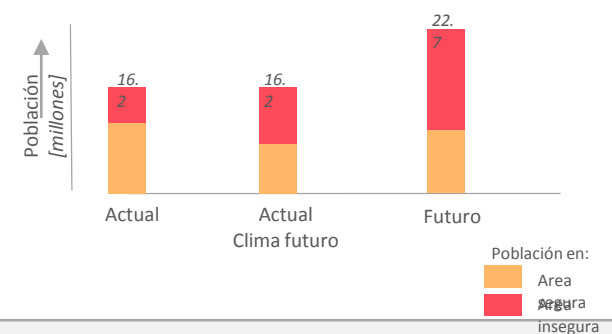
 **Temperatura**

 **Riesgo sequia**

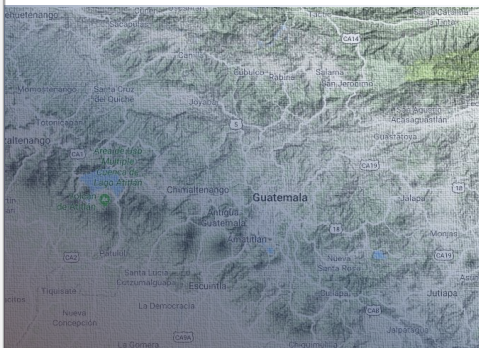
 **Riesgo inundación**

	Presente	Futuro
Precipitación	745 mm	823 mm
Temperatura	22 C	23 C
Riesgo sequia	Bajo	Bajo
Riesgo inundación	Moderado	Incremento leve

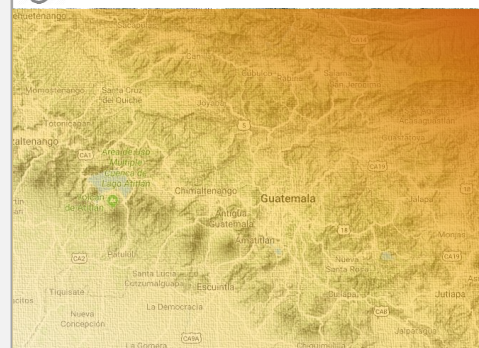
Población en zonas de riesgo (inundación y derrumbes)



Cambio en precipitación anual



Cambio en temperatura



Cambio en zonas de vida



Resumen



Desarrollo



Temas adaptacion



Sectores mitigacion



4. Entregar primera versión (1/4) (a los diferentes grupos)

Propuesta genérica de arquitectura del SNICC y la plataforma

Supuestos:

SNICC -> Revisión y organización de todos los indicadores disponibles en un marco lógico

- Apoyar las obligaciones de reporte y monitoreo
- Facilitar la planificación estratégica del MARN
- Asegurar la integración de las prioridades y estrategias de los diferentes ministerios

Plataforma -> comunicación a un público más amplio y grupos de interés específicos

- Seleccionar de una “canasta” de visualización índices e indicadores del SNICC para narrar hechos, reportar, monitorear
- Apoyar el intercambio de conocimiento e información
- Facilitar la discusión y el intercambio

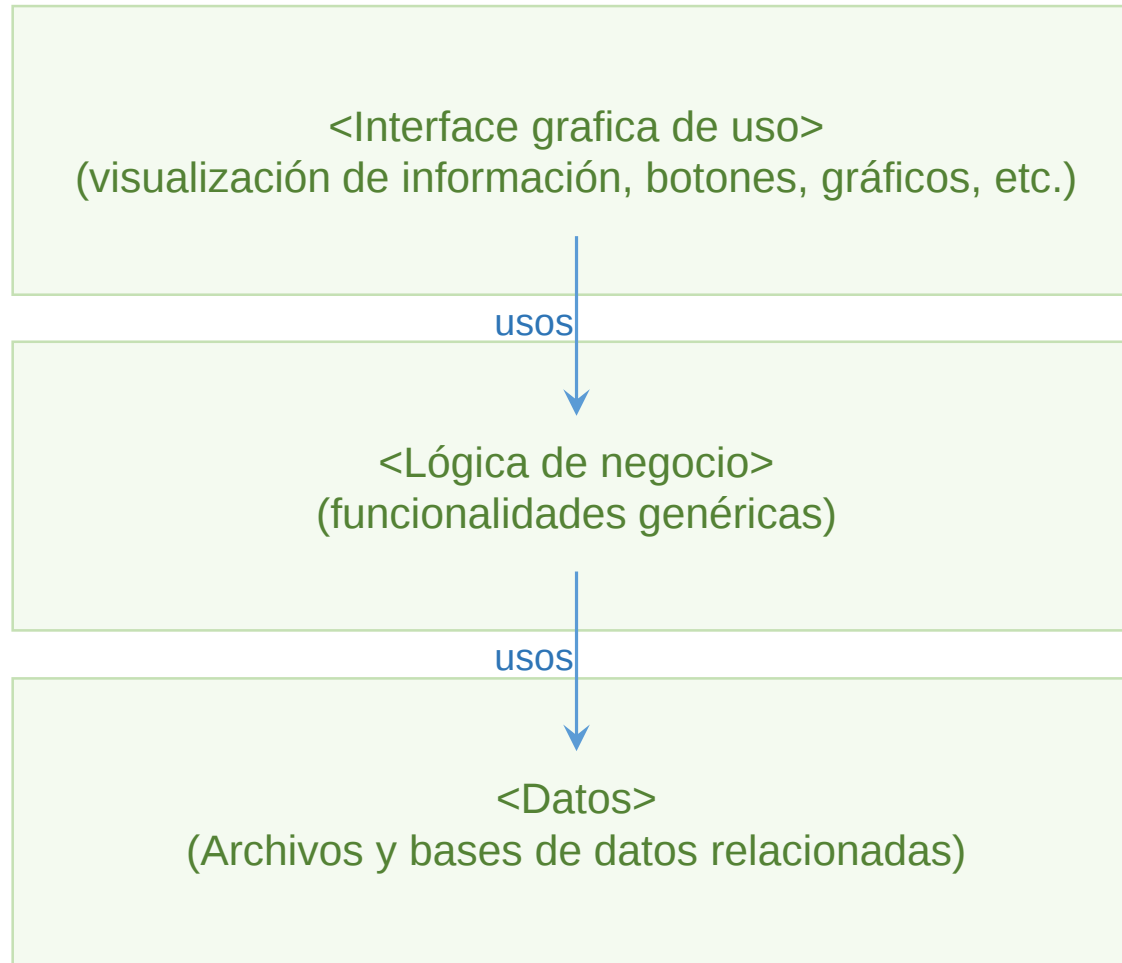
SNICC y la plataforma podrían usar la misma arquitectura técnica

4. Entregar primera versión (2/4) (a los diferentes grupos) Arquitectura técnica

- ✓ Expresar, según necesidades de los usuarios, primeras decisiones de diseño a través de las cuales se puede analizar el sistema a construir.
- ✓ Ayuda a la comunicación entre los usuarios como base para el entendimiento mutuo, la negociación y el consenso al documentar las cualidades del sistema, como modularidad, adaptabilidad, flexibilidad, extensibilidad, facilidad de mantenimiento y portabilidad.
- ✓ El sistema se puede comparar con otros, se pueden ubicar componentes reutilizables y se pueden hacer estimaciones y cálculos de costos.
- ✓ Comprender y llegar a un consenso sobre una arquitectura es importante ya que define las primeras decisiones de diseño que son más difíciles de cambiar y, por lo tanto, más críticas para lograr el objetivo final de la plataforma

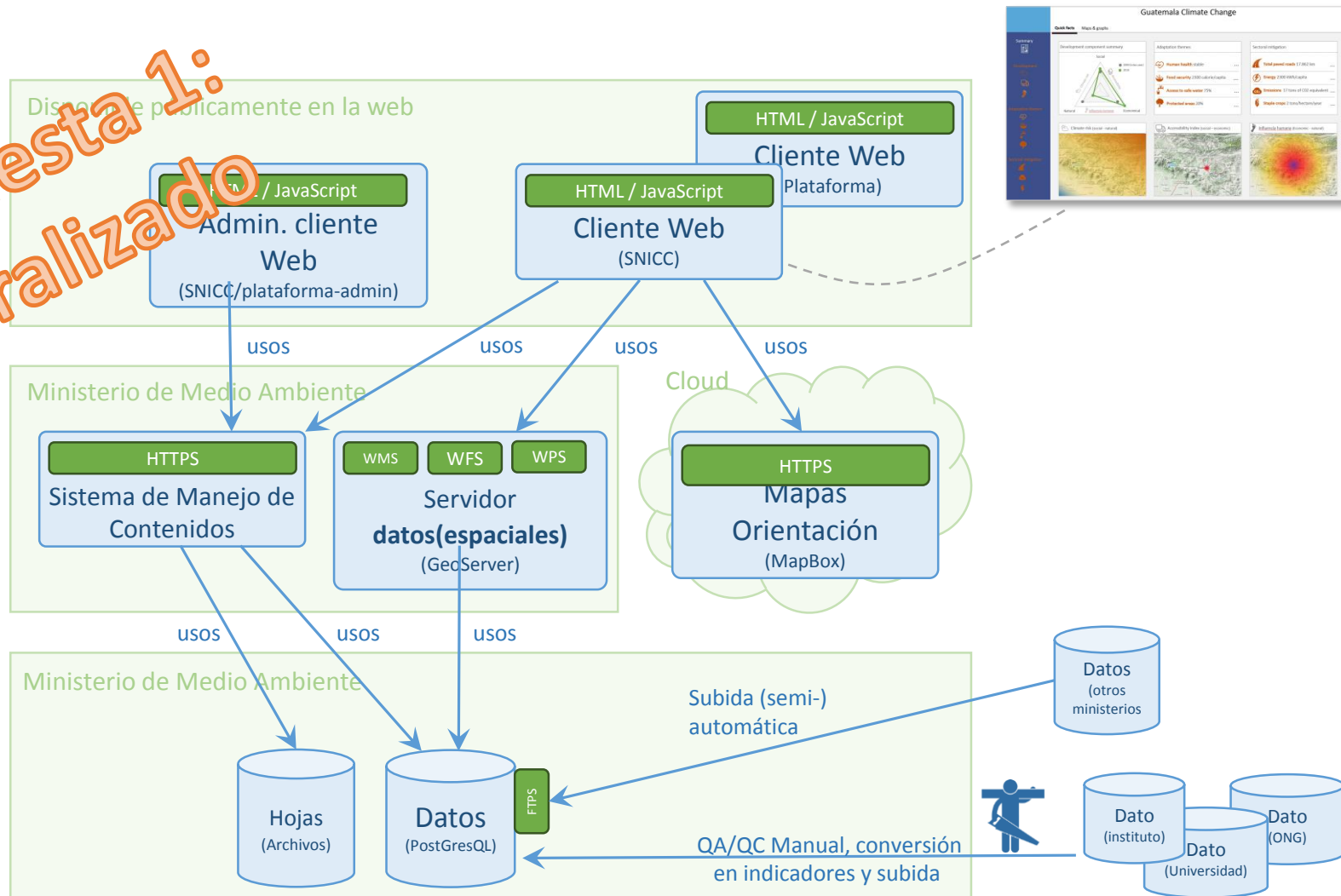
4. Entregar primera versión (3/4) (a los diferentes grupos)

Propuesta: Arquitectura 3-niveles



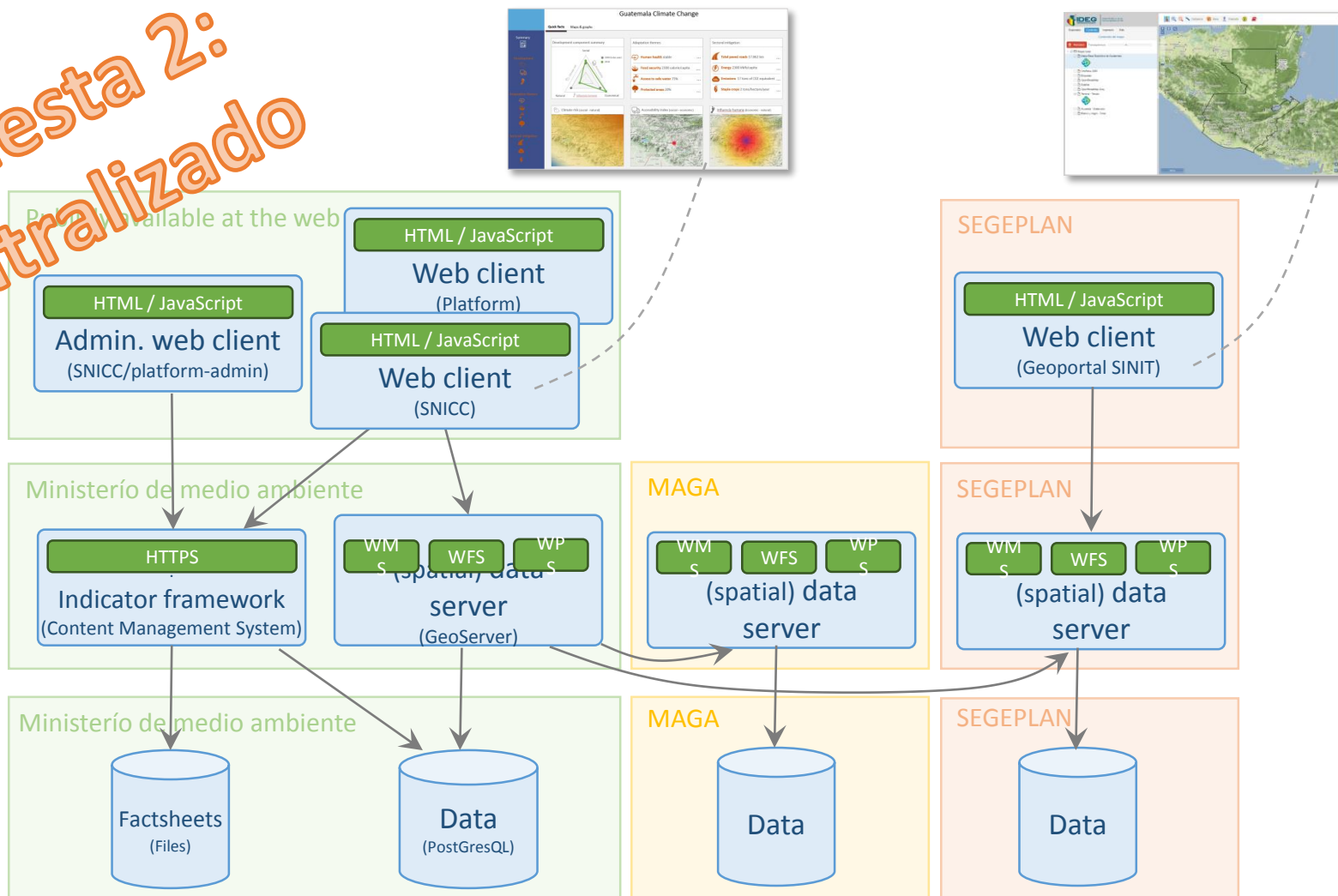
4. Entregar primera versión (4/4) (a los diferentes grupos)

Propuesta 1:
Centralizado



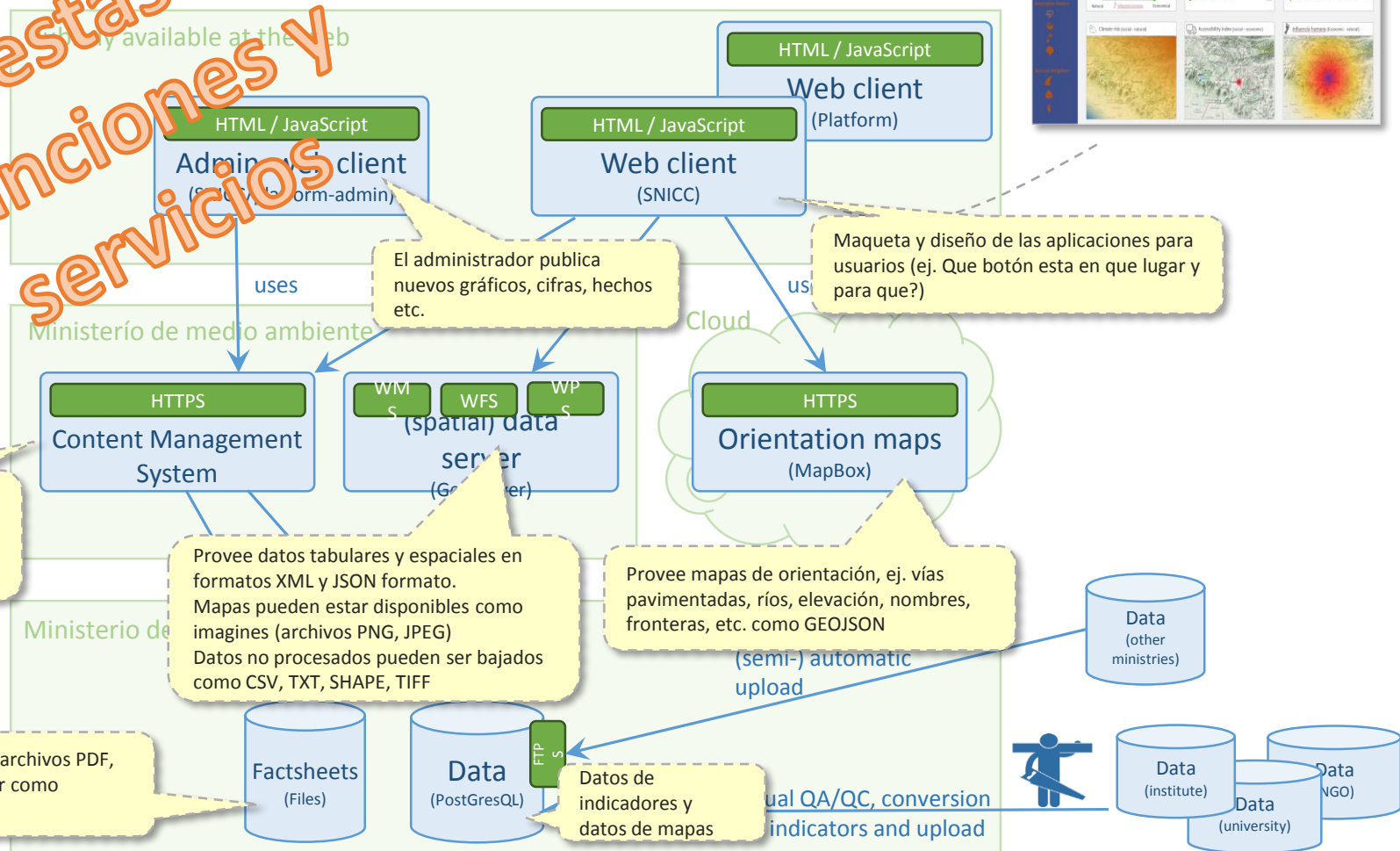
4. Elicitación y retroalimentación (1/3) (funcionalidades, contenidos en datos y conocimiento, prioridades)

Propuesta 2:
Decentralizado



4. Elicitación y retroalimentación (2/3) (funcionalidades, contenidos en datos y conocimiento, prioridades)

Propuestas 1 y 2:
Funciones y servicios



4. Elicitación y retroalimentación (3/3)

(funcionalidades, paquetes de software y librerías código abierto)

Posibles paquetes de software y bibliotecas de código abierto propuestos:

- Base de datos espacial relacional: PostgreSQL
 - servidor (espacial) de base de datos: GeoTools
 - Sistema de gestión de contenido: Drupal
 - Mapeo de Cliente: MapBox JS
 - Biblioteca de gráficos de clientes
 - REST API via java y servidor Apache Tomcat
 - Github para la gestión de versiones
 - Integración continua
- Sin embargo la elección de los paquetes depende en gran medida de la experiencia y capacidades de los desarrolladores individuales que componen el equipo de desarrollo, implementación, administración y mantenimiento de la plataforma.
- Por esto se debe asegurar, en función de los programas y capacidades disponibles (incluidos aquellos de código abierto o licencias comerciales), un desarrollo de funcionalidades de la plataforma flexible y modular.

4. Elicitación y retroalimentación (1/3) (contenidos en datos, protocolos y metadatos)

Identificación de índices e indicadores prioritarios para MRV del componente vulnerabilidad

Tipo de índice	Nombre del índice	Indicadores que lo conforman	RESOLUCION	RESOLUCION TEMPORAL	OTROS INDICES o INDICADORES anexos NECESARIOS
Vulnerabilidad	Índice de riesgo climático	Riesgo de sequía	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	índice de incendios (NASA/SERVIR)
		Riesgo de inundación	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Riesgo de deslizamiento	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Peligro y exposición, vulnerabilidad y falta de capacidad de respuesta	pixel y municipio	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
	Índice de riesgo de infraestructura	Riesgo de inundación principales infraestructuras viales, líneas eléctricas y zonas urbanas	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	Identificar: quien mide, como se mide, quien utiliza, para que se necesita, en que formatos, con que métodos, que protocolos...
		Riesgo de deslizamiento principales infraestructuras viales, líneas eléctricas y zonas urbanas	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Riesgo de sequía de poblados urbanos y rurales	pixel y municipio	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Riesgo de inundación de poblados urbanos y rurales	pixel y municipio	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
	Índice de riesgo de población	Riesgo de deslizamiento de poblados urbanos y rurales	pixel y municipio	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	índice de incidencia de enfermedades transmitidas por mosquitos (paludismo, malaria, fieb
		Riesgo de inundación de poblados urbanos y rurales	pixel y municipio	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Riesgo de deslizamiento de poblados urbanos y rurales	pixel y municipio	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
	Alertas Centinela	Sistemas de alerta de ocurrencia de crisis alimentaria	municipio y pixel	actual	
	Índice de Desarrollo Humano	Salud (Protección de salud, personas por dormitorio, acceso a agua, saneamiento y tipo de piso de vivienda)	municipio	actual y futuro ODS	
		Educación (esperanza educativa en niños y escolaridad en mayores a 25años)	municipio	actual y futuro ODS	
		Nivel de vida (ingreso laboral y no laboral)	municipio	actual y futuro ODS	
		Incluye además de los considerados en IDH, indicadores económicos como: empleo informal, tasa de dependencia económica, trabajo infantil			
	Índice de pobreza Multidimensional PNUI	y alfabetismo, asistencia escolar, rezago escolar, y otros	municipio	actual	acceso a seguros climaticos (numero de agricultores), acceso a seguros de vivienda (numero de hogares asegurados contra desastres naturales)

4. Elicitación y retroalimentación (2/3)

Identificación de índices e indicadores prioritarios para MRV de los componentes mitigación y adaptación

Mitigación	Índice de desacople	Emisiones totales de CO2	país	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Producto Interno Bruto	país	actual	
		Total de emisiones emitidas por actividades productivas	país	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
	Huella de carbón				
	Índice de reciclado de materiales	Generación total de residuos	municipio	actual	
		Total de residuos reciclados			
	Índice de usos de tierra	Sistemas de producción actuales	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Sistemas de producción potenciales	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	Cambio de aptitud climática para los cultivos principales
	Índice de intensidad de uso del suelo SEGEPLAN-GIZ	Uso actual	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Capacidad de uso	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
Adaptación	Índice de producción energética	Producción de energía de fuentes no renovables	país	actual y futuro ODS	
		Producción de energía de fuentes renovables	país	actual y futuro ODS	
	Índice de riesgo aguas	Extracción de agua (total y sectorial)	municipio y cuencas	actual y futuro ODS	
		Disponibilidad de agua	municipio y cuencas	actual y futuro ODS	Tasa anual de mortalidad por Enfermedades Diarreicas Agudas en menores de 5 años
	Huella Hídrica	Volumen de agua utilizada para elaboración de productos y servicios	país y municipio	actual y futuro ODS	índice de calidad de agua por cuenca
	Composición de la riqueza	Capital Intangible	país	actual	
		Capital producido	país	actual	
		Capital natural (agricultura, productos maderables y no maderables, reservas naturales y recursos mineros)	país	actual	
	Índice de influencia humana	Densidad de población	pixel	actual y futuro ODS	
		Áreas Urbanizadas	pixel	actual y futuro ODS	
		Luces nocturnas			
	Índice de riesgo forestal	Cobertura del suelo	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
		Accesibilidad	pixel	actual y futuro ODS	
		Áreas boscosas	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	
	Índice de riesgo costero	Red de caminos	pixel	actual y futuro ODS	
		Tiempo de transporte a mercados	pixel	actual y futuro ODS	
		Influencia de los puertos (cantidad de buques y cantidad de carga)	municipio y pixel	actual y futuro ODS	
	Índice de accesibilidad	Accesibilidad sobre la línea costera	pixel	actual y futuro ODS	
		Topografía	pixel	actual	
		Calidad de vías de transporte	pixel	actual	
		Uso de la tierra	pixel	actual y futura (escenarios CC 2030/2050)	áreas naturales protegidas

Identificar: quien mide, como se mide, quien utiliza, para que se necesita, en que formatos, con que métodos, que protocolos...

Identificar: quien mide, como se mide, quien utiliza, para que se necesita, en que formatos, con que métodos, que protocolos...

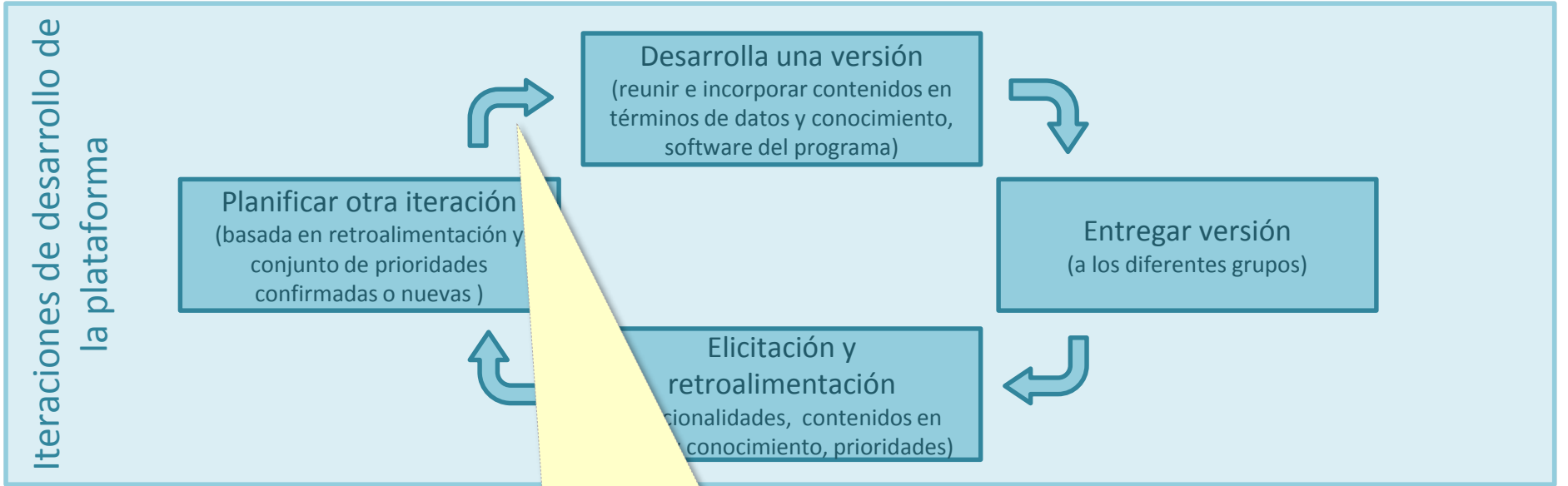
4. Elicitación y retroalimentación (3/3) (contenidos en datos y conocimiento, protocolos y metadatos)

Contenido de hojas metodológicas y protocolos para los índices o indicadores prioritarios

1. Nombre estándar del índice (preferentemente el usado en Guatemala).
2. Importancia del índice (incluye descripción y análisis del índice).
3. Relación con el objetivo y estructura del SNICC (incluye usos para el reporte y monitoreo y ubicación en los componentes de vulnerabilidad, mitigación o adaptación).
4. Cálculo (incluye métodos y los indicadores o variables que lo componen).
5. Interpretación (incluye como se utiliza y umbrales).
6. Supuestos (incluye hipótesis e indicadores complementarios).
7. Ejemplo (incluye visualización ya sea en mapa, grafico o tabla).
8. Referencias (incluye fuente de los datos).

Cambio proyectado de la temperatura media anual																				
Secciones prioritarias	Sostenibilidad terrestre y servicios ecosistémicos, salud pública, sector agropecuario y seguridad alimentaria, recursos hídricos, energía																			
Pertinencia	Indicador de aumento. Los cambios proyectados de la temperatura media anual constituyen una señal del cambio gradual del clima, que influye en la distribución de los EE y sus servicios, el hábitat para vectores de las ETV, disponibilidad de agua para consumo humano, riego y resiliencia de energía y desarrollo de los cultivos, plantas y enfermedades.																			
Objetivo	Mostrar las tendencias de aumento de la temperatura media anual para diferentes horizontes de tiempo respecto a la climatología de referencia.																			
Variables	temperatura media anual																			
Origen	IDEAM																			
Cobertura geográfica	nacional																			
Cobertura temporal	1976 - 2002 (período de referencia) / 2011-2040, 2041 - 2070, 2071 - 2100 (períodos de las proyecciones)																			
Unidad de medida	grados centígrados (°C)																			
Fuente de las variables	Registro secundario de información; proyecciones a partir de modelos y datos de estaciones de la red meteorológica distribuida en el territorio nacional; temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima.																			
Actualización	No determinada.																			
Marco conceptual	La temperatura es el estado térmico del aire respecto a su capacidad de transmitir calor. El quinto informe de evaluación del IPCC (2013) define cuatro escenarios de cambio climático o caminos representativos de concentración (RCP por sus siglas en inglés) que difieren en el cambio esperado de radiación (8.5, 6.0, 4.5 y 2.6 vatios por metro cuadrado) causado por cambios en la radiación solar incidente, incrementos en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) y cambios en la opacidad reflectiva del planeta para el año 2100. El indicador considera las proyecciones de cambio de temperatura en Colombia elaboradas por el IDEAM et al. (2015) considerando el promedio de estos escenarios.																			
Cálculo	Para cada municipio, la media ponderada de las medias de los rangos de cambio de temperatura definidos por IDEAM et al. (2015, escala 1:100,000) proyectados para un período determinado, por la proporción del área municipal que abarcan. Los rangos de cambio son los usados por IDEAM et al. (2015) para las fichas de vulnerabilidades del país. La fórmula de cálculo es: $T = \sum_{i=1}^n (p_i \cdot s_i)$ donde: T = media ponderada de las medias de los rangos de cambio de temperatura en el municipio n = número del rango de cambio de temperatura en la categoría correspondiente p _i = proporción del área del municipio en el rango de cambio de temperatura correspondiente																			
	<table><thead><tr><th>rango de cambio (°C) (categoría)</th><th>media del rango de cambio (°C)</th><th>tipo de cambio</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.01 - 3.0</td><td>3.00</td><td>alto</td></tr><tr><td>0.51 - 1.0</td><td>1.25</td><td>medio alto</td></tr><tr><td>0.01 - 0.5</td><td>0.75</td><td>medio</td></tr><tr><td>0.51 - 1.0</td><td>0.75</td><td>bajo-medio</td></tr><tr><td>0.01 - 0.5</td><td>0.25</td><td>bajo</td></tr></tbody></table>		rango de cambio (°C) (categoría)	media del rango de cambio (°C)	tipo de cambio	1.01 - 3.0	3.00	alto	0.51 - 1.0	1.25	medio alto	0.01 - 0.5	0.75	medio	0.51 - 1.0	0.75	bajo-medio	0.01 - 0.5	0.25	bajo
rango de cambio (°C) (categoría)	media del rango de cambio (°C)	tipo de cambio																		
1.01 - 3.0	3.00	alto																		
0.51 - 1.0	1.25	medio alto																		
0.01 - 0.5	0.75	medio																		
0.51 - 1.0	0.75	bajo-medio																		
0.01 - 0.5	0.25	bajo																		
Interpretación	Los municipios son distribuidos en las categorías correspondientes de acuerdo al valor de T.																			
Limitaciones	Cuanto mayor el aumento de la temperatura media anual, mayor la amenaza (distribución térmica).																			
Referencias	DNP (2015); IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería (2015); IPCC (2013)																			

4. Continuación de desarrollo sobre la base de elicitación y retroalimentación (1/3)



Tareas y acciones pendientes de definición en función de la continuación de la implementación de la plataforma.

WP 5 de la hoja de ruta (ver Anexo 1)

4. Continuación de desarrollo sobre la base de elicitación y retroalimentación (2/3)

La necesidad de asegurar todas las etapas del proceso de desarrollo

Para la etapa de iteración y desarrollo de la última versión de la plataforma, de nuevo, en base al grupo consultivo, se definen y desarrollan prototipos de la interface. Estos prototipos o “bocetos” muestran la disposición del diseño en una pantalla para visualizar con información real, la estructura, las relaciones entre la información y el flujo entre las pantallas. Después de evaluar varios diseños de “bocetos”, los usuarios y desarrolladores pueden elegir y dar retroalimentación sobre diferentes opciones. Es solo después de esta retroalimentación que se empieza la programación final de la interface de la plataforma. Las funcionalidades se desarrollan en base a las especificaciones de diseño funcional que describen lo que el sistema debe hacer, cómo debe funcionar en la interacción con el usuario, y es una referencia de base para la fase de desarrollo e implementación de la plataforma del SNICC. El diseño funcional contendrá bocetos de pantalla como prototipos que abordan el diseño de una pantalla y se ocupan de la información, la estructura, las relaciones entre la información y el flujo entre las pantallas. Al principio los bocetos de pantalla no se ocupan de la estética, sino de la funcionalidad, para más tarde integrar la parte estética y comodidad para los usuarios.

Una vez definida la arquitectura final, se sugiere explorar durante una fase de prueba 4-5 índices muy utilizados a manera de test y validación. El objetivo de realizar una selección lo más pronto posible está relacionado con la metodología de desarrollo de la herramienta (arquitectura y las funcionalidades) basada en el diseño y servicio orientado al usuario. La etapa de instalación y test de la herramienta bajo uso real en las estaciones de trabajo de los usuarios, servirá también para capacitar a los usuarios. Esto va a facilitar una apropiación de la información y del uso de la interface en el MRV y el apoyo a las decisiones, para así asegurar su integración dentro del proceso de planificación y reporte del MARN. Por esto, y dada la experiencia y lecciones aprendidas en otros proyectos similares (Climate Adapt, DCDB) se recomienda, para ser eficaz, que la visita de instalación y prueba incluya el taller de capacitación sobre el uso de la herramienta a los funcionarios indicados del MARN. La capacitación además facilitar posteriores ajustes y actualizaciones de los manuales del usuario que debe ser producido. El objetivo de la capacitación se centra en asegurar, una vez instalada la plataforma, que los diferentes usuarios, desarrolladores y administradores adquieran las capacidades de utilizar de manera apropiada la herramienta y sus funcionalidades, y si además actualizar y manejar los contenidos y mejorar las funcionalidades. Dentro de este contexto la capacitación, dado el perfil potencial de los usuarios, debe ser corta y eficaz, orientada a aprender haciendo.

4. Continuación de desarrollo sobre la base de elicitación y retroalimentación (3/3)

La necesidad de la implementación del SNICC

Guatemala tiene una serie de compromisos de MRV en relación a diferentes convenios internacionales, multilaterales y regionales, para los cuales debe producir sus reportes nacionales (ver pagina 24 del presente informe). En este contexto el MARN a obtenido apoyo y colaboración para definir el diseño y desarrollo del SNICC por parte del CTCN, pero según la hoja de ruta la actual asistencia técnica CTCN no financia las etapas de implementación del SNICC (ver Anexo 1).

Estas etapas implican por una parte el desarrollo del entorno de la plataforma, la programación de funcionalidades, la validación y plan de implementación y la instalación operativa del SNICC. Por otra parte es necesaria la etapa de creación de capacidades que implica la preparación de materiales de aprendizaje, la capacitación en actualización del sistema, la capacitación para gestores en homogenización datos, aplicación de diferentes herramientas para el análisis de la información y apoyo a la toma de decisiones y capacitación para usuarios en uso de información, interpretación, reporte y monitoreo.

Si se quiere asegurar el impacto es necesario incluir la implementación del SNICC dentro de toda estrategia del MARN, puesto que en caso contrario, el SNICC quedara como tantas otras iniciativas solo en forma de papel, siendo la implementación y creación de capacidades las tareas básicas para asegurar el MRV de Guatemala y no perder los esfuerzos e inversión realizados. Se debe además considerar que resultado de la asistencia CTCN se han obtenido sinergias y acuerdos de mutualización de recursos y contenidos con otros procesos de implementación de otros geo-portales e iniciativas en curso como el geo-portal de vulnerabilidad de SEGEPLAN/GIZ, el geo-portal LEDS/USAID/MARN en mitigación e inventarios de emisiones GEI y con la asistencia MAGA/PNUD para adaptación en la agricultura. Es necesario reconocer y afirmar, dado el contexto legal e institucional el rol que el SNICC tiene de integrar todos estos geo-portales y definir e implementar un marco común de indicadores, de manera flexible y modular.

De esta manera se podrá asegurar que el SNICC cumpla con las capacidades de reporte y monitoreo del país en relación a la:

- a. Vulnerabilidad y riesgos a la variabilidad y al cambio climático
- b. Adaptación al cambio climático
- c. Mitigación y reducción de emisiones GEI

V. Recomendaciones

1. En los tiempos actuales de grandes volúmenes de datos e información es necesario hacer análisis de costo/beneficio en el desarrollo de plataformas y sistemas de información en relación a la **conveniencia de comprar versus desarrollar versus mantener**. No obstante **el factor clave es la implementación** del sistema con el fin de asegurar la integración de todas las iniciativas y capacidades existentes en el país y evitar la cíclica producción de informes y documentos técnicos en papel que no se traducen en sistemas operativos para apoyar la toma de decisiones y el MRV.
2. La metodología utilizada y propuesta para el desarrollo y uso de la plataforma permite la **agilidad y flexibilidad** necesaria. De hecho el desarrollo de la plataforma implica la integración de iteraciones cortas para asegurar que en función de la retroalimentación y necesidades institucionales y de los usuarios, se puedan cambiar los requisitos, las funcionalidades y las prioridades, manejar e integrar las expectativas y asegurar un **proceso en donde todos los grupos de usuarios acuerdan, comparten y asimilan el ciclo de desarrollo de la plataforma**.
3. La metodología utilizada sobre la base de la creación de prototipos de papel y marcos de líneas de dibujo ayuda a disminuir la confusión en la interpretación de ideas y necesidades. Además con la lluvia de ideas conjunta se generan e identifican **soluciones posibles a bajo costo** durante el proceso de definición y desarrollo del concepto, las funcionalidades y las iteraciones de desarrollo de la plataforma.
4. El desarrollo y el mantenimiento de estos sistemas de información genéricas, como portales y **plataformas**, **requieren menos recursos en comparación con el desarrollo y mantenimiento de sistemas personalizados** para múltiples usuarios. Además de ser menos intensivas en recursos humanos y tecnológicos, **permite mutualizar recursos y puede llegar a un número mayor de instituciones y personas** en el país y la región que tienen así acceso a la información digital. Lo más importante es integrar desde el inicio, a quienes deberán mantener, alimentar y utilizar la plataforma. Esto permitirá la apropiación de la plataforma por parte de todos los actores y la creación de capacidades a lo largo del proceso de desarrollo de la plataforma.
5. La mayoría de estos sistemas de información intenta tener en cuenta las necesidades y demandas de los usuarios. Pero se debe prestar especial atención a responder realmente a los **servicios y funcionalidades que necesitan los usuarios**, que son muchas veces diferentes a aquellos que ofrecen los técnicos y desarrolladores, en especial en este tipo de plataformas para el MRV.

6. Especial atención se debe prestar a identificar **quiénes son los usuarios y cuales son los usos que van a hacer del sistema**. Se debe conocer si los usuarios realmente saben lo que necesitan y cómo usarlo, puesto que en muchos casos pueden tener necesidades de información específicas, no estar al tanto de la existencia de información potencialmente útil o no saber como utilizar las funcionalidades disponibles del sistema.
7. Por esto la implementación de sistemas de información, se deben acompañar de una **creación de capacidades en doble vía**. Por un lado capacitación, para quienes **operan el sistema de información y proveen de datos**, sobre el desarrollo y mantenimiento del sistema, incluyendo formatos de datos, hojas metodológicas y gestión de la información. Por otro lado, una capacitación para **usuarios del sistema**, sobre funcionalidades y usos de la información para la toma de decisiones, incluyendo la implementación de las funcionalidades y usos del sistema.
8. Distinguir entre diferentes tipos de usuarios y usos para asegurar un diseño, implementación y mantenimiento adecuado y que **no duplique esfuerzos, de manera a mutualizar recursos con otras iniciativas**. La palabra usuarios y usos no debe ser un mero artificio, si no el punto central para la definición y diseño las funcionalidades, la creación de capacidades de uso y mantenimiento y la producción y distribución de información pertinente para la toma de decisiones y el MRV.
9. Se debe reconocer que **no es necesario siempre el desarrollo y adquisición de SOFTWARE/HARDAWARE de ultima generación**. Por esto se debe asegurar, en función de lo disponible (en particular SOFTWARE de código abierto o de licencias comerciales disponibles) un desarrollo de funcionalidades practicas y en base a la información disponible. Por esto es importante tomar en cuenta que la elección del código abierto depende en gran medida de la experiencia y la fluidez de quien desarrolla el sistema y las capacidades del MARN. En muchos caso la mezcla de programas y bibliotecas comerciales y de código abierto pueden ser una solución ideal.
10. Se deben **aprovechar las capacidades técnicas y de personal de las instituciones** miembros de la plataforma para desarrollar un estructura flexible en nodos y no tratar de instalar todas las capacidades en una sola institución. Esto además de facilitar la mutualización en el desarrollo y mantenimiento de la plataforma, asegura la integración de otras iniciativas para alcanzar grupos mas amplios de usuarios de información y proveedores de datos y así asegurar usos y sostenibilidad del sistema.

VI. Bibliografía

- CCAFS y Gobierno de Guatemala, 2015, Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Guatemala, Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).
- CDKN, 2011, Seeking a cure for portal proliferation síndrome, https://cdkn.org/2011/06/portal-proliferation-syndrome/?loclang=en_gb
- CDKN, REEEP and GIZ, 2013, Third Climate Knowledge Brokers workshop, GIZ, Bonn, Germany.
- CTCN, 2015, Technical Assistance Response Plan, Fortalecimiento del Sistema de información del cambio climático para la toma de decisión en estrategias de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guatemala. CTCN. Copenhagen, Denmark.
- Geotecnológica, 2017, Documento de Especificaciones, Requerimientos y Criterios de Aceptación de Software para el Subsistema de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático SNICC”, CONTRATO NO. AID-520-C-14-0003, USAID-LEDS, Guatemala.
- GIZ, 2014a, Desarrollo de Sistemas Nacionales de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación: una Guía, GIZ, Bonn, Alemania.
- IADB, 2018, Blog, <https://blogs.iadb.org/abierto-al-publico/2017/06/01/soluciones-de-codigo-abierto-para-mejorar-la-vida-de-los-ninos/>
- Kotova L., M. Terrado, A. Krzic, V. Djurdjevic, N. Garrett, J. Strachan, J. Bessembinder, 2017, Lessons and practice of co-developing Climate services with users, EUROPEAN CLIMATE OBSERVATIONS, MONITORING AND SERVICES INITIATIVE, Climaeurope, HR2020, EU.
- Naswa P, S. Traerup, C. Bouroncle et al., 2015, Buenas prácticas para el diseño e implementación de sistemas nacionales de monitoreo para la adaptación al cambio climático. CTCN, Copenhagen.
- Price-Kelly H., A. Hammill, J. Dekens, T. Leiter, J. Olivier, 2017, Desarrollo de Sistemas Nacionales de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación: una Guía, GIZ en colaboración IISD, BMZ, Bonn, Alemania.
- Street R., E Karali, K Mattern, C Downing, A Sousa et al., 2015, Overview of Climate Change Adaptation Platforms in Europe, EEA Technical Report No 5/2015, EEA, Copenhagen.
- Swart R., K. de Bruin a, S. Dhenain b, G. Dubois b, A. Groot a, E. von der Forst, 2017, Developing climate information portals with users: Promises and pitfalls, Climate Services, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cliser.2017.06.008>
- Vallejo L., 2017, Insights from national adaptation monitoring and evaluation systems, Climate Change Expert Group Paper No.2017(3), OECD, Paris, Francia.
- Verweij P., N. Marinova, R. Lokers, 2014, User Centered Design: tools for encouraging climate change adaptation, 7th International Congress on Environmental Modelling and Software - San Diego, California, USA - June 2014
- Verweij P., M. Winograd, 2018, Propuesta técnica para el sistema de información, Documento de Trabajo, Asistencia Técnica CTCN, Fortaleciendo el Sistema de Nacional de Información para Cambio Climático (SNICC) para la toma de decisiones relacionadas a vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guatemala.
- Winograd M., C. Bouroncle, C. Medellín, P. Verweij, 2018, Definición del marco conceptual para los indicadores y el sistema de información, Documento de Trabajo, Asistencia Técnica CTCN, Fortaleciendo el Sistema de Nacional de Información para Cambio Climático (SNICC) para la toma de decisiones relacionadas a vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Guatemala.

VII. Glosario (*)

Código abierto: modelo de desarrollo de software basado en la colaboración abierta. Se enfoca más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente) que en cuestiones éticas o de libertad que tanto se destacan en el software libre. En realidad el término «libre» hace referencia al hecho de adquirir un software de manera gratuita, pero más que eso, la libertad se refiere al poder modificar la fuente del programa sin restricciones de licencia, ya que muchas empresas de software encierran su código, ocultándolo, y restringiéndose los derechos a sí misma

Geoportal: tipo de portal web utilizado para cargar, buscar y acceder a información geoespacial y servicios geográficos asociados (visualización, edición, análisis, etc.) a través de Internet. Los geoportales son importantes para el uso efectivo de los sistemas de información geográfica (SIG) y un elemento clave de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).

IT: La tecnología de la información (TI, más conocida como IT por su significado en inglés, information technology) es la aplicación de ordenadores y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos.

Plataforma: sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software (incluyendo entornos de aplicaciones). Al definir plataformas se establecen los tipos de arquitectura, sistema operativo, lenguaje de programación o interfaz de usuario compatibles.

Portal: sitio web que ofrece al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a una serie de recursos y de servicios relacionados a un mismo tema. Incluye: enlaces webs, buscadores, foros, documentos, aplicaciones, etc. Principalmente un portal en Internet está dirigido a responder a las necesidades de información específica de un tema en particular o un grupo de usuarios.

Servicios climáticos: La provisión de información que ayude a la toma de decisiones y pone de relieve que un servicio requiere un mecanismo efectivo de acceso y debe responder a las necesidades de los usuarios. En el caso del clima se refiere, por ejemplo a información sobre el clima pasado, clima presente y clima futuro.

Protocolos: conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red. Un protocolo es una convención o estándar que controla o permite la conexión, comunicación, y transferencia de datos entre dos puntos finales.

Servicios de datos: Los datos como servicio corresponden a un modelo de provisión y distribución de la información, en la cual los archivos de datos (incluyendo textos, imágenes, sonidos y videos) se ponen a disposición de los clientes a través de una red, normalmente internet.

Servidor: Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se usa el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI.

SIG: Un sistema de información geográfica (también conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

Anexo 1. Hoja de ruta de asistencia técnica CTCN a Guatemala: Fortalecimiento Sistema de información del cambio climático para la toma de decisión en estrategias de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (*)

WP 1: Desarrollo plan de trabajo y documentos de comunicación relacionados

WP 2: Conjunto de indicadores y propuesta de funcionalidades de uso

WP 3: Validación de los indicadores y sus protocolos

WP 4: Reunión de intercambio para implementación del SNICC

**ASISTENCIA
ACTUAL**
(Paquetes 1 a 4)

**ASISTENCIA
NO
ASEGURADA**
(Paquetes 5 Y 6)

WP 5: Recomendación, propuesta y plan de implementación para la plataforma definida CTCN

WP 6: Personal capacitado en análisis de información, manejo y mantenimiento de herramientas y plataforma

(*): WP significa paquete de trabajo
Fuente: CTCN, 2015

Anexo 2. Personas consultadas sobre plataformas y usos de código abierto

Nombre	Institución	Cargo
Carlos Duarte	Geotecnológica USAID-LEDS	Programador
Jose Cojom	MARN-REDD	Asesor técnico
Jose G. Galvez	MARN-UIACC	Asesor técnico
Jorge del Cid	MARN-Director IT	Director
Sergio Gonzalez	SESAN	Líder SIINSAN
Obdulio Fuentes	SECONRED	Coordinador nacional
Benjamin Chamorro	SEGEPLAN	Programador
Doris E. Martínez	SOLUTEC	Asesor técnico
Carlos Alberto Perez	SOLUTEC	Asesor técnico
Joel Fernandez	SERVIR-CATHALAC	Asesor técnico
Jesús Suniaga	GEOSUR	Especialista SIG

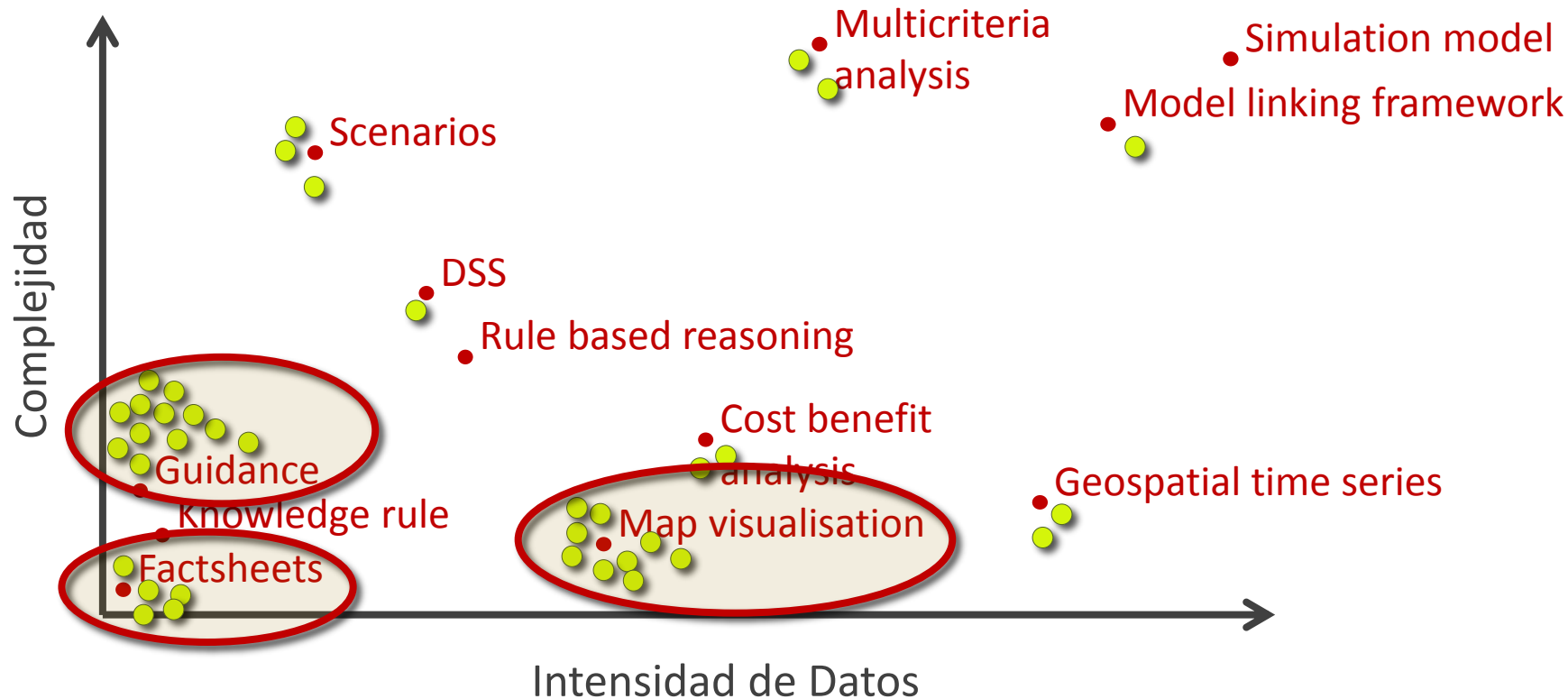
Anexo 3a. Herramientas para integrar conocimientos e información (1/2)

Que son herramientas?

- Modelos de simulación en línea
(complejos e intensivos en datos)
- Meta-modelos
- Reglas generales
(‘agregue x% más árboles de hoja ancha en una ciudad para bajar la temperatura del verano en y grados’)
- Síntesis de resultados de varios modelos de proyecciones climáticas
- Proceso de orientación
- Fichas y protocolos de indicadores de tendencias
- Mapas
- Análisis Costo-Beneficio
(paquetes de programas y resumen de estudios y usos)
- Metodos
- Etc.

Anexo 3b. Herramientas para integrar conocimientos e información (2/2)

Que son herramientas?



Anexo 4. Ejemplo de índices alternativos según hoja de competencias

Índice de riesgo SEGEPLAN-GIZ: integración de los resultados de los indicadores de peligro y exposición (natural y social), vulnerabilidad y falta de capacidad de respuesta. Cada una de los indicadores tiene asignado el mismo peso o contribución para el cálculo del índice.

Índice de intensidad de uso de suelo SEGEPLAN-GIZ : comparación del uso actual de la tierra con capacidad de uso, que permiten determinar las divergencias de uso, con las cuales se identifican las áreas subutilizadas, sobre explotadas y de uso correcto, que dan base para definir las áreas que requieren un cambio de uso o reordenamiento.

Índice de Pobreza Multidimensional PNUD: integración de indicadores de logro educativo, alfabetismo, asistencia escolar, rezago escolar, barreras de acceso a servicios para el cuidado de la primera infancia, trabajo infantil, tasa de dependencia económica, empleo informal, aseguramiento en salud, barreras de acceso a servicio de salud, acceso a fuente de agua mejorada, eliminación de excretas, pisos, paredes exteriores, hacinamiento crítico.

Huella hídrica MARN: Se entiende como huella hídrica o huella del agua de un país o territorio el volumen de agua utilizada directa e indirectamente para la elaboración de productos y servicios consumidos por los habitantes de ese país o territorio

Huella carbón MARN: totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de actividades productivas de un país, territorio o sector.