

Resumen Ejecutivo del Programa SANA

Contextos

Los glaciares peruanos son fuentes de agua únicas, así en estiaje proveen de 20% a 87% del caudal de ríos alto andinos; hace 5 años (INAIGEM, ANA) presentaron Inventarios Nacionales de Glaciares encontrando que hemos perdido 50% de superficie glaciar los últimos 50 años y se están acelerando tasas de pérdida. A su vez, los hielos en los Andes, se alimentan de ríos atmosféricos provenientes de la humedad Amazónica, ecosistemas degradados, deforestados $\approx -17\%$ y riesgo alto de incendios por continuo incremento de sequías y agresiones desde la ganadería y agricultura, va en proceso de conversión en sabanas, si no se protege y asiste la regeneración de su biodiversidad; dicho contexto debilita los ríos atmosféricos en la cuenca Amazónica, reduciendo entradas de nieve sobre glaciares, mas el aumento de temperatura atmosférica global, elevan la línea de equilibrio, y zona de ablación, promueve mayor precipitación de lluvias y humectan morrenas descubiertas por el retroceso glaciar, lixivian metales pesados, que contaminan-envenenan la cuenca alta. La remediación con totorales es efectiva pero insuficiente, a falta de áreas inundables en montañas alto andinas. El escenario donde no se intervienen estos territorios, predice la desertificación de cabeceras de cuenca, incremento de temporales, eventos extremos, rayos, truenos, chaparrones, tormentas, inundaciones, seguidas de sequía, ciclos de intensa precipitación tornan se en sequedad ambiental extrema con alta insolación, calor que incrementa riesgos de incendio. Esta alerta **naranja**, hace prever migraciones de todo tipo.

El NAP, Plan de Adaptación Nacional, señala debilidad en la falta de coordinación interinstitucional básica en programas ambientales. Contamos con 91 medidas de adaptación y 63 de mitigación = 154 NDC = *Nuestro Desafío Climático*, como política publica nacional en ejecución, no es práctica ciudadana, el mensaje no es propositivo. Así, el país y ej. en Mancomunidad Regional de los Andes se enfrentan problemas de: contaminación, ríos muertos, infestos botaderos (falta rellenos sanitarios y reciclaje), tendencia a la degradación de territorios, miles de pasivos ambientales (contaminantes - activos), pérdida de biodiversidad y cambio agro-climático, generan riesgo en seguridad alimentaria y de dotación de agua para los diferentes sectores, en diversos territorios. $\Delta T^{\circ}_{\text{global}} > +1.5^{\circ}\text{C}$

Objetivos Generales Sana (NDC adicionales, ciudadanas)

- Implementar red de monitoreo atmosférico andina SAT: Radar, VHD, IR, LIDAR multiespectral
- Priorizar la tecnología de andenes y saberes ancestrales asociados, como estrategia de adaptación
- Adoptar protocolo ecológico métrica energética, habilita voluntariado ambiental certificado SI.G
- Realizar operaciones de inducción de nieve en nubes glaciares, en montañas andino tropicales

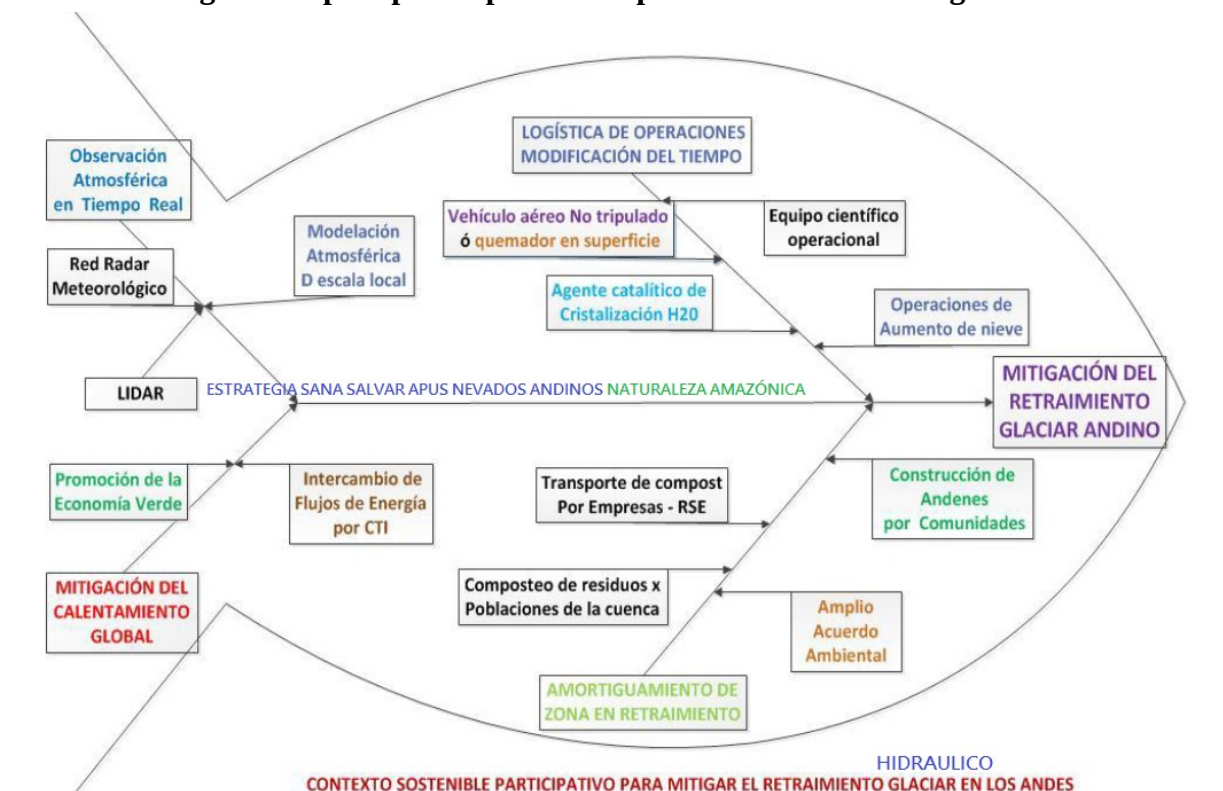
Objetivos mediatos o condiciones habilitantes $\Leftrightarrow$ Plan de Acción inmediato

- Validar los componentes de la estrategia. Decidir ejecutar piloto(s), requiere coordinación con Gobernadores Regionales + ALA + ARA + VRI + runas implementa políticas climáticas NDC
- Realizar Talleres de Trabajo y Concertación Interinstitucionales, sobre Objetivos Generales SANA & Acordar tareas Institucionales con objetivos específicos, cuya suma establezca hidráulicas
- Priorizar la adaptación con andenes y la consulta previa a comunidades con zonas de riesgo para determinar la aplicabilidad a zonas peri-glaciares, a modo de altos humedales y qochas.
- Adoptar como NDC la métrica ecológica energética; para facilitar la comunicación y ciencia en la emergencia. Difundiendo en la academia, institutos y escuelas de investigación el pan*

Sobre los Talleres Interinstitucionales se puede revisar [acá](#) su contenido y proyecciones económicas que justifican la estrategia, propuesto en gestión anterior a Minam-2019, aún en el estado del arte.

La estrategia participativa SANA propone políticas públicas prácticas climáticas o NDC adicionales. Se presento a varios Ministros y VM-DERN en despacho MINAM; al equipo técnico de la CANCC comisión de alto nivel en cambio climático, siempre gentiles al comentar expresan sus salvaguardas y visto bueno como política nacional. En contexto de emergencia climática, VM-DERN 2022 propuso realizar *un piloto, debiendo determinarse la ubicación y voluntades políticas para implementarlo, entonces, valorar la eficacia ambiental de lo propuesto, a nivel montaña regional, nacional, global.*

Diagrama espina pez-Dep => Descripción sistémica del Programa SANA



Descripción coloquial del programa sistémico SANA

Observación Atmosférica en tiempo real: cuadro superior izquierdo csi-Dep

Ante el incremento de eventos meteorológicos extremos, el Secretario General de Naciones Unidas, recomienda a los países la creación de sistemas de alerta temprana SAT, *a fin de salvar vidas*. Estos constan de *sistemas instrumentales* [sensores atmosféricos, sísmicos, hídricos, etc. generan data y permiten modelar procesos geofísicos ej, generar alertas de riesgo] & *sistemas sociales* conciertan Acciones de protección y rutas de escape ante las Alarmas! por eventos peligrosos. Los sistemas de defensa social se resuelve-acuerda en la localidad, participando la población y las Autoridades.

Lo instrumental demanda planificar una red de monitoreo atmosférico en tiempo real. SOPHY es el radar meteorológico desarrollado por IGP; se puede replicar en red, de manera planificada, en cada región (Facultades de electrónica existentes, garantizan la factura local y adecuado mantenimiento), aprovechando las líneas vista en la cordillera de los Andes, es insoslayable localizar e instalar las estaciones con energía autónoma renovable mixta, instrumentar junto al Radar, sensores IR, VHD, LIDAR Multiespectral, optimiza la implementación. Existen fondos climáticos para este propósito, requiere coordinación interinstitucional con GoRe.s, RREE, MEF, Minam: IGP, Senamhi, Inaigen, Ana, Sernanp, Universidades, etc. Corpac, CTI, FA, Profonampe, BID-CAF.

Mitigación del Calentamiento Global : cuadro inferior izquierdo cii-Dep

A fin de usar un lenguaje coloquial, directo, científico, técnico que favorezca la comunicación y los registros precisos de actividades ambientales, se propone usar la *métrica ecológica energética* Me^2 , en el Sistema Internacional de unidades SI. Esta medida integradora implica *mejorar la enseñanza de la energía (moneda de la ecología) en teoría y práctica en escuelas y universidades*. SI, habilita un sistema de intercambio de equivalentes: flujos de energía y acciones materiales en (W/m^2 y Jh), que con precisión, se corresponde con la reciprocidad del Ayni ancestral andino. Esto promoverá el voluntariado ambiental de restauración de la naturaleza, certificado, que podría complementar a los restauradores con sistemas a energía renovable implementados ad hoc por, deudores ecológicos o contaminadores mayores. Ej. Intercambiando Adaptación x Mitigación como acciones físicas con flujos que enérgicamente (ej. IR) resultan equivalentes en el tiempo.

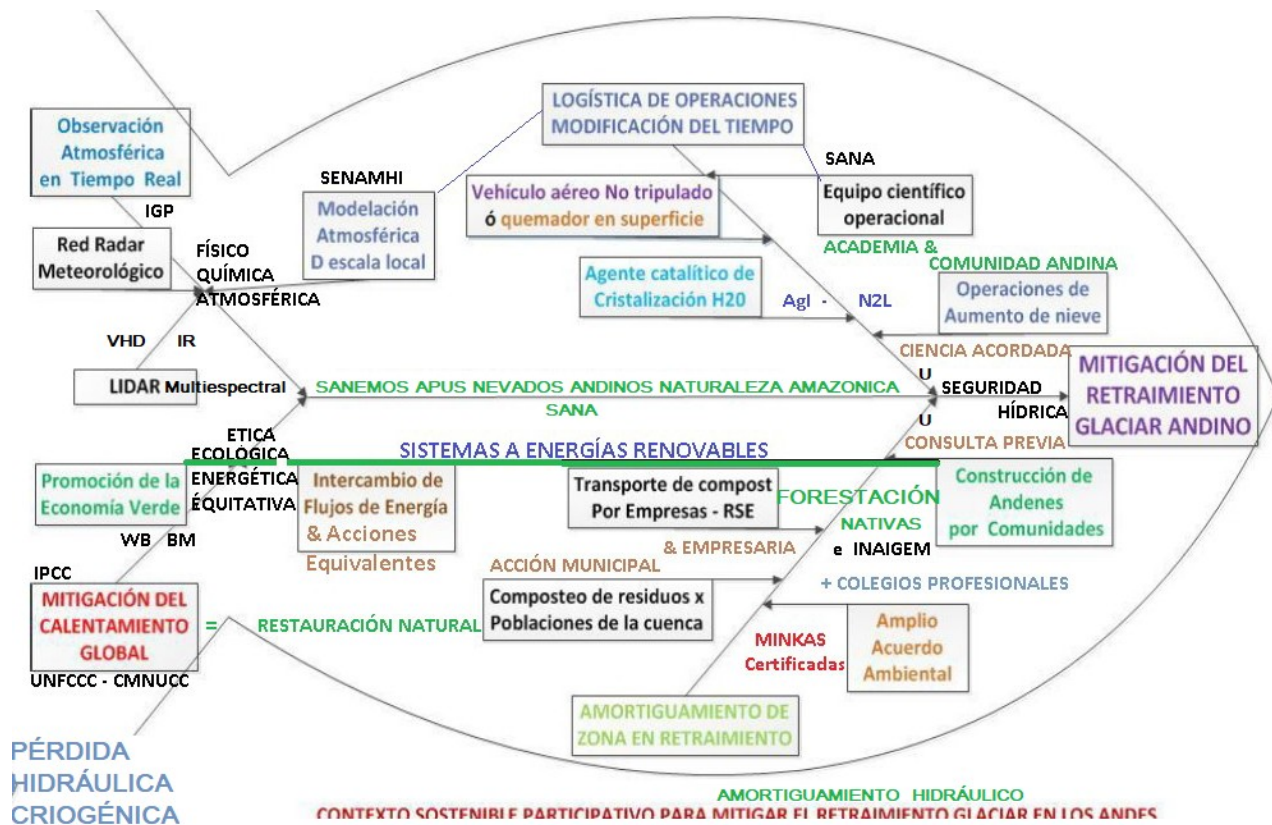
La métrica e^2 tiene consecuencias legales al involucrar la naturaleza, la Pachamama como tercero participante o stakeholder energético, siempre presente en actividades humanas, considerando su integración y renta ecológica en la planificación de proyectos. La economía actual no lo considera. Da lugar a la ingeniería ecológica. Así, se garantiza la sustentabilidad, se facilita la equidad social y la justicia ambiental climática, reconociendo una *deuda histórica biofísica de la 8 Giga humanidad con el Planeta*, para armonizar territorios y poblaciones (runas en Ayllus, en Ayni con Pachamama) A este propósito sirve bien el concepto de Acción Física y el Principio de Acción Natural-pan menor que en suma de actos discretos se expresa $\Sigma A = A = \Sigma [E_k - E_p].\Delta t \approx \geq 0$ **Acción** física-natural
Las Acciones positivas A^+ aumentan energías cinéticas E_k y/o reducen energías potenciales E_p
Las Acciones negativas A^- aumentan energías potenciales E_p y/o reducen energías cinéticas E_k
Enfriar el calentamiento climático demanda $-A^+ : (\& + A^-)$
Educar, priorizar La enseñanza no obnubila (con emisiones)^N.

Amortiguamiento hidráulico glaciar: cuadro inferior derecho cid-Dep

La pérdida glaciar en los Andes continua sin atenderse in situ, predice desertizar las altas montañas; en el país se ha tomado medidas contra el retroceso glaciar, es decir la población toma precauciones en su localidad. Si se observa desde el glaciar, se lo ve retraerse. Las medidas ante el retroceso son oportunas y muchas eficaces. La falta de medidas al retraimiento glaciar, que aun contiene agua, es una pérdida de oportunidad. Entre las medidas contra el retroceso se habla de siembra y cosecha del agua, lo que incluye entre otras varias la promoción de andenes y terrazas de formación lenta. Ante la lixiviación de metales pesados, por lluvias sobre morrenas descubiertas, usar este material para construir andenes a modo de altas turberas, cubiertas con tierra de residuos vegetales de la cuenca, podría: contener la contaminación en origen y sostener húmedas capas freáticas en altura, evitaría el desertizar al extremo Jancas y Punas. Si, los andenes constituyen ya 1 medida NDC, no son práctica pública en el Estado, debieran priorizarse como acción de adaptación a lo largo de cuencas, por sus ventajas de mayor percolación de agua al subsuelo, mejora la agro-productividad hasta +150% y ordena territorios de montaña, genera nuevas áreas de derivación de llocllas- avenidas en huaycos, evita desastres aguas abajo, rescata saberes ancestrales hidráulica andina, ciencia nativa aplicada. Puede realizarse como mecanismo autónomo de resiliencia si se suman las técnicas sociales de la Minka y el Ayni como soluciones basadas en naturaleza, territorio, en Ayllu. Como se muestrea en cii-Dep, la Acción voluntaria cuantificada en (W/m^2 y Jh) podría complementarse con equivalentes sistemas a energía renovable SER, lo que duplica la acción ambiental positiva ($2A^+$) física, en un mundo utópico, si sui generis reconocemos personería jurídica enérgica a Pachamama, presupuestan soberanas su ambiente las poblaciones. Demanda amplios acuerdos ambientales ahora $4A^-$,

Paréntesis

[La adaptación recibe escaso financiamiento de los mercados de carbono CMNUCC; a cambio con la métrica ecológica energética e^2 , recibiría equivalentes sistemas a energía renovable ($= W/m^2$ y Jh) y crecería la ambición climática, reconociendo: 2 acciones ambientales es mayor a 1 acción ambiental mas bonos por carbono. Como estándar global *duplicaría las NDC globales de restauración natural o crecerían 100%*. Se evolucionaría de, pedir financiamiento a través de la CMNUCC, al balance de la energía planetaria con intercambio complementario de acciones climáticas equivalentes, con justicia *reconoce y salda la deuda ecológica histórica de la 8Giga humanidad con el Planeta*]



Operaciones para precipitar nieve en nubes glaciares: cuadro superior derecho csd-Dep

El aumento de temperatura global retrae glaciares de montaña al elevar la línea de equilibrio y zona de ablación, también incrementa las precipitaciones como lluvia y el contenido acuoso atmosférico. La baja temperatura en las madrugadas, es ideal para inducir la precipitación de nieve desde nubes glaciares apropiadas, dispersando nitrógeno líquido o aerosoles de yoduro de plata, en zona blanco desde un vehículo aéreo no tripulado, o de superficie aprovechando efectos chimenea de montaña. La efectividad de las siembras depende de procesos estocásticos, la red de monitoreo atmosférico propuesta, garantiza reducir incertidumbres y el control científico de las operaciones.

El agente congelante mas inocuo es el N_2 Líquido, efectivo por su baja temperatura ($-196^\circ C$), el mas efectivo son aerosoles de AgI, por sus parámetros cristalinos similares al hielo; el transporte hasta la nube en vehículo aéreo no tripulado, demanda carga útil diez veces mayor para el N_2L que para AgI. La reducción de costos logísticos se alcanza si el equipo operacional se encuentra cerca a la zona de operación o en otro caso si se plantean operaciones regionales.

Operaciones de aumento de nieve se realizan desde 1950, principalmente por empresas generadoras de electricidad. Declaran ingresos adicionales de nieve de 15 a 25% en operaciones anuales físicas, no al azar, si considerando tiempo-espacio nuboso apropiado para la siembra de agentes.

Condiciones Habilitantes.

La ley marco en cambio climático LMCC demanda liderazgo político y participación del MINAM al diseñar políticas climáticas o NDC contribuciones determinadas nacionales, el programa SANA demanda no solo trabajos multi-sectorial-es sino trans disciplinarios con poblaciones i comunidades Esta institucionalidad debe asumir un rol de liderazgo, no como directora si moderadora del diálogo ambiental de acuerdos multidisciplinarios multi-nivel.

De ahí la necesidad de [Talleres de trabajo, concertación para acuerdos interinstitucionales](#), y la Consulta Previa a comunidades, como requisito para su aplicación en territorios en consideración de planes y presupuestos glocles. La participación coordinada de la sociedad, voluntaria certificada, regulada para cubrir diferentes aspectos de la protección glaciár, reduce costos de implementación y acerca justicia climática a vulnerables y a la Tierra..

Balances de energía, consideran deuda ecológica con la Tierra acreedora D métrica energética

Tabla.-1 Equitativo Sistema de Intercambio de Energías, Flujos y Acciones Materiales

PARÁMETRO OBSERVADO	ESTADO DEL PLANETA	POBLACIÓN VULNERABLE	ENTIDADES MÁS CONTAMINANTES	ACCIÓN; GLOBAL CLIMÁTICA
INDICE FÍSICO AMBIENTAL	DEUDA ECOLÓGICA $2D \approx \Sigma N+S$	RESTAURACIÓN R CERTIFICADA	C CONTRIBUCIÓN IMPLEMENTADA	REGENERA NATURA $2D+R+C \approx 0$
ENERGÍAS J CALOR J TRABAJO J	IR x Acumulado GEI + 80%Tierra Deforestada + ciudades $\sim -2 Pe$	FORESTA + H2O + Biodiversidad $Pe+'$	SER - Almacenan Potencial en baterías $Pe+''$	foresta+biodiversidad agua+Energía Limpia $Pe+ ' + Pe+'' \sim -2Pe$
FORZAMIENTOS HUMANOS NETOS $w/m^2 = Mw/Km^2$	$AGEI F'+=[0.6 a 1.8]w/m^2$ $F''+ =$ Deforestación degradación+comercio $F'+ + F''+ \approx 2F+$	Fotosíntesis $\approx$ bosque + Biodiversidad + Flujo de agua + frutos $F-'$	Flujos de Energías naturales convertidos a potencial eléctrico $F-''$	Enfriamientos Temperan los Territorios $2F+ F- ' + F-'' \approx 0$
ACCIONES ANTRÓPICAS $J_h; N_{ms}; ws^2$	Quema d combustibles +Deforestación+CUT $+ 2A+$	RESTAURACIÓN D NATURALEZA $A-'$	Implementar sistemas Energías renovables $A-''$	CONTRIBUCIÓN TEMPERANTE $A- ' + A-'' + 2A \approx 0$

Tabla.-1^{efam-SI} La elaboración considera que los hemisferios Norte y Sur tienen deuda ecológica con el Planeta, ambos amortizan: poblaciones vulnerables restaurando la naturaleza & emisores históricos complementando con sistemas a energía renovable = SER, ad hoc a los restauradores certificados..

Los países requerirán implementar UN App-efam-SI oficial para registrar, IoT, acciones voluntarias, en hJ, restauraciones o regeneración asistida de natura, certificando en territorios, cambios en aumento de potenciales naturales y flujos diversos generados, deben ser verificables digital mente por contraste con datos satelitales y mediciones estándar municipales en efam-SI. Esto demanda exhaustivo trabajo de integración de la población con el territorio y validación de software biofísico, existentes y por generar, en formato público amigable. Así se habilitarán registros de acciones adaptación x mitigación u otros que certifican $+ F-'$ & $+ A-'$ en espacios y tiempos propios personalizados GPS SIG