



Enfoque NEXO en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales

Diagnóstico y propuesta de fomento del riego
en la agricultura familiar de El Salvador

Marcela Aedo



nexus



Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

Enfoque NEXO en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales

Diagnóstico y propuesta de fomento del riego
en la agricultura familiar
de El Salvador

Marcela Aedo



Este documento fue preparado por Marcela Aedo, Consultora de las Unidades de Agua y Energía y de Desarrollo Agrícola y Biodiversidad, de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). El documento fue elaborado en el marco de las actividades del proyecto de la CEPAL y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) "Sustainable Water Policy", financiado a través de la GIZ con insumos de su programa global Diálogos Regionales del Nexo, implementado por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania y por la Unión Europea.

Los límites y nombres que figuran en los mapas no implican apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2020/181
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2020
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.20-00870

Esta publicación debe citarse como: M. Aedo, "Enfoque NEXO en Centroamérica: nuevas estrategias para promover el desarrollo del riego en áreas rurales. Diagnóstico y propuesta de fomento del riego en la agricultura familiar de El Salvador", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/181), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [2020].

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estado Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Acrónimos.....	7
Introducción.....	13
Resumen.....	17
I. Situación del riego.....	19
A. Evolución del uso del suelo para fines agropecuarios.....	19
B. Recursos hídricos	21
1. La dotación de agua superficial y subterránea	23
2. Calidad del agua	25
C. Estado de las Energías Renovables No Convencionales en el sector eléctrico	25
D. La evolución del área bajo riego	28
E. Distribución de las áreas agrícolas bajo riego	29
F. Tipología de los agricultores.....	31
II. El marco legal e institucionalidad para el uso de los recursos.....	33
A. La institucionalidad legal para la gestión de los recursos tierra y agua.....	33
B. Marco Legal e Institucional para el fomento de las energías renovables	36
C. Institucionalidad para el manejo de los recursos.....	37
D. Planificación de los recursos.....	39
III. Análisis de las Acciones que se están implementando para aplicar NEXO en El Salvador	41
A. Políticas Públicas.....	41
B. Acciones de las Agencias de Cooperación	45
IV. Propuesta de Fomento del Riego en Agricultura Familiar bajo el concepto NEXO.....	51
A. Agua	54
1. Manejo de la microcuenca	54
2. Gobernanza de la microcuenca.....	55

3.	Técnicas de manejo de microcuencas	55
4.	Cosecha de aguas lluvia	56
5.	Aguas subterráneas	62
B.	Energía.....	63
1.	Hidráulica	64
2.	Fotovoltaica	64
3.	Eólica.....	65
C.	Riego.....	66
1.	Riego por goteo o cintas	66
2.	Riego por aspersión	66
3.	Riego por microaspersión	67
V.	Propuesta de Sistema de Capacitación y Asesoría Técnica en Cascada	69
A.	Objetivo General	69
B.	Objetivos Específicos	69
C.	Descripción	70
D.	Componentes del SCATC	71
	Conclusiones y recomendaciones.....	75
A.	Conclusiones	75
B.	Recomendaciones.....	77
	Bibliografía.....	81
	Anexos	93
Anexo 1:	Detalle de Acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas.....	94
Anexo 2:	Detalle de Acciones y Presupuestos Desarrollados por la Cooperación Internacional.....	102
Anexo 3:	Principios de Funcionamiento de los SPIS	110
1.	Componentes de un SPIS	110
2.	Configuraciones del SPIS.....	110
Anexo 4:	Resumen Entrevistas El Salvador	112
Cuadros		
Cuadro 1	Distribución del uso del suelo	19
Cuadro 2	Zonas climáticas.....	21
Cuadro 3	Uso del Agua	24
Cuadro 4	Evolución de la Calidad de las aguas según el ICA	25
Cuadro 5	Superficies de Riego y Fuentes de Agua Año 2012	28
Cuadro 6	Evolución de las Áreas Regadas por Departamentos	29
Cuadro 7	Caracterización de la Agricultura Familiar.....	31
Cuadro 8	Normatividad para la tenencia de la tierra	33
Cuadro 9	Normatividad sobre los recursos hídricos para el Riego	34
Cuadro 10	Normatividad incentivo al uso de energías renovables	36
Cuadro 11	Institucionalidad para la gestión de los Recursos Alimentación, Agua y Energía	37
Cuadro 12	Normatividad incentivo al uso de energías renovables	39
Cuadro 13	Síntesis de acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas.....	41
Cuadro 14	Fuentes de crédito para el Financiamiento	44
Cuadro 15	Instituciones de Cooperación Internacional con acción en el sector rural	45
Cuadro 16	Acciones y presupuestos ejecutados por la Cooperación Internacional	46

Cuadro 17	Principales alternativas tecnológicas para los componentes más importantes de un SPIS	110
-----------	---	-----

Gráficos

Gráfico 1	Evolución de la superficie agrícola de El Salvador	21
Gráfico 2	Distribución de Uso del Agua	24
Gráfico 3	Capacidad Instalada de Generación de Energía Eléctrica	26
Gráfico 4	Evolución Anual de la Demanda de Potencia (MW).....	26
Gráfico 5	Generación para el abastecimiento de la Demanda	27
Gráfico 6	Distribución de cultivos en la superficie equipada para el Riego	29
Gráfico 7	Distribución del Presupuesto por tipo de Productos y Servicios Entregados	43
Gráfico 8	Distribución del Presupuesto por tipo de Proyecto	44
Gráfico 9	Distribución del presupuesto de la Cooperación Internacional por tipo de productos y servicios entregados	48
Gráfico 10	Distribución de los Proyectos de la Cooperación Internacional por tipo de proyectos.....	48

Recuadros

Recuadro 1	El corredor seco centroamericano (CSC) en El Salvador	22
Recuadro 2	Diagnóstico y estrategias para el Corredor seco de El Salvador (Cses)	53
Recuadro 3	Sistemas de riego con bomba solar (SPIS) en la agricultura familiar (AF)	65

Diagramas

Diagrama 1	Relaciones entre alimentación, energía y agua	52
Diagrama 2	Esquema de Riego	54
Diagrama 3	Tipos de Cosechas de aguas lluvias	57
Diagrama 4	Sistema de Captación de Agua Lluvias y sus Partes	58
Diagrama 5	Esquema de Sistema de Riego con Presurización Solar (SPIS)	63
Diagrama 6	Esquema del SCATC	70

Mapas

Mapa 1	Uso del Suelo.....	20
Mapa 2	Zonas climáticas.....	22
Mapa 3	Regiones Hidrográficas.....	23
Mapa 4	Zonas de Riego.....	30

Imágenes

Imagen 1	Esquema sistema de captación aguas lluvias en laderas	59
Imagen 2	Esquema de uso de escorrentías aguas arriba	60
Imagen 3	Diseño de Riego con Elevación de Agua para distribución del recurso por gravedad	61

Acrónimos

A	Alimentación
AC	Agencia de Cooperación
ACICAFOC	Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana
ACOPASAN	Asociación Cooperativa Productora Agropecuaria San Marcos Los pozos de Responsabilidad Limitada
ACUA	Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura
ACUGOLFO	Asociación de Cuencas del Golfo de Fonseca
ADESCOS	Asociaciones de Desarrollo Comunal
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AF	Agricultura Familiar
AFA	Agricultura Familiar de Autoconsumo
AFA-NA	Agricultura Familiar de Autoconsumo sin salida agropecuaria
AFA-VM	Agricultura Familiar de Autoconsumo con Vía al Mercado
AFC	Agricultura Familiar Consolidada
AFP	Agencia de noticias AFP
AFS	Agricultura Familiar de Subsistencia
AFT-SO	Agricultura Familiar en Transición diversificada y Sin Organización
Ag	Agua

AGRO-INNOVA	Proyecto Sistemas Agroforestales Multiestratos Innovadores para el Corredor Seco Centroamericano
AICS	Agencia de Cooperación Italiana para el Desarrollo
AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AMICUERT	Asociación para el Manejo Integral de la Cuenca del Río Torola
AMS	Alianza Mundial por el Suelo
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
APR	Auto-Productor Renovable
AQUASTAT	Sistema Mundial de Información de la FAO sobre el Agua en la Agricultura
ARAUCLIMA	Programa contra el Cambio Climático y por un Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe de la Cooperación Española
ARPAS	Asociación de Radiodifusión Participativa de El Salvador
ASA	Agua y Suelo para la Agricultura
ASER	Asociación Salvadoreña de Energías Renovables
ASOMAINCUPACO	Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua
BANDESAL	Banco de Desarrollo de El Salvador
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BFA	Banco de Fomento Agropecuario
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDAIS	Desarrollo de Capacidades para Sistemas de Innovación Agrícola
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa
CENDEPESCA	Dirección General de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura del MAG
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova"
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPRENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CLUSA	Liga de Cooperativa de los Estados Unidos de América
CNE	Comisión Nacional de Energía
CNPML	Centro Nacional de Producción más Limpia
COMURES	Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador
CONACYT	Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua de México

CRS	Catholic Relief Services
CSC	Consejo Salvadoreño del Café
CSC	Corredor Seco Centroamericano
CSES	Corredor Seco de El Salvador
DB	Demanda Bruta
DGFCR	Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
DOA	Dirección General del Observatorio Ambiental del MARN
E	Energía
EASAC	Estrategia de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima
EB	Bandeja de Evaporación
ECADERT	Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial
EE UU	Estados Unidos de América
EF	Expertise France
EHPM	Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples
ENA	Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez"
ERNC	Energía Renovable no Convencional
Eto	Evapotranspiración Potencial
EUROCLIMA+	Programa de la Unión Europea sobre Sostenibilidad Ambiental y Cambio Climático en América Latina
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAOSTAT	FAO Estadísticas
FCAS	Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento
FDE	Fondo de Desarrollo Económico
FEDA	Fideicomiso Especial de Desarrollo Agropecuario
FIAES	Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FINATA	Financiera Nacional de Tierras Agrícolas
FINET	Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía
FISDL	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local
FOAG	Fondos de Agua y Agricultura
FOMILENIO II	Fondo del Milenio El Salvador II
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones del BID
FONAES	Fondo Ambiental de El Salvador

FR	Frecuencia de Riego
FSG	Fondo Salvadoreño de Garantías
FUNDAMUNI	Fundación de Apoyo a Municipios de El Salvador
FUNDE	Fundación Nacional para el Desarrollo de El Salvador
GCF	Fondo Verde del Clima
GEF	Global Environment Facility
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Internacional
GWP	Global Water Partnership
IAIP	Instituto de Acceso a la Información Pública
IANAS	Interamerican Network of Academies of Sciences
ICA	Índice de Calidad de Agua General
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ILC	Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra
ILP	Instituto Libertad y Progreso
INNOVA AF	Proyecto Gestión del Conocimiento para la Adaptación de la Agricultura Familiar al Cambio Climático
IRENA	Agencia Internacional de Energías Renovables
ISA	Alianza Solar Internacional
ISDEM	Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal
ISTA	Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria
JICA	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional
Kc	Coeficiente Cultivo
KOICA	Agencia Coreana de Cooperación Internacional
Kp	Coeficiente Bandeja
LAC	América Latina y el Caribe
LMA	Ley de Medio Ambiente
LWR	Lutheran World Relief
LWR	Lutheran World Relief
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MCA	Metros de Columna de Agua
MCC	Millennium Challenge Corporation del Gobierno de los EE UU
MINEC	Ministerio de Economía
MOCCA	Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas

MODES	Movimiento de ONGD para el Desarrollo Solidario de El Salvador
MOP	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte
MSNM	Metros Sobre el Nivel del Mar
NAP - Agricultura	Proyecto de Integración de la Agricultura en los Planes de Adaptación Nacional
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático
NEXO	Relación agua – energía – alimentación
NODAL	Noticias de América Latina y El Caribe
OCTA	Oficina Coordinadora del Tema Agrario
ODS El Salvador	Objetivos de Desarrollo Sustentable El Salvador
OIA	Organismo Internacional Americano
ONG	Organización No Gubernamental
ONGD	Organización No Gubernamental para el Desarrollo
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAF	Plan de Agricultura Familiar
PDI	Plan de Desarrollo Integral
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agrícola
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PRA	Producción Resiliente de Alimentos
PRISMA	Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente
PROCAGICA	Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roca del Café
PROCAGICARD	Componente República Dominicana del Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roca del Café
PROCLADE	Promoción Claretiana de Desarrollo
PROSEGUIR	Programa de Seguridad Jurídica Rural
PSR	Programa de Solidaridad Rural
PTT	Programa de Transferencia de Tierras
PVC	Policloruro de vinilo
RAP	Requerimiento de Agua
RECLIMA	Proyecto Aumento de la Resiliencia Climática en los agroecosistemas del corredor seco de El Salvador
REDCOSAN	Red de Comunicadores de El Salvador en Seguridad Alimentaria y Nutricional

REDES	Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo
RESCA	Resilient Central America
RLGE	Reglamento de la Ley General de Electricidad
RREE	Ministerio de Relaciones Exteriores de El Salvador
SCATC	Sistema de Capacitación y Asesoría Técnica en Cascada
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SICDES	Sistema de Información sobre Cooperación para el Desarrollo de El Salvador
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SINGAR	Sistema de Información Nacional de Gestión de Agua para Riego
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales
SNV	Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo
SPIS	Sistema de Riego con Presurización Solar
TDA/SAP	Transboundary Diagnostic Analysis/Strategic Action Programme
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TNS	TechnoServe
TR	Tiempo de Riego
UE	Unión Europea
UN	United Nations
USAID	Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
WB	World Bank
WBG	World Bank Group
WEF	Water-Energy-Food
YWS	Young Water Solutions

Introducción

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Cooperación Alemana, a través de la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en alemán), están actualmente ejecutando una serie de estudios e iniciativas en El Salvador, Guatemala, Honduras y el Sur-Sureste de México. En ese contexto, la División de Recursos Naturales (DRN) de la CEPAL y la GIZ están implementando el programa "Aplicabilidad y sustentabilidad del enfoque NEXO entre agua, energía y alimentación en América Latina y el Caribe para una mejor gobernanza de los recursos hídricos".

Al analizar las cifras económicas de estos cuatro países se constata la importancia de la producción agropecuaria. Existe un gran sistema productivo conformado principalmente por el maíz, arroz y el frijol, el cual está orientado al mercado interno, con una parte muy importante que se autoconsume en las fincas campesinas. Aunque todos estos países han hecho un esfuerzo por diversificar la producción y las exportaciones, los bienes agrícolas y agroindustriales tradicionales (banano, azúcar y café) siguen ocupando un lugar preponderante en la producción y exportación agropecuaria. Otros rubros relevantes lo constituyen el arroz y la ganadería bovina, a los cuales se suman muchos rubros adicionales, de menor alcance, pero que igual juegan un rol económico importante. Finalmente deben consignarse vastas zonas forestales ocupadas con bosques nativos, incluidos Parques Nacionales severamente amenazadas por la deforestación, en donde se localizan preferentemente la agricultura familiar y los pueblos originarios. En estas áreas se extrae madera, se recolectan productos del bosque, se desarrollan actividades turísticas y se ejecutan programas de pagos por servicios ambientales. En estas zonas hay también un alto potencial hídrico, razón por la cual ellas debiesen ser priorizadas para implementar una estrategia integral de riego, basada en el enfoque NEXO, tal como lo propone este documento.

En Guatemala la agricultura representaba alrededor de 7,8% del PIB en 2015, mientras que en El Salvador y Honduras ésta se ha mantenido más o menos constante, representando alrededor de 11,9% y 12,9% en 2016 respectivamente. En México esta importancia alcanzó 3,4% en 2016, cifra que se acrecienta en los Estados del Sur- Sureste, en donde la agricultura es una actividad económica relevante. Por otra parte, las cifras de exportación entre 2000 y 2016 dan cuenta de un rápido crecimiento sectorial, lo cual es

especialmente claro en el caso de Guatemala (7,5%) y Honduras (6,6%), mientras que en El Salvador se observa un crecimiento más moderado, con una tasa de 3,5% en este mismo período. En México las exportaciones agrícolas también se han incrementado rápidamente (8,1% anual en ese mismo período), aunque ese proceso se ha concentrado en la zona norte del país, sin incorporar a los Estados del Sur y Sureste, en donde predominan las explotaciones campesinas e indígenas.

La región comprendida por los tres países de Centroamérica y el Sur-Sureste de México, abarca un territorio de 73,2 millones de ha, de las cuales el 26% es superficie agrícola. De esta superficie agrícola el 12% cuenta con infraestructura de riego. Un tema muy relevante es que todo el territorio cuenta con un balance hídrico positivo debido a las altas precipitaciones, aunque hay que considerar que éstas tienen una distribución muy desigual en el tiempo, especialmente en el Corredor Seco, y que un 35% de las aguas presenta severos problemas de contaminación.

Todos esos antecedentes dan cuenta del potencial del sector agroalimentario. A ello se agrega la importancia que tiene el sector agrícola en la alimentación, el medio ambiente, el empleo o en las condiciones de vida de la población que vive en esos territorios. En esta zona existen alrededor de 2.5 millones de explotaciones, de las cuales más del 95% pertenece a la agricultura familiar e indígena. De ese subconjunto, un segmento muy relevante vive en condiciones de pobreza, no tiene acceso a agua potable y su producción está orientada marcadamente al autoconsumo.

El gran desafío de los próximos años es mantener e incrementar las tasas de crecimiento del sector agroalimentario, procurando al mismo tiempo que éste sea inclusivo, esto es, que incorpore efectivamente a la agricultura familiar y a las comunidades indígenas. Para acelerar el desarrollo agrícola y mejorar el bienestar de esa población rural, la disponibilidad de agua para consumo humano y para riego es un factor clave.

El agua para consumo humano en zonas campesinas rezagadas es un bien de primera necesidad y no es necesario fundamentar su importancia. Baste decir que ella es indispensable para la preparación de comida y para muchas otras tareas hogareñas, y que su disponibilidad afecta directamente la calidad de vida, sobre todo de las mujeres rurales. En cuanto al riego, la experiencia empírica indica que se puede duplicar o triplicar la productividad agrícola, dependiendo de la aridez de los ecosistemas específicos en donde éste se aplique. Por ejemplo, los datos de 2013 levantados en México para maíz grano, sorgo grano y frijol, indican que el rendimiento de los cultivos de riego, medido en ton/ha, fue de 2.2 a 3.3 veces mayor que el de los cultivos de temporal. Estas variaciones son más marcadas si se consideran ecosistemas específicos: el rendimiento de maíz grano producido con riego en el norte de México es de 8 ton/ha, en tanto que el de temporal es de una; en el centro la relación es de 6.1 y de 3.7; en el sur es de 3.1 y de 2.8, respectivamente (Agroder, 2012; Conagua, 2014; Montesillo-Cedillo, 2016).

La superioridad del rendimiento en los distritos de riego respecto de los de temporal (o secano) es un hecho establecido que además genera nuevos procesos técnicos, mucho más complejos y de mayor potencial. Es por ello que el riego es una herramienta indispensable en toda estrategia de desarrollo agrícola y rural que se quiera implementar en estos territorios. Por tal razón, CEPAL y GIZ han priorizado este tema, en el entendido de que para aprovechar todo su potencial es necesario contar con tecnologías complementarias, fertilidad de suelos en primer lugar, pero también genética, sanidad, maquinaria o mercados.

La integración del agua, la energía y la seguridad alimentaria promovida por el enfoque NEXO (WEF, por sus siglas en inglés) ha demostrado ser un marco conceptual útil para analizar y gestionar las interdependencias e interconexiones entre los procesos de producción agrícola y su uso en otros sectores económicos. Las tendencias actuales sugieren que estas interdependencias estarán sujetas a un mayor estrés e intensificación en el futuro, debido a diversos factores globales presentes en la región, especialmente el cambio climático. A pesar de ello, en la mayoría de los casos, los tres sectores siguen siendo gestionados en forma aislada, con escasa o nula consideración de los impactos que las políticas

aplicadas en uno de ellos tienen sobre las otras dos dimensiones. Esto requiere una mejor comprensión de estas interdependencias e implicaciones intersectoriales en la formulación de políticas públicas, para gestionarlas adecuadamente mediante metodologías e instrumentos que ayuden a los países de la región a integrar sus procesos productivos.

Si se analizan las políticas públicas implementadas en los cuatro países se constata que éstas han llevado al cambio de la matriz energética, con un predominio de las energías renovables (excepto en México, que siguen predominando los combustibles fósiles), aunque los incentivos han estado orientados hacia la producción y transporte de energía para abastecer al sistema eléctrico central.

Por otra parte, la rápida reducción de costos que en los últimos años ha tenido la energía eólica y la energía solar, ha permitido conectar los sectores de la alimentación, agua y energía, abriendo nuevas posibilidades tecnológicas y financieras para la implementación de proyectos de riego en zonas aisladas, sin depender de la electricidad brindada por las redes nacionales ni de los combustibles fósiles. Estas opciones son muy caras y en la mayoría de los casos las familias campesinas no pueden pagarlas; adicionalmente existen muchas dificultades de acceso geográfico y la calidad de estas prestaciones es muy baja (contaminación y problemas de voltaje, entre otros).

El cambio climático ha incentivado la optimización del uso del recurso agua y ha obligado a los habitantes rurales a buscar nuevas fuentes de agua, tal como la cosecha de aguas lluvias o la utilización de aguas subterráneas. Uno de los principales recursos disponibles en los territorios que ocupa la agricultura familiar es la energía, tanto solar como eólica, clave para energizar proyectos hídricos (de riego y de consumo humano) con bajos costos de operación y en buenas condiciones de estabilidad. Adicionalmente, la energía gravitacional tiene especial aplicación en las zonas de montaña de los cuatro países, en donde se concentra la agricultura familiar. Tal como las aguas lluvias, la energía gravitacional (por diferencia de cotas de altura) es un recurso clave que no tiene costo y que está allí, disponible en las comunidades locales, y que puede ser la base para el diseño de grandes programas de riego de muy bajo costo.

Estos módulos de riego pueden jugar un rol central en el reforzamiento de los sistemas de producción de granos básicos, y eventualmente de otros cultivos comercializables en los mercados locales y/o regionales. Para lograr aquello es indispensable asumir que se trabaja con esta triada de base -la alimentación, la energía y el agua-, como elementos que van conectados como un todo orgánico, y cuyas características (tipos de fuentes de agua, energías y módulos productivos) dependerán de cada situación.

En la región existen productores individuales y proyectos de desarrollo que ya están trabajando con esta lógica integrada, lo cual constituye una experiencia de mucho valor. Para capitalizar esos avances CEPAL y GIZ han querido sistematizar una información que se encontraba muy dispersa, así como analizar la experiencia acumulada, en un área técnica en donde casi todo está por hacerse. Esperamos que el presente estudio sea un aporte para el diseño de estrategias de desarrollo económico que aprovechen estos recursos, que puedan ser implementadas por las comunidades locales, los gobiernos, las empresas, las ONG, los municipios, las universidades y las agencias de cooperación, entre otros muchos actores vinculados a este gran desafío.

Resumen

El NEXO entre agua, energía y seguridad alimentaria (WEF, por sus siglas en inglés) ha demostrado ser un marco conceptual para analizar y gestionar las interdependencias e interconexiones entre los procesos de producción y uso entre estos sectores. En este marco, las interrelaciones entre éstos son diversas y complejas; especialmente en las cuencas hidrográficas que se caracterizan por un desarrollo económico concentrado. Consecuentemente, las tendencias actuales, en procesos tanto sociales como económicos y ambientales, sugieren que estas interdependencias estarán sujetas a un mayor estrés e intensificación en el futuro debido a los diversos factores globales que están afectando a Centroamérica.

El Salvador, cuenta con una superficie de 2,1 millones de ha y una población de 6,6¹ millones, siendo el tercer país más habitado de Centroamérica. En cuanto a la distribución de la población, el 37,5% vive en zonas rurales. De acuerdo con datos de CEPAL, en el año 2014, el 42% de la población se encontraba en condiciones de pobreza y la desnutrición crónica (baja talla para la edad) en menores de 5 años era de 14,5% a nivel nacional, llegando a un 18,3% en zonas rurales (AMS, 2018).

Por otra parte, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador presenta una alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, pasando de tener un evento extremo por década en los años 60 y 70, a ocho eventos por año en los años 2000, lo que ha provocado un fuerte impacto en la agricultura, amenazando seriamente la seguridad alimentaria.

La contribución de la Agricultura a la economía salvadoreña es relevante, tanto por la generación de divisas, como por el aporte a la seguridad alimentaria del país. De acuerdo con los antecedentes entregados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en el año 2016, la producción total de bienes y servicios agropecuarios (PIBA) alcanzó los USD 1.218,7 millones a precios constantes, contribuyendo en un 11,92% del Producto Interno Bruto (PIB). Otro dato relevante es que el 18,7% de la Población Ocupada se dedica a la agricultura, pesca, caza y silvicultura, y en el sector rural, esta

¹ Datos Macro (2020). El Salvador: economía y demografía. Expansión. Recuperado de: <https://datosmacro.expansion.com/paises/el-salvador>.

proporción llega al 43%, siendo el principal sector en brindar ocupación en el área rural y el segundo lugar a nivel nacional².

Dada la relevancia que tiene el riego en la productividad del sector agrícola y la seguridad alimentaria, la alta vulnerabilidad del país a los efectos del cambio climático y los persistentes niveles de pobreza y pobreza extrema, el presente estudio se propone hacer un diagnóstico sobre el estado del arte del riego en El Salvador, estableciendo las principales iniciativas implementadas y montos de las inversiones realizadas, que permitan hacer un análisis de la implementación del concepto NEXO en las propuestas de trabajo para promover el riego en territorios rurales rezagados del país, en donde predomina la agricultura familiar.

El presente documento está estructurado en 6 apartados: en el primero se aborda la situación de los recursos que sustentan el riego en el concepto del NEXO (suelo para la producción agropecuaria, agua y energía) y tipologías de productores; en el segundo apartado se aborda el marco legal que regula los recursos en el país. En el tercer apartado se analizan las políticas públicas que se están implementando para aplicar NEXO en los territorios rurales desde los diferentes sectores; en el cuarto apartado se aborda una propuesta para el desarrollo del riego bajo el concepto NEXO en la agricultura familiar del país. En el apartado cinco se presenta una propuesta de plataforma para el desarrollo de las capacidades en esta línea y, finalmente, un sexto apartado de conclusiones y recomendaciones.

² MAG (2017b). MAG destaca crecimiento de la agricultura y aporte al PIB en Informe de rendición de cuentas. Recuperado de: <http://www.mag.gob.sv/mag-destaca-crecimiento-de-la-agricultura-y-aporte-al-pib-en-informe-de-rendicion-de-cuentas/>.

I. Situación del riego

A. Evolución del uso del suelo para fines agropecuarios

El Salvador tiene una superficie de 2,1 millones de ha. Administrativamente, el país se divide en 14 departamentos y 262 municipios. En el año 2012, el área cultivada era de 930.000 ha (705.000 ha de cultivos temporales y 225.000 ha de cultivos permanentes), lo que se muestra en el Cuadro 1. La cobertura boscosa del país representa el 13% ciento del territorio nacional.

Cuadro 1
Distribución del uso del suelo

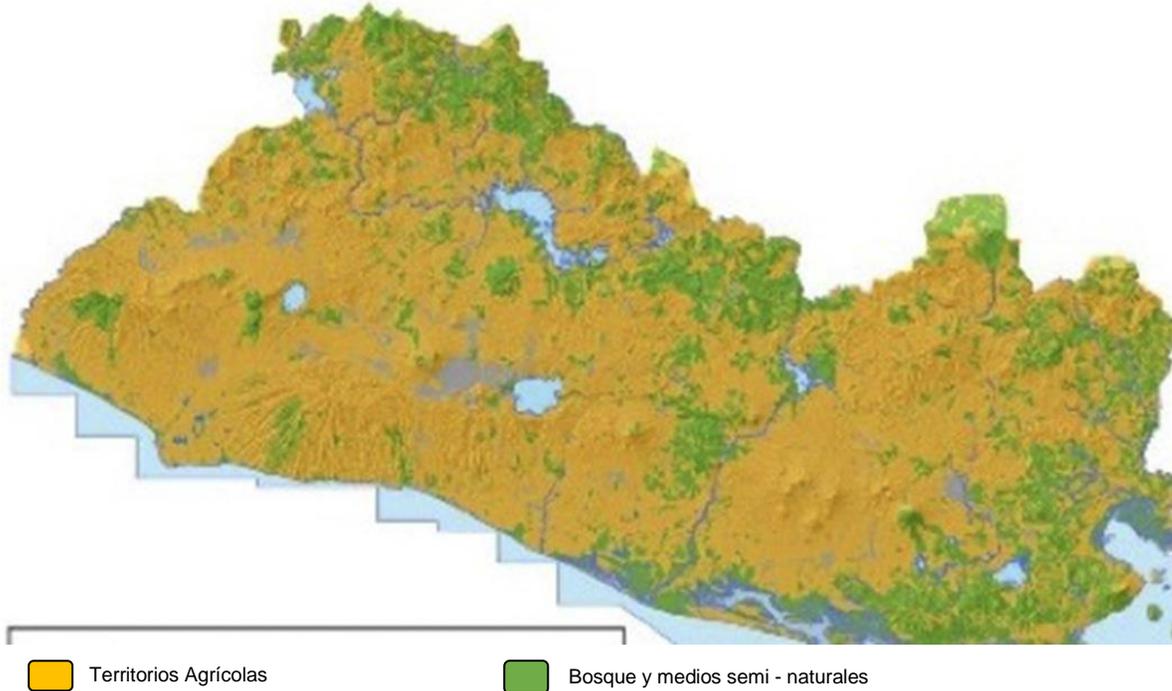
Superficies físicas	Cantidad	ha / %
Superficie del país	2 104 000	ha
Superficie Agrícola (praderas, pastos permanentes, superficie cultivada)	1 567 000	ha
Como % de la superficie del país	74	%
Praderas y pastos permanentes	637 000	ha
Superficie cultivada (superficie arable y cultivos permanentes)	930 000	ha
Como % de la superficie del país	44	%
Superficie arable (cultivos temporales, pastos y barbechos temporales)	705 000	ha
Superficie bajo cultivos permanentes	225 000	ha
Superficie de bosques	273 000	ha

Fuente: Elaboración propia en base a datos FAO _AQUASTAT, 2015.

Orográficamente, en El Salvador se diferencian tres regiones comprendidas entre los 0 y 2.700 m de altura: (i) Planicie Costera, a lo largo del litoral del Pacífico, con un ancho máximo de 32 km (15% del territorio); (ii) Meseta Central de cerros, valles y altiplanicies, con una elevación media de 600 m (25% del territorio), en la cual se concentra la mayor parte de la población; y (iii) Zona Montañosa, de serranías, valles estrechos y cañadas (60%), donde se cultiva la mayor parte del café que se produce en El Salvador.

En el Mapa 1 se muestra la distribución de los suelos agrícolas - pecuarios y bosques en la superficie del país.

Mapa 1
Uso del Suelo



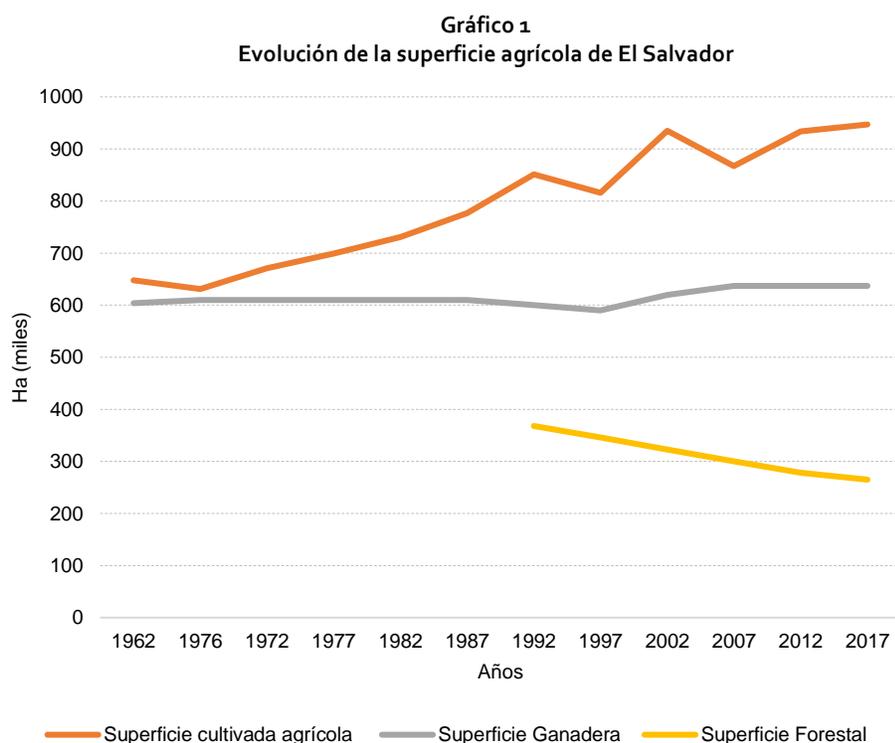
Fuente: Alianza Mundial por el Suelo, 2018³

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Como se puede observar, la superficie de uso agropecuario está distribuida uniformemente en el territorio, con un leve incremento de la superficie forestal hacia la zona oriente del país y en la zona montañosa del norte.

La evolución de la superficie agrícola se puede observar en el Gráfico 1. De acuerdo con éste, la superficie ganadera (praderas y pastizales permanentes) se ha mantenido estable a lo largo de los años, incrementándose levemente a lo largo del periodo analizado (4%). En cuanto a la superficie cultivada agrícola, ésta presenta un aumento importante (35%) en los últimos 40 años, probablemente a costa de la superficie de bosques, la que ha perdido 103.000 ha correspondiente a un 28% entre 1992 y 2017.

³ AMS (2018). La situación actual de los suelos en El Salvador y el rol de la Alianza Mundial por el Suelo. Tercer Taller de la Alianza Regional para Centro América, México y El Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá, 20-22 de Febrero 2018. Recuperado de: https://www.slideshare.net/ExternalEvents/la-situacin-actuel-de-los-suelos-en-el-salvador-y-el-rol-de-la-alianza-mundial-por-el-suelo?from_action=save.



Fuente: Elaboración propia en base a datos AQUASTAT y FAOSTAT.

B. Recursos hídricos

En cuanto a los recursos hídricos, están determinados por el clima imperante en las zonas climáticas, de las cuales se distinguen tres que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2
Zonas climáticas

Zona	Altura (msnm)	T Med Anual (°C)	Estación lluviosa
Sabana Tropical Caliente	0-800	22-28	Planicies costeras y valles intermedios, es el 90% del país.
Sabana Tropical Calurosa	800-1 200	19-22	Planicies altas y estribaciones montañosas, las cabeceras de Cojutepeque y Nueva San Salvador.
Clima Tropical de Altura	1 200-1 800 1 800-2 700	16-20 10-16	Mayo-Octubre

Fuente: GWP Centroamérica, 2016.

Como se observa en el cuadro anterior, el clima predominante es el de Sabana Tropical Caliente, que alcanza una cobertura del 90% del territorio. La distribución de los climas se presenta en el Mapa 2.

Recuadro 1 (continuación)

En El Salvador, el CSC presenta las siguientes características territoriales y medio ambientales:

Un gran porcentaje del área (62,3%) y 193 municipios se presentan en la franja donde la sequía es Alta. Precipitación pluvial media es de 1.200-1.600 mm/año, con 4 a 6 meses secos, evapotranspiración media 130 mm/mes (van der Zee et al., 2012).

Un 4% del área total del corredor es afectado potencialmente por la sequía en el grado severo, incluye unos 25 municipios. La precipitación pluvial baja (800-1.200 mm/año), con más de 6 meses secos, evaporación potencial alta, promedio mayor de 200 mm/mes.

Un 33,7% del área, correspondiente a 150 municipios, cuyo grado de severidad de sequía es bajo. Precipitación pluvial alta (1.600-2.000 mm/año), de 4 a 6 meses secos, evapotranspiración baja (menor de 100 mm/mes).

Bosque muy fragmentado y los efectos climáticos adversos se acentúan sobre los organismos vivos y la población humana de la ecoregión.

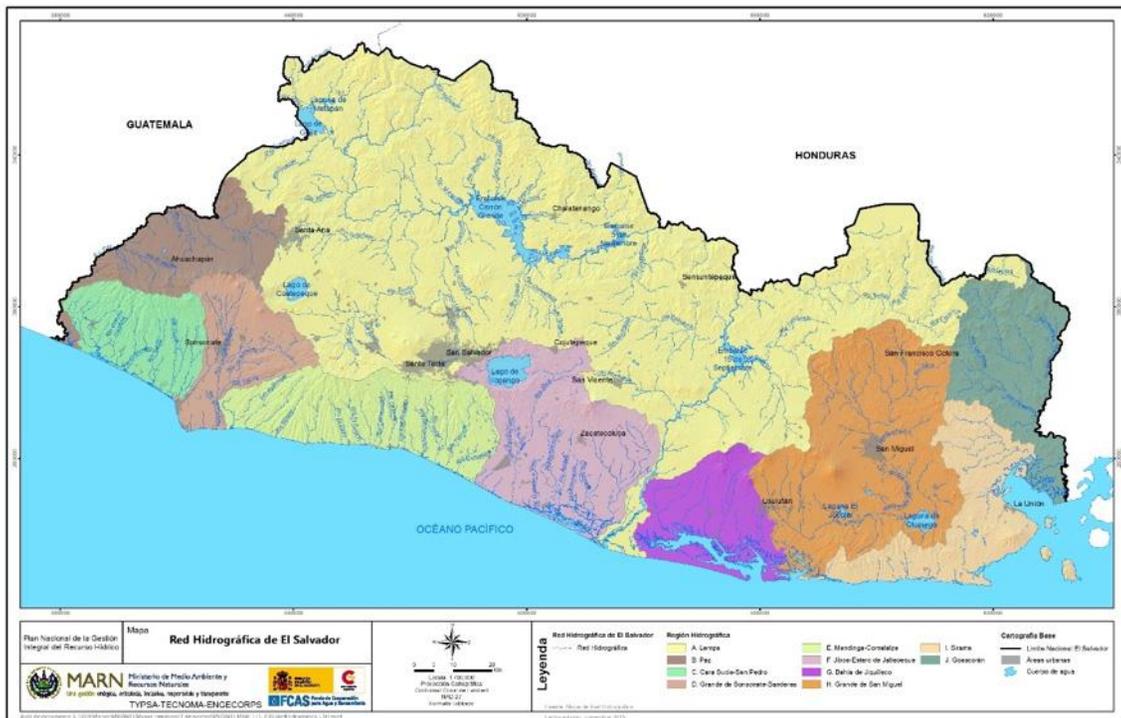
Estas características han provocado las situaciones de crisis y desastres tanto en términos sociales y ambientales, como en lo productivo y lo económico en el ámbito nacional y regional.

Fuente: Van der Zee, A. Et al. (2012).

1. La dotación de agua superficial y subterránea

El país cuenta con 10 Regiones Hidrográficas, las que se presentan en el Mapa 3. De las 10 Regiones, se destaca la cuenca hidrográfica del Río Lempa (color amarillo), compartida con Guatemala y Honduras, siendo ésta la principal cuenca de El Salvador. La cuenca del Río Lempa posee una extensión de 1,78 millones de hectáreas, de las cuales 1,01 millones ha (57%), pertenecen al territorio Salvadoreño.

Mapa 3
Regiones Hidrográficas



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ⁵

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

⁵ MARN (2020). Atlas del Sistema de Información Hídrica. Recuperado de: <http://srt.snet.gob.sv/sihi/public/atlas>.

El último estudio realizado para determinar la oferta hídrica en El Salvador, lo ejecutó el MARN en el marco del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH). Este estudio se basó en la restitución de caudales medidos en las estaciones hidrométricas y su conversión hacia "caudales naturales". A partir de ese proceso se obtuvo una aportación total de 20.293 millones de m³ como volumen proveniente de caudales naturalizados. De esa cantidad, el 73% corresponde al flujo superficial (14.813,90 mm³) y el 27% corresponde a la aportación subterránea (5.479,1 mm³) (GWP, 2016).

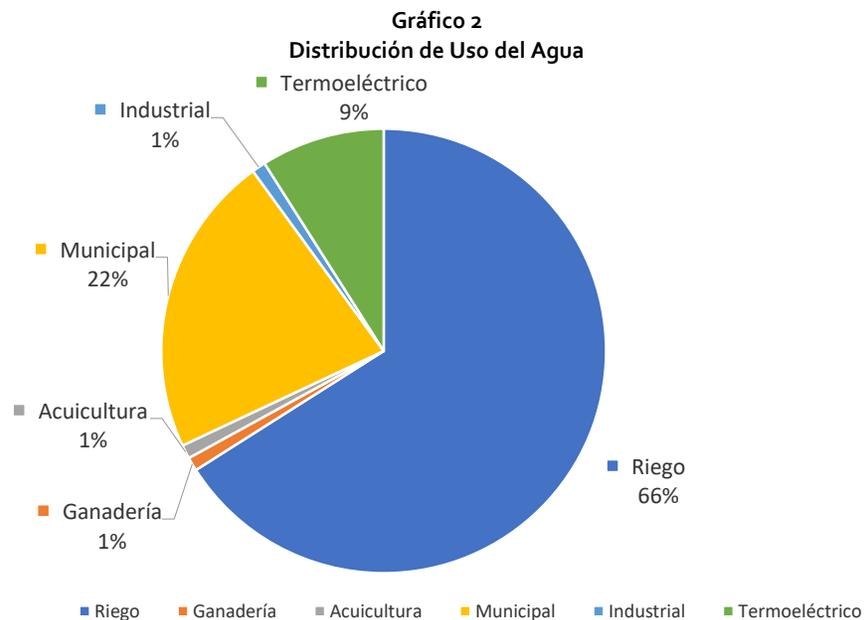
En cuanto a la extracción hídrica total nacional para el año 2005, se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3
Uso del Agua

Uso del Agua	Demanda Mill.m ³ /año	Demanda %
Extracción total de agua	2 118	100
Agrícola:	1 431	68
- Riego	1 389	66
- Ganadería	18	1
- Acuicultura	24	1
Municipal	474	22
Industrial	21	1
Termoeléctrico	191	9
Por habitante	474	m ³ /hab

Fuente: (ANDA/SNET, 2007).

Como se muestra en el cuadro anterior, así como en el Gráfico 2, el país alcanzó un volumen de extracción de 2.118 km³, siendo el sector agrícola el que alcanza el mayor consumo equivalente al 68 % del total nacional y, específicamente el riego, con un 66% del volumen nacional. Le sigue en importancia el consumo doméstico con un 22% y el consumo industrial con un 10%. Por otra parte, se estima que el 70 % de las extracciones corresponde a recursos hídricos superficiales y el 30 %, a recursos hídricos subterráneos (FAO, 2015).



Fuente: Elaboración propia.

2. Calidad del agua

Desde el año 2006, el MARN realiza el monitoreo permanente de la calidad y cantidad de agua de los ríos de El Salvador, mediante la recolección de muestras y análisis de parámetros de calidad de agua en sitios de muestreo distribuidos en 55 ríos en el país, con el propósito de evaluar su condición para permitir el desarrollo de la vida acuática y aptitud para diferentes usos (MARN, 2017).

La calificación de la calidad de agua de los ríos estudiados con relación a su condición general para permitir el desarrollo de vida acuática, se realiza utilizando el Índice de Calidad de Agua General (ICA) (MARN, 2017). La evolución de la calidad de las aguas con la clasificación ICA se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4
Evolución de la Calidad de las aguas según el ICA

Calidad de agua	Clasificación	Porcentaje de sitios						
		2006	2007	2009	2010	2011	2013	2017
Excelente	Facilita el desarrollo de vida acuática	0	0	0	0	0	0	0
Buena	Facilita el desarrollo de vida acuática	17	3	0	2	12	5	32
Regular	Limita el desarrollo de vida acuática	50	45	60	65	50	73	59
Mala	Restringe el desarrollo de vida acuática	20	46	31	27	31	17	9
Pésima	Restringe el desarrollo de vida acuática	13	6	9	6	7	5	0

Fuente: MARN, 2017.

Como se observa en el cuadro anterior, al año 2006 el país tenía un problema grave de calidad de las aguas, por lo que decide implementar una política de monitoreo integral y permanente de ésta.

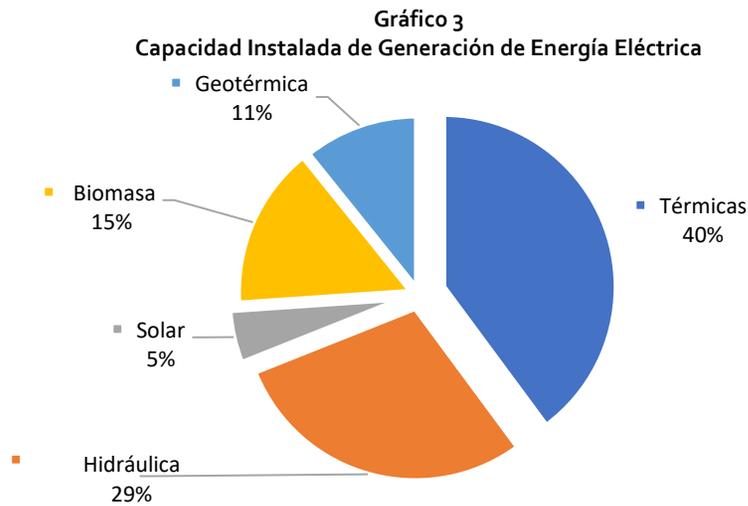
Aunque el país no ha alcanzado un estándar óptimo, se observa que en los últimos 10 años de aplicación de la política se ha avanzado considerablemente en el mejoramiento de la calidad de las aguas. Es así como en el año 2006 un 83% de sus aguas estaban en categorías entre regular y pésima, avanzando al año 2017 con un 85% de sus aguas en categorías de regular a buena. Aunque a la fecha del reporte aún no se contaba con aguas en condiciones óptimas, se observa que ya no están en condiciones pésimas. Finalmente, de acuerdo con lo reportado por el MAG en el año 2017, de forma general, el agua para riego se puede considerar de buena calidad.

C. Estado de las Energías Renovables No Convencionales en el sector eléctrico

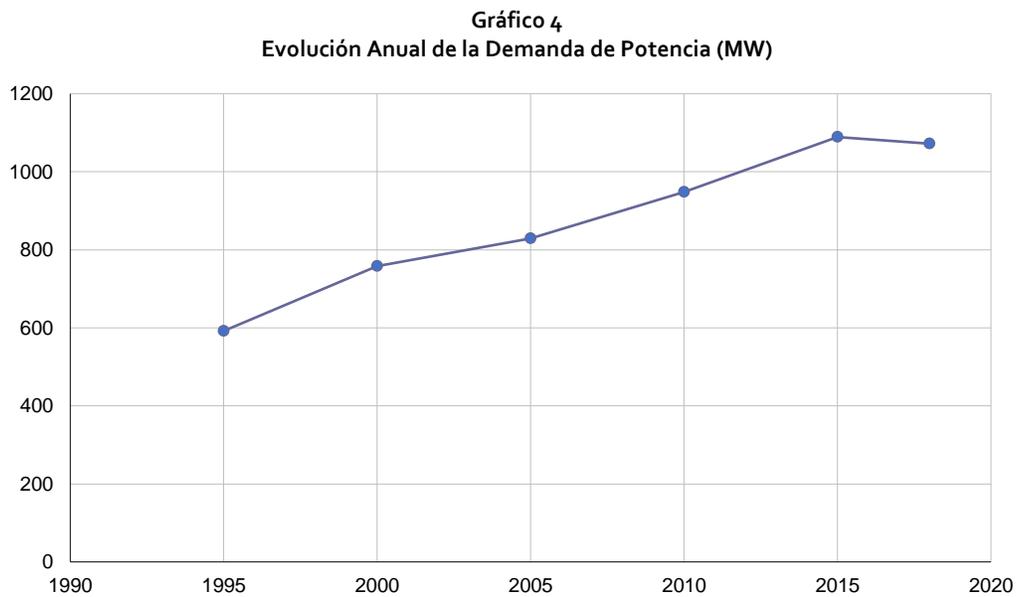
Con la promulgación de la Ley General de Energía en el año 1996, el sector eléctrico comienza una fuerte reestructuración: se reprivatiza la distribución de electricidad, se separan las principales actividades de generación, transmisión, comercialización y distribución. En Diciembre del 2007 se dicta la Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad, con el objetivo de promover la inversión en proyectos que utilicen fuentes renovables (solar, hidráulica, geotérmica y eólica).

De acuerdo con los antecedentes entregados por la Comisión Nacional de Energía (CNE), en el año 2018 la demanda proyectada de energía eléctrica del país era de 1.220,8 MW y la Capacidad Instalada a diciembre 2018 era de 1.897,6 MW, de los cuales 150 MW eran generados por tecnologías fotovoltaicas, biomasa y pequeñas centrales hidráulicas (CNE, 2019). La composición de la Capacidad Instalada de generación eléctrica se muestra en el Gráfico 3.

Como se observa, la capacidad instalada depende en 60% de energías renovables, (ERNC a generar 156,01 MW) y en un 40% de energía térmica. Por otra parte, la evolución de la demanda de energía eléctrica se ha casi duplicado en los últimos 15 años, pasando de 592 MW en 1995, a 1.072 MW en el año 2018. Este aumento de demanda ha sido suplido principalmente por ERNC.



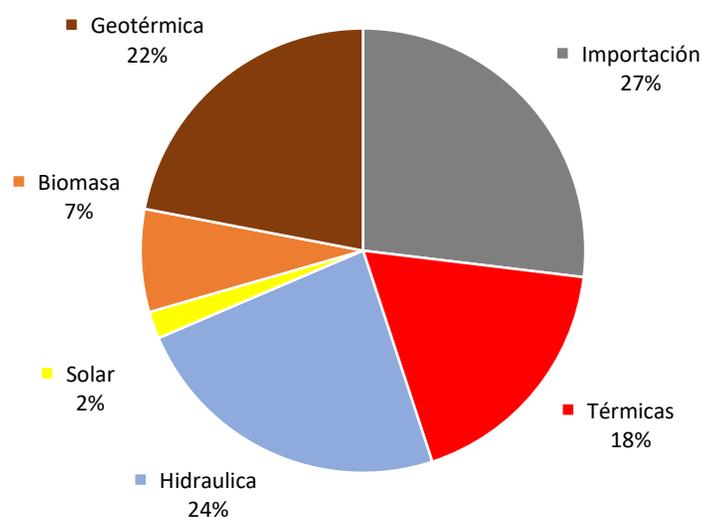
Fuente: CNE, 2019.



Fuente: CNE, 2019.

En el Gráfico 5, se observa cómo se abastece la demanda de acuerdo con las diferentes fuentes, observándose que el país importa un 27% de sus necesidades, generando el 73% restante con un 18% de energía térmica y un 55% de energías renovables (hidráulica, geotérmica, biomasa y solar).

Gráfico 5
Generación para el abastecimiento de la Demanda



Fuente: CNE, 2019.

El impulso al desarrollo de las energías renovables en El Salvador se ha dado a través de tres tipos de proyectos:

Desarrollo de Proyectos de Autoproducción de energía a pequeña escala, donde se considera usuario auto-productor renovable (APR) al usuario final que produce energía para su propio consumo y que, eventualmente, inyecta excedentes de energía a la red de distribución.

Desarrollo de Generación Distribuida Renovable, dirigido exclusivamente a pequeños emprendimientos renovables con tecnología hidroeléctrica, solar fotovoltaica y biogás, conectados en red de distribución, donde toda su producción se debe vender a las empresas distribuidoras.

Desarrollo de Mercado Mayorista de Energías Renovables.

La diversificación de la matriz energética en El Salvador avanza a un ritmo exponencial, se espera que a inicios y finales del año 2020 se den por concluidos diversos proyectos que, con su finalización y puesta en marcha, aportarán 533,38 MW de generación eléctrica utilizando diferentes tecnologías (fotovoltaica, eólica, biogás y gas natural)⁶. La generación fotovoltaica, ha crecido a un ritmo acelerado en proyectos para autoconsumo.

Pese a que la ley contempla el desarrollo de proyectos de autoproducción y existen los incentivos para el desarrollo de éste tipo de proyectos, la Fundación Rosa Luxemburgo, en su Proyecto Latinoamericano Sobre Energía y Clima, mapeó los Proyectos Alternativos de Generación de Energías Renovables a Escala Local en América Latina, encontrando que en El Salvador no hay experiencias que se encuentran en operación, gestionadas por las comunidades para abastecimiento de energía domiciliar y pequeños emprendimientos productivos.

Finalmente, hay que resaltar que en junio del año 2018 el Pleno de la Asamblea Legislativa ratificó un Acuerdo Marco entre el país y la Alianza Solar Internacional (ISA, por sus siglas en inglés), que busca que el país sea objeto de cooperación internacional en materia de generación de energía limpia y no contaminante. El acuerdo, establece acciones coordinadas para una mejor armonización y agregación

⁶ Portal para Proyectos con Energías Renovables (2020). Avance de la Diversificación de la Matriz Energética y las Energías Renovables. Recuperado de: http://energiasrenovables.cne.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=81:2019-10-08-13-55-32&catid=7:noticias.

del financiamiento solar, tecnología solar, innovación, investigación y desarrollo de capacidades; asimismo, establece que los miembros cooperarán entre sí en esta materia. Este acuerdo puede llegar a ser de gran relevancia en el sector rural, para promover la instalación de sistemas de riego presurizados con energía solar⁷.

D. La evolución del área bajo riego

La superficie potencial de riego está determinada por el tipo de suelo y la disponibilidad hídrica. Si se considera solo el tipo de suelos, la superficie potencial de riego alcanzaría las 273.535 ha (17% del área agrícola); si se agrega el componente hídrico, alcanzaría una superficie potencial de 200.000 ha. Las estimaciones oficiales determinan que alrededor de 70.000 ha pueden desarrollarse de forma relativamente fácil, sin problemas de agua (FAO, 2015).

Cuadro 5
Superficies de Riego y Fuentes de Agua Año 2012

Tipos de riego y fuentes de agua		Cantidad	Uni
1.0	Superficie potencial de riego considerando disponibilidad de agua	200 000	ha
2.0	Superficie equipada para riego con dominio total y gestión de agua	45 229	ha
2.1	- Riego por superficie	41 565	ha
2.2	- Riego por aspersión	2 488	ha
2.3	- Riego localizado	1 176	ha
3.0	Superficies por Usuarios del sistema de riego con dominio total	45 229	%
3.1	- Asociaciones de regantes	31 523	ha
3.2	- Distritos de riego	9 706	ha
3.3	- Explotaciones privadas	4 000	ha
4.0	Superficie equipada para riego con dominio total efectivamente regadas	33 839	ha
4.1	- Asociaciones de regantes	23 460	ha
4.2	- Distritos de riego y avenamiento	6 379	ha
4.3	- Explotaciones privadas	4 000	ha
5.0	Fuente de agua		
5.1	- % regado con agua superficial	57	%
5.2	- % regado con agua subterránea	43	%

Fuente: FAO, 2015.

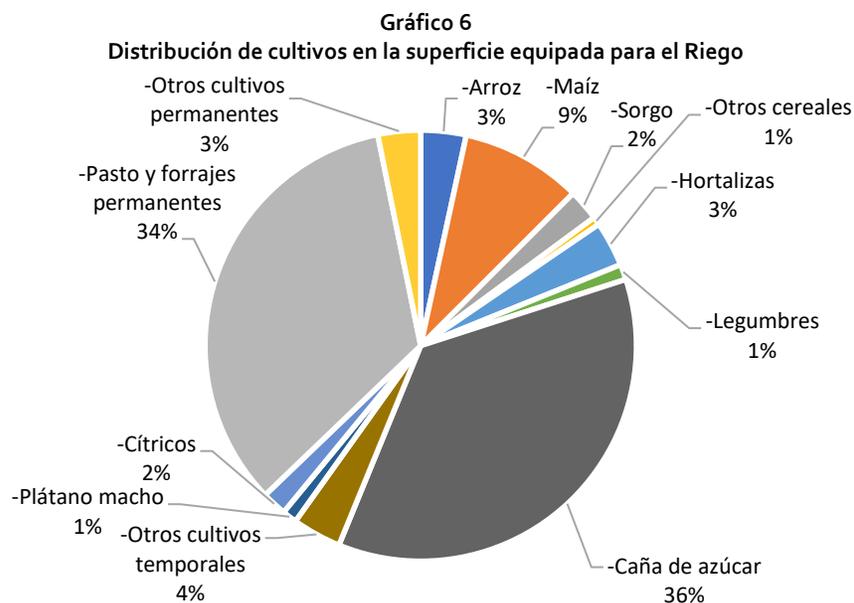
El Cuadro 5 nos muestra que, en el año 2012, la superficie equipada para el riego (equipamiento y gestión de agua) era de 45.229 ha, pero la superficie realmente regada anualmente es muy variable. De acuerdo con la información reportada ese mismo año, se regaron efectivamente 33.839 ha (75% de la superficie acondicionada total): la asociación de regantes utilizó en un 74% la infraestructura con que cuenta, los distritos de riego un 66% y solo las explotaciones privadas usaron el 100%. La explicación probable para la subutilización de la infraestructura de riego está en el hecho de utilizar equipos de bombeo convencionales y la variación en la demanda de precios de la energía; otra explicación podría estar asociada a las variaciones interanuales de los registros de regantes y extensiones de riego inscritas en el MAG, así como a la estimación de las superficies de riego no inscritas o reportadas. Entre éstas, puede destacarse el riego dedicado a la caña de azúcar, que a diferencia de otros cultivos, ha experimentado un alza de superficie paulatina en los últimos años en algunas de las regiones hidrográficas, principalmente en la franja costera (FAO, 2015).

Por otra parte, del total de superficie equipada para el riego, según el Sistema de Información Nacional de Gestión de Agua para Riego (SINGAR), el 88,9% funcionan por gravedad⁸ y el 11,1% restante, es regado por aspersión (principalmente caña de azúcar), goteo, microaspersión y otros sistemas, indicando que existe una inversión limitada en tecnología de uso eficiente de agua para riego (MAG, 2017).

⁷ Serrano, F. (2019). Convenio permitirá al país ser objeto de cooperación extranjera para generar energía limpia y no contaminante. Asamblea Legislativa República de El Salvador. Recuperado de: <https://www.asamblea.gob.sv/node/9657>.

⁸ 30% de eficiencia del uso del agua.

En el Gráfico 6 se presenta la distribución de cultivos en la superficie equipada para el riego en el año 2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2105.

En el gráfico se observa que los cultivos regados más importantes en el país son caña de azúcar, pastos y forrajes permanentes, ocupando éstos el 70% de la superficie regada. Le sigue en importancia el maíz con un 9%.

E. Distribución de las áreas agrícolas bajo riego

El cuadro 6 entrega información sobre la distribución de la superficie equipada para el riego, efectivamente utilizada por temporadas agrícolas en los distintos Departamentos del país.

Cuadro 6
Evolución de las Áreas Regadas por Departamentos⁹

Departamentos	Temporadas Agrícolas (ha)			
	2000 – 2001	2004 – 2005	2008 – 2009	2011 – 2012
Santa Ana	0	11	188	376
Chalatenango	202	306	299	450
Cabañas	0	9	18	7
Cuscatlán	0	0	4	14
La Unión	1	32	15	37
Morazán	132	101	110	143
San Salvador	0	280	292	160

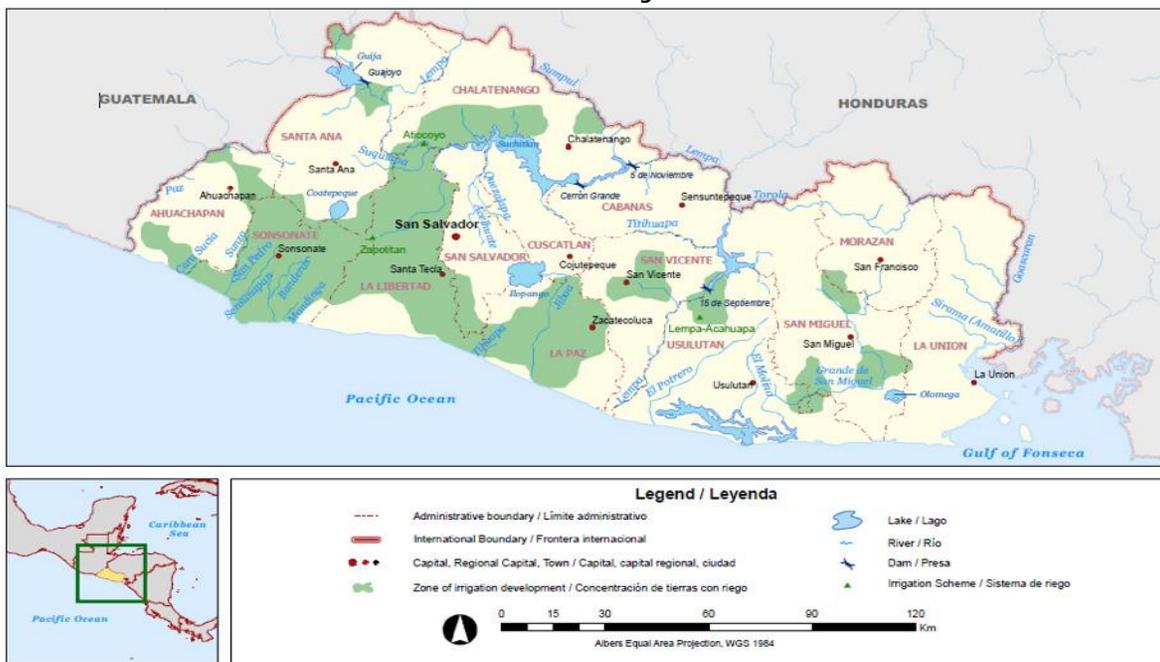
⁹ No incluye la superficie equipada para el riego y utilizada en las temporadas agrícolas de los distritos de riego, que en el año 2012 ascendían a 9,706 has más, de las cuales se usan aproximadamente el 66%. El MAG en su Política de Riego año 2017, reporta un promedio de 23.000 hectáreas por año regadas.

Cuadro 6 (conclusión)

Departamentos	Temporadas Agrícolas (ha)			
	2000 – 2001	2004 – 2005	2008 – 2009	2011 – 2012
La Libertad	197	208	352	396
San Vicente	460	388	413	472
San Miguel	471	386	411	570
Ahuachapán	283	478	420	394
Usulután	185	302	278	881
La Paz	1 088	978	750	1 137
Sonsonate	10 988	12 341	10 978	10 747
Total	14 007	15 812	14 526	15 783

Fuente: MAG, 2017.

Mapa 4
Zonas de Riego



EL SALVADOR

FAO - AQUASTAT, 2015

Disclaimer
The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Fuente: FAO, 2015.

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

El Cuadro 6 y el Mapa 4 muestran la distribución departamental del riego en El Salvador. Se puede observar que las zonas regadas se ubican en la zona costera y noroeste del país (Departamentos de Sonsonate, Ahuachapán y La Paz). Así mismo se puede observar que los Departamentos de Sonsonate y La Paz concentran aproximadamente el 81% de la superficie regada en las diferentes temporadas agrícolas del país.

El SINGAR registra 80 asociaciones de regantes, con una población total de 6.550 regantes. De estas asociaciones, cuatro corresponden a las asociaciones de Distritos de Riego y Avenamiento, que engloban 2.556 productores y productoras asociados. Las 76 asociaciones restantes corresponden a sistemas privados de riego distribuidos en el territorio nacional, con 3.994 productores y productoras asociados¹⁰.

¹⁰ MAG (2012). Datos del Sistema de Información Nacional de Gestión de Agua para Riego, SINGAR, Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego.

F. Tipología de los agricultores

El cuarto censo agropecuario del país (2007-2008) registra a 395.588 productores y productoras, de los cuales un 18% son comerciales y grandes productores y productoras. Mientras que 325.044 explotaciones (82%) figuran como pequeños productores y productoras, cuya superficie de cultivo es menor a tres hectáreas. Así mismo, la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de 2010, afirma que el 87% del total de las explotaciones tiene un tamaño inferior a 1,4 ha (FAO, 2012).

En 2011, el Gobierno de El Salvador, a través del Plan de Agricultura Familiar (PAF), define la agricultura familiar como las "familias que desarrollan principalmente actividades productivas agropecuarias, forestales, pesqueras y acuícolas, que utilizan en sus procesos mano de obra familiar; generan ingresos económicos y contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional en los territorios". La Agricultura Familiar de Subsistencia (AFS) es caracterizada "por vivir en la parcela, utilizar mano de obra familiar como única fuerza de trabajo; además, la extensión de su parcela no excede las tres hectáreas, lo cual no le permite devengar un ingreso mínimo para satisfacer las necesidades básicas del hogar y el destino principal de la producción es el autoconsumo".

Cuadro 7
Caracterización de la Agricultura Familiar

Tipo de AF	Agricultura Familiar		% producción orientada al mercado	Descripción
	Porcentajes			
Agricultura Familiar de Autoconsumo sin salida agropecuaria (AFA-NA)	84 339	26%	13%	orientada al autoconsumo tierras marginales y producción insuficiente tendencias a trabajo asalariado en otras actividades económicas involucramiento exclusivo de mano de obra del grupo doméstico utilización casi nula de trabajo por jornal externo al grupo doméstico
Agricultura Familiar de Autoconsumo con vía al mercado (AFA-VM)	158 947	49%	37%	tierras e ingresos de producción propia potencial agropecuario y tendencias hacia la diversificación autoconsumo y venta involucramiento de la mano de obra del grupo doméstico utilización mínima de trabajo por jornal externo al grupo doméstico
Agricultura Familiar en Transición diversificada y sin organización (AFT-SO)	77 852	24%	58%	posibilidades para generar excedentes dependencia de apoyos públicos para conservarse vinculada a mercados, pero sin organización involucramiento de la mano de obra del grupo doméstico compra eventual de trabajo por jornal externo al grupo doméstico

Cuadro 7 (conclusión)

Tipo de AF	Agricultura Familiar		% producción orientada al mercado	Descripción
	Porcentajes			
Agricultura Familiar Consolidada (AFC)	3 244	1%	76%	tiene sustento suficiente en la producción propia explota recursos con mayor potencial tiene acceso a mercados (tecnología, capital, productos) genera excedentes para la capitalización de la unidad productiva utilización mínima de mano de obra del grupo doméstico copra de jornal externo al grupo doméstico
Total	324 382	100%		

Fuente: Elaboración propia con datos de Tobar, J. y FAO, 2012.

Como se deduce de el cuadro anterior, la Agricultura Familiar en El Salvador presenta características comunes a la desarrollada en el resto del continente: trabajan pequeñas superficies, producen principalmente granos básicos, poseen algunos animales y, en algunos casos, incorporan pequeñas superficies de frutales. La edad promedio del Jefe de Explotación es de 49 años y presentan un promedio de escolaridad de 2,6 años. Casi el 50% de las fincas corresponden a Agricultura Familiar de Autoconsumo con venta de excedentes de aproximadamente un 37% (FAO, 2012 y 2014).

El 65% de la superficie del país está en zona de laderas, es decir, con una pendiente mayor al 15%. La mayoría de las pequeñas y pequeños productores cultivan en estas zonas, en pequeñas superficies de explotación para el autoconsumo y la venta de excedentes, con granos básicos, pocos animales y algún frutal (FAO, 2012).

Pese a lo anterior, la contribución de la AF a la seguridad alimentaria de El Salvador es relevante en cultivos básicos, frutas y hortalizas: arroz 84%, maíz 44%, frijol 42%, frutas 64% y hortalizas 64% (FAO, 2014).

En el caso de El Salvador, el cambio en el modelo económico orientado a la exportación ha provocado un fuerte impacto en la AF. Se ha detectado que la mayor fuente de ingreso proviene de actividades ajenas a la finca familiar, como trabajos asalariados, migraciones o remesas familiares. Esta situación ha provocado un aumento de las importaciones de alimentos en los últimos años, aumentando la dependencia del país en el sector agroalimentario. Las consecuencias de estos procesos han aumentado la inseguridad alimentaria de la población rural (FAO, 2012).

II. El marco legal e institucionalidad para el uso de los recursos

A. La institucionalidad legal para la gestión de los recursos tierra y agua

En el siguiente cuadro se muestran los principales cuerpos legales que han regulado la tenencia de la tierra y agua en el país:

Cuadro 8
Normatividad para la tenencia de la tierra

Normativa	Descripción
Constitución Política de la República de El Salvador. Artículo 3, 1983	El Estado reconoce, fomenta y garantiza el derecho de propiedad privada sobre la tierra rústica, ya sea individual, cooperativa, comunal o en cualquier otra forma asociativa, y no podrá por ningún concepto reducir la extensión máxima de tierra. La extensión máxima de tierra rústica perteneciente a una misma persona natural o jurídica no podrá exceder de 245 hectáreas. Esta limitación no será aplicable a las asociaciones cooperativas o comunales campesinas.
Ley Básica de la Reforma Agraria. Decretos Legislativos No. 153 y 154, 1980	1ª Fase: El Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA) intervendrá todas las propiedades mayores de 500 ha y de un solo dueño. La 2ª Fase no fue aplicada porque contemplaba afectar entre 100 y 500 ha y la Constitución de 1983 fijó el límite en 245 ha.
Fase 3ª Reforma Agraria. Decreto No. 895, 1988	La Financiera Nacional de Tierras Agrícolas (FINATA) afectó a las explotaciones con superficies mayores de 245 ha; luego a propiedades que a esa fecha estuvieran trabajadas directamente por agricultores bajo arrendamiento, aparcería y otros. Autorizó la expropiación de la tierra por el Estado y dio lineamientos para la creación de las cooperativas campesinas.
Decreto No. 747, 1991	Proceso de parcelación y titulación individual de las cooperativas de la Fase I a pedido de los socios. A los beneficiarios de la Fase III se les permitió vender, alquilar o hipotecar sus propiedades. Las ventas y alquileres de tierras solo podrían realizarse a campesinos sin tierras.

Cuadro 8 (conclusión)

Normativa	Descripción
Proyectos de catastro de tierras y de titulación y registro de parcelas, 1994	Regularización de los procesos de titulación y registro de tierras.
Ley del Régimen Especial de la Tierra en Propiedad de las Asociaciones Cooperativas, Comunes y Comunitarias Campesinas y Beneficiarios de la Reforma Agraria. Decreto No. 719, 1996	Se posibilita la parcelación y venta de tierras. A los socios de cooperativas se les puede transferir un área de hasta 7 ha. Los contratos de arrendamiento que realicen las cooperativas deben ratificarse por el ISTA. La organización de beneficiarios individuales se apoya en asociaciones cooperativas de producción o de servicios múltiples. La subasta pública es el mecanismo para la venta de tierras.
Ley de Reestructuración de la Deuda Agraria. Decreto 699, 1996	El objeto de la ley es reestructurar las deudas contraídas por los adjudicatarios de tierras y por los beneficiarios de la Reforma Agraria para con el ISTA y con la extinta Financiera Nacional de Tierras Agrícolas (FINATA) y las de los beneficiarios del Programa de Transferencia de Tierras (PTT) y demás usuarios, a favor del Banco de Tierras, con la finalidad de convertirlos en sujetos de crédito ante el sistema financiero.

Fuente: Elaborado con datos de FAO¹¹, 2020 y WB, 2012.

Los programas de redistribución de la tierra en el marco de la Reforma Agraria y el Programa de Transferencia de Tierras (PTT) contribuyeron significativamente a reducir la desigualdad en la tenencia de la tierra. En términos generales, estos programas redistribuyeron 482.882 ha o alrededor del 31% de la superficie estimada de tierras agrícolas del país. En términos de tamaño, la primera etapa de la Reforma Agraria fue el programa que redistribuyó la mayor cantidad de tierras (WB, 2012).

A pesar de los notables esfuerzos en la redistribución de la tierra, la resolución del proceso de formalización de los derechos de propiedad ha demandado más tiempo y existen muchos procesos no resueltos. Por otra parte, los pobres siguen teniendo menos acceso a las tierras agrícolas. En el Censo Agropecuario 2008, se indica que alrededor del 36% de los productores agropecuarios del país desarrollan sus actividades agrícolas en predios de menos de 0,5 ha (WB, 2012). Un dato para resaltar es que el 9% de los productores poseen el 72% de la superficie, mientras que el 91% restante tiene el 28% de la superficie cultivable (FAO, 2012).

En cuanto a la normatividad sobre los recursos hídricos, ésta se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9
Normatividad sobre los recursos hídricos para el Riego

Normativa	Descripción
Constitución Política de la República de El Salvador. Artículo 84, 1993	El territorio sobre el cual El Salvador ejerce jurisdicción y soberanía es irreductible... incluye las aguas territoriales y en comunidad. Nacionaliza el subsuelo, dándole la naturaleza de bien nacional a todo lo que allí se encuentre, incluyendo las aguas subterráneas.
Ley de Riego y Avenamiento. Decreto 153. Artículo 3	Nacionaliza todos los recursos hidráulicos. Se entiende de naturaleza pública a todas las aguas superficiales o subterráneas corrientes o detenidas, dejando solo como propiedad privada las aguas lluvias captadas en embalses construidos por particulares.
LMA Medio Ambiente, Decreto 233-98	Desarrolla las disposiciones de la Constitución de la República, que se refieren a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada, y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por El Salvador en esta materia.

¹¹ FAO (2020). Base de Datos Género y Derecho a la Tierra. Recuperado de: http://www.fao.org/gender-landrights-database/country-profiles/listcountries/landtenureandrelatedinstitutions/es/?country_iso3=SLV.

Cuadro 9 (conclusión)

Normativa	Descripción
Ley Forestal, 2002	Establece disposiciones que permiten el incremento, manejo y aprovechamiento en forma sostenible de los recursos forestales y el desarrollo de la industria maderera; los recursos forestales son parte del patrimonio natural de la Nación y corresponde al Estado su protección y manejo.
NSO 13490109 "Aguas Residuales descargadas a un cuerpo receptor" CONACYT Acuerdo No. 249, 2009	Establece las características y valores fisicoquímicos, microbiológicos y radiactivos que debe presentar el agua residual para proteger y rescatar los cuerpos receptores.
Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, 2013	El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) consolida su enfoque a través de esta Estrategia, que está estructurada alrededor de tres ejes: agua para la vida, agua y economía, agua y territorio. En el eje del territorio, se incluye la dimensión de aguas para ecosistemas, gestión por cuencas y transfronterizas, mientras que en el eje agua para la vida se incluyen los derechos al agua segura y el saneamiento, seguridad alimentaria y reducción de riesgos. Por su parte, el eje de agua y economía incluye agua para la agricultura, generación de energía y otros usos.

Fuente: Elaboración propia.

Pese a la normativa desarrollada, que se presenta en el cuadro anterior, el suministro del recurso en el país está en peligro, ya que la débil regulación, los servicios retrasados y la variabilidad del clima, alimentan una situación compleja de abastecimiento de agua a la población. La falta de políticas (como una Ley General de Aguas), prácticas y programas que aseguran la buena gobernanza en el sector, ha redundado en una incapacidad para regular adecuadamente el uso del agua. Esto ha provocado sobreexplotación y contaminación, mientras que la gestión fragmentada del agua por los municipios ha provocado que muchos de ellos hayan dejado de contar con servicios (McKinley, 2018)¹².

Por otra parte, la Ley Forestal destinada a promover la participación del sector privado con fines productivos en el incremento y aprovechamiento de la cobertura arbórea, presenta grandes limitaciones en cuanto a la promoción y resguardo de los recursos hídricos, pues no hace énfasis en su vinculación o articulación a una estrategia de gestión de cuencas y preservación de los ecosistemas. Más bien se orienta a la particularidad de promover sectorialmente la producción maderable a través de planes de manejo forestal, quedando excluidas de su competencia la gestión y protección de las zonas "boscosas naturales", áreas naturales protegidas y bosque salado. Esta situación ha provocado una desconexión para el manejo de los recursos hídricos entre el MARN y el MAG, ejerciendo cada institución sus propias acciones sin un enfoque coordinado y oportuno de preservación hídrica (GWP Centroamérica, 2016).

Finalmente, el Informe del Relator Especial sobre el derecho humano al agua potable y el saneamiento de las Naciones Unidas, misión 2016, puso énfasis en los riesgos en la salud de la población, asociados a las condiciones de agua potable y saneamiento desde el punto de vista del cumplimiento de los derechos humanos, particularmente en zonas rurales, poblaciones indígenas y mujeres. El informe recomienda de manera específica, adoptar un ordenamiento jurídico que incluya el reconocimiento de los derechos al agua y al saneamiento, su protección e implementación, e "incorporar el derecho al agua y al saneamiento en el ordenamiento jurídico, a través de la reforma constitucional y de la aprobación de una Ley de Aguas que privilegie las necesidades de los que viven en situaciones más vulnerables" (OCHA, 2016).

¹² McKinley, A. (2018). Sigue la lucha por la gestión de aguas en El Salvador. Columna de Andrés McKinley. Publicada en El Faro. Recuperado de: <https://elfaro.net/es/201808/columnas/22368/sigue-la-lucha-por-la-gestion-de-aguas-en-el-salvador.htm>.

B. Marco Legal e Institucional para el fomento de las energías renovables

El Cuadro 10 presenta el desarrollo de la normativa para la generación de energía eléctrica con fuentes renovables.

Cuadro 10
Normatividad incentivo al uso de energías renovables

Normativa	Descripción
Ley General de Electricidad, 1996	Norma las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en el país. desarrollar un mercado competitivo en las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica. libre acceso de las entidades generadoras a las instalaciones de transmisión y distribución. uso racional y eficiente de los recursos. fomento del acceso al suministro de energía eléctrica para todos los sectores de la población. protección de los derechos de los usuarios y de todas las entidades que desarrollan actividades en el sector.
Ley de Creación de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones SIGET, 1996	Aplicar las leyes que regulan el sector de electricidad y telecomunicaciones, velar por su cumplimiento, garantizando los derechos a los usuarios y operadores, generando seguridad jurídica, inversión, desarrollo y competencia.
Reglamento de la Ley General de Electricidad (RLGE)	Desarrolla los procedimientos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley General de Electricidad. La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET) es la responsable de su cumplimiento.
Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad	Tiene por objeto promover la realización de inversiones en proyectos a partir del uso de fuentes renovables de energía, mediante el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, geotérmicos, eólicos y solares, así como de la biomasa, para la generación de energía eléctrica.
Creación de la Dirección de Energía Eléctrica, 2001	Crear y coordinar políticas, planes y programas relacionados con el sector eléctrico.
Ley de Creación del Consejo Nacional de Energía, 2007	Es deber del Estado promover el desarrollo económico social mediante el incremento de la producción, la productividad y la racional utilización de los recursos energéticos, así como una institución rectora y normativa de la política nacional.
Reformas al RLGE. Decreto Ejecutivo No. 80 y 81, 2012	Establecen las condiciones regulatorias para la comercialización de la energía generada, así como mecanismos e incentivos que promuevan estos emprendimientos de generación de electricidad por medio de fuentes renovables, considerando proyectos de hasta un máximo de 20 MW en redes de distribución.
Normativa Técnica para Caracterizar los Proyectos que Aprovechan las Fuentes Renovables en la Generación de Energía Eléctrica. Acuerdo No. 162-E-2012	Establece las especificaciones técnicas de caracterización de los proyectos que aprovechan las fuentes renovables en la generación de energía eléctrica, para gozar de los beneficios e incentivos fiscales, de conformidad con la Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad.
Norma Técnica de Interconexión Eléctrica y Acceso de Usuarios Finales a la Red de Transmisión	Determinar los procedimientos, requisitos y responsabilidades aplicables a las interconexiones eléctricas entre operadores con el fin de garantizar el principio de libre acceso a las instalaciones de transmisión y distribución, así como la calidad y seguridad del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

El país ha desarrollado una normativa para contar con un Marco Regulatorio de Energías Renovables, que garantice:

- Que los pequeños productores que utilizan tecnologías renovables para generar energía, cuenten con precios competitivos para vender su producción, y tengan acceso a diferentes

líneas de crédito con la suscripción de contratos de largo plazo para el desarrollo de tecnologías limpias.

- Que los auto productores de energía solar fotovoltaica (propietarios de viviendas, pequeñas empresas, escuelas, etc.), cuenten con la posibilidad de vender los excedentes de energía a precios competitivos, definidos en los contratos de largo plazo que se suscriban con las distribuidoras de energía.
- Seguir avanzando en la diversificación de la matriz energética y la democratización de la generación.

Esta normatividad ha permitido dar pasos importantes en cuanto a la diversificación de la matriz energética y el abastecimiento del sistema interconectado de El Salvador, pero no se encontraron experiencias de incentivos para generar proyectos autónomos para sectores rurales aislados, que permitan la electrificación domiciliaria y de proyectos productivos en áreas que no estén cubiertas por el sistema nacional.

C. Institucionalidad para el manejo de los recursos

Esta sección presenta la descripción de la organización política e institucional de El Salvador a nivel nacional, en relación con la gestión de los sectores alimentación – agua – energía.

Cuadro 11
Institucionalidad para la gestión de los Recursos Alimentación, Agua y Energía

Organismo	Misión	Sector
Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Agua potable de calidad y saneamiento para todos(as) en El Salvador.	Ag
Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA)	Organización solidaria, transparente e inclusiva, comprometida con la justicia social, la igualdad de género y la equidad, que fortalece las capacidades de la población vulnerable y empobrecida para la exigibilidad de sus derechos y la gestión alternativa del territorio, con énfasis en la sustentabilidad del agua y la soberanía alimentaria.	A
Asociación de Cuencas del Golfo de Fonseca (ACUGOLFO)	Promover, gestionar y ejecutar programas de desarrollo integral en las cuencas hidrográficas vertientes al Golfo de Fonseca, con la participación de la comunidad.	A
Asociación para el Manejo Integral de la Cuenca del Río Torola (AMICUERT)	Promover la protección, conservación y recuperación de los recursos naturales de las cuencas, a través de la participación de los habitantes. Gerenciar, planificar, monitorear, evaluar y sistematizar el proceso de manejo de la cuenca del Río Torola; orientando, apoyando, coordinado, concertando, en un ambiente de respeto, unión, honestidad, transparencia y participación ciudadana para lograr el desarrollo sostenible en los ámbitos social, ambiental, cultural, económico, etc.	Ag
Asociación Salvadoreña de Energías Renovables (ASER)	Es una asociación sólida y comprometida, representativa del sector energético que promueva el desarrollo sostenible de proyectos de generación de energía limpia mediante fuentes renovables y eficiencia energética.	E
Banco de Fomento Agropecuario (BFA)	Banco de desarrollo que brinda soluciones financieras integrales y sostenibles, con énfasis en el sector rural, contribuyendo al crecimiento empresarial, la inclusión financiera y a la soberanía alimentaria.	A
Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPML)	Contribuir al desarrollo sostenible mediante la coordinación de actividades destinadas a la implementación de estrategias y medidas económicas, financieras y ambientales en Producción Más Limpia y Consumo Sustentable, a fin de mejorar la competitividad y el desempeño ambiental del sector público y del sector privado del país.	E
Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Contribuir al desarrollo de los salvadoreños, a través del aprovechamiento eficiente de los recursos renovables del país en forma sustentable, para la generación de energía eléctrica.	E
Consejo Nacional de Energía (CNE)	Establecer e impulsar una política y estrategia energética que contribuya con el desarrollo sustentable de El Salvador.	E

Cuadro 11 (conclusión)

Organismo	Misión	Sector
Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador (COMURES)	Promover, fortalecer y defender propositiva y proactivamente la autonomía y competencias municipales, en el marco de la democracia participativa, el desarrollo local y el carácter gremial, representando los acuerdos consensuados de sus miembros y aprovechando las oportunidades dentro de la realidad existente en el país.	Ag
Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Es la entidad pública nacional especializada en la gestión y financiamiento de soluciones en materia ambiental, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población y a la sustentabilidad de El Salvador.	Ag
Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador (FIAES)	Organización sin fines de lucro que cataliza recursos en alianza con los gobiernos, sociedad civil y sector privado, para generar cambios transformativos en el uso sostenible de los recursos naturales, que faciliten la adaptación de las comunidades al cambio climático, asegurando su bienestar y la conservación del patrimonio natural del país.	A
Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL)	Promover la generación de riquezas y el desarrollo local con la participación de los gobiernos municipales, las comunidades, la empresa privada y las instituciones del gobierno central que implementan proyectos de infraestructura social y económica.	Ag
Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE)	Institución de investigación, formulación de políticas socioeconómicas, cabildeo y promoción del desarrollo, teniendo como principal destinatario los sectores más desfavorecidos de la población.	Ag
Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo (REDES)	Fortalecer las capacidades organizativas y de incidencia de la población vulnerable y en situación de pobreza que busca mejorar su calidad de vida, acompañándole en el desarrollo de procesos integrales participativos, solidarios, justos y transparentes con equidad de género.	Ag
Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM)	Entidad de derecho público, especializada en el campo de la Administración Municipal.	Ag
Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA)	Agilizar el proceso de transferencia de tierras a favor de los beneficiarios de los diferentes programas que ejecuta el ISTA, acompañando protagónicamente al sector productivo agropecuario en su desarrollo sostenible.	A
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Institución que formula y ejecuta políticas que promueven el desarrollo sustentable agrícola, pecuario, forestal, pesquero y acuícola, la seguridad y soberanía alimentaria; con enfoque de adaptación al cambio climático, a través de planes, programas y proyectos, brindando servicios de calidad para los actores del sector, con transparencia, inclusión y equidad para el buen vivir de las familias salvadoreñas.	A
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Recuperar el entorno estratégico ambiental salvadoreño y reducir los riesgos socioambientales, a través de promover una vigorosa cultura ciudadana y coordinación interinstitucional bajo principios institucionales.	Ag
Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOP)	Liderar, rectorar y gestionar la obra pública y el transporte, para dinamizar el desarrollo humano, en un territorio ordenado y sustentable, que integre el esfuerzo público, privado y ciudadano, con ética y transparencia, en una perspectiva regional.	Ag
Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA)	Es un centro regional de diálogo e investigación sobre desarrollo y medio ambiente que genera y moviliza conocimiento para fortalecer medios de vida y procesos de gobernanza territorial liderados por comunidades rurales y pueblos indígenas.	A
Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET)	Regular los sectores de electricidad y telecomunicaciones, con justicia y transparencia, por medio de la aplicación efectiva del marco legal y técnico vigente. Propiciar servicios públicos de calidad con cobertura y accesibilidad, promoviendo la participación ciudadana y social en un marco de desarrollo sustentable.	E

Fuente: Elaboración propia.

Nota: A: Alimentación, Ag: Agua, E: Energía.

Como se observa en el Cuadro 11, en la gestión de los componentes que involucran el concepto NEXO intervienen al menos tres ministerios: Agricultura, Medioambiente, Obras Públicas y Transporte, además de alrededor de 19 instituciones de diferente orden.

De la información analizada, se puede deducir que en general existe una coordinación entre los Ministerios de Agricultura y Medioambiente para la ejecución de proyectos y estrategias rurales y, por tanto, entre las instituciones dependientes de estos ministerios. La mayor desconexión se detecta con el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, que es quien tiene bajo su responsabilidad el sector de energía.

D. Planificación de los recursos

Los principales instrumentos de políticas y planificación en los tres sectores que conectan el concepto NEXO se encuentran descritos en el Cuadro 12.

Cuadro 12
Normatividad incentivo al uso de energías renovables

Normativa	Descripción
Plan Quinquenal de Desarrollo "El Salvador Productivo Educado y Seguro", 2014-2019	Se configura como la primera piedra del Sistema Nacional de Planificación del país, el cual, en primera instancia define metas de corto plazo que deberán ser cumplidas durante los primeros cinco años a partir del 1 Junio de 2014. Se estructura en torno a tres grandes prioridades: empleo productivo generado a través de un modelo de crecimiento económico sostenido, educación con inclusión y equidad social, y seguridad ciudadana efectiva. Estas tres prioridades articulan los objetivos, las estrategias y las líneas de acción... "que permitirán hacer de El Salvador, un país más desarrollado".
Plan Estratégico Institucional, "Agricultura para el buen vivir", 2014-2019	Las principales prioridades del MAG en la gestión 2014-2019, son las siguientes: Soberanía alimentaria. Fortalecimiento de la AF. Reactivación de la caficultura nacional. Fortalecimiento de la ganadería nacional. Fortalecimiento y desarrollo productivo de granos básicos, frutas, hortalizas, cacao y miel. Reactivación de las cooperativas del sector reformado. Modernización y ampliación de la infraestructura y área de riego. Sustentabilidad ambiental, mitigación y adaptación al cambio climático.
Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas de El Salvador Política de Cambio Climático (MAG)	Identificar, definir y adoptar acciones que contribuyan en ordenar el aprovechamiento de los recursos naturales, principalmente agua y suelo, bajo el desarrollo de una agricultura sostenible y resiliente al cambio climático. Contribuir a la adaptación del sector agropecuario, forestal, pesquero y acuícola, potenciando su sostenibilidad y competitividad, estimulando el incremento de sus capacidades, disminuyendo su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático con inclusión y equidad de género.
Estrategia Forestal de El Salvador (MAG)	Articular las iniciativas, recursos y necesidades de todos los actores del sector forestal, en un instrumento de gestión nacional de largo plazo; para posicionar y convertir el sector, en un factor clave de desarrollo sostenible en los aspectos económico, social y ambiental del país.
Política Nacional de Riego (MAG)	Producir más alimentos con menos agua y de forma sostenible, a través de la innovación tecnológica y contar con sistemas de permisos, incentivos y medidas que ayuden al ordenamiento administrativo.
Plan Nacional de Cambio Climático, 2018 (MARN)	Lograr la integración en materia de adaptación al cambio climático para la planificación y gestión de sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos nacionales.
Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias, 2017 (MARN)	El objetivo estratégico del PNGIRH es garantizar la satisfacción de las demandas de agua, en equilibrio y armonía con el desarrollo social y económico del país. Para el logro de este objetivo es necesario incrementar la disponibilidad del recurso, proteger su calidad, ordenar y racionalizar sus usos, y economizar su empleo en armonía con el medio ambiente. Lo anterior, bajo los criterios de la sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la reducción de la contaminación, la protección, la mejora de los ecosistemas vinculados al medio hídrico y la reducción de los efectos de los fenómenos extremos (inundaciones y sequías).
Política Energética Nacional, 2010-2014	Está en concordancia con el Plan Quinquenal de Desarrollo y dirige su alcance a constituirse en un instrumento configurador de un nuevo escenario energético que posibilite la ampliación de la capacidad y cobertura energética, mediante factores de eficiencia, optimización y ahorro. Asimismo, busca contribuir al establecimiento de una nueva configuración de la matriz energética fundamentada en el desarrollo sostenible y en la adecuada integración con otros sectores claves de la vida nacional.
Plan Maestro para el Desarrollo de las Energías Renovables en El Salvador Programa de Transferencia de Tierras, PTT, 1992-2002	Plan maestro para el uso de energías renovables para la generación de energía eléctrica en El Salvador por un período de 15 años, desde 2012 hasta 2026. Ejecutado por el Banco de Tierras y el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA) y administrado por la Oficina Coordinadora del Tema Agrario (OCTA). El Banco de Tierras creado por la OCTA, otorgaría créditos para la compra de tierras.
Programa de Seguridad Jurídica Rural, PROSEGUIR, 1997	Unidad Ejecutora de la Legalización de Tierras, el Instituto Libertad y Progreso (ILP), adscrito a la Presidencia de la República. El objetivo del Programa de Legalización de Tierras es brindar seguridad jurídica individual a los poseedores de lotes que participen del programa. Son beneficiarias las familias que perciben bajos ingresos. Al concluir PROSEGUIR, se desarrolló el Proyecto para víctimas seleccionadas de los terremotos del 2001, consistente en dar Seguridad Jurídica -títulos de propiedad- a los beneficiarios del programa.

Cuadro 12 (conclusión)

Normativa	Descripción
Programa de Solidaridad Rural (PSR), creado por ISTA, 2000	Para incorporar a familias de extrema pobreza residentes en el Sector Agropecuario, como Beneficiarios del Sector Agropecuario Reformado con la entrega de solares para vivienda y servicios para la integración y estabilización en su residencia.
Nuevo Plan de Acción, 2000-2004	Incorpora las cuestiones de género en todas las actividades del sector público, en el marco del programa del Gobierno. Es objetivo estratégico aumentar la capacidad productiva de la mujer mediante la promoción de sus derechos de propiedad, capital y recursos como tierra, crédito, tecnología y capacitación laboral. Se reconoce el valor del trabajo de la mujer en el hogar y se desliga de la obligación de permitir que el marido elija el domicilio de la familia.
Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT)	Promover la gestión social participativa de políticas públicas territoriales incluyentes y equitativas, con los correspondientes procesos de formulación consensuada de proyectos de futuro y procesos de planeamiento e inversión orientados por una visión estratégica, para la transformación institucional, social, económica, cultural y ambiental del medio rural centroamericano, impulsada por los actores sociales e institucionales de los territorios, valorizando su identidad cultural y sus potencialidades propias para lograr el desarrollo sostenible.

Fuente: Elaboración propia.

De la información analizada, se observa que las planificaciones de los tres Ministerios involucrados en la gestión de los sectores que conectan con el concepto NEXO, están alineados al Plan Quinquenal de Desarrollo “El Salvador Productivo Educado y Seguro” 2014–2019, cada uno vinculado a algunos de los objetivos estratégicos de dicho plan.

Por otra parte, al analizar los instrumentos de política pública de las instituciones vinculadas directa o indirectamente a los ministerios, encontramos que éstos también se encuentran alineados al Plan Quinquenal de Desarrollo y a los planes sectoriales correspondientes. Debido a que la alineación se produce con su mandato sectorial, no se observa que exista articulación entre los instrumentos de planificación sectorial, para poder responder al concepto NEXO y la necesaria articulación de los sectores.

De todos los instrumentos estudiados, solo la Política de Cambio Climático en sus ejes estratégicos “Manejo sostenible del suelo y agua” y “Gestión del conocimiento”, vincula riego, manejo de suelo, agua e incorporación de energías alternativas:

Promover la implementación de modelos de energías alternativas que beneficien al agro salvadoreño y los medios de vida de la población rural;

Fomentar la adopción de tecnologías adecuadas y sostenibles sobre el uso y manejo del agua, que permita mejorar su calidad, incrementar su recarga y disponibilidad (MAG, 2017).

Al revisar los instrumentos y la coherencia entre ellos, se observa que algunos instrumentos de planeación incluso pueden ser contradictorios entre ellos, por ejemplo, la Estrategia Nacional Forestal. En su componente 3 se plantea la “Restauración de los ecosistemas e incremento de la cobertura forestal”, aunque la finalidad es satisfacer la demanda y aprovechamiento de bienes y servicios forestales mediante la restauración de bosques degradados y el establecimiento de nuevas plantaciones, incluyendo los mecanismos para estimular la inversión. A su vez, la Ley Forestal, tiene un objetivo que no es complementario con la Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas de El Salvador, ni con la Política de Cambio Climático (MAG), lo cual complica la implementación del concepto NEXO.

III. Análisis de las Acciones que se están implementando para aplicar NEXO en El Salvador

A. Políticas Públicas

En el Cuadro 13 (ver detalles en Anexo 1) se presenta el resumen de las principales acciones y presupuestos, relacionados con el concepto NEXO (relación agua – energía – alimentación), ejecutados por las instituciones públicas, ya sea con financiamiento del tesoro público o la cooperación internacional.

Cuadro 13
Síntesis de acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas

Instancia Ejecutora	Resumen de Proyectos	Presupuesto 2020 USD
Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Ejecuta tres proyectos: 1) Programa de Introducción, Mejoramiento y/o Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado y/o Saneamiento en Comunidades de Escasos Recursos Económicos. 2) Mejoramiento de la Red de Alcantarillado para la supresión de conexiones cruzadas de aguas residuales en lluvias. 3) Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento.	USD 17 035 928,18
Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Ejecuta cuatro programas en el país: 1) Producción de los Servicios de Energía Eléctrica. 2) Desarrollo de la Infraestructura Energética. 3) Estudios de Pre-inversión. 4) Proyectos de Inversión Pública.	USD 212 782 361,00

Cuadro 13 (conclusión)

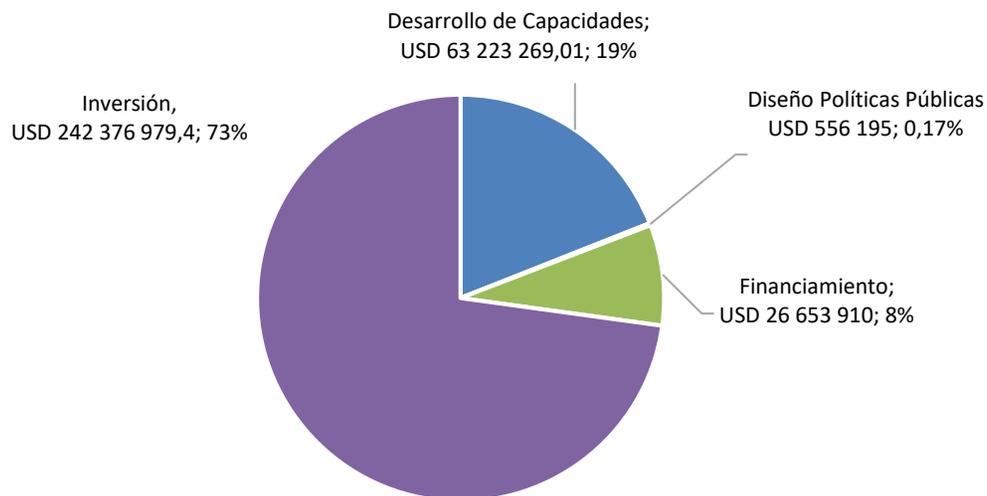
Instancia Ejecutora	Resumen de Proyectos	Presupuesto 2020 USD
Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Ejecuta 11 proyectos en el país: 1) Gestión Ambiental Integral Subcuenca del Río Metayate. 2) Mejoramiento de la Sustentabilidad comunidad San Hilario y comunidades aledañas. 3) Plan de gestión sostenible municipio de Suchitoto I. 4) Plan de gestión sostenible Suchitoto II. 5) Mejoramiento de la gestión ambiental: Municipios de Rosario de La Paz y San Pedro Masahuat. 6) Promoviendo el uso racional, protección y conservación del agua en la Cordillera del Bálsamo. 7) Plan de Restauración Ambiental en la Cuenca del Río Las Cañas. 8) Plan de Restauración Ambiental en la Cuenca del Río Jiboa. 9) Restauración ambiental de zonas de recarga hídrica en territorios priorizados en La Paz. 10) Fortalecimiento de las organizaciones en la gestión ambiental y gobernanza del recurso hídrico. 11) Gestión Ambiental Integral de Sistemas Rurales Administradores de Agua de la subcuenca del Río Metayate.	USD 634 518,95
Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL)	Ejecutan cinco proyectos en el país: 1) Introducción de sistema de agua potable y saneamiento básico. 2) Saneamiento. 3) Sistema de tratamiento para remover el metaloide arsénico. 4) Análisis hidrogeológico, perforación y revestimiento de pozo para agua potable. 5) Perforación y revestimiento de pozo para agua potable.	USD 2 638 271,73
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Ejecuta 10 programas en el país: 1) Abastecimiento y Seguridad Alimentaria 2020. 2) Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego. 3) Apoyo a Instituciones Adscritas 2020. 4) Desarrollo Rural 2020. Programa Nacional de Transformación Económica Rural Buen Vivir-Rural Adelante. 5) Programa Ciudad Mujer 2020. 6) Programas de Desarrollo Integral para Poblaciones Prioritarias 2020. 7) Apoyo a Otras Entidades. Subsidios Varios 2020. 8) Plan de Agricultura Familiar y Emprendedurismo Rural. 9) Proyecto de Innovación, Investigación y Difusión de Tecnologías Agrícolas. 10) Apoyo para el Desarrollo de los Sistemas de Información del Bosque Cafetalero.	USD 99 015 416,00
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Ejecuta tres programas en el país: 1) Fortalecimiento para la Prevención y reducción de riesgos a nivel nacional. 2) Fortalecimiento de las capacidades para la gestión de las áreas naturales protegidas y vida silvestre. 3) Implementación de acciones para la reducción y/o eliminación de fuentes de contaminación.	USD 497 115,00
MOP Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Ejecuta 6 programas en el país: 1) Limpieza de drenajes. 2) Limpieza y construcción de bordas de reservorios. 3) Mantenimiento de Obras de mitigación en el Desagüe de Lago de Ilopango. 4) Reconstrucción de Borda de Río Grande de San Miguel. 5) Reconstrucción de bordas, limpieza y desazolve de reservorios. 6) Dragado de Río Copapayo y Colón.	USD 206 742,56
Total		USD 332 810 353,42

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el Cuadro anterior, el Gobierno de El Salvador cuenta con un presupuesto para el año 2020 de USD 332,81 millones de dólares. Por otra parte, el 64% del presupuesto lo absorbe la Comisión Nacional de Energía en los cuatro proyectos orientados a la generación de energía para abastecer el Sistema Interconectado Nacional (SIN). En segundo lugar, está el MAG con un 30% del presupuesto total. Cabe destacar que de los USD 99,01 millones con que cuenta dicho ministerio, USD 45,00 millones están orientados al proyecto “Resiliencia al Cambio Climático en los Bosques Cafetaleros de El Salvador”.

Por otra parte, de la investigación realizada sobre las principales acciones que el gobierno de El Salvador se encuentra ejecutando en la relación a Agua - Energía - Alimentación (ver Gráfico 7), se observa que el 73% del presupuesto está orientado a inversión en infraestructura (centrales hidroeléctricas, agua potable y saneamiento de aguas), un 19% al desarrollo de capacidades y un 0,17% al diseño de políticas públicas.

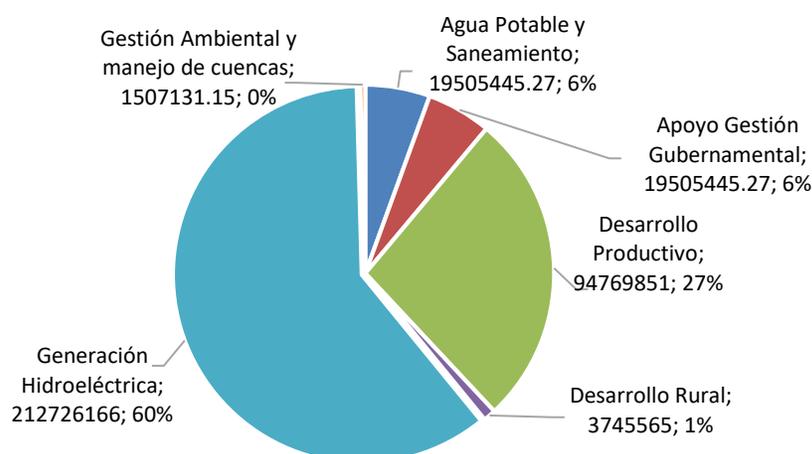
Gráfico 7
Distribución del Presupuesto por tipo de Productos y Servicios Entregados



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, al analizar el tipo de proyectos que la institucionalidad pública se encuentra realizando en la lógica del concepto NEXO (ver Gráfico 8), se observa que el 60% de los recursos están puestos en proyectos de Generación de Energía (principalmente centrales hidroeléctricas para abastecer al Sistema Interconectado Nacional); el 27% de los recursos están en proyectos de desarrollo productivo (convertir en propietarios reales a los beneficiarios del Sector Agropecuario Reformado e implementar procedimientos para la recuperación de la deuda agraria).

Gráfico 8
Distribución del Presupuesto por tipo de Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al financiamiento vía crédito para el sector agropecuario, las principales fuentes se muestran en el Cuadro 14.

Cuadro 14
Fuentes de crédito para el Financiamiento

Institución	Programa	Descripción	Presupuesto 2020 USD
Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL)	Fideicomiso Especial de Desarrollo Agropecuario (FEDA)	Programa de Rehabilitación del Sector Agropecuario 2020.	USD 459 296,00
Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL)	Financiamiento BID. Préstamo Global de Crédito	Financiamiento de Eficiencia Energética en Pequeñas y Medianas Empresas. Ayudar a que las empresas mejoren su perfil operativo, disminuyendo el gasto y consumo de energía eléctrica e inviertan en la renovación de equipos tecnológicos amigables con el medio ambiente.	USD 4 340 000,00
Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL)	Banca Agropecuaria. Tiene como objetivo apoyar e impulsar el desarrollo de micro, pequeños y medianos productores agropecuarios, a través del acceso a financiamiento, programas de garantías y capacitaciones, para actividades agrícolas y pecuarias rentables que generen valor agregado.	Línea de Crédito Directo de Fomento a Actividades Agropecuarias. Línea de Crédito Directo de Inversión en Fincas Cafetaleras: SIEMBRA DE NUEVAS PLANTACIONES. Línea de Crédito Directo de Inversión en Fincas Cafetaleras: REPOBLACIÓN EN FINCAS CAFETALERAS. Línea de Crédito Directo de Inversión en Fincas Cafetaleras: RENOVACIÓN DE FINCAS CAFETALERAS Línea de Crédito Directo para Costos de Producción del Café. Línea de Crédito Directo para Costos de Producción de la Caña de Azúcar.	USD 976 000,00
Banco de Fomento Agropecuario (BFA)	Programa Global de Crédito para la Micro y Pequeña Empresa en El Salvador Financiamiento: Préstamo Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Los recursos podrán financiar inversiones a través de subpréstamos directos en actividades que incluyen, pero no se limitan a: la adquisición de materias primas, tecnología, infraestructura, riego, equipamiento, transporte, almacenamiento, acopio, y cualquier otro propósito productivo relacionado con el mejoramiento y escala de la actividad económica en el país.	USD 5 000 000,00
	Presupuesto total USD 20.000.000,00 Presupuesto por año Duración 4 años, 2020-2024		
Total			USD 10 775 296,00

Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de los países de la región existe una limitada capacidad del sistema financiero formal para brindar servicios al sector agropecuario en una proporción similar a la contribución que hace el sector agropecuario a sus movimientos. La mayor parte de los hogares rurales recibe crédito vía fuentes alternas al sector financiero formal, ya sea por empresas o agronegocios dentro de la cadena de valor (proveedores de insumos, transformaciones) o bien por prestamistas informales. El financiamiento formal tiende a ser de corto plazo para necesidades de capital de trabajo, con muy pocas posibilidades para el financiamiento de capital de inversión (De Olloqui y Fernández Díez, 2017).

El Gobierno de El Salvador apoya la financiación del sector a través de 2 bancos: BANDESAL y el Banco de Fomento Agropecuario (BFA). El escaso financiamiento que recibe el Sector Agropecuario deja entrever la baja inversión privada en innovación y tecnologías en el sector y esto es principalmente grave para la Agricultura Familiar.

B. Acciones de las Agencias de Cooperación

Las Agencias de Cooperación Internacional que están ejecutando proyectos en El Salvador son múltiples y trabajan en distintas áreas de desarrollo del país. En el Sector Rural, actualmente hay 13 instituciones de Cooperación Internacional (seis agencias de cooperación de países desarrollados, dos organismos del sistema de las Naciones Unidas, dos organismos de cooperación de los países del continente americano y dos organismos de financiamiento internacional), desarrollando funciones de ejecutores y/o financistas de proyectos (ver Cuadro 15).

Cuadro 15
Instituciones de Cooperación Internacional con acción en el sector rural

1	Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	AC
2	Agencia Coreana de Cooperación Internacional (KOICA)	AC
3	Agencia de Cooperación de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID)	AC
4	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	AC
5	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)	AC
6	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA)	AC
7	Agencia Italiana de Cooperación para el Desarrollo (AICS)	AC
8	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	OIA
9	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	ONU
10	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	OIA
11	Liga de Cooperativa de Los Estados Unidos de América (CLUSA)	OI
12	Millennium Challenge Corporation (MCC)	OI
13	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	ONU
14	Unión Europea (UE)	OI

Fuente: Elaboración propia.

Nota: AC: Agencia de Cooperación, OI: Organismo Internacional, OIA: Organismo Internacional Americano, ONU: Organización de las Naciones Unidas.

Desde el año 2014, El Salvador cuenta con el Sistema de Información sobre Cooperación para el Desarrollo de El Salvador (SICDES), dependiente de la Dirección General de Cooperación para el Desarrollo del Ministerio de Relaciones Exteriores, con el objetivo de contribuir a la transparencia y eficacia de la cooperación en el país, por medio del registro y la difusión de información. El SICDES ha

permitido establecer mecanismos de diálogo y articulación entre las diferentes entidades públicas y privadas, participantes en la cooperación para el desarrollo, con el fin de garantizar una amplia apropiación del instrumento y el intercambio permanente de información.

En el Cuadro 16 se presenta un resumen de las principales acciones que actualmente se encuentran desarrollando las Agencias de Cooperación en El Salvador y que se presentan a detalle en el Anexo 2.

Cuadro 16
Acciones y presupuestos ejecutados por la Cooperación Internacional

Agencia	Proyectos	Presupuesto Total USD
	Ejecuta 3 Proyectos en el país	USD 133 820 242,11
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y MAG	1) Desarrollo de Capacidades para Sistemas de Innovación Agrícola (CDAIS) en El Salvador 2) Mesoamérica sin Hambre I 3) RECLIMA 4) Buenas Prácticas Agrícolas y Evaluación de Daños y Pérdidas para la Gestión Integral del Riesgo 5) NAP - Agricultura	
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	Programa Nacional de Transformación Económica Rural Buen Vivir-Rural Adelante	USD 18 690 000,00
Agencia de Cooperación Internacional de Corea en El Salvador (KOICA)	Ejecuta 2 proyectos de Inversión para el Desarrollo Productivo: 1) Restaurar las zonas de recargas hídricas en las subcuencas de San Miguel y Morazán, 2) Creación del Distrito de Riego y Avenamiento 4	USD 13 700 000,00
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	Ejecuta 2 proyectos en el país: 1) Mejoramiento de la Infraestructura Productiva Agropecuaria con Enfoque Agroecológico 2) Alimentos para el Progreso	USD 11 200 169,19
Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)	Plan de Desarrollo Integral (PDI) en los países del Triángulo Norte	USD 10 000 000,00
Millennium Challenge Corporation (MCC) del Gobierno de los EE UU	Programa FOMILENIO II	USD 11 600 000,00
Gobierno de Japón	Manejo Integral para el Mejoramiento de los Humedales Laguna de Olomega y El Jocotal	USD 4 500 000,00
IICA	Ejecuta cuatro proyectos en el país 1) Fondo Competitivo del Proyecto INNOVA AF 2) PROCAGICA 3) AGRO-INNOVA 4) Protección financiera para la gestión de la sequía y adaptación a la escasez hídrica en la agricultura del Corredor Seco Centroamericano Introducción de Agua Potable en el cantón Metalío, municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate	USD 3 325 886,46
Agencia Española de Cooperación (AECID)	Presupuesto total USD 2.340.516,63 compuesto por: Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento de la AECID USD 1.838.076,63 por año USD 919.038,31 Alcaldía Municipal USD 442.440,00 por año USD 221.220,00 Otras aportaciones (Compensación ambiental) USD 60.000,00 por año USD 30.000,00 Duración 2018-2020	USD 2 340 516,63
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Ejecuta 3 proyectos en el país: 1) Fortalecimiento de la Infraestructura de Generación de Electricidad y Energía Renovable en El Salvador 2) Movilización de capital para la resiliencia de los servicios de agua 3) Fortalecimiento del Sector Eléctrico de El Salvador	USD 1 676 086,00
Liga de Cooperativa de Los Estados Unidos de América (CLUSA)	Proyecto de competitividad productiva	USD 1 426 000,00

Cuadro 16 (conclusión)

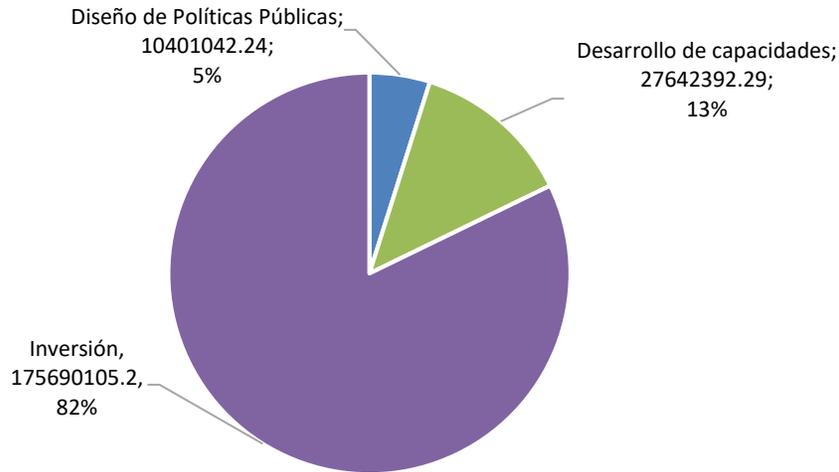
Agencia	Proyectos	Presupuesto Total USD
EUROCLIMA+ (Unión Europea) GIZ Expertise France	Producción Resiliente de Alimentos (PRA)	USD 176 688,23
EUROCLIMA+	Ejecuta 2 Proyectos en El Salvador: 1) Agricultura Climáticamente Inteligente 2) Acciones Apropriadas De Mitigación En La Agricultura Centroamericana	USD 1 180 317,73
Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC)	Desarrollo de Capacidades para disminución del riesgo	USD 97 633,33
Total		USD 213 733 539,68
Media Por año		USD 47 604 802,39

Fuente: Elaboración propia.

El total de recursos destinados por la Cooperación Internacional y que se encuentran vigentes, suman aproximadamente USD 213,24 millones, con una media anual de USD 47,60 millones. En el proceso de investigación se detectaron 26 proyectos en marcha. La ejecución de estos proyectos la realizan instituciones de Cooperación Multilateral, así como Agencias de Cooperación directamente y/o ONG's instaladas en los territorios, siendo el IICA y FAO las agencias que ejecutan la mayor cantidad de proyectos, es así como la FAO ejecuta el 64% del presupuesto disponible. Se detecta una alta articulación entre las Agencias de Cooperación y las instituciones públicas para orientación y alineación del uso de los recursos.

En cuanto a los tipos de productos y servicios que entregan las instituciones de Cooperación Internacional en los proyectos que se encuentran ejecutando, se observa que el 82% de los recursos está orientado principalmente a las inversiones, aunque un 74% de los recursos corresponden al proyecto RECLIMA del Fondo Verde del Clima. Por otra parte, un 13% de los recursos está orientado al desarrollo de capacidades tanto de los productores, comunidades, así como de funcionarios públicos para una mejor gestión de los recursos públicos. Finalmente, se observa que hay un 5% de los recursos correspondiente a proyectos en ejecución que están orientados al diseño de políticas públicas en distintas dimensiones (ver Gráfico 9). Algo a destacar, es que no se detecta la Cooperación Internacional en proyectos de uso o fomento de energías renovables.

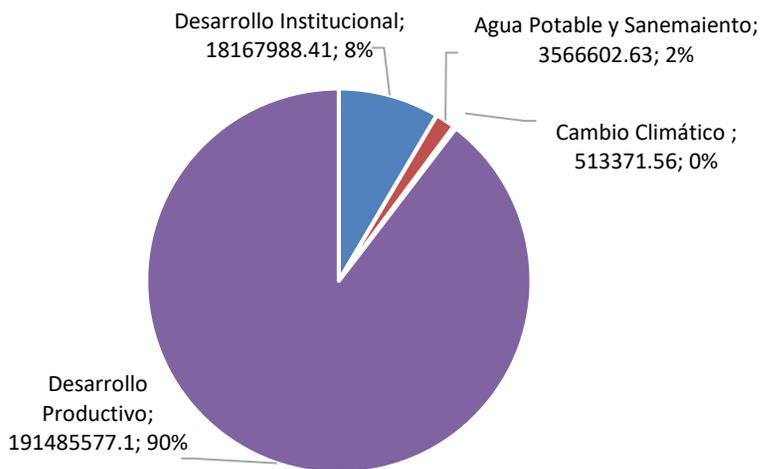
Gráfico 9
Distribución del presupuesto de la Cooperación Internacional por tipo de productos y servicios entregados



Fuente: Elaboración propia.

Si se analiza la información recogida según el tipo de acciones desarrolladas (ver Gráfico 10), se observa que el 90% de los recursos están destinados a proyectos de desarrollo productivo, correspondientes a 15 proyectos en ejecución. Así mismo, un 8% de los recursos están orientados a proyectos para apoyar la gestión gubernamental, y un 2% de los recursos, a proyectos de agua potable y saneamiento. Cabe mencionar que, de los recursos en ejecución de desarrollo productivo, un 64% de ellos, corresponde al proyecto RECLIMA del Fondo Verde del Clima.

Gráfico 10
Distribución de los Proyectos de la Cooperación Internacional por tipo de proyectos



Fuente: Elaboración propia.

De lo analizado se puede deducir que la Cooperación Internacional distribuye sus productos y servicios principalmente en inversión. Si se saca el proyecto de RECLIMA, que por su monto distorsiona el análisis, los productos y servicios se distribuyen en un 67% en inversión y un 33% en desarrollo de capacidades.

La información recabada sobre los programas en ejecución de la Cooperación Internacional muestra que, actualmente, cuatro de los veintiseis proyectos en ejecución abordan el riego de manera explícita:

Mejoramiento de la Infraestructura Productiva Agropecuaria con Enfoque Agroecológico en cinco Municipios de la Zona Norte de Morazán, ejecutado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA),

Programa FOMILENIO II, ejecutado por Millennium Challenge Corporation (MCC) del Gobierno de los EE UU,

Aumento de la resiliencia climática en los agroecosistemas del corredor seco de El Salvador – RECLIMA, ejecutado por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y Mesoamérica sin Hambre I, ejecutado por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que, aunque no lo explicita en los documentos, realiza inversiones en la línea de cosecha de aguas lluvias y riego.

Aparte del Proyecto Mesoamérica sin Hambre I, no se encontraron antecedentes respecto a que estos proyectos articulen el riego con cosecha de aguas lluvias y/o presurización por medio de energías renovables.

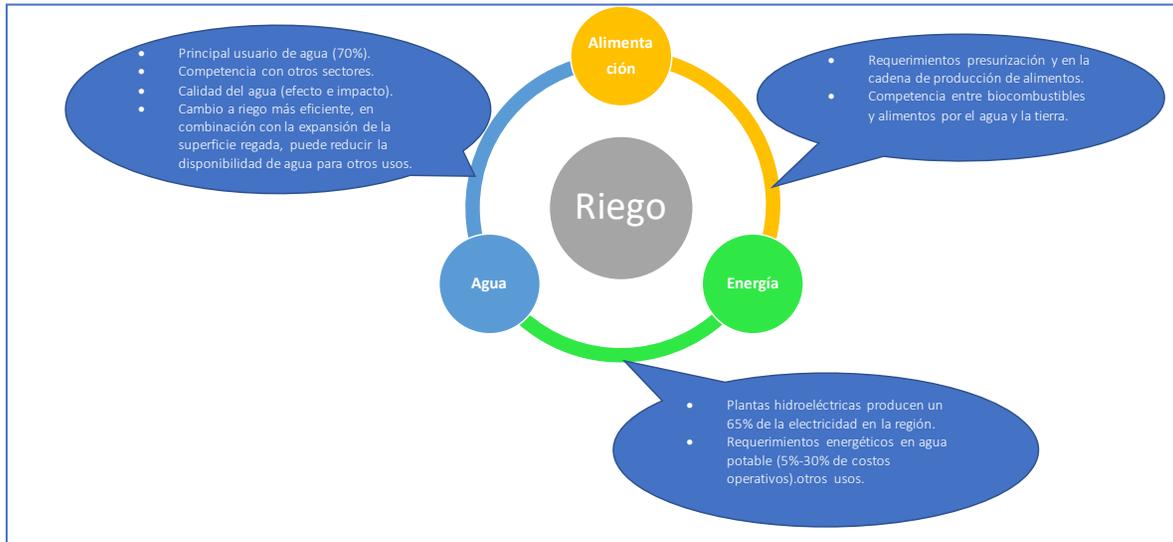
IV. Propuesta de Fomento del Riego en Agricultura Familiar bajo el concepto NEXO

Como se planteó anteriormente, el concepto NEXO es un modelo que busca analizar las interconexiones entre los sectores del agua, la energía y la producción de alimentos. La principal premisa del enfoque del NEXO es que estos tres sectores no pueden analizarse separadamente y los impactos en un sector afectan a los otros, por ejemplo:

- Prestadores de servicios de agua potable y saneamiento que enfrentan dificultades financieras debido a altos costos de la energía.
- Desarrollo agrícola que se ve amenazado por agotamiento de los acuíferos.
- Proyectos hidroeléctricos que enfrentan fuertes oposiciones de otros usuarios, principalmente sector agrícola y de medio ambiente.
- Hidroeléctricas que bajan su capacidad de producción de energía por el alto contenido de sedimentos de las afluentes que las alimentan.
- Descargas sin tratamiento y expansión de usos urbanos que afectan otros usos de agua (principalmente agrícolas).

En el Diagrama 1 se presenta la creciente presión económica, social y ambiental sobre los sistemas hídricos, energéticos y alimentarios, poniendo de relieve las diversas interdependencias entre estos tres sectores.

Diagrama 1
Relaciones entre alimentación, energía y agua



Fuente: Elaboración propia con antecedentes de Jouravlev, 2016.

En el año 2015, la ONU estableció la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible¹³. Algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) están directamente relacionados con el concepto NEXO planteado:

- ODS 2, “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”, que plantea como meta “duplicar la producción agrícola” aplicando “prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y del suelo”. El agua está incluida en la mención a las sequías e inundaciones. Se propone la meta de alcanzar la “eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes”.

- ODS 6, “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, se establece la meta de lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos, más al saneamiento. También se plantea la mejora de la calidad del agua, disminuyendo la contaminación y reduciendo a la mitad el porcentaje de las aguas residuales sin tratar. Igualmente, aparece la mejora en la eficiencia en la utilización del recurso hídrico, la implementación de una gestión integrada del agua, la protección y restauración de los ecosistemas acuáticos, la ampliación de la cooperación internacional, y se menciona la desalinización dentro de los objetivos de apoyo a los países en vías de desarrollo.

- ODS 7, “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos; también “aumentar considerablemente” la proporción de energía renovable, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.

- Además, ODS 11, relativo a las ciudades y los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; el ODS 12, referente a modalidades de consumo y producción sostenibles; el

¹³ 70ª Asamblea General de las Naciones Unidas durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible, 2015.

ODS 13, sobre las medidas para combatir el cambio climático y sus efectos; el ODS 15, que busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres; y el ODS 17, sobre los medios de implementación.

Aún cuando los planteamientos sobre el agua, la agricultura y la energía aparecen formalmente separados en los ODS, en realidad se trata de alcanzar todos ellos conjuntamente —no son separables—, lo que sugiere que, implícitamente, la idea del “NEXO” está presente en la formulación de los ODS exigiendo, por tanto, una actitud coherente en los Estados encargados de su consecución.

El Salvador se ha comprometido con los ODS y por tanto, el abordar las acciones de fomento del riego bajo el concepto NEXO, permite contribuir directamente al cumplimiento de ellos.

En el sector agrícola, la tecnología que agrupa a estos tres sectores es el riego, que tiene como insumos el agua y la energía y que permite la producción de alimentos con mayor eficiencia. Esto es cada vez más importante en la Agricultura Familiar porque es determinante en la seguridad alimentaria del país.

La geografía de El Salvador, presenta tres regiones: la Planicie Costera, a lo largo del litoral del Pacífico, la Meseta Central de cerros y la Zona Montañosa. La agricultura familiar en El Salvador se encuentra principalmente situada en las laderas y zonas de montaña, lo cual implica que cualquier intervención debe considerar este emplazamiento.

Recuadro 2

Diagnóstico y estrategias para el Corredor seco de El Salvador (Cses)

Con base en la información del Corredor Seco Centroamericano (CSC), El Salvador (CSES) presenta las siguientes condiciones:

La sequía afecta en mayor grado la recarga de los acuíferos de montañas, con menor volumen de almacenamiento, que los acuíferos de grandes volúmenes (lagos y lagunas) de zonas bajas que se recargan a largo plazo.

La sequía meteorológica es suficientemente acentuada para transformarse en una sequía agrícola con menor efecto en la ganadería. La prolongación no es tan acentuada como para convertirse en sequía hidrológica severa, y muchos de los efectos hidrológicos se han presentado por un mal manejo de cuenca.

La riqueza de estos territorios está en el agua que poseen (vínculo forestal-hídrico: columna vertebral), pese al clima semiárido y a la amenaza climática. Sin embargo, se está deforestando a alta velocidad.

La población es principalmente rural y depende de los recursos ambientales como “medios de vida”. Los productores de granos básicos, especialmente de maíz y frijol, producen en una superficie, en promedio, de 1,3 ha.

Los ingresos promedios de los pequeños productores logran sobrepasar la línea de indigencia, pero no sobrepasan la línea de pobreza.

En los valles que se riegan, existe diversificación (ganadería extensiva y granos básicos como en La Unión; café y granos básicos como en Volcán Santa Ana y Sierra Apaneca), pero no es suficiente el volumen de producción para impactar en la pobreza y reducirla.

Líneas de Acción definidas para abordar el territorio del CSES:

Para la resiliencia de los sistemas productivos de la Agricultura Familiar (AF) la esencia de la seguridad alimentaria se basa en optimizar la retención de humedad y fertilidad en el suelo, acceso a agua (potable y riego) y gestión de riesgos. Esto requiere una visión de enfoque de sistemas, es decir, la cuenca como sistema, por tanto un enfoque de cuenca, subcuenca, microcuenca y finca.

A nivel de finca se requiere mejorar la infiltración, disminuir la escorrentía y aumentar la acumulación de carbono orgánico de los suelos mediante, por ejemplo, sistemas agroforestales, manejo de rastrojos, siembra de cultivos en asociación con leguminosas, etc. Además, con capacitaciones concurrentes y gestiones correspondientes que incluyan toda la cuenca.

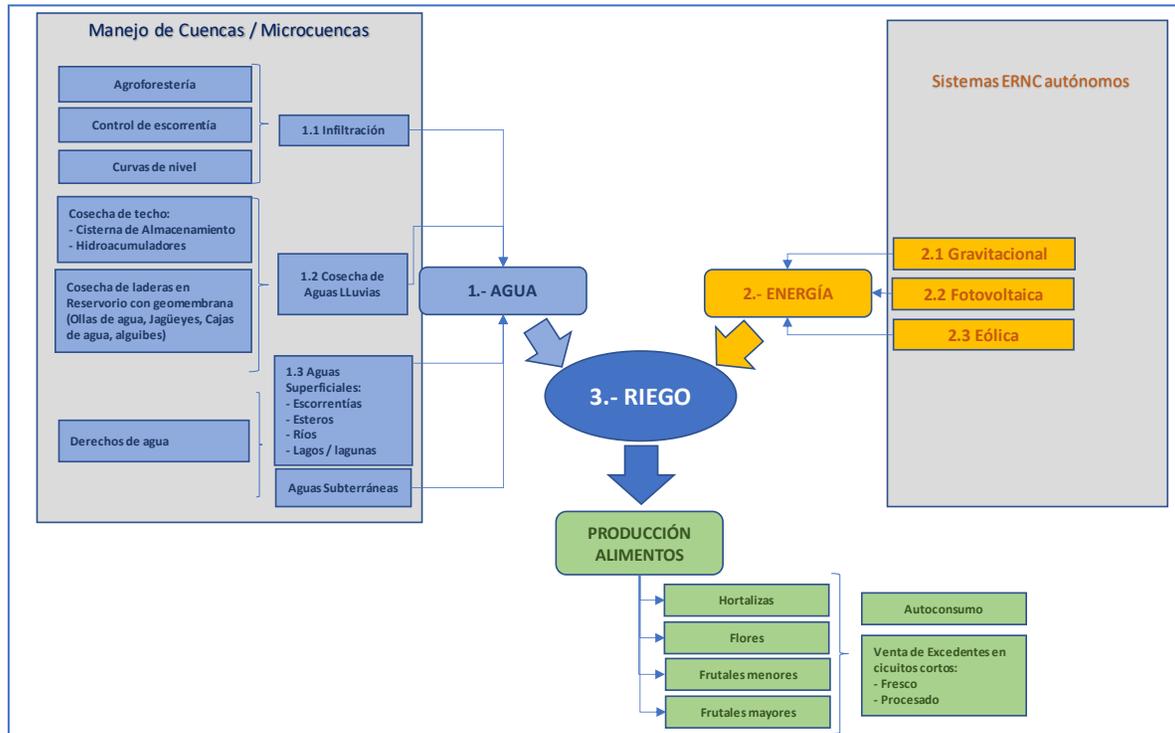
Mantener y mejorar el Vínculo Hidrológico-Forestal: Establecer programas de tratamientos forestales bajo el enfoque de microcuenca.

Desarrollar proyectos que tiendan a mejorar la seguridad alimentaria (almacenamiento, huerto familiar, traspatio) y cuyo fin sea la soberanía alimentaria.

Fuente: Van der Zee et al., 2012.

La propuesta que se plantea considera analizar las posibles fuentes de agua y energía para abastecer el establecimiento de sistemas de riego que permita la producción de alimentos en pequeñas superficies. En el Diagrama 2 se presenta un esquema para abordar el riego con el enfoque NEXO en la Agricultura Familiar en las condiciones antes establecidas.

Diagrama 2
Esquema de Riego



Fuente: Elaboración propia.

El esquema anterior presenta las posibles fuentes de agua y energía para abastecer el riego en las condiciones que enfrenta la Agricultura Familiar en El Salvador, con el objetivo de incrementar la producción de alimentos de una manera más eficiente y sostenible. Para facilitar el análisis, se realizará una presentación por cada uno de los sectores.

A. Agua

1. Manejo de la microcuenca

Como se ha planteado anteriormente, el hecho de que la AF se encuentre principalmente en las zonas de laderas, implica que el abastecimiento del recurso agua debe considerar el manejo de microcuencas como punto de partida.

La microcuenca es una pequeña unidad geográfica donde viven una cantidad de familias que utilizan y manejan los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación. Siendo un espacio común altamente interconectado, se requiere necesariamente la interrelación e instancias de acuerdo común para el uso de los bienes comunes que se comparten.

Trabajar a nivel de microcuencas es esencial. El Salvador cuenta con una Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas, ejecutada por el MAG y el MARN, cuyo objetivo es identificar, definir

y aportar acciones que contribuyan al ordenamiento en el aprovechamiento de los recursos naturales, principalmente agua y suelo. Al amparo de esta Estrategia, debiera vincularse las acciones relacionadas con Fomento al Riego en la AF.

2. Gobernanza de la microcuenca

El uso y preservación de los recursos, principalmente agua, requiere de la gobernanza de la microcuenca. El manejo integral de los recursos hídricos expone la necesidad de procesos intensos de descentralización y la integración de las poblaciones locales en el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos.

En este contexto se plantea el tema de la gobernanza del agua como la clave para lograr la sustentabilidad ambiental. Así, la gobernanza se entiende como el conjunto de interacciones entre actores públicos y privados orientados a resolver sus problemas sociales para crear oportunidades en un marco normativo. Se vuelve entonces prioritario entender cuáles son estos procesos o sucesos, es decir, los conflictos, acuerdos, normas e interacciones que se desarrollan en la toma de decisiones en un territorio delimitado por un sistema natural como la cuenca o microcuenca hidrográfica. Por tanto, las acciones que se realicen en una determinada parte de la cuenca tienen que ver con la calidad y cantidad del agua en otra parte de ésta (Guerrero-de León et al., 2010).

La Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas de El Salvador, establece en su objetivo específico 3 “apoyar el fortalecimiento de la institucionalidad para el Manejo de Cuencas hidrográficas” y para lograr lo anterior, se requiere coordinar a todos los sectores que de una u otra forma desarrollan intervenciones a nivel local. Esto implica:

- Coordinación de las instituciones del MAG, para la ejecución de la estrategia.
- En un segundo nivel es importante la coordinación interministerial, para ejecutar coordinadamente las acciones que integran la estrategia.
- En un tercer nivel es muy importante la coordinación con los actores, y considerarlos responsables del desarrollo económico, social y ambiental de sus territorios.
- La gestión organizacional con el apoyo de los actores, es importante para coordinar el proceso de intervención en las cuencas hidrográficas. La organización y coordinación de actores, debe facilitar la participación y la integración de los diferentes sectores, en los comités de cuencas.

3. Técnicas de manejo de microcuencas

El primer objetivo es disminuir la velocidad de la escorrentía y aumentar la infiltración del agua en el suelo, especialmente en zonas de montañas o con pendientes bruscas, aplicando prácticas de conservación de suelos, que mejoren el proceso de infiltración del agua.

La infiltración es el proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra en el suelo. La tasa de infiltración es una medida para saber cuánta agua de lluvia o de irrigación es capaz de absorber el suelo. Aumentando la infiltración del agua, se disminuye el escurrimiento superficial y se evita la erosión y el arrastre del suelo a las zonas bajas.

Entre las principales técnicas a usar para aumentar la infiltración están:

Aumentar la cobertura vegetal: principalmente en las zonas altas de la microcuenca. La vegetación provee protección al suelo y sus raíces llevan a cabo una acción fijadora de las partículas del suelo, evitando así la erosión. Las raíces ayudan en la infiltración del agua en el terreno. La vegetación en áreas con pendiente reduce la velocidad de la escorrentía. Algunas de las prácticas más usadas son:

forestación, agroforestería, cobertura vegetal con franjas de cultivos temporales con cultivos permanentes, ayudan a conducir el agua hacia el subsuelo.

Aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo: los suelos sanos, con un elevado contenido de materia orgánica, tienen la capacidad de almacenar grandes cantidades de agua. La materia orgánica puede retener alrededor de 20 veces su peso en agua. Esto es beneficioso no solo durante las sequías, cuando la humedad del suelo es crucial para el crecimiento de las plantas, sino también durante las lluvias intensas, porque el suelo reduce las inundaciones y las escorrentías al ralentizar el vertido de agua en los arroyos (FAO, 2015¹⁴).

Mediante la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles, los agricultores pueden influir en la estructura y el contenido de materia orgánica del suelo para mejorar la infiltración y retención de agua. Las técnicas deficientes e insostenibles de manejo de la tierra también disminuyen el contenido de humedad del suelo. El exceso de cultivo, el sobrepastoreo y la deforestación someten a los recursos de suelo y agua a una gran tensión, pues reducen la fertilidad de la capa arable y la cubierta vegetal, y llevan a una mayor dependencia de los cultivos de regadío.

Entre las prácticas de gestión sostenible de la agricultura y la tierra que pueden contribuir a mejorar la capacidad de retención de humedad del suelo figuran (FAO, 2015):

Control de escorrentías: se entiende por escorrentía a la circulación libre del agua de lluvia o riego sobre las superficies (suelo, techos, carreteras, etc.) que, al correr por la superficie del terreno, arrastra consigo partículas de suelo y todo tipo de sustancia que encuentra en su paso. La escorrentía ocurre cuando el suelo recibe más lluvia o riego de la que puede retener. Las prácticas que pueden utilizarse para el control de las aguas pueden ser:

- Cobertura vegetal,
- Canales de desagües protegidos,
- Puntos de descargas con filtros de piedra,
- Barreras vegetativas,
- Charcas de sedimentación,
- Conservación de áreas naturales y permeables, y
- Empedrado.

Curvas de nivel para conducción del agua: acequias de derivación, desagües y drenes. Instalación de gaviones utilizando material propio del lugar.

En El Salvador, hay una alta proporción de campesinos arrendatarios de pequeñas unidades de terreno (1/4 de hectárea) que no tiene motivación para realizar obras de conservación de suelo porque la tierra no es suya, además que culturalmente no se hace. Hay que pensar cómo lograr incentivos que involucren al arrendatario y al propietario de la tierra, estableciendo políticas de recuperación y manejo del suelo.

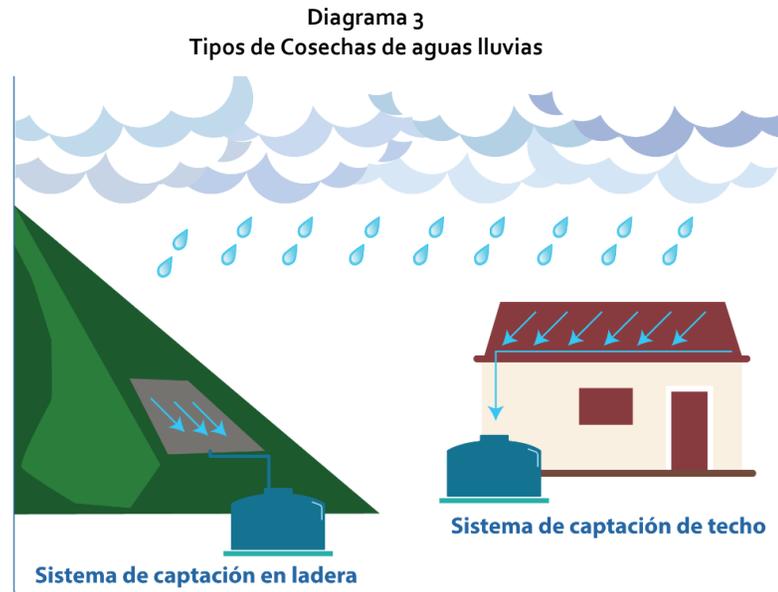
4. Cosecha de aguas lluvia

Se propone la cosecha del agua de lluvia como una alternativa para hacer frente al problema de abastecimiento de agua, así como para reducir la explotación de los acuíferos. El clima predominante en El Salvador es el de Sabana Tropical Caliente, que alcanza una cobertura del 90% del territorio. Las precipitaciones medias anuales varían entre 1.400 mm en la región noroeste, hasta los 2.400 mm en

¹⁴ FAO (2015). Los suelos en el ciclo del agua. Año Internacional de los Suelos 2015. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/326296/>.

la región montañosa. La época de mayores precipitaciones está entre los meses de Junio y Septiembre. Entre los meses de Noviembre y Abril se produce menos del 20% de la precipitación anual. Además, se observa el fenómeno de canícula entre Julio y Agosto, por lo tanto, una buena alternativa es la cosecha de aguas para realizar riego suplementario en las épocas de déficit hídrico.

Se entiende por cosecha de aguas lluvias a la recolección del agua precipitada y de la escurrentía superficial, en un tanque de almacenamiento o embalse, para su posterior utilización en el uso doméstico y/o en la producción agrícola, pecuaria o forestal. Existen dos sistemas de captación, que se presentan en el Diagrama 3.



Fuente: Pizarro et al., 2015.

Independiente del área de captación utilizada, ya sea ladera o techo, se puede mencionar que, a grandes rasgos, la composición general de un Sistema de Captación y Aprovechamiento de Agua Lluvia tiene cuatro componentes:

- Captación: superficie destinada a la captación del agua lluvia (techos o laderas).
- Recolección: conjunto de tubos y/o canaletas situadas en las partes bajas del área de captación, cuyo objetivo es recolectar el agua lluvia y conducirla hacia el interceptor.
- Interceptor: dispositivo que capta las primeras aguas de lluvia correspondientes al lavado del área de captación y que pueden contener impurezas de diversos orígenes.
- Almacenamiento: depósito destinado a la acumulación, conservación y abastecimiento del agua lluvia con fines domésticos y/o productivos.

a) Sistema de Techo

Debido a que los volúmenes captados son más bien bajos, se usa principalmente para abastecimiento doméstico y/o el riego de pequeñas superficies de traspatio para abastecer el autoconsumo de las familias. Los depósitos de almacenamiento pueden ser cisternas de almacenamiento verticales de diversos materiales (PVC, fibra de vidrio, ferrocemento, etc.) o en cisternas flexibles. En el Diagrama 4 se presenta un esquema de la captación de aguas lluvias y sus componentes generales para uso doméstico.

Diagrama 4
Sistema de Captación de Agua Lluvias y sus Partes



Fuente: FCEA, 2020¹⁵

b) Sistema de Captación en Laderas

Se usa para acumular volúmenes más grandes de agua con fines principalmente agrícolas y/o pecuarios. Los depósitos de almacenamiento se denominan ollas de aguas, jagüeyes, bordos, cajas de aguas o aljibes.

Se recomienda que el área de almacenamiento sea aislada mediante cercos para evitar el acceso a los animales e impermeabilizarlos con geomembrana a fin de evitar la percolación. La conducción del agua hacia la zona de producción (invernadero, abrevaderos de animales, áreas de producción) debe hacerse mediante una red hidráulica presurizada por gravedad con tubería de baja presión (ver Imagen 1).

¹⁵ FCEA (2020). Portal del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. Recuperado de: <https://agua.org.mx>.

Imagen 1
Esquema sistema de captación aguas lluvias en laderas



Fuente: Pizarro et al., 2015.

Dependiendo de las condiciones específicas de cada proyecto, se deberá determinar qué sistema de captación de aguas y qué sistema de almacenamiento utilizar. Se propone que el acompañamiento a las decisiones técnicas del personal de terreno sea mediante la asesoría técnica del tutor vía remota, a través del Sistema de Capacitación en Cascada que se describirá en el siguiente capítulo.

c) Captura de Escurrimiento de aguas superficiales

La escorrentía de esteros y pequeñas vertientes la vamos a entender como el escurrimiento del agua de lluvia, deshielo y/o agua de irrigación, que no llega a infiltrarse en el suelo y que provoca un cauce permanente o semipermanente, fluyendo hacia un cauce fluvial mayor. Estas fuentes de aguas pueden tomar una gran relevancia en épocas de falta de precipitaciones (canícula), para abastecer uno o dos riegos suplementarios en épocas de estiaje.

Estas escorrentías se pueden presentar en dos condiciones que se mencionan a continuación.

1. Escorrentía en partes altas

Son propias de cuencas y microcuencas de zonas montañosas con alta densidad de bosques y, por tanto, hay gran cantidad de materia orgánica en el suelo. Ésta funciona como reservorio esponjoso, con un alto volumen de acumulación de agua que se va soltando de a poco por efecto de succión, desde las zonas que van perdiendo la humedad.

Esta es una situación muy ventajosa para la instalación de sistemas de riego tecnificado, porque son de bajo costo, pues la presurización de éste la realiza la gravedad por diferencia de altura. Para ser aprovechada esta escorrentía superficial, la captación debe realizarse aguas arriba de los sistemas de explotación para tener una altura favorable que permita compensar las pérdidas de presión producidas

por la conducción en la tubería, el proceso de filtraje de agua y distribución en el sistema de riego elegido (goteo, cintas, microaspersión). A continuación, se presenta un sistema de captura de escorrentías en partes altas, con sus diferentes componentes (ver Imagen 2).

Imagen 2
Esquema de uso de escorrentías aguas arriba



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama anterior se muestran los componentes de un sistema de este tipo:

- 1.- Toma de agua,
- 2.- Conducción del agua desde la toma a la cisterna: puede ser una tubería de baja presión, gran diámetro y bajo costo,
- 3.- Cisterna de acumulación con derivación para eliminación de impurezas (cisterna rígida o flexible),
- 4.- Matriz Principal y secundarias de distribución con sistemas de control y seguridad, y
- 5.- Sistema de riego localizado (goteo, cintas, microaspersión o aspersión).

Estos sistemas pueden tener un doble propósito, de modo que sean utilizados tanto para el riego como para el uso doméstico, haciendo más eficiente la utilización de los materiales. Aquellos lugares que dispongan de esta característica (disponibilidad de escorrentía de agua superficial permanente o prolongada en altura), tienen la ventaja de disponer de un sistema tecnificado a un costo relativamente bajo porque la presurización del sistema se realiza a través de la gravedad.

2) Escorrentía en partes bajas

Son más usuales que las anteriores, poseen mayores caudales y son depósitos de mayor volumen, pero presentan la dificultad de mayor costo de uso y probablemente, tengan derechos de aguas constituidos, lo cual impide el uso de este recurso.

El mayor costo de utilización se debe a que es necesario elevar el agua a un punto desde el cual se pueda distribuir. Hasta hace unos años, tanto el costo de inversión como de mantención eran prohibitivos para la AF porque requerían energías convencionales. Con la incorporación de la ERNC, principalmente la fotovoltaica, han disminuido los costos de inversión y de mantención, haciendo que se vuelva una alternativa viable para la AF.

A continuación, se presenta un esquema de una situación tipo, con sus diferentes componentes (ver Imagen 3).

Imagen 3
Diseño de Riego con Elevación de Agua para distribución del recurso por gravedad



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama anterior se muestran los componentes de un sistema de captura de escorrentías en partes bajas:

- 1.- Toma de agua a través de bomba solar,
- 2.- Paneles solares,
- 3.- Conducción del agua desde la toma a la cisterna,
- 4.- Cisterna en el punto más alto del sistema,
- 5.- Matriz Principal y secundarias de distribución con sistemas de control y seguridad, y
- 6.- Sistema de riego localizado (goteo, cintas, microaspersión o aspersión).

5. Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas se depositan en acuíferos, los que corresponden a un terreno rocoso permeable dispuesto bajo la superficie, en donde se acumulan y circulan las aguas. Esta zona de saturación, se sitúa encima de la capa impermeable, donde el agua rellena completamente los poros de las rocas. La extracción del agua desde los acuíferos ha aumentado progresivamente desde mitad del siglo pasado, por lo cual estas estructuras empiezan a presentar severos signos de agotamiento.

Para utilizar este recurso se requiere la construcción de pozos. A continuación, se distinguen dos tipos de pozos.

a) Pozo noria

Corresponde al método más tradicional y común para obtener agua de fuentes de agua subterránea. Una de las principales cualidades de la noria es que es un pozo de tipo superficial (hasta los 30 m de profundidad) y con un gran diámetro (entre uno y dos metros).

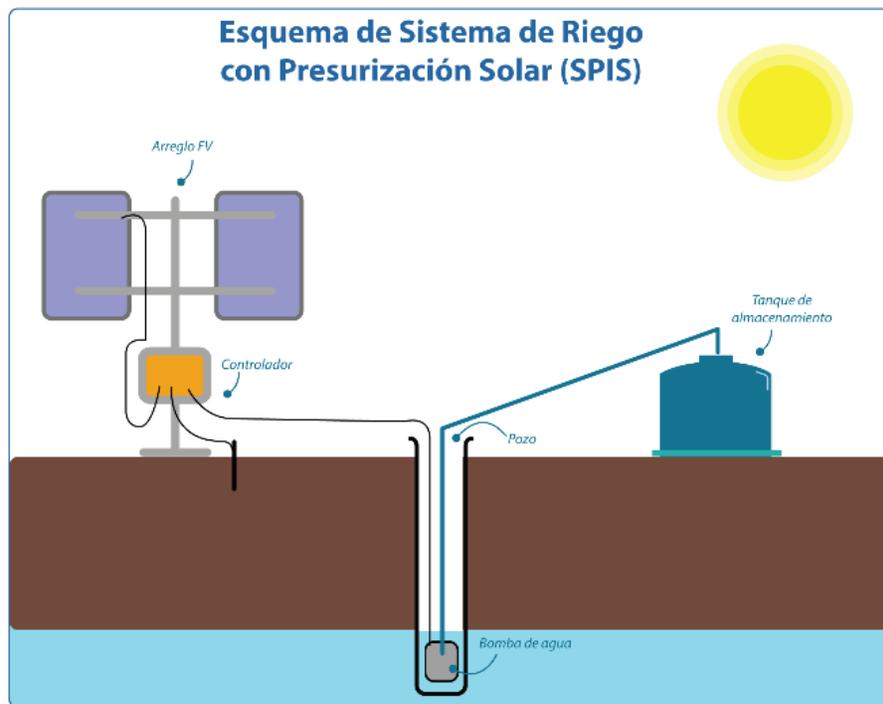
b) Pozo profundo

Un pozo profundo es una perforación en el subsuelo mayor a 30 m, la cual va revestida de una tubería con el fin de impedir el derrumbe. Esta tubería es ranurada en su parte inferior para que el acuífero aporte con agua y pueda ser extraída mediante bombas de distintos accionamientos. Dado los altos costos de construcción y mantención de este tipo de infraestructuras, son alternativas que se usan en agricultura empresarial y de menor uso en Agricultura Familiar.

En ambos casos, para extraer y utilizar el líquido, se requiere de una bomba de agua y energía para accionar dicho equipo. Esto implica que son sistemas de alto costo, tanto de inversión como de mantención. El hecho de que últimamente se estén utilizando más las energías renovables no convencionales (ERNC), especialmente la energía solar mediante paneles fotovoltaicos, ha aumentado el uso de estos sistemas, provocando la expansión de la superficie agrícola y aumentando la presión sobre los acuíferos.

El Diagrama 5 presenta un esquema típico de un sistema de extracción de agua desde un pozo con energía fotovoltaica.

Diagrama 5
Esquema de Sistema de Riego con Presurización Solar (SPIS)



Fuente: Ecosectores, 2011¹⁶.

Se propone hacer más eficiente la utilización del pozo noria dónde ya se encuentre construido, mejorando el tipo de construcción y tecnificando el sistema de extracción, mediante la instalación de bombas energizadas por paneles solares o energía eólica.

Un error frecuente en la explotación de los pozos noria, es la extracción del recurso sin el aforo correspondiente. Se debe realizar la medición de reposición del caudal del pozo, lo que permitirá calcular cuál es la capacidad del equipo de bombeo adecuado para hacer una explotación más eficiente y sustentable del sistema. Calculado el equipo y el requerimiento de energía, se establece la cantidad de paneles solares, convertidor y equipamiento. Se puede establecer un kit de equipamiento que, por lo general, no debería resultar oneroso como medio individual de utilización en una explotación pequeña agrícola.

B. Energía

La condición de aislamiento en que viven muchas familias que pertenecen a la Agricultura Familiar, provoca que no estén conectadas al Sistema Interconectado Nacional y la disponibilidad de combustibles fósiles es escasa y de alto costo. Esta condición ha determinado que las fuentes de energía tradicionales para presurizar los sistemas de riego hayan sido la principal limitante para el desarrollo de la tecnología del riego en Agricultura Familiar.

¹⁶ Ecosectores (2011). Información del mercado ecológico. Recuperado de: <https://www.ecosectores.com/MenuSuperior/DetalleDirectorio/tabid/220/Articled/1071/Nuevo-sistema-de-riego-para-cultivos-utilizando-paneles-solares-fotovoltaicos.aspx>.

Por lo anterior, el modelo propuesto considera usar Energías Renovables No Convencionales (ERNCC), como son la hidráulica, fotovoltaica y eólica, que le de autonomía al funcionamiento, sin costo de operación y bajo costo de mantención. A continuación, se describen cada una de estas alternativas.

1. Hidráulica

La Energía Hidráulica es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinéticas y potenciales de la corriente del agua al interior de una tubería de un diámetro y material previamente calculado. Este concepto de energía se trata como impulsor para conseguir una presión determinada en el sistema y también para vencer las resistencias que se oponen al transporte del líquido. Estas resistencias son dadas principalmente, por el rozamiento del agua en su fluir por el interior de las conducciones, y por las diferencias de cota entre el punto de suministro y el punto de utilización. En hidráulica, la energía se expresa como unidad de longitud en metros.

La utilización de esta alternativa está supeditada a encontrar fuentes de agua permanentes o prolongadas en las alturas, después que termine el periodo de lluvias o durante la canícula en forma de escurrimiento superficial, pensando en usar un sistema de riego por aspersión, goteo, microjet o cintas.

La presión mínima se fija previamente, teniendo en cuenta las características del sistema de riego que se utilizará; por lo tanto, puede suponerse que, de cumplirse la condición en el punto más desfavorable de la red, que es aquel que está a cota más elevada o a mayor distancia del punto inicial de la red o ambas condiciones, se cumplirá para toda la red. Sin embargo, se deberá trazar la piezométrica, de cada ramal, para verificar dicho cumplimiento, especialmente cuando en la altimetría del terreno se observan variaciones importantes o cuando la red sea muy extensa.

Esta es la alternativa de menor costo en condiciones de laderas.

2. Fotovoltaica

La energía fotovoltaica es una energía renovable y limpia, que utiliza la radiación solar para producir electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. Se basa en el llamado efecto fotoeléctrico, por el cual determinados materiales son capaces de absorber fotones (partículas lumínicas) y liberar electrones, generando una corriente eléctrica que es consumida por un equipo de bombeo de agua para el riego.

Los costos de la generación con energía solar fotovoltaica han bajado un 73% desde el 2010 y seguirán cayendo, según un análisis de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), que considera que todas las renovables serán competitivas. El informe destaca que los costos de la energía solar fotovoltaica se reducirán a la mitad en 2020 y se podrá producir electricidad a tres centavos de dólar/kilovatio/hora (KWH), en el año 2017 se estimaba en 10 centavos/KWH. El rango de costos actual para la generación de energía con combustibles fósiles oscila entre los 5 y 17 centavos por KWH.

“La adopción de energías renovables para la nueva generación de energía no es simplemente una decisión más consciente hacia el medio ambiente; ahora es, de forma abrumadora, una decisión económica inteligente”²⁷, Adnan Z. Amin, Director General de IRENA hasta Abril de 2019.

Los elementos básicos para funcionar, conectado o desconectado a la red, son:

- Paneles fotovoltaicos: se trata de grupos de celdas fotovoltaicas montadas entre capas de silicio que captan la radiación solar y transforman la luz (fotones) en energía eléctrica (electrones).

²⁷ FactorCO₂ (2019). Los costes de la energía solar fotovoltaica disminuirán a la mitad para el 2020. Recuperado de: <https://www.factorco2.com/es/los-costes-de-la-energia-solar-fotovoltaica-disminuiran-a-la-mitad-para-el-2020/noticia/2209>.

- **Inversores:** convierten la corriente eléctrica continua que producen los paneles en corriente alterna, apta para el consumo.
- **Baterías:** encargadas de almacenar la energía producida por los paneles y no demandada en ese instante para cuando sea necesario. Este equipamiento puede no contemplarse, para bajar el costo de inversión.
- **Reguladores:** protegen la batería contra sobrecargas y previenen se use ineficientemente.

La ventaja del uso de la energía fotovoltaica es que se trata de un tipo de energía renovable, inagotable y no contaminante, por lo que contribuye al desarrollo sostenible; es un sistema particularmente adecuado para zonas rurales o aisladas, donde el tendido eléctrico no llega o es costosa su instalación, especialmente para aquellas zonas geográficas cuya climatología permite muchas horas de sol al año. Además, es modular, por lo que se pueden construir plantas pequeñas o de mayor tamaño, ajustada a cada situación que se plantee.

Recuadro 3

Sistemas de riego con bomba solar (SPIS) en la agricultura familiar (AF)

En la zona del Corredor Seco de El Salvador (CSES), la cobertura eléctrica de los 14 departamentos que lo conforman es de 90% en promedio y como se planteó anteriormente, la incidencia del CSES cubre prácticamente el total de la superficie del país, con diferentes intensidades: un 4% del territorio con un grado severo de sequía, un 62,3% con sequía alta, y un 33,7% con un grado de sequía bajo, de acuerdo a datos del año 2014. En estas condiciones, el uso de Sistemas de Riego con Energía Solar (SPIS, por sus siglas en inglés) constituye una gran alternativa, evitando el uso de combustibles fósiles en los sectores sin acceso de energía eléctrica, que permitiría eficientar los sistemas de riego en la agricultura familiar.

La energía solar fotovoltaica se ha convertido en una de las fuentes de generación de energía eléctrica esenciales para frenar el cambio climático. Las razones de su masificación son diversas, siendo una de las más determinantes el abaratamiento significativo que han experimentado los precios de los paneles solares.

Un SPIS es algo más que una simple bomba solar utilizada para el riego. Los paneles, las bombas y los sistemas de riego están diseñados en función de la disponibilidad y las necesidades de agua de los cultivos locales, por tanto, todos sus componentes (desde la bomba hasta la planta) están integrados y armonizados. Como generalmente la distribución de las precipitaciones no se ajusta a las demandas de los cultivos, la alternativa de regular el riego mediante la cosecha de aguas lluvias y utilizar SPIS en pequeñas áreas de cultivos hortícolas y de frutales, constituye una alternativa viable para la AF (ver Anexo 3).

En el país ya hay proyectos desarrollándose o estudiándose en esta línea, como son:

Departamento	Municipio	Características	Paneles	Financiación
Sonsonate	Metalío	Bombeo agua Pot. 300 familia	20	
La Unión	La Unión	Bombeo agua pot. 55 familia	21	GEF
Santa Ana	Metapán	Microsistema de riego	20 móvi	ADESCOLAB-SG-SICA

Fuente: GIZ 2018.

3. Eólica

Es aquella que se obtiene del viento, aprovechando la energía cinética de las masas de aire. El bombeo mediante el sistema eólico, al igual que el sistema fotovoltaico, es la forma más sencilla y económica para hacer llegar el agua a las regiones agrarias aisladas de la red eléctrica, empleando la tecnología más apropiada para el desarrollo de la agricultura. Utilizando la energía eólica podemos bombear agua de un pozo o salvar el desnivel desde un río, y usarla para regar una huerta o cambiar el tipo de cultivo de una parcela agraria, de secano a regadío. De la misma forma, podemos utilizar un equipo de bombeo eólico para conseguir agua potable, siendo la solución más adecuada en las viviendas rurales aisladas de la red, situadas en lugares donde la climatología es adversa, con vientos constantes.

Unos mini aerogeneradores producen energía eléctrica a una tensión de 12 o 24 voltios en corriente continua. Esta electricidad es consumida por una bomba, también en corriente continua, que bombea

el agua desde el fondo del pozo a un depósito con una cierta altura. Allí se almacena el agua para su posterior distribución.

C. Riego

Los sistemas de riego considerados, dadas las características que se pretenden solucionar para la AF, dónde existen condiciones de pequeñas superficies situadas principalmente en laderas y organizadas en comunidades en microcuencas, son sistemas presurizados de baja o media presión como: aspersión, microaspersión, goteo o cintas.

Las ventajas de usar estos sistemas son la alta eficiencia (80 – 90%), localizados, y funcionan bastante bien con presiones de operación bajo los 40 metros de columna de agua (mca).

1. Riego por goteo o cintas

El riego por goteo o cintas es un método de riego moderno, en el cual el agua es aplicada directamente a la zona radicular de la planta. En los sistemas de riego por goteo se utilizan emisores de caudales y presiones de operación relativamente bajas. Las principales ventajas son:

- Es una técnica de fácil adopción por la AF.
- Posee una alta eficiencia de 90%.
- Reduce de manera importante la evaporación del agua en el suelo.
- Permite automatizar completamente el sistema de riego, con los consiguientes ahorros en mano de obra. El control de las dosis de aplicación es más fácil y completo.
- Tiene una adaptación más fácil en terrenos irregulares, rocosos o con fuertes pendientes.
- Reduce la proliferación de malas hierbas en las zonas no regadas.
- Permite el aporte controlado de nutrientes con el agua de riego, sin pérdidas por lixiviación, con posibilidad de modificarlos en cualquier momento del cultivo, es decir, es el sistema más adaptado a la ferti-irrigación.

2. Riego por aspersión

Sistema de riego superficial que se produce asperjando el agua en un rociado de pequeñas gotas sobre o entre las plantas, imitando el agua de lluvia. Los componentes mínimos que debe tener una instalación de riego por aspersión son:

- Unidad o grupo de bombeo (salvo cota piezométrica suficiente por gravedad),
- Tuberías principales,
- Hidrantes,
- Elementos de control y regulación, y
- Tubería lateral o ramal de riego con aspersores.

El riego por aspersión es muy adecuado para la Agricultura Familiar Campesina (AFC), especialmente en condiciones dónde la energía es provista por la gravedad, condiciones fáciles de encontrar cuando la cuenca o microcuenca está en zonas de grandes pendientes y se pueden adoptar emisores de media presión.

Media presión: Necesitan una presión en torno a los 2,5-4 kg/cm², tienen un radio de acción entre los 10-16 m y caudales de 1 a 6 m³/h.

Alta presión: Necesitan una presión en torno a los 5-6,5 kg/cm², tienen un radio de acción entre los 16-20 m y caudales de 6 a 40 m³/h. Dado los costos de este sistema, no es recomendable para la AF.

3. Riego por microaspersión

El riego por microaspersión se diferencia de las variadas formas de aspersión convencional, debido a que el caudal y la presión de cada aspersor es bajo, con menos alcance y gotas más pequeñas. Los microaspersores son ideales para riegos de bajo volumen en cultivos hortícolas, fruticultura, flores, invernaderos, viveros y protección contra heladas.

V. Propuesta de Sistema de Capacitación y Asesoría Técnica en Cascada

Para acompañar el proceso de Desarrollo de Capacidades, se propone un Sistema de Capacitación y Asesoría Técnica en Cascada (SCATC), que use tanto las TIC. Dado que El Salvador no cuenta con un sistema permanente para atender las necesidades de extensión y transferencia de tecnologías para la AF, sería encesario establecer una red territorial de extensionistas y Promotores Rurales, que hagan el proceso de difusión y gestión del conocimiento en terreno.

A. Objetivo General

Desarrollar un sistema de capacitación en cascada con ejecución de diversas aplicaciones bajo un mismo entorno, que permita a los profesionistas y técnicos contar con una herramienta permanente de desarrollo de sus capacidades de diseño, ejecución y mantención de micro – obras de riego y agua potable.

B. Objetivos Específicos

- 1.- Diseñar una biblioteca virtual, que permita a los profesionistas y técnicos disponer de manera rápida, de la información para el diseño y mantención de las pequeñas obras.
- 2.- Diseñar un aula virtual de formación progresiva que permita a los técnicos apoyar a los productores en los mecanismos de gobernanza y gestión local del agua, y ejecutar las obras acordes a las condiciones y los estándares requeridos.
- 3.- Diseñar sistema de asesoría técnica en línea, que de seguridad a los técnicos respecto a las decisiones que van tomando en terreno, para asegurar la correcta ejecución de las obras.
- 4.- Diseñar una Red Virtual Extendida hacia los productores, para involucrar a los Promotores o Talentos Rurales en el proceso formativo de los técnicos, permitiendo un mayor alcance de la red a nivel territorial.

C. Descripción

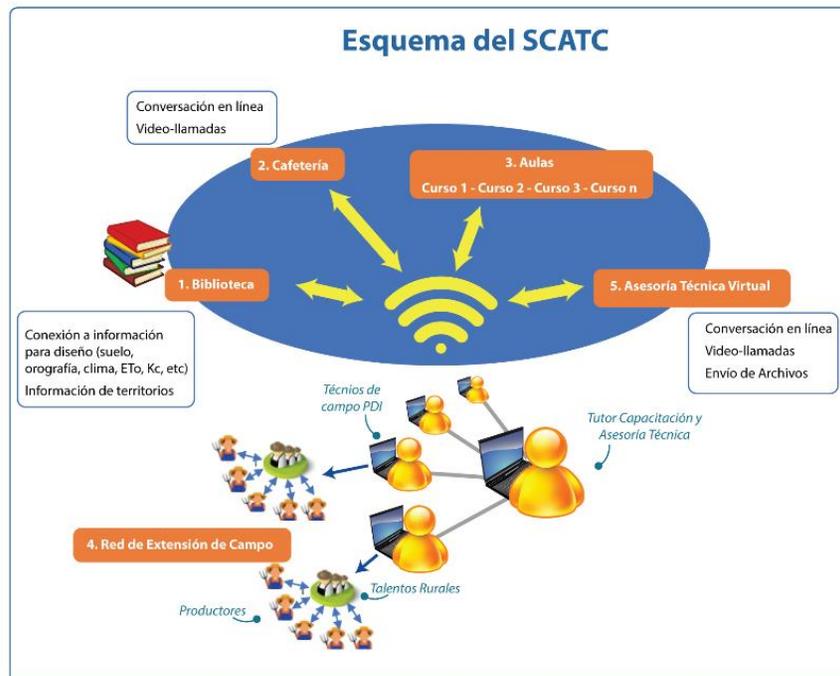
El SCATC permite la ejecución de diversas aplicaciones bajo un mismo entorno, dando a los usuarios la posibilidad de acceder a ellas a través de internet. Esto quiere decir que al utilizar una plataforma virtual el usuario no necesita estar en un espacio físico determinado, sino que solo necesita contar con una conexión a la Web, que le permita ingresar a la plataforma en cuestión y hacer uso de sus servicios.

El SCATC simula las mismas condiciones de aprendizaje que se registran en una instancia de educación a nivel de instrucción formal; considera el acompañamiento virtual a los técnicos de campo en las decisiones que vayan tomando; conecta el sistema con los sistemas de extensión de campo, y establece la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en terreno, en cooperación con los Promotores/Talentos Rurales, realizando la extensión de "Productor a Productor", tanto física como en comunidades virtuales locales.

El SCATC que se propone se diseñará pensando en las necesidades específicas de los alumnos participantes y, por lo tanto, deberá permitir la consulta de la información necesaria, la interacción de los alumnos entre sí y con los profesores. Para esto, contarán con diversas vías de comunicación, como chat, foros, etc.

El SCATC plantea la formación de capacidades vía remota de los técnicos, quienes ejecutarán las pequeñas obras hidráulicas en terreno. Para ello se ha pensado en establecer un "sistema extendido", que incorpore a los "Promotores/Talentos Rurales Locales" en su ejecución. Esto implica que todos los ejercicios prácticos y proyectos que los técnicos deban desarrollar en su proceso formativo, los vayan ejecutando con los Promotores/Talentos Rurales en las parcelas de éstos, de modo que se constituyan Parcelas Demostrativas para la formación e instrucción del resto de los productores en su entorno. En el diagrama 6 se presenta un esquema de la plataforma propuesta.

Diagrama 6
Esquema del SCATC



Fuente: Elaboración propia.

D. Componentes del SCATC

Biblioteca Virtual: se pretende facilitar a los técnicos la búsqueda de la información básica de los territorios donde van a desarrollar sus actividades, que les permita diseñar obras hidráulicas menores. Consistirá en enlaces vinculados a las páginas web que entreguen información de: clima, suelo, información de cultivos, información social, etc.

Cafetería: el objetivo es la cohesión del grupo de técnicos, de manera que generen confianza y se transformen en un grupo de apoyo permanente. Será un área de que permita la interacción social de los alumnos a través de chats, video – llamadas, etc.

Aulas Virtuales: corresponde al área de formación progresiva de los alumnos. Se propone que en esta área estén disponibles los cursos esenciales para formar las capacidades en las diferentes áreas. Estos cursos serán acompañados por un tutor, material audiovisual y evaluaciones. A continuación, se dan algunas alternativas con algunos de los cursos que pudieran implementarse:

a) Gestión del Agua y Saneamiento en Comunidades Rurales

- i) Concepto general de gobernanza
- ii) Ciclo del agua
- iii) Conceptos de territorio, cuencas y microcuencas
- iv) Marcos legales en El Salvador
- v) Resolución de conflictos territoriales
- vi) Sistemas de información (mapas de aguas subterráneas, microcuencas, etc.)

b) Conceptos Básicos en el Uso del Agua

- i) Información del suelo
 - 1) Propiedades físicas
 - 2) Dinámica del agua en el suelo
- ii) Información de planta, clima
 - 1) Bandeja de evaporación (EB) y Coeficiente bandeja (Kp)
 - 2) Evapotranspiración potencial (Eto)
 - 3) Coeficiente cultivo (Kc)
 - 4) Requerimiento de agua (RAP) y Demanda bruta (DB)
 - 5) Frecuencia de riego (FR)
 - 6) Tiempo de riego (TR)
- iii) Información energía requerida
 - 1) Energía hidráulica
 - 2) Potencia requerida por equipo de bombeo (W)
 - 3) Gasto total equipo bombeo (m³/seg)
 - 4) Carga total equipo bombeo (M)
 - 5) Índice consumo energético (KWh/m³)

- 6) Energía solar fotovoltaica
- iv) Información sobre consumo doméstico
 - 1) Consumo doméstico per-cápita
 - 2) Calidad del agua
- c) Diseño de Obras Menores de Infraestructura Hidroagrícola**
 - i) Obras menores de captación y acumulación de aguas
 - 1) Cosecha de agua en techos
 - Reservoirio envase flexible superficial
 - 2) Cosecha de agua para consumo animal
 - Jagüeyes o mini-tranques con revestimiento
 - 3) Mini-tranques en cárcavas
 - Reservoirio con revestimiento
 - 4) Pozo noria
 - 5) Captación de escurrimientos de aguas superficiales en altura
 - ii) Obras menores de distribución y aprovechamiento del agua
 - 1) Sistemas de riego
 - Gravitacionales
 - Acequias niveladas y uso de sifones
 - Mangas plásticas
 - Sistema de tuberías a baja presión
 - Presurizados
 - Goteo
 - Micro-aspersión
 - Aspersión estacionaria
 - Aspersión mecanizada
 - 2) Obras de conducción y potabilización del agua
 - Línea de conducción
 - Tratamiento
 - Línea de alimentación
 - Red de distribución

d) Ejecución de Obras Menores Hidroagrícolas y Agua Potable Domestica

- i) Especificaciones técnicas de construcción obras menores de riego
 - 1) Estanques de almacenamiento
 - Selección del lugar
 - Capacidad de almacenamiento
 - Conducción al área de cultivo
 - Pérdidas por evaporación e infiltración
 - Taludes y muro de retención
 - Sedimentación
 - Revestimiento
 - 2) Sistema de riego
 - Goteo
 - Aspersión
 - Micro-aspersión
 - 3) Sistema de bombeo de agua
 - Selección de bombas
 - Alimentación eléctrica
 - Paneles solares

Red De Extensión De Campo: se propone la constitución de nodos de extensión en los territorios, de manera que el Técnico capacitado virtualmente, se articule directamente con tres o cuatro Promotores Rurales en los Territorios. Las parcelas de éstos se convertirían en Parcelas Demostrativas o Escuelas de Campo de las diferentes técnicas aprendidas en el proceso de formación, para que tanto los técnicos como los Promotores/Talentos Rurales pueden formar a los otros productores del nodo.

Asesoría Técnica Virtual: se propone contar con un Tutor/Capacitador Especialista permanente, que acompañe virtualmente a los Técnicos de Terreno, sobre todo para guiar las decisiones que van tomando en sus primeras obras, y asegurar la calidad de las obras. El componente contará con las siguientes áreas:

- Asesor técnico disponible para la red,
- Chat: comunicación en tiempo real que se realiza entre varios usuarios,
- Video llamadas, y
- Programas de visualización de planos de ubicación con coordenadas geográficas y cotas.

Conclusiones y recomendaciones

A. Conclusiones

El Salvador cuenta con una superficie agropecuaria de 1.567.000 ha correspondiente al 74% de la superficie del país. En cuanto a la evolución de ésta, la superficie ganadera (praderas y pastizales permanentes) se ha mantenido estable a lo largo de los años, con un leve incremento (4%). En cuanto a la superficie cultivada agrícola, ésta presenta un aumento importante (35%) en los últimos 40 años, probablemente a costa de la superficie de bosques que ha perdido 103.000 has, (28%) entre 1992 y 2017.

El país cuenta con 10 Regiones Hidrográficas, destacándose la cuenca del Río Lempa, la que es compartida con Guatemala y Honduras. Esta es la principal cuenca con la que cuenta el país y abarca 1,01 millones de ha, correspondiente al 48% del territorio salvadoreño.

En cuanto a la extracción hídrica total nacional para el año 2005, el sector agrícola alcanza el mayor consumo equivalente al 68 % del total nacional y, específicamente el riego, consume el 66% del volumen de agua nacional.

Dada la mala calidad de las aguas, El Salvador implementó una política de monitoreo integral y permanente en el año 2006. Aunque aún persisten serios problemas de calidad de las aguas, en los últimos 10 años se ha avanzado considerablemente en el mejoramiento de la calidad de éstas, pasando de 83% de sus aguas en categorías entre regular y pésima en el año 2006, a un 85% de sus aguas en categorías de regular a buenas en el año 2017. De acuerdo con lo reportado por el MAG en el año 2017, de forma general, el agua para riego se puede considerar de buena calidad.

En cuanto al tercer Sector para el análisis del concepto NEXO, con la promulgación de la Ley General de Energía en el año 1996, el sector eléctrico se reestructura completamente hacia la privatización de la industria. En el año 2007 se dicta la Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad, con el objetivo de promover la inversión en proyectos que utilicen fuentes renovables. Estas reformas han permitido que al año 2018, el 60% de la capacidad instalada dependa de energías renovables.

El país cuenta con una línea especial de incentivos para el desarrollo de proyectos de autoproducción de energía a pequeña escala (APR), donde se considera usuario auto-productor renovable al usuario final que produce energía para su propio consumo y que, eventualmente, inyecta excedentes de energía a la red de distribución. Esta política apunta a la generación de energía para inyectar al Sistema de Interconexión Nacional, y no a proyectos de producción de energía para abastecimiento independiente, que permitan abastecer a zonas rurales aisladas.

La superficie equipada para el riego alcanza las 45.229 ha, pero la superficie realmente regada por año es muy variable, no sobrepasando el 50% anualmente. La explicación probable para la subutilización de la infraestructura de riego es la utilización de equipos de bombeo convencionales y la variación en la demanda de precios de la energía; otra explicación, podría estar asociada a las variaciones interanuales de los registros de regantes y extensiones de riego inscritos en el MAG, así como a la estimación de las superficies de riego no inscritas o reportadas. De la superficie equipada para el riego, el 88,9 % funcionan por gravedad y el 11,1% restante, es regado por aspersión, goteo, microaspersión y otros sistemas, indicando que existe una inversión limitada en tecnología de uso eficiente de agua para riego.

En el país se registran 395.588 explotaciones, de las cuales el 82% corresponde a pequeños productores y productoras, cuya superficie de cultivo es menor a tres ha. La Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) de 2010, afirma que el 87 % del total de las explotaciones tiene un tamaño inferior a 1,4 ha (FAO, 2012). Del total de explotaciones de Agricultura Familiar, el 26% se clasifican como Agricultura Familiar de Autoconsumo sin salida agropecuaria y un 49% corresponde a Agricultura Familiar de Autoconsumo con vía al mercado.

La contribución de la AF a la seguridad alimentaria de El Salvador es relevante en cultivos básicos, frutas y hortalizas: arroz 84%, maíz 44%, frijol 42%, frutas 64% y hortalizas 64%. En todo caso, el cambio en el modelo económico orientado a la exportación ha provocado un fuerte impacto en la AF; es así como se ha detectado que la mayor fuente de ingreso proviene de actividades ajenas a la finca familiar, como trabajos asalariados, migraciones o remesas familiares. Esta situación ha provocado un aumento de las importaciones de alimentos en los últimos años, aumentando la inseguridad alimentaria de la población rural.

A pesar de los notables esfuerzos en la redistribución de la tierra, existen muchos procesos no resueltos en cuanto a la resolución de formalización. Por otra parte, los pobres siguen teniendo menos acceso a las tierras agrícolas. En el Censo Agropecuario 2008, se indica que alrededor del 36% de los productores agropecuarios del país desarrollan sus actividades agrícolas en predios de menos de 0,5 ha. Otro antecedente es que el 9% de los productores poseen el 72% de la superficie, mientras que el 91% restante tiene el 28% de la superficie cultivable.

El suministro del recurso hídrico en el país está en peligro, ya que la débil regulación, los servicios retrasados y la variabilidad del clima, alimentan una situación compleja de abastecimiento de agua a la población. La falta de políticas (como una Ley General de Aguas), prácticas y programas que aseguren la buena gobernanza en el sector, ha redundado en una incapacidad para regular adecuadamente el uso del agua, provocando sobreexplotación y contaminación. Por otro lado, la gestión fragmentada del agua por los municipios ha provocado que muchos de ellos hayan dejado de contar con servicios.

Para el año 2020, El Salvador cuenta con un presupuesto en los sectores ligados a NEXO de USD 182,19 millones de dólares. De este presupuesto, el 64% lo absorbe la Comisión Nacional de Energía en los cuatro proyectos orientado a la generación de energía para abastecer el Sistema Interconectado Nacional; en segundo lugar, está el MAG, ejecutando el 30% del presupuesto total. El tipo de Productos y Servicios entregados por el Estado, en un 73% está orientado a inversión en infraestructura (centrales hidroeléctricas, agua potable y saneamiento de aguas), un 19% al desarrollo de capacidades y un 0,17% al diseño de políticas públicas.

En cuanto al aporte que hace la Cooperación Internacional, en el país hay 13 agencias que se encuentran operando proyectos ligados al concepto NEXO, las que cuentan con un presupuesto vigente de aproximadamente USD 213.73 millones, con una media anual de USD 47,60 millones. En el proceso de investigación se detectaron 26 proyectos en ejecución. Las principales agencias ejecutoras de proyectos son FAO e IICA; y el tipo de productos y servicios entregados son: en un 82% recursos para inversión, en un 13% para el desarrollo de capacidades y un 5% para el diseño de políticas públicas.

B. Recomendaciones

La agricultura familiar en El Salvador se encuentra principalmente en las laderas de microcuencas. Esta condición implica que todas las alternativas de riego deben incorporar como punto de partida el manejo de las partes altas de las cuencas y microcuencas para captura de agua e infiltración de ésta; manejo del suelo incorporando cobertura vegetal y materia orgánica al suelo; desarrollo de curvas de nivel y control de cárcavas con gaviones, y otras obras de contención de escorrentías; establecimiento de estanques en las partes más altas de la cuenca y microcuenca, para abastecimiento en épocas de déficit de precipitaciones.

Dada la alta relevancia que tiene la AF en la seguridad alimentaria del país, la instalación de Sistemas de riego tecnificados, que aumenten la eficiencia en el uso del agua y aumenten la productividad, el aporte de la AF a la seguridad alimentaria sería aún mayor.

El país cuenta con una gran experiencia de coordinación y ejecución de cooperación internacional. Cualquier iniciativa debe ser consensuada con la Secretaría de Relaciones Exteriores, para alinear las iniciativas con los procesos de planeación del país. Es importante construir alianzas para impactar de mejor manera. FUNDE es integrante de la Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra (ILC). La coalición puede promover la búsqueda de recursos aliándose para contribuir al establecimiento de la estrategia.

Se debiera estimular el desarrollo de cooperativas por territorios, que ofrezcan servicios técnicos y de comercialización a sus asociados.

Se recomienda iniciar los procesos de implementación de estrategias abordando en la asistencia técnica, la gobernanza hídrica de las asociaciones para estimular la conformación de consejos de cuencas.

Se recomienda el desarrollo de capacidades en administración y mantención de infraestructura, para las Juntas de Regantes de los Distritos de Riego.

El Salvador tiene una Ley de Energía con fuerte impulso a las energías renovables. A diferencia de otros países, la legislación considera estímulos para la autoproducción de energía de los consumidores finales. Se debieran promover, en el sector rural, proyectos de auto generación de energía para el consumo doméstico y para producción agropecuaria, tanto individuales como asociativos.

En El Salvador hay varias hidroeléctricas que cada año tienen problemas por las toneladas de suelo que van a parar a los embalses. Una alternativa que podría dar un buen pie para conectar las legislaciones existentes de agua y energía a proyectos de microcuencas, es establecer Pagos por Servicios Ambientales a las Hidroeléctricas que se encuentran agua abajo de los productores que realizaran la mantención y cuidado de la microcuenca. Esto permitiría financiar obras de infiltración y control de escorrentías. Elaborar proyecto en conjunto con la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), para que coordine la inversión que hoy día realizan de manera aislada en agricultura.

Los proyectos que se desarrollen deben incorporar los conceptos de diagnósticos participativos y co-creación de propuestas en cada lugar de implementación, considerando a los productores, sus estructuras de gobiernos locales y las condiciones ambientales. Debe evitarse la implementación de

proyectos “formateados”, generando en cada territorio una propuesta específica en función de sus características ambientales, sociales, culturales y de expectativas de desarrollo de la población.

El país no cuenta con un sistema nacional de extensión, por tanto, para implementar el SCATC, se requiere establecer en terreno profesionistas y/o técnicos que identifiquen a los Promotores/Talentos Rurales y establezcan la red territorial de extensión. Una alternativa es desarrollar esta red con los técnicos del Programa de Desarrollo Integral que se encuentra desarrollando AMEXCID en el país.

El nivel económico de los extensionistas y promotores rurales a nivel de terreno es muy precario, por lo que cualquier proyecto que quiera usar las TIC a través de teléfonos inteligentes y tablets, deberá considerar una implementación mínima de este tipo de dispositivos electrónicos y el costo del uso de datos mensuales en los equipos de extensión.

Dados los serios problemas de mantención de la infraestructura de riego tecnificado desarrollada por la cooperación internacional, se requiere un programa de desarrollo de capacidades que aborde la mantención de los sistemas en el tiempo, para evitar el abandono de las inversiones.

Dados los altos costos de inversión que implica dotar de tecnología de riego a la Agricultura Familiar, la escala del proyecto y los cultivos a establecer deben tener rentabilidades que permitan retornos importantes para la mantención de la familia y la reproducción del sistema en el tiempo. IICA y FAO cuentan con experiencia en el desarrollo de alternativas más rentables (producción de hortalizas y frutales para el mercado local y exportación). Considerar abastecer los mercados nostálgicos (salvadoreños en Estados Unidos). Estas experiencias deben ser rescatadas y estimuladas.

El país cuenta con una tradición arraigada de producción de granos básicos en sus productores (se prioriza la producción de granos para la alimentación). Todo campesino tiene su maíz y frijol, cuando empiezan las lluvias siembran hasta en los costados de las carreteras. Se debe estimular e incentivar la producción de frutales y hortalizas ya que se importa casi el 100% de frutas y hortalizas desde Guatemala, Honduras, Nicaragua.

En el país se debe abordar el fomento al riego en tres frentes: (i) optimizar los actuales sistemas de riego, pues no están a toda su capacidad; (ii) recuperación de infraestructura; (iii) cambio de fuentes de energía y tecnificación, para hacer más eficientes los sistemas actuales.

En el país se cuenta con escaso acceso al crédito y al financiamiento para implementar proyectos de riego, tanto intra como extra predial. Se debiera desarrollar un estudio específico para establecer alternativas de instrumentos de financiamiento:

- Líneas de financiamiento vía crédito blando, específico para proyectos NEXO a través de BANDESAL, BFA y FUNDE, con tasas de interés cero o viable para la Agricultura Familiar a 4 o 5 años de plazo.
- Fondos concursables que consideren subsidiar la elaboración de proyectos y parte de las inversiones.
- Sistema de fondo de crédito rotatorio en las comunidades, con autogestión del fondo y contraloría social.

Tomar en cuenta lecciones aprendidas de proyectos similares:

En la zona del volcán Cacahuatique, están creando Fondos de Agua y Agricultura (FOAG) conformados por municipios, ONG's, Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCOS) de la zona y algunas Asociaciones de Agua, que son las que manejan y reparten el agua. Se está haciendo cosecha de agua. El principal problema es que no hay muchos árboles, ni suficiente carbono en el suelo para poder captar agua. Se está tratando de hacer obra de infiltración, se promueve cambiar el patrón productivo. Hay 4 FOAG: Este, Norte, Sur y Oeste.

Tanto IICA como FAO cuentan con plataformas de capacitación para establecer el SCATC. IICA ha avanzado en tiempos de pandemia COVID 19 preparando material de capacitación a distancia y estableciendo un sistema de consulta en línea para ser respondida por expertos. Estas iniciativas deben incorporarse al SCATC y potenciarse.

Hace muchos años hubo un Programa de Manejo de Aguas (finales 70's, principios 80's, ejecutado por Estados Unidos, tal vez regional). Tenía el componente de capacitación y un sistema de extensión muy bueno, como el que se plantea en este proyecto. Los Distritos de Riego eran capacitados, por un "amigo tutor" que le daba soporte a cada uno de los distritos.

FUNDE trabajó con la Unión Europea en un proyecto en el que estuvieron involucrados los Distritos de Riego. Se hizo el esfuerzo de resolver el problema de energía en mediano y largo plazo. Pero esto solo es parte del problema, el otro punto es la modalidad con la que hacen el riego, pues la mayoría usa riego por inundación. El problema es la superficie quebrada de El Salvador, por lo que para que se inunde la parte más alta, a la parte más baja le ponen 5 capas de agua que no necesita el cultivo. Además de cambiar fuente energética, pensar en cómo el riego se segmenta.

En el área del Río Suchiate, entre México y Guatemala, hay tres tipos de tierra: cooperativas, ejidales y privadas. Los tres tienen el mismo nivel de tecnología, porque la CONAGUA le ha invertido uno a uno (CONAGUA, cooperativas, tierras ejidales y privadas, cada una pone un dólar). Así enviaron gente a Israel a capacitarse y compraron tecnología. Organizaron a los grupos ejidales y cooperativas. FUNDE conoce varias experiencias de agricultura familiar que han trascendido a nivel comercial. Primero dentro de la comunidad, luego en el municipio. En medida que aprovechan la inversión en tecnología del riego, en la medida que se capacitan, la gente va teniendo mejor oportunidad.

FUNDE está en proceso de hacer red con mujeres del Trifinio. En la asamblea de constitución de la red se conectaron todas las delegadas de las organizaciones de base, hay muchas que tienen teléfono, pero les cuesta conectarse. Ahí hay que hacer el esfuerzo de ayudar a que se puedan conectar.

La Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego del MAG, tiene algunos proyectos en donde se instalan reservorios con una capacidad de 5.000 m³ con válvulas y riego por goteo en pequeñas áreas para hortalizas. En otros proyectos paralelos, a los productores les dan plantines de tomate, chile verde y otro tipo de hortalizas, para fortalecer las zonas de ladera, las zonas rurales donde verdaderamente el recurso hídrico tiene que ser bien manejado y valorado. Ese mismo proyecto se ha acompañado con tanque de captación de agua para el uso que la gente estipule conveniente. En esas zonas están implementando proyectos de reservorios y de tanques de captación de aguas para uso doméstico y pequeñas parcelas con hortalizas de corto plazo, para que las roten constantemente.

Bibliografía

- Agroder, (2012), Producción 2010. Comparativo estatal, modalidad temporal y riego. 12 de noviembre de 2014, pp. 6.
- AMS (2018). La situación actual de los suelos en El Salvador y el rol de la Alianza Mundial por el Suelo. Tercer Taller de la Alianza Regional para Centro América, México y El Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá, 20-22 de Febrero 2018. Recuperado de: https://www.slideshare.net/ExternalEvents/la-situacion-actual-de-los-suelos-en-el-salvador-y-el-rol-de-la-alianza-mundial-por-el-suelo?from_action=save.
- ANDA/SNET (2007). Levantamiento de la demanda hídrica de El Salvador. Por: Nippon Koei Co. Ltd. Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados/ Servicio Nacional de Estudios Territoriales. San Salvador, El Salvador.
- CNE (2012). Proyecto del Plan Maestro para el Desarrollo de Energías Renovables. República de El Salvador. Informe Final. Japan International Cooperation Agency. ILD/JR/12-059. Recuperado de: https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12057295_01.pdf.
- CNE (2019). Informe Anual 2018 del Mercado Eléctrico de El Salvador. Dirección de Mercados Eléctricos. Consejo Nacional de Energía. San Salvador.
- CONAGUA (2014). Estadísticas agrícolas de los Distritos de Riego. Año agrícola 2012-2013, México, pp. 379.
- Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos (1998). Evaluación de recursos de agua de la República de El Salvador. Armada de los Estados Unidos de América, Distrito de Mobile y Centro de Ingeniería Topográficas. United States Southern Command.
- Datos Macro (2020). El Salvador: economía y demografía. Expansión. Recuperado de: <https://datosmacro.expansion.com/paises/el-salvador>.
- De Olloqui, F. y Fernández Díez, M.C. (2017). Financiamiento del sector agroalimentario y desarrollo rural. Sector de Instituciones para el Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas. Documento Para Discusión N° IDB-DP-512. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ecosectores (2011). Información del mercado ecológico. Recuperado de: <https://www.ecosectores.com/MenuSuperior/DetalleDirectorio/tabid/220/ArticleId/1071/Nuevo-sistema-de-riego-para-cultivos-utilizando-paneles-solares-fotovoltaicos.aspx>.
- El Salvador mi País (2020). Zonas climáticas de El Salvador. Recuperado de: <https://www.elsalvadmipais.com/zonas-climaticas-de-el-salvador>.

- FactorCO₂ (2019). Los costes de la energía solar fotovoltaica disminuirán a la mitad para el 2020. Recuperado de: <https://www.factorco2.com/es/los-costes-de-la-energia-solar-fotovoltaica-disminuiran-a-la-mitad-para-el-2020/noticia/2209>.
- FAO (2020). Base de Datos Género y Derecho a la Tierra. Recuperado de: http://www.fao.org/gender-landrights-database/country-profiles/listcountries/landtenureandrelatedinstitutions/es/?country_iso3=SLV.
- FAO (2016). Base de Datos Principal AQUASTAT, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Sitio web accedido el [28/05/2020 3:14] Recuperado de: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/GTM/Table_6a.png.
- FAO (2015a). Los suelos en el ciclo del agua. Año Internacional de los Suelos 2015. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/326296/>.
- FAO (2015b). Informe regional: América del Sur, Centroamérica y Caribe. El Salvador. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.
- FAO (2015c). AQUASTAT Perfil de País - El Salvador. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.
- FAO (2012). La FAO y la Agricultura Familiar. El caso de El Salvador. Colaboración entre FAO, CENTA y MAG. San Salvador, El Salvador.
- FCEA (2020). Portal del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. Recuperado de: <https://agua.org.mx>.
- GIZ (2018). Toolbox on Solar Powered Irrigation Systems (SPIS). Publicado por Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por encargo del BMZ como socio fundador de la iniciativa mundial Powering Agriculture: An Energy Grand Challenge for Development (PAEGC) (Energía para la agricultura: Un gran desafío de energía para el desarrollo), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Gies, H. (2018). La crisis del agua en El Salvador. National Geographic. Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.com/agua/2018/11/crisis-agua-el-salvador>.
- Guerrero-de León, A. Et al. (2010). Gobernanza y participación social en la gestión del agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. Economía, Sociedad y Territorio, vol. x, núm. 33.
- Guzmán, L. y Salcedo, S. (eds.) (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.
- GWP (2011). Situación de los recursos hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada. Tegucigalpa, Honduras.
- GWP Centroamérica (2017). La situación de los recursos hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada. Tegucigalpa, Honduras.
- GWP Centroamérica (2016). Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica. El Salvador. Tegucigalpa, Honduras.
- Jouravlev, A. (2016). Estado actual del proyecto de cooperación CEPAL-GIZ: Nexo. Documento presentado en el Taller "El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica". Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Ciudad de México, 31 de marzo de 2016.
- MAG (2017a). Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas de El Salvador. Área de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riegos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador.
- MAG (2017b). MAG Destaca crecimiento de la agricultura y aporte al PIB en Informe de rendición de cuentas. Recuperado de: <http://www.mag.gob.sv/mag-destaca-crecimiento-de-la-agricultura-y-aporte-al-pib-en-informe-de-rendicion-de-cuentas/>.
- MAG (2017c). Política de Cambio Climático para el Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador.
- MAG (2017d). Política Nacional de Riego. Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador.
- MAG (2012). Datos del Sistema de Información Nacional de Gestión de Agua para Riego, SINGAR, Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador.

- MARN (2020). Atlas del Sistema de Información Hídrica. Recuperado de: <http://srt.snet.gob.sv/sihi/public/atlas>.
- MARN (2017). Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador 2017. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador, El Salvador.
- McKinley, A. (2018). Sigue la lucha por la gestión de aguas en El Salvador. Columna de Andrés McKinley, publicada en El Faro. Recuperado de: <https://elfaro.net/es/201808/columnas/22368/sigue-la-lucha-por-la-gestion-de-aguas-en-el-salvador.htm>.
- MINEC (2019). Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples, 2018. Dirección General de Estadística y Censos. Delgado, El Salvador.
- MINEC (2009). IV Censo Agropecuario 2007-2008. Resumen de resultados. Ministerio de Economía de El Salvador.
- Montesillo-Cedillo, J. L. (2016). Rendimiento por hectárea del maíz grano en México: distritos de riego vs temporal. Economía Informa núm. 398 mayo - junio 2016.
- OCHA (2016). Informe del Relator Especial sobre el derecho humano a la seguridad del agua potable y saneamiento en su misión a El Salvador. Oficina del Alto Comisionado de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.ohchr.org/en/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=19974&LangID=E>.
- Pizarro, R. Et al. (2015). Manual de diseño y construcción de sistemas de captación de aguas lluvias en zonas rurales de Chile. PHI- VIII/Documento Técnico 36. Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Portal para Proyectos con Energías Renovables (2020). Avance de la Diversificación de la Matriz Energética y las Energías Renovables. Recuperado de: http://energiasrenovables.cne.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=81:2019-10-08-13-55-32&catid=7:noticias.
- Serrano, F. (2019). Convenio permitirá al país ser objeto de cooperación extranjera para generar energía limpia y no contaminante. Asamblea Legislativa República de El Salvador. Recuperado de: <https://www.asamblea.gob.sv/node/9657>.
- Tobar, J. (s.f.). Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilimatepec". Nota Técnica 5. Criterios de tipificación y caracterización de la Agricultura Familiar en El Salvador. GCP/ELS/008/SPA. Colaboración FAO, AECID, CENTA y MAG. San Salvador, El Salvador.
- Tutela de los Derechos Humanos (2020). Situación actual del agua en el salvador. Arzobispado de San Salvador. Recuperado de: <http://tuteladh.org/sitioweb/situacion-actual-del-agua-en-el-salvador/>.
- Van der Zee, A. Et al. (2012). Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano. Tomo I. Fundación Internacional Acción Contra el Hambre (ACF), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Dirección General de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (ECHO). Recuperado de: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/tomo_i_corredor_seco.pdf.
- WB (2012). Evaluación De Las Tierras De El Salvador. Mapa de Ecosistemas de El Salvador. Número del Informe: 82312-SV. World Bank – Latin America and the Caribbean. Recuperado de: <http://documents1.worldbank.org/curated/es/681301468023435879/pdf/823120WPOp12330lvadoroFinaloEspanol.pdf>.

Páginas Web Consultadas

- ACICAFOC (2019). Sistema De Agua Las Marías. Consejo de Tribu Pech de Las Marías. Recuperado de: <https://www.acicafoc.org/proyecto/las-marias/>.
- AECID (2020). Más de 900 familias beneficiadas con introducción de agua potable en Metalío. Recuperado de: <http://www.aecid.sv/mas-de-900-familias-beneficiadas-con-introduccion-de-agua-potable-en-metalio/>.
- AECID (2019). Introducción de agua potable en el cantón Metalío, municipio de Acajutla. Recuperado de: <http://www.aecid.sv/introduccion-de-agua-potable-en-el-canton-metalio-municipio-de-acajutla-departamento-de-sonsonate/>.

- AES El Salvador (2020). AES Energía Rural. Recuperado de: <http://www.aes-elsalvador.com/comunidad/aes-energia-rural/>.
- AFP El Salvador (2020). El Salvador usará agua contaminada en hidroeléctrica. Sección Energía. La Prensa. Recuperado de: <https://www.prensa.com/impresia/economia/el-salvador-usara-agua-contaminada-en-hidroelectrica/>.
- Alemán, U. (2019). El Salvador busca cooperación con India para proyectos solares. Diario El Mundo de El Salvador. Recuperado de: <https://diario.elmundo.sv/el-salvador-busca-cooperacion-con-india-para-proyectos-solares>.
- Amaya, A.M. (2020). El Salvador, entre aguas turbias y el inminente estrés hídrico. Deutsche Welle en línea. Recuperado de: <https://www.dw.com/es/el-salvador-entre-aguas-turbias-y-el-inminente-estr%C3%A9s-h%C3%ADdrico/a-52307541>.
- Amaya, C. (2019). La complicidad de ANDA en el proyecto Valle El Ángel. Revista Gatoencerrado. Recuperado de: <https://gatoencerrado.news/2019/11/18/la-complicidad-de-anda-en-el-proyecto-valle-el-angel/>.
- AMEXCID (s.f). Tarjeta de Apoyo “Mesoamérica Sin Hambre”. Recuperado de: https://infoamexcid.sre.gob.mx/consejo/media/documents/Zs35Q_Quinta%20Sesi%C3%B3n%20Ordinaria-%20TA%20Mesoamerica%20sin%20Hambre.pdf.
- Asamblea Legislativa República de El Salvador (2019). Comisión de Hacienda y Especial del Presupuesto. Palacio Legislativo. Dictamen 224. Recuperado de: <https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/dictamenes/F3BoA4C2-FC16-4901-B3E6-90E6C34958A1.pdf>.
- ASER (2020). Portal de la Asociación Salvadoreña de Energías Renovables. Recuperado de: <http://aser.org.sv>.
- Ayala, E. (2019) Monocultivos acosan a proyectos comunitarios de agua en El Salvador. Inter Press Service Agencia de Noticias. Recuperado de: <http://www.ipsnoticias.net/2019/03/monocultivos-acosan-proyectos-comunitarios-agua-salvador/>.
- BANDESAL (2019). LANZAMIENTO FIDEICOMISO PARA LA SEGURIDAD DEL AGUA (FIDEAGUA). Recuperado de: <http://www.bandesal.gob.sv/lanzamiento-fideicomiso-para-la-seguridad-del-agua-fideagua/>.
- BANDESAL (2012). Financiamiento para proyectos de energía renovable bajo la modalidad Economía Verde. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/asielsalvador/empresa-renovable-bandesal>.
- Barrera, E. (2019). Gobierno prioriza militarización y recorta presupuesto a Medio Ambiente. Revista Gatoencerrado. Recuperado de: <https://gatoencerrado.news/2019/10/04/gobierno-prioriza-militarizacion-y-recorta-presupuesto-a-medio-ambiente/>.
- BFA (2020). Banca Agro. Recuperado de: <https://www.bfa.gob.sv/BFA/banca-agro/>.
- BID (2020a). Comunicados de Prensa. El Salvador potenciará el crédito para la micro y pequeña empresa con el apoyo del BID. Recuperado de: <https://www.iadb.org/es/noticias/el-salvador-potenciara-el-credito-para-la-micro-y-pequena-empresa-con-el-apoyo-del-bid>.
- BID (2020b). Cooperación Técnica. Fortalecimiento de la Infraestructura de Generación de Electricidad y Energía Renovable en El Salvador. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-426546364-24>.
- BID (2020c). ES-L1136 : Programa Global de Crédito para la Micro y Pequeña Empresa en El Salvador. Recuperado de: <https://www.iadb.org/es/project/ES-L1136>.
- BID (2020d). ES-T1276 : Capital Mobilization to Promote Resilience in Water Services. Recuperado de: <https://www.iadb.org/en/project/ES-T1276>.
- BID (2019). Cooperación Técnica. Apoyo para el Desarrollo de los Sistemas de Información del Bosque Cafetalero en El Salvador. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1067323575-25>.
- BID (2018). Abstracto de cooperación técnica. Fortalecimiento del Sector Eléctrico El Salvador. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1964072774-15>.
- BID (s.f.). Programa Global de Crédito para la Micro y Pequeña Empresa en El Salvador. Propuesta de Préstamo. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1651183599-42>.

- BID (s.f.). Proyecto de Innovación, Investigación y Difusión de Tecnologías Agrícolas para la Resiliencia al Cambio Climático en los Bosques Cafetaleros de El Salvador. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1776706296-26>
- Centroamérica Verde (2020). Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria de Centroamérica (ACICAFOC). Recuperado de: <https://www.centroamericaverde.org/stakeholder/asociacion-coordinadora-indigena-y-campesina-de-agroforester-comunitaria-de-centroam>.
- CNPML (2020) Nosotros. Centro Nacional de Producción más Limpia. Recuperado de: http://cnpml.org.sv/sobre_nosotros/.
- CONNECTAS (s.f.). La nueva forma del agua en El Salvador, ¿peligra el recurso hídrico del país? Recuperado de: <https://www.connectas.org/eventos/peligra-el-recurso-hidrico-en-el-salvador/>.
- CRS (2020a). Raíces Morazán. Recuperado de: <https://asa.crs.org/asa-en-accion/raices-morazan/>.
- CSC (2020b). Portal del Consejo Salvadoreño del Café. Recuperado de: <http://www.csc.gob.sv/>.
- EFEAgro (2020). El IICA y España impulsan la adaptación a la sequía en Centroamérica. Recuperado de: <https://www.efeagro.com/microsite/iica-centroamerica-sequia/>.
- El País (2019). Decreto permitirá crear distrito de riego que beneficiará a productores de El Porvenir. Recuperado de: <http://elpais.com.sv/decreto-permitira-crear-distrito-de-riego-que-beneficiara-a-productores-de-el-porvenir/>.
- elsalvador.com (2019). Comisión de Hacienda autoriza a BANDESAL suscripción de préstamo por \$20 millones con el BID. Recuperado de: <https://www.elsalvador.com/recomendados/comision-de-hacienda-autoriza-a-bandesal-suscripcion-de-prestamo-por-20-millones-con-el-bid/658392/2019/>.
- EUROCLIMA+ (2019). Lanzamiento de Producción Resiliente de Alimentos. Recuperado de: <http://euroclimaplus.org/noticias-y-eventos6/noticias-9/276-lanzamiento-de-proyectos-sobre-produccion-resiliente-de-alimentos>.
- EUROCLIMA+ (s.f.). Resiliencia en cadenas agroalimentarias. Recuperado de: <http://euroclimaplus.org/proyectos-alimentos-es/item/495-produccion-resiliente-de-alimentos-en-cadenas-de-valor>.
- FAO (2020a). Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO. El Salvador. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/mesoamerica-sin-hambre/proyectos/el-salvador/es/>.
- FAO (2020b). Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar. Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo (REDES). Recuperado de: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/317355/>.
- FAO (2020c). The Tropical Agriculture Platform (TAP). Italy gives 680k euro to El Salvador in support of capacity development for agricultural innovation. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform/news-and-events/detail/en/c/1177291/>.
- FAO (2019). FAO y Gobierno de El Salvador firman acuerdo para la implementación de RECLIMA. Recuperado de: <http://www.fao.org/elsalvador/noticias/detail-events/en/c/1195896/>.
- FAO (2018). Programa España-FAO para América Latina y el Caribe. Buenas Prácticas Agrícolas y Evaluación de Daños y Pérdidas para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/programa-espana-fao/proyectos/proyectos-en-curso/buenas-practicas-agricolas-y-evaluacion-de-danos-y-perdidas-centroamerica/en/>.
- FIAES (2020). Portal del Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador. Recuperado de: https://www.fiaes.org.sv/en_US/.
- FIDA (2020e). Programa Nacional de Transformación Económica Rural para el Buen Vivir de– Rural Adelante. Recuperado de: <https://www.ifad.org/es/web/operations/project/id/1100001736>.
- FOMILENIO II (2020) ¿Qué es FOMILENIO II? Recuperado de: <https://www.fomilenioii.gob.sv/que-es-fomilenio-ii>.
- FOMILENIO II (2019). FOMILENIO II invierte \$11.6 millones en sistema de riego en El Paisnal. Recuperado de: <https://www.fomilenioii.gob.sv/fomilenio-ii-invierte-11-6-millones-en-sistema-de-riego-en-el-paisnal>.
- FOMIN (2018). Reporte de Estado del Proyecto. Julio 2018-diciembre 2018. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-891864441-3>.
- FONAES (2020a). FONAES clausura proyecto de Gestión Ambiental en la Cuenca del Río Jalponga de Santiago Nonualco. Recuperado de: <http://fonaes.gob.sv/?p=2629&>.

- FONAES (2020b). FONAES clausura proyecto de Gestión Ambiental y Recurso Hídrico en micro cuenca del Río San Simón, Usulután. Recuperado de: <http://fonaes.gob.sv/?p=2722>.
- FONAES (2020c). Programa Guardianes Ambientales. Recuperado de: http://fonaes.gob.sv/?page_id=407.
- FORBES Centroamérica (2019). AES y CMI invierten 64 mdd en energía limpia para El Salvador. Recuperado de: <https://forbescentroamerica.com/2019/07/11/aes-y-cmi-invierten-64-mdd-en-energia-limpia-para-el-salvador/>.
- Foro del Agua (2020). Portal de Foro del Agua de El Salvador. Recuperado de: <http://forodelagua.org.sv>.
- Fuentes, C. (2019). Sector agrícola busca modernizar sistemas de riego en el país. Diario elsalvador.com. Recuperado de: <https://www.elsalvador.com/eldiariodehoy/sector-agricola-busca-modernizar-sistemas-de-riego-en-el-pais/617119/2019/>.
- Fundación PROCLADE (2020). Fundación de Apoyo a Municipios de El Salvador, FUNDAMUNI. Recuperado de: <https://www.fundacionproclade.org/contrapartes/fundamuni>.
- FUNDE (2020). FUNDE recibe Reconocimiento a las Mejores Prácticas de Uso Eficiente del Agua 2019 por Proyecto Promoviendo la Cosecha de Agua Lluvia en El Salvador. Recuperado de: <http://www.funde.org/funde-recibe-reconocimiento-a-las-mejores-practicas-de-uso-eficiente-del-agua-2019-por-proyecto-promoviendo-la-cosecha-de-agua-lluvia-en-el-salvador>.
- GEF (2020). Fostering Water Security in the Trifinio Region: Promoting the formulation of a TDA/SAP for its transboundary Lempa River Basin. Recuperado de: <https://www.thegef.org/project/fostering-water-security-trifinio-region-promoting-formulation-tdasap-its-transboundary>.
- Gómez Barrios, P. (2019). Caña de azúcar y mineras ponen en peligro el acceso al agua y la seguridad en El Salvador. Radio Canadá Internacional. Recuperado de: <https://www.rcinet.ca/es/2019/06/26/cana-de-azucar-y-mineras-ponen-en-peligro-el-acceso-al-agua-y-la-seguridad-en-el-salvador/>.
- GWP Centroamérica (2020). Proyectos piloto. Recuperado de: https://www.gwp.org/es/GWP-Centroamerica/EN_ACCION/temasprogramas/PACyD/Proyectos-piloto/.
- iAgua (2019). Ministros de agricultura y ambiente impulsan la adaptación al cambio climático en Centroamérica. Recuperado de: <https://www.iagua.es/noticias/instituto-interamericano-cooperacion-agricultura/ministros-agricultura-y-ambiente-impulsan>.
- iAgua (2018). España impulsa nuevos servicios de agua potable y saneamiento para 3.700 personas en El Salvador. Recuperado de: <https://www.iagua.es/noticias/aecid/espana-impulsa-nuevos-servicios-agua-potable-y-saneamiento-3700-personas-salvador>.
- IAIP (2020a). Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa. Obras en ejecución. Proyecto Construcción Central Hidroeléctrica El Chaparral. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/cel/executing_works/4911.
- IAIP (2020b). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Obras en ejecución. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EN AMBOS MÁRGENES DEL DISTRITO No.3, LEMPA ACAHUAPA. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mag/executing_works/4978.
- IAIP (2020c). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Presupuesto actual. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mag/documents/presupuesto-actual>.
- IAIP (2020d). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Presupuesto Actual. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/documents/presupuesto-actual>.
- IAIP (2020e). Presupuesto 2020 de BANDESAL, FDE y FSG. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/bandesal/documents/presupuesto-actual>.
- IAIP (2020f). Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. Presupuesto actual. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/siget/documents/presupuesto-actual>.
- IAIP (2019a). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Construcción de sistema de acueducto en comunidades del cantón Segura, Municipio de Quezaltepeque, Departamento de La Libertad como parte del programa de Introducción, Mejoramiento y/o Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado y/o Saneamiento en Comunidades de Escasos Recursos Económicos a Nivel Nacional código 6997. Fase I. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4828.
- IAIP (2019b). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Equipamiento de Pozo Ayagualo, Municipio de Santa Tecla, Departamento de la Libertad, como parte del Programa

- de Introducción, Mejoramiento y/o Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y/o Saneamiento en comunidades de escasos recursos económicos a nivel nacional, Código SIIP 6997. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4946.
- IAIP (2019c). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Introducción del servicio de Agua Potable en las Comunidades Cantón Casitas, Cantón el Porvenir, Cantón el Guaje y Cantón Potrerillos, Municipio de Santo Tomás, Departamento de San Salvador, como parte del Programa de Introducción, Mejoramiento y/o Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y/o Saneamiento en Comunidades de escasos recursos económicos a Nivel Nacional. Código SIIP 6997. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4947.
- IAIP (2019d). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Mejoramiento de la Red de Alcantarillado para la Supresión de Conexiones Cruzadas de Aguas Residuales en lluvias en el casco urbano de la Ciudad y Municipio de Metapán. Departamento de Santa Ana, Etapa 1, Código SIIP 6950. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4948.
- IAIP (2019e). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Mejoramiento del sistema de agua potable en comunidades del Cantón Guarjila, Municipio y Departamento de Chalatenango. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4829.
- IAIP (2019f). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Mejoramiento de Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Caseríos el Mozote y Aledaños de los Cantones Guacamaya y Cerro Pando del Municipio de Meanguera; Caseríos el Pinalito y Aledaños en Cantón Tierra Colorada en Municipio de Arambala Depto. de Morazán. Código SIIP 7083. FASE 2. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4950.
- IAIP (2019g). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Mejoramiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Caseríos el Mozote y aledaños de los Cantones Guacamaya y Cerro Pando del Municipio de Meanguera; Caseríos el Pinalito y Aledaños en Cantón Tierra Colorada en Municipio de Arambala, Depto. de Morazán. Código SIIP 7083. FASE 2. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4949.
- IAIP (2019h). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Mejoramiento de sistemas de agua potable y saneamiento en Caseríos el Mozote y aledaños de los Cantones Guacamaya y Cerro Pando del Municipio de Meanguera; Caseríos el Pinalito y aledaños en Cantón Tierra Colorada en Municipio de Arambala, dpto. de Morazán. Código SIIP 7083. Fase1: Perforación de pozo el mozote y pozo el Pinalito. lote I. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4348.
- IAIP (2019i). Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. Obras en Ejecución. Mejoramiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Caseríos el Mozote y aledaños de los cantones Guacamaya y Cerro Pando del Municipio de Meanguera; caseríos el Pinalito y aledaños en cantón Tierra Colorada en Municipio de Arambala, Departamento de Morazán. Código SIIP 7083. Fase1: Perforación de pozo el Mozote y pozo el Pinalito. lote ii. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/anda/executing_works/4349.
- IAIP (2019j). Consejo Nacional de Energía. Presupuesto actual. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/cne/documents/presupuesto-actual>.
- IAIP (2019k). Fondo Ambiental de El Salvador. Obras en Ejecución. Fortalecimiento de las organizaciones en la gestión ambiental y gobernanza del recurso hídrico en la micro cuenca del Río San Simón, Departamento de Usulután. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/fonaes/executing_works/4270.
- IAIP (2019l). Fondo Ambiental de El Salvador. Obras en Ejecución. Gestión Ambiental Integral de Sistemas Rurales Administradores de Agua de la sub-cuenca del río Metayate, Municipio de Agua Caliente, Departamento de Chalatenango. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/fonaes/executing_works/4284.
- IAIP (2019m). Fondo Ambiental de El Salvador. Presupuesto actual. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/fonaes/documents/presupuesto-actual>.

- IAIP (2019n). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Introducción de sistema de agua potable y saneamiento básico de los Cantones Agua Blanca, Guachipilin y el Junquillo Municipio de Cacaopera II Etapa (Proyecto Centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4841.
- IAIP (2019o). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Introducción de Agua Potable y Saneamiento Básico a Caseríos Los Zelaya, Los Amates, Alto del Llano, Papalones y El Rodeo (Etapa II) (Proyecto descentralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4795.
- IAIP (2019p). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Introducción de agua potable y saneamiento básico en Caserío el Cucurucho, Los filos, El centro y El filón del Cantón Palacios. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4206.
- IAIP (2019q). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Introducción de sistema de agua potable y saneamiento básico en varios caseríos. De los cantones Belén, Teponahuaste y San Cristóbal, II Etapa. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4378.
- IAIP (2019r). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Saneamiento en Cantón Metalío I Etapa. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4968.
- IAIP (2019s). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Saneamiento en Caserío La Pita, Cantón Soledad Terrero (Proyecto Centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4782.
- IAIP (2019t). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Saneamiento en Caserío La Pita, Cantón Soledad Terrero (Proyecto Centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4783.
- IAIP (2019u). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Sistema de tratamiento para remover el metaloide arsénico (as) para el sistema de agua potable de la zona sur del municipio (proyecto centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4843.
- IAIP (2019v). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Supervisión del proyecto, Introducción de Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico de los Cantones Agua Blanca, Guachipilin y El Junquillo Municipio de Cacaopera II Etapa (proyecto centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4842.
- IAIP (2019w). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Supervisión del proyecto Introducción de sistema de agua potable y saneamiento básico en varios caseríos. De los cantones Belén, Teponahuaste y San Cristóbal, II Etapa. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4379.
- IAIP (2019x). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Supervisor del Proyecto Saneamiento en Cantón Metalio I Etapa. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4969.

- IAIP (2019y). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Análisis hidrogeológico, perforación y revestimiento de pozo para agua potable en Caserío El Portillo, Municipio de Nueva Guadalupe. (sistema de agua potable del Cantón Los Planes de San Sebastián). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4251.
- IAIP (2019z). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. perforación y revestimiento de pozo para agua potable en el Estadio Jiboa del Municipio de San Vicente (proyecto centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4511.
- IAIP (2019aa). Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local de El Salvador en transición a Ministerio de Desarrollo Local / Fondo de Inversión Nacional en Electrificación y Telefonía. Obras en Ejecución. Perforación y revestimiento de pozo para agua potable en el Estadio Toledo Valle del municipio de Zacatecoluca (proyecto centralizado). Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/finet-fisd/executing_works/4513.
- IAIP (2019ab). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Obras en ejecución. Reconstrucción de canales y obras de Riego en Distrito 2, Atiocoyo, Unidad Norte. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mag/executing_works/4360.
- IAIP (2019ac). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Manuales Básicos de Organización. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/documents/manuales-basicos-de-organizacion>.
- IAIP (2019ad). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Contrato 105/2019. Comparación de precios-CDP 005/2019. Mejoramiento del sistema de alcantarillado de aguas lluvias, e implementación de sistemas urbanos de drenajes sostenibles (SUDS), en Sectores del Barrio Candelaria y Ciudad Merliot, Área Metropolitana de San Salvador. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/system/procurements/attachments/000/100/935/original/CONTRATO_105-2019.pdf?1579802490.
- IAIP (2019ae). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Contrato 71/2019. Solicitud de Propuesta SP SCC-01/2019. Servicios para "Diseño de mejoramiento del sistema de alcantarillado de aguas lluvias e implementación de sistemas urbanos de drenajes sostenibles (SUDS), en sectores del Barrio Candelaria y Ciudad Merliot, Área Metropolitana de San Salvador". Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/system/procurements/attachments/000/097/995/original/CONTRATO_71-2019.pdf?1574971103.
- IAIP (2019af). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Diseño de mejoramiento del sistema de alcantarillado de aguas lluvias e implementación de sistemas urbanos de drenajes sostenibles (SUDS), en sectores del Barrio Candelaria y Ciudad Merliot, Área Metropolitana de San Salvador. Recuperado de: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mop/contracts/97995>.
- IAIP (2019ag). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Obras en Ejecución. Mantenimiento de Obras de Mitigación en el Desagüe de Lago de Ilopango (8400 M2), Candelaria de Cuscatlán. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mop/executing_works/4631.
- IAIP (2019ah). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Obras en Ejecución. Reconstrucción de Borda de Río Grande de San Miguel (1,000 m) en el tramo Caserío el Picudo, Cantón Casa Mota, Jurisdicción del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mop/executing_works/4663.
- IAIP (2019ai). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Obras en Ejecución. Reconstrucción de bordas, limpieza y desazolve de reservorios en el Caserío El Carreto y Finca La Olimpia del Cantón El Volcán, San Miguel. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mop/executing_works/4893.
- IAIP (2019aj). Ministerio de Obras Públicas y de Transporte. Obras en Ejecución. Dragado de Río Copapayo y Colón, Colón. Recuperado de: https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mop/executing_works/4566.
- IANAS (2020). IANAS Water Program. Recuperado de: <https://www.ianas.org/index.php/programs/water-program>.
- IICA (2019). AMEXCID y el IICA trabajarán juntos para combatir la pobreza en países del Triángulo Norte. Recuperado de: <https://www.iica.int/en/node/19991>.

- EUROCLIMA+ (s.f.). Aumento de capacidades para la reducción del riesgo de desastres por inundaciones y sequía y fomento de la resiliencia en Centroamérica (2019-2020). Recuperado de: <https://ibb.co/19qLFX>.
- Jiménez, C. (2019). FIAES enfatiza la importancia de invertir en el medio ambiente. Diario digital *elsalvador.com*. Recuperado de: <https://www.elsalvador.com/eldiariodehoy/fiaes-enfatiza-la-importancia-de-invertir-en-el-medio-ambiente/640779/2019/>.
- Ley de Presupuesto 2019.
- López, G. (2019). Decreto permitirá crear distrito de riego que beneficiará a productores de El Porvenir. Asamblea Legislativa República de El Salvador. Recuperado de: <https://www.asamblea.gob.sv/node/8602>.
- LWR (2020). El Salvador. Recuperado de: <https://lwr.org/country/el-salvador>.
- MAG (2019). Proyecto Mocca apoyará productores de café y cacao en El Salvador para fortalecer la productividad y comercialización. Recuperado de: <http://www.mag.gob.sv/proyecto-mocca-apoyara-productores-de-cafe-y-cacao-en-el-salvador-para-fortalecer-la-productividad-y-comercializacion/>.
- MARN (2019a). FIAES anunció la inversión de U\$5.4 millones para la implementación de 33 proyectos socio ambientales, una cifra récord para la restauración ambiental en El Salvador. Recuperado de: <https://www.marn.gob.sv/fiaes-anuncio-la-inversion-de-u5-4-millones-para-la-implementacion-de-33-proyectos-socio-ambientales-una-cifra-record-para-la-restauracion-ambiental-en-el-salvador/>.
- MARN (2019b). Supervisan construcción de novedoso sistema de captación de agua para su reutilización en el Complejo Cultural y Recreativo San Jacinto. Recuperado de: <https://www.marn.gob.sv/supervisan-construccion-de-novedoso-sistema-de-captacion-de-agua-para-su-reutilizacion-en-el-complejo-cultural-y-recreativo-san-jacinto/>.
- MARN (2018a). Filosofía Institución, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <https://www.marn.gob.sv/filosofia/>.
- MARN (2018b). Información sobre el proyecto para el manejo integral de los humedales lagunas El Jocotal y de Olomega. Recuperado de: <https://www.marn.gob.sv/informacion-sobre-el-proyecto-para-el-manejo-integral-de-los-humedales-lagunas-el-jocotal-y-de-olomega/>.
- Martínez Riojas, C. (2019). ¿México regaló 30 millones de dólares a El Salvador?... esto dice la ley. Sección Economía. Revista Expansión en línea. Recuperado de: <https://expansion.mx/economia/2019/06/25/mexico-regalo-30-millones-de-dolares-a-el-salvador-esto-dice-la-ley>.
- Merlos, E. (2019). Cosechando agua lluvia para mejorar la calidad de vida en los territorios rurales de El Salvador. Diario El Metropolitano Digital. Recuperado de: <https://www.elmetropolitano.com/2019/06/cosechando-agua-lluvia-para-mejorar-la-calidad-de-vida-en-los-territorios-rurales-de-el-salvador/>.
- Ministerio de Hacienda (2020). Ramo de Hacienda 0700. Recuperado de: <https://www.mh.gob.sv/downloads/pdf/700-UAIP-PR-2020-11739.pdf>.
- MOCCA (s.f.) Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas. Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/mocca_fact_sheet_espanol_-_lanzamiento_ecuador_-_final_19ago2019.pdf.
- MODES (2020). Portal del Movimiento de ONGD para el Desarrollo Solidario de El Salvador. Recuperado de: <http://modeselsalvador.org>.
- Navarrete, M. (2019). Implementan «Proyecto de Respuesta al Cambio Climático». INFORMATVX. Recuperado de: <https://informatvx.com/implementan-proyecto-de-respuesta-al-cambio-climatico/>.
- NODAL (2019). Crisis hídrica en El Salvador: funcionario reconoce “colapso del sistema de agua potable”. Portal de Noticias de América Latina y El Caribe. Recuperado de: <https://www.nodal.am/2020/02/crisis-hidrica-en-el-salvador-funcionario-reconoce-colapso-del-sistema-de-agua-potable/>.
- ODS El Salvador (2018). GOES y Plan Internacional articulan esfuerzos para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <http://www.odselsalvador.gob.sv/tag/goes>.
- PRISMA (2020). Paisajes saludables para la prosperidad: Restauración de paisajes en El Salvador. Recuperado de: <https://www.prisma.org.sv/dialogos/paisajes-saludables-para-la-prosperidad-restauracion-de-paisajes-en-el-salvador/>.
- PROCAGICARD (2020). Portal del Componente República Dominicana del Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roya del Café. Recuperado de: <https://procagicard.com>.

- Ramírez, N. (2020). Organizaciones cuestionan a gobierno por uso de sulfato de cobre para resolver crisis de agua. Asociación de Radiodifusión Participativa de El Salvador. Recuperado de: <https://arpas.org.sv/2020/01/organizaciones-cuestionan-a-gobierno-por-uso-de-sulfato-de-cobre-para-resolver-crisis-de-agua/>.
- Ramos, C. (2019). Pleno autoriza transferir \$200 mil al MAG para reducir pobreza en zona rural. Diario Digital Contra Punto. Recuperado de: <https://www.contrapunto.com.sv/politica/partidos/pleno-autoriza-transferir-200-mil-al-mag-para-reducir-pobreza-en-zona-rural/11333>.
- REDES (2020). Portal de la Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo. Recuperado de: <https://redes.org.sv/>.
- RESCA (2019a). Crean en El Salvador novedosos Fondos de Agua para contribuir a la seguridad hídrica y alimentaria. Recuperado de: <https://www.resilientcentralamerica.org/fondo-de-agua-y-alianza-estrategica-para-el-salvador/>.
- RESCA (2019b). Se crean Fondos de Agua y Agricultura como mecanismos innovadores para la conservación de manantiales y el fomento de la agricultura sostenible en el Cerro de Cacahuatique. Recuperado de: http://www.resilientcentralamerica.org/wp-content/uploads/2019/Factsheets/ResCA%20El%20Salvador%20_Comunicado%20%2019%2004%2029.pdf.
- SICREEE (2020). Portal del Centro Regional de Energía Renovable y Eficiencia Energética de los países del SICA. Recuperado de: <https://www.sicreee.org/es>.
- Tejada, R., Tenorio, O. y Martínez, L. (2020). Bukele sobre crisis del agua: "Debimos haber actuado más rápido". Diario elsalvador.com. Recuperado de: <https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/presidente-bukele-solucion-agua-de-anda/679010/2020/>.
- USAID (2014). HOJA INFORMATIVA ALIANZA CACAO EL SALVADOR. Recuperado de: https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/Hoja_Informativa_-_Alianza_Cacao_El_Salvador.pdf.
- Villarreal, G. (2020). Gobierno reduce presupuesto a prevención de riesgo en medio de emergencia. Revista Gatoencerrado. Recuperado de: <https://gatoencerrado.news/2020/06/05/gobierno-reduce-presupuesto-a-prevencion-de-riesgo-en-medio-de-emergencia/>.
- YWS (2020). Portal de Young Water Solutions. Recuperado de: <http://youngwatersolutions.org>.

Anexos

Anexo 1: Detalle de Acciones y presupuestos 2020 ejecutados por instituciones públicas

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
1	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Programa de Introducción, Mejoramiento y/o Rehabilitación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado y/o Saneamiento en Comunidades de Escasos Recursos Económicos a Nivel Nacional.	Construcción de sistema de acueducto.	USD 174 901,97
			Equipamiento de Pozo.	USD 17 000,00
			Introducción del servicio de Agua Potable.	USD 130 894,56
2	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Mejoramiento de la Red de Alcantarillado para la Supresión de Conexiones Cruzadas de Aguas Residuales en llluvias.	Casco urbano de la Ciudad y Municipio de Metapán, Departamento de Santa Ana.	USD 247 075,96
3	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Mejoramiento del sistema de agua potable.	Comunidades del Cantón Guarjila, Municipio y Departamento de Chalatenango.	USD 15 093 749,00
4	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento	Caseríos el Mozote y Aledaños de los Cantones Guacamaya y Cerro Pando del Municipio de Meanguera.	USD 655 781,42
			Caseríos el Pinalito y Aledaños en Cantón Tierra Colorada en Municipio de Arambala Depto. de Morazán, el Mozote y Aledaños de los Cantones Guacamaya y Cerro Pando del Municipio de Meanguera. Caseríos el Pinalito y Aledaños en Cantón Tierra Colorada en Municipio de Arambala Depto. de Morazán.	
			FASE 2.	
			Caserío el Pinalito, Cantón Tierra Colorada, Municipio Arambala, Departamento de Morazán.	USD 272 872,73
			FASE 2.	
Perforación de pozo 1 en Caserío el Pinalito, Cantón Tierra Colorada, Municipio de Arambala, Departamento de Morazán.	USD 264 030,00			
FASE 1.				
Perforación de pozo 1 en Caserío el Mozote, Cantón Guacamayo, Municipio de Meanguera, Departamento de Morazán.	USD 179 622,54			
FASE 1.				

Anexo 1 (continuación)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
5	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Proyectos de Medio Ambiente. Objetivo: busca aumentar la capacidad de la Dirección del Observatorio Ambiental (DOA), para "generar información y monitorear permanentemente los fenómenos naturales que ocurren a nivel nacional".	Fortalecimiento para la prevención y reducción de riesgos a nivel nacional. Fortalecimiento de las capacidades para la gestión de las áreas naturales protegidas y vida silvestre. Implementación de acciones para la reducción y/o eliminación de fuentes de contaminación.	USD 376 570,00 USD 20 545,00 USD 100 000,00
6	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOP) Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Limpieza de drenajes en CA-01 Tramo hito km 15 y km 16, Santa Tecla La Libertad (2019).		USD 6 208,80
7	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOP) Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Limpieza y construcción de bordas de reservorios (27,000 m3) (2019).	Cantón Las Moritas, Finca La Bernala del Volcán Chaparrastique, Municipio de San Jorge Departamento de San Miguel.	USD 29 441,48
8	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOP) Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Mantenimiento de obras de mitigación en el Desagüe de Lago de Ilopango (8.400 m2) (2019).	Candelaria de Cuscatlán.	USD 62 882,42
9	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOP) Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Reconstrucción de Borda de Río Grande de San Miguel (1.000 m) (2019).	En el tramo Caserío el Picudo, Cantón Casa Mota, jurisdicción del Municipio de San Miguel, Departamento de San Miguel.	USD 40 002,05
10	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOP) Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Reconstrucción de bordas, limpieza y desazolve de reservorios (2019).	Caserío El Carreto y Finca La Olimpia del Cantón El Volcán, San Miguel.	USD 47 207,81
11	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOP) Dirección de Construcción y Mantenimiento de la Obra Pública	Dragado de Río Copapayo y Colón, Colón (2019).	n/a	USD 21 000,00

Anexo 1 (continuación)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
12	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), a través de la Red Solidaria	Introducción de Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico.	Cantones Agua Blanca, Guachipilín y el Junquillo, Municipio de Cacaopera. Etapa II (proyecto centralizado).	USD 569 893,93
			Caseríos los Zelaya, los Amates, Alto del Llano, Papalones y el Rodeo (Etapa II) (proyecto descentralizado) (2019).	USD 300 000,00
			Caserío el Cucurucho, los Filos, el Centro y el Filón del Cantón Palacios (2019).	USD 371 556,46
			Caseríos de los cantones Belén, Teponahuaste y San Cristóbal, Etapa II (2019).	USD 526 263,74
13	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), a través de la Red Solidaria	Saneamiento	Cantón Metalío, Etapa I.	USD 565 416,99
			Caserío la Pita, Cantón Soledad Terrero (proyecto centralizado) (2019)	USD 8 999,96
14	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), a través de la Red Solidaria	Sistema de tratamiento para remover el metaloide arsénico (as).	Sistema de agua potable de la zona sur del municipio (proyecto centralizado).	USD 30 228,81 USD 74 996,69
15	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), a través de la Red Solidaria	Análisis hidrogeológico, perforación y revestimiento de pozo para agua potable (2019).	Caserío el Portillo, Municipio de Nueva Guadalupe. (Sistema de Agua Potable del Cantón los Planes de San Sebastián).	USD 93 757,95
16	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), a través de la Red Solidaria	Perforación y revestimiento de pozo para agua potable (2019).	Estadio Jiboa del Municipio de San Vicente (proyecto centralizado).	USD 32 340,40
			Estadio Toledo Valle del Municipio de Zacatecoluca (proyecto centralizado).	USD 64 816,80
17	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Gestión Ambiental Integral de Sistemas Rurales Administradores de Agua Potable de la subcuenca del río Metayate, Municipio de Agua Caliente, Departamento de Chalatenango (2019).		USD 42 055,50
18	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Mejoramiento de la Sustentabilidad y la Gestión Ambiental del Sistema de Agua en comunidad San Hilario y comunidades aledañas, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután (2019).		USD 57 500,00

Anexo 1 (continuación)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
19	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Plan de gestión sostenible del Recurso Hídrico en Sistemas Rurales de Administración de Agua, Municipio de Suchitoto, Departamento de Cuscatlán (2019).		USD 48 112,11
20	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Plan de Gestión Sostenible del Recurso Hídrico en Sistemas Rurales de Administración de Agua, Municipio de Suchitoto, Departamento de Cuscatlán (2019).		USD 80 921,40
21	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Mejoramiento de la gestión ambiental y la capacidad técnica de cinco Sistemas Rurales de Administración de Agua Potable, en los Municipios de Rosario de La Paz y San Pedro Masahuat, Departamento de La Paz (2019).		USD 4 082,50
22	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Promoviendo el uso racional, protección y conservación del agua en la Cordillera del Bálsamo, Departamento de La Libertad (2019) 2ndo no inversión.		USD 15 692,00
23	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Plan de Restauración Ambiental en la Cuenca del Río Las Cañas, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador (2019) 2ndo.		USD 38 113,79
24	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Plan de Restauración Ambiental en la Cuenca del Río Jiboa, Departamento de La Paz (2019) 2ndo.		USD 6 992,00
25	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Restauración ambiental de zonas de recarga hídrica en territorios priorizados en La Paz, Usulután y La Unión.		USD 241 494,15
26	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Fortalecimiento de las organizaciones en la gestión ambiental y gobernanza del recurso hídrico (2019).	Microcuenca del Río San Simón, Departamento de Usulután.	USD 57 500,00
27	Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)	Gestión Ambiental Integral de Sistemas Rurales Administradores de Agua de la subcuenca del Río Metayate, Municipio de Agua Caliente, Departamento de Chalatenango (2019).		USD 42 055,50

Anexo 1 (continuación)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
28	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Producción de los Servicios de Energía Eléctrica.	Generación Hidráulica (2019). Producir energía eléctrica mediante el recurso hídrico con el menor daño al medio ambiente.	USD 18 646 691,00
29	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Desarrollo de la Infraestructura Energética.	Infraestructura de Energía Eléctrica (2019). Aumentar la capacidad de generación hidroeléctrica y de energías renovables.	USD 147 307 975,00
30	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Estudios de Preinversión.	Proyectos Hidroeléctricos en el Río Paz (2019).	USD 56 195,00
31	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Proyectos de Inversión Pública.	Proyecto Hidroeléctrico El Cimarrón (2019).	USD 100 000,00
32	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Economía Agropecuaria. Abastecimiento y Seguridad Alimentaria, 2020.	Proyecto Hidroeléctrico El Chaparral (2019). Fortalecer el proceso de desarrollo del Sector de GRANOS BÁSICOS contemplado en el Plan Cuscatlán, para incrementar la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos, proporcionando y coordinando la entrega de incentivos (Paquetes Agrícolas), de semilla mejorada de maíz con fertilizante, semilla certificada de frijol y semilla de sorgo, esto para asegurar la producción de GRANOS BÁSICOS y por ende la Seguridad Alimentaria de la población nacional; asimismo, se incluye la cantidad de USD 2.000.000 para la compra de Insumos Agrícolas, según Dictamen No. 265 de fecha 13 de Diciembre de 2019, emitido por la Comisión de Hacienda y Especial del Presupuesto de la Asamblea Legislativa.	USD 46 671 500,00 USD 26 040 689,00
33	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego.	Contribuir a la generación y aprovechamiento de la infraestructura agropecuaria, recursos forestales, suelo y agua, fomentando la producción y la productividad en términos de mitigación y adaptación del Sector Agropecuario a los efectos del cambio climático; contribuyendo a la reducción de la vulnerabilidad, y a la prevención del riesgo a través de la transferencia de tecnología y desarrollo de las áreas bajo riego, para una agricultura que aporta a la seguridad alimentaria y nutricional del país.	USD 1 944 495,00

Anexo 1 (continuación)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
34	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Apoyo a Instituciones Adscritas, 2020. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).	Potenciar el desarrollo del Sector Agropecuario, mediante el apoyo y ejecución de acciones relativas a la asistencia técnica, la generación y transferencia de tecnología agrícola y forestal, para incrementar la producción de granos básicos.	USD 9 855 947,00
35	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Apoyo a Instituciones Adscritas, 2020. Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA).	Convertir en propietarios reales a los beneficiarios del Sector Agropecuario Reformado, de acuerdo a las modalidades de propiedad que ellos seleccionen, así como implementar procedimientos para la recuperación de la deuda agraria.	USD 7 079 508,00
36	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Apoyo a Instituciones Adscritas, 2020. Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñón" (ENA).	Fomentar el desarrollo agropecuario y rural del país, a través de la formación de profesionales y técnicos con orientación agro-empresarial.	USD 2 362 228,00
37	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Apoyo a Instituciones Adscritas, 2020. Consejo Salvadoreño del Café (CSC).	Dirigir la política cafetalera nacional, orientada al aumento de la producción del café, mediante la repoblación y renovación del bosque cafetalero a nivel nacional. No se encontraron proyectos actuales de riego rural.	USD 1 003 763,00
38	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Desarrollo Rural, 2020. Programa Nacional de Transformación Económica Rural Buen Vivir-Rural Adelante Financiamiento: Fondo general USD 60.000 Préstamo FIDA USD 2.760.000 Donación FIDA USD 416.800	Activar la economía para generar oportunidades y prosperidad a las familias, las empresas y al país en su conjunto, promoviendo la inclusión y la igualdad, el desarrollo humano, el fomento de una economía y sociedad ambientalmente sustentable y resiliente a los efectos del cambio climático y un Estado y ciudadanía que interactúan en ambiente de concertación y participación de rendición de cuentas y orientación a resultados.	USD 3 236 800,00
39	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Programa Ciudad Mujer, 2020.	Apoyar y promover la superación de las desigualdades sociales de las mujeres mediante capacitaciones y asistencia técnica.	USD 28 765,00
40	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Programas de Desarrollo Integral para Poblaciones Prioritarias, 2020. Cumplimiento de Sentencia Caso el Mozote y Lugares Aledaños.	Restituir y fortalecer la capacidad productiva agropecuaria y mejorar el entorno ambiental, mediante asistencia técnica, capacitación y dotación de incentivos a la población de El Mozote y lugares aledaños en el Departamento de Morazán.	USD 50 000,00
41	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Programas de Desarrollo Integral para Poblaciones Prioritarias, 2020. Reparación a víctimas de Conflicto Armado Interno El Salvador.	Contribuir a mejorar la seguridad alimentaria de las víctimas de graves violaciones a los derechos humanos ocurridos en el contexto del conflicto armado interno, mediante mecanismos de reparación a los daños sufridos.	USD 50 000,00

Anexo 1 (continuación)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
42	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Apoyo a Otras Entidades. Subsidios Varios, 2020.	Paquetes Alimenticios para madres solteras e insumos agrícolas — Fundación Pro Ser. Asociación de Repuntes del Distrito de Riego y Avenamiento No. 3, Lempo-Acahuape, destinados a cubrir costos de Insumos Agrícolas y canasta básica para mejorar la situación socioeconómica de su zona.	USD 200 000,00 USD 180 000,00
43	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Plan de Agricultura Familiar y Emprendedurismo Rural, 2019	Cooperativa ACOPASAN - Asociación Cooperativa Productora Agropecuaria San Marcos Los pozos de R.L- para compra de insumos agrícolas. Encadenamiento Productivo. Incrementar el nivel de ingresos netos de las familias rurales mediante la donación de insumos, equipo y herramientas, que mejoren la competitividad de los negocios rurales y el encadenamiento agroproductivo, fortaleciendo a los beneficiarios del Programa. Financiamiento Total USD 83.221. Fondo General USD 9.565. Préstamo BCIE USD 73.565.	USD 150 000,00 USD 83 221,00
			Innovación Agropecuaria. Proveer el conocimiento y las tecnologías que demanden los actores de las cadenas de valor agropecuarias, necesarias para aumentar y sostener su competitividad en el mercado, apoyando la inversión de sistemas agroproductivos por medio de cofinanciamiento. Presupuesto Total USD 1.250.000. Fondo General USD 143.805. Préstamo BCIE USD 1.106.195.	USD 1 250 000,00
44	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Proyecto de Innovación, Investigación y Difusión de Tecnologías Agrícolas para la Resiliencia al Cambio Climático en los Bosques Cafetaleros de El Salvador.	El objetivo general del proyecto es mantener los servicios ecosistémicos provistos por el bosque cafetalero mejorar la seguridad alimentaria de los pequeños productores. La mejora en la seguridad alimentaria se obtiene al incrementar la resiliencia al cambio climático lo cual reduce la variabilidad en la disponibilidad y el acceso a los alimentos por parte de los agricultores. Préstamo BID. Presupuesto total USD 45.000.000. Duración 5 años, 2020-2025.	USD 45 000 000,00

Anexo 1 (conclusión)

	Dependencia	Programa / Proyecto	Componentes	Presupuesto 2020
45	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Apoyo para el Desarrollo de los Sistemas de Información del Bosque Cafetalero en El Salvador.	(i) Realizar el diseño de un sistema de información que genere información relevante y oportuna para ser utilizada en el diseño e implementación de políticas en el sector cafetalero; (ii) Elaborar una propuesta legal que soporte un nuevo arreglo institucional para la modernización del sector; y (iii) Apoyar al Ministerio de Agricultura con actividades iniciales requeridas para la implementación del préstamo 4870/OC-ES, aprobado por el Directorio Ejecutivo del Banco el 25 de Septiembre de 2019 y que se encuentra pendiente de aprobación legislativa. Financiamiento: Cooperación Técnica BID. Presupuesto total USD 500.000,00. Duración un año, 2020.	USD 500 000,00
	Total			USD 332 810 353,42

Anexo 2: Detalle de Acciones y Presupuestos Desarrollados por la Cooperación Internacional

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Fortalecimiento de la Infraestructura de Generación de Electricidad y Energía Renovable en El Salvador Presupuesto total USD 300.000 presupuesto por año USD 100.000.00 Duración 3 años 2020-2023	Cooperación técnica contribuir a fortalecer y desarrollar el sector de energía de El Salvador a través del apoyo concreto al Consejo Nacional de Energía (CNE) en: (i) el desarrollo de la prospectiva energética nacional; (ii) la revisión técnica e integral de las leyes y demás normativas del sector energético salvadoreño; (iii) la creación del Plan Maestro Energético de El Salvador incluyendo un Plan de Electrificación Rural.	USD 300 000,00	USD 100 000,00
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	102ovilización de capital para la resiliencia de los servicios de agua – Ejecutado por CATHOLIC RELIEF SERVICES Presupuesto total USD 1.226.086 BID USD 500.000 por año USD 166.666,66 Contraparte país USD 726.086 por año USD 242,028.66 Duración 3 años 2018-2021	El objetivo del proyecto es ampliar y rehabilitar los servicios de abastecimiento de agua en ciudades secundarias, zonas periurbanas y comunidades rurales mediante el apoyo a proveedores de servicios de agua potable de pequeña escala con un mejor acceso a asistencia técnica de alta calidad y financiamiento asequible, e implementar actividades para promover su resiliencia ante el cambio climático.	USD 1 226 086,00	USD 408 695,33
EUROCLIMA+ (Unión Europea)	Producción Resiliente de Alimentos (PRA) (2019-2020)	Fortalecer las capacidades de autoridades y actores locales, de municipios del Trifinio Centroamericano y Adamantina en Brasil, para impulsar la producción resiliente de alimentos vinculadas a las cadenas de valor agroalimentarias, como respuesta a las condiciones climáticas cambiantes de ambos territorios, articuladas a las estrategias y políticas nacionales de los países involucrados: Brasil, Guatemala, El Salvador y Honduras.	USD 176 688,23	USD 88 344,12
GIZ				
Expertise France	Presupuesto total del proyecto USD 1.413.505,85 presupuesto por año USD 706.752,92 entre 4 países USD 176.688,23 Duración 24 meses	El Salvador y Honduras.		
EUROCLIMA+	AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE Ejecutado por: Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), HND y Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua (ASOMAINCUPACO), HND Presupuesto total USD 1.540.114,68 Aporte UE USD 1.185.248,28 Duración 2020-2021	Alcanzar una producción resiliente de alimentos, bajo un enfoque de gestión sostenible del recurso hídrico por parte de organizaciones locales y familias productoras, en el contexto de sus prácticas ancestrales; a través de la validación y adopción de sistemas de producción agropecuaria climáticamente inteligente en Honduras, facilitando procesos y plataformas para diseminar experiencias en la región.	USD 513 371,56	USD 256 685,78

Anexo 2 (continuación)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
EUROCLIMA+	ACCIONES APROPRIADAS DE MITIGACIÓN EN LA AGRICULTURA CENTROAMERICANA Ejecutado por: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), PAN y Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PAN Beneficiarios: 2644 personas (10% mujeres) 1500 personas para adaptación al cambio climático 10 actores públicos y privados Contraparte política: Consejo Agropecuario Centroamericano, CRI, Ministerio de Agricultura y Ganadería, SLV Presupuesto total USD 1.333.892,34 Aporte UE USD 1.036.543,33 Duración 2020-2021 Ejecutado por:	Fortalecer las capacidades regionales y nacionales para lograr la apropiación y el consenso público-privado en el alcance de las metas de mitigación en Panamá (arroz) y El Salvador (ganado bovino), catalizando acciones de mitigación y cooperación entre países centroamericanos hacia un desarrollo bajo en carbono definidas en la EASAC y las NDCs.	USD 666 946,17	USD 333 473,09
Agencia de Cooperación Internacional de Corea en El Salvador (KOICA)		Restaurar las zonas de recargas hídricas en las subcuencas de San Miguel y Morazán, beneficiando así a más de 1.500 productores de nueve municipios.	USD 8 000 000,00	USD 2 666 666,67
Agencia de Cooperación Internacional de Corea en El Salvador (KOICA)	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), PAN y Ministerio de Desarrollo Agropecuario, PAN	Planta de energía fotovoltaica con capacidad de generar 250 kilovatios, siete pozos de más de 100 metros de profundidad para la irrigación y la construcción de canales de riego en un área de alrededor de 210 hectáreas destinadas al cultivo del arroz.	USD 5 700 000,00	USD 1 900 000,00
Agencia Española de Cooperación (AECID)	Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento	Introducción de Agua Potable en el cantón Metalío, municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate Presupuesto total USD 2.340.516,63 compuesto por: Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento de la AECID USD 1.838.076,63 por año USD 919.038,31 Alcaldía Municipal USD 442.440,00 por año USD 221.220,00 Otras aportaciones (Compensación ambiental) USD 60.000,00 por año USD 30.000,00 Duración 2018-2020	USD 2 340 516,63	USD 1 170 258,32

Anexo 2 (continuación)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)	Plan de Desarrollo Integral (PDI) en los países del Triángulo Norte (2019-2020) Presupuesto total USD 30.000.000,00	Sembrando Vida busca mejorar el bienestar de la población rural mediante apoyos técnicos y económicos a la producción sostenible, el autoconsumo de alimentos, la comercialización de excedentes y la generación de empleo.	USD 10 000 000,00	USD 5 000 000,00
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Fortalecimiento del Sector Eléctrico de El Salvador Presupuesto total USD 150.000 Presupuesto por año USD 50.000,00 Duración 3 años 2018-2021	Jóvenes Construyendo el Futuro se enfoca en brindar oportunidades de capacitación laboral y obtención de incentivos económicos a personas de entre 18 y 29 años que no trabajan ni estudian, para aumentar su empleabilidad e inclusión en el mercado laboral. Esto a través de un modelo de corresponsabilidad entre los sectores social, público y privado. (i) apoyar al Gobierno de El Salvador a definir los problemas actuales y las características esperadas y necesarias para resolver los problemas actuales y futuros de la red de distribución del futuro de El Salvador. Esto se deberá hacer involucrando a el sector privado; (ii) contribuir con la planificación y desarrollo de una estrategia para la puesta en marcha del fideicomiso de eficiencia energética en el sector público; y (iii) contribuir a establecer una propuesta integral, para el fortalecimiento de las capacidades técnicas y financieras del Consejo Nacional de Energía, en la búsqueda de su transformación hacia un Ministerio de Energía de El Salvador.	USD 150 000,00	USD 50 000,00
Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC)	Desarrollo de Capacidades para disminución del riesgo Destinatarios: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Financiamiento: EUROCLIMA+ Presupuesto Total USD 585.799,98 Duración 2019 - 2020	Aumento de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastres por Inundaciones y Sequía y Fomento de la Resiliencia en Centroamérica. fomentar la gestión integral de riesgo de desastres en el desarrollo de los países de Centroamérica, desde un enfoque intersectorial y mediante el aumento de la resiliencia y de la capacidad de adaptación, a fin de reducir la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.	USD 97 633,33	USD 48 816,67
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	Mejoramiento de la Infraestructura Productiva Agropecuaria con Enfoque Agroecológico en 5 Municipios de la Zona Norte de Morazán. Cooperación Financiera no reembolsable Presupuesto total USD 533.502,52 Presupuesto por año USD 177.834,17 Duración 2018-2021	Mejoramiento de la Infraestructura Productiva Agropecuaria	USD 533 502,52	USD 177 834,17

Anexo 2 (continuación)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	Alimentos para el Progreso. Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas (MOCCA) Destinatarios: Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú Presupuesto total del proyecto USD 64.000.000 Presupuesto total por país USD 10.666.666,70 Presupuesto por año USD 2.133.333,33	Iniciativa que permitirá generar ingresos y mejorar la calidad de vida de al menos 120,000 productores centroamericanos y de la región andina: - Capacitación a productores. - Fomentar relaciones comerciales entre compradores y vendedores. - Aumentar la investigación y su difusión. - Fortalecer a los proveedores de material genético. - Facilitar acceso al financiamiento.	USD 10 666 666,67	USD 2 133 333,33
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	Duración 2019-2023, cinco años Programa Nacional de Transformación Económica Rural Buen Vivir-Rural Adelante Presupuesto total USD 18.690.000 Financiación del FIDA USD 17.130.000 por año USD 1.903.333,33 Aporte Beneficiarios USD 1.060.000 por año USD 117.777,77 Duración 2015 - 2024	El objetivo de Rural Adelante es incrementar de manera sostenible los ingresos de 8.000 familias pobres del medio rural en 87 municipios de los departamentos de San Miguel, Usulután, La Unión y Morazán, en la región oriental de El Salvador, inserta en el llamado corredor seco de Centroamérica. Se trata de zonas muy proclives a sufrir fenómenos climáticos extremos, especialmente sequías.	USD 18 690 000,00	USD 2 076 666,67
Gobierno de Japón	Manejo Integral para el Mejoramiento de los Humedales Laguna de Olomega y El Jocotal Cooperación técnica Presupuesto total del proyecto USD 4.500.000,00 Presupuesto por año USD 900.000 Duración 2016-2021	Objetivo del proyecto: se desarrolla un modelo con base en las experiencias obtenidas en la implementación en las lagunas de Olomega y El Jocotal el,cual se lleva a la práctica en el resto del país. Esto incluye el desarrollo de un marco institucional que garantice un manejo integral de las lagunas de Olomega y El Jocotal, como un enfoque modelo para promover la conservación y el uso adecuado de los humedales en El Salvador.	USD 4 500 000,00	USD 900 000,00
IICA	Fondo Competitivo del Proyecto INNOVA AF Destinatario territorios de: Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, República Dominicana. Financiamiento Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA) Duración 2018 - 2021	Impulsar procesos participativos de gestión del conocimiento y difundir buenas prácticas para adaptar la agricultura familiar al cambio climático entre los países y territorios de América Latina y el Caribe.	USD 110 500,00	USD 36 833,33

Anexo 2 (continuación)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	Programa Centroamericano para la Gestión Integral de la Roya del Café (PROCAGICA) Financiado por la Unión Europea NOTA: presupuesto total del proyecto USD 17.056.425 Presupuesto por año USD 3.411.285 Presupuesto por país, por año USD 426.410,62 Duración 2016-2021	Centra su apoyo en los esfuerzos regionales y nacionales para el control de la Roya, con el propósito de reforzar la capacidad de resiliencia de los caficultores ante la prevención al cambio climático mediante la introducción de prácticas agrícolas sostenibles y la diversificación de los patrones de cultivo. Beneficiarios El Salvador, Belize, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana.	USD 2 132 053,13	USD 426 410,63
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Proyecto Sistemas agroforestales multiestratos innovadores para el Corredor Seco Centroamericano (AGRO-INNOVA) Destinatarios: Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica y Panamá Financiamiento: Unión Europea Presupuesto total USD 6.500.000 Presupuesto por año USD 1.625.000 entre 6 países USD 270.833,33 2020-2024	Elaborar estrategias para fortalecer capacidades, gestionar conocimiento e intercambiar experiencias sobre adopción de tecnologías que reduzcan la vulnerabilidad a factores ambientales, sociales y económicos en la región.	USD 1 083 333,33	USD 270 833,33
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	Protección financiera para la gestión de la sequía y adaptación a la escasez hídrica en la agricultura del Corredor Seco Centroamericano Presupuesto total USD 391.716,42 Presupuesto por año Presupuesto por país, por año Vigencia Con la financiación y la asesoría de Arauclima, programa de AECID para promover el desarrollo sostenible y apoyar a los países de América Latina y el Caribe a afrontar los retos del cambio climático.	La iniciativa se implementará en los municipios de Jocotán en Guatemala y Marcala en Honduras, así como en el departamento de Usulután en El Salvador, por medio del diseño de un mecanismo de cobertura de las pérdidas para la adaptación a la escasez hídrica.		

Anexo 2 (continuación)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Liga de Cooperativa de Los Estados Unidos de América (CLUSA)	Proyecto de competitividad productiva Financiamiento de Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) Cooperación Financiera no reembolsable Presupuesto total USD 1.426.000,00 Presupuesto por año USD 475.333,33 Duración 2018-2021	Competitividad Productiva con Manejo Integral Sostenible y Orgánico de Hortalizas y Frutas en los Municipios de San Ignacio, La Palma, Citalá y San Fernando, Departamento de Chalatenango.	USD 1 426 000,00	USD 475 333,33
Millennium Challenge Corporation (MCC) del Gobierno de los EE UU	Programa FOMILENIO II El objetivo es mejorar el clima de inversiones en El Salvador para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza. Tiene tres proyectos principales: Clima de Inversiones, Capital Humano e Infraestructura Logística. Presupuesto Total USD 365,2 millones (Corporación del Reto del Milenio (MCC) Gobierno El Salvador: USD 88,2 millones aportada por gobierno de El Salvador Duración 5 años	Sistema de Riego en el Paisnal (2019). Resolver déficit de agua en la zona en época de sequía. Construcción de un reservorio en El Paisnal con capacidad de 200,000 m3 de agua, instalación de tratamiento y conducción de agua por 3.1 km hasta el reservorio, sistema de generación solar, líneas de tensión, 16.7 km de líneas de distribución. Presupuesto total USD 11.600.000,00 Duración 1año 4 meses Presupuesto al año USD 8.285.714,29	USD 11 600 000,00	USD 2 320 000,00
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y MAG	Desarrollo de Capacidades para Sistemas de Innovación Agrícola (CDAIS) en El Salvador Financiamiento Agencia de Cooperación Italiana para el Desarrollo (AICS) Cooperación Financiera no reembolsable USD 771.014,82 Presupuesto total USD 820.430,00 (información del SICDES SV) Presupuesto por año USD 273.476,66 Duración 2018-2021	Contribuir a crear un Sistema Nacional de Innovación Agrícola más eficiente, sostenible y coherente con las necesidades de los productores agrícolas de los rubros priorizados a lo largo de toda la cadena, y compatibles con el medio ambiente.	USD 820 430,00	USD 273 476,67

Anexo 2 (continuación)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	Mesoamérica sin Hambre I Destinatarios: Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Presupuesto total del proyecto USD 15.000.000 Duración de 2015 a 2019	En El Salvador, el programa concentra su labor en fortalecer la institucionalidad, mejorar las condiciones de vida y la resiliencia de los territorios rurales más rezagados, y generar oportunidades para fomentar el arraigo y superar el hambre y la pobreza. El Programa centra sus actividades en tres departamentos de la zona oriental del país (Usulután, San Miguel y Morazán), específicamente en 21 municipios situados en el Corredor Seco centroamericano: Fortalecimiento de los sistemas de producción y distribución de variedades de semillas de buena calidad adaptadas a la variabilidad climática, con el establecimiento de parcelas demostrativas y bancos comunitarios de semillas. Creación de unidades municipales focalizadas en la seguridad alimentaria y nutricional y en apoyar la agricultura familiar. Establecimiento de centros de agricultura urbana en seis municipios. Desarrollo de capacidades de la agricultura familiar a través de escuelas de campo. Capacitación y constitución formal de la REDCOSAN como una asociación legal. Programación del sistema informático de seguimiento de la Dirección General de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA). Inclusión en los procesos de acompañamiento de los servicios de extensión de actividades productivas, fomento de emprendimientos y vinculación a mercados para migrantes retornados. Recopilación, documentación y divulgación de buenas prácticas de huertos familiares resilientes, escuelas de campo, reservorios de agua de lluvia, producción de semillas de especies nativas, entre otras. Inversión total: USD 15.000.000 cinco anualidades de USD 3.000.000 cada una	USD 1 666 666,67	USD 416 666,67
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	Aumento de la resiliencia climática en los agroecosistemas del corredor seco de El Salvador – RECLIMA Presupuesto total del Fondo Verde del Clima USD 35.800.000,00 por año USD 7.160.000,00 Preupuesto total del Gob El Salvador USD 78.000.000,00 por año USD 15.600.000,00 Presupuesto total del FIAES USD 13.800.000,00 por año USD 2.760.000,00 Duración 2019-2024	Crear resiliencia al cambio climático en los sistemas agrícolas en el Corredor Seco de El Salvador. Mejor acceso al agua mediante la captación, almacenamiento y distribución de agua de lluvia. Transformación de las prácticas productivas y el mejoramiento de su infraestructura básica y sus conocimientos técnicos para desarrollar sistemas alimentarios plenamente sostenibles y resilientes.	USD 127 600 000,00	USD 25 520 000,00

Anexo 2 (conclusión)

Agencia Ejecutora	Proyecto	Descripción	Presupuesto Total USD	Presupuesto USD / año
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	Buenas Prácticas Agrícolas y Evaluación de Daños y Pérdidas para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima Destinatarios: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. Financiamiento: Gobierno de España, AEC Presupuesto total USD 474.159 entre dos años y 8 países USD 29.634,00 Duración 2018-2020	Busca fortalecer la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas productivos de los países del SICA En concreto, el proyecto está dirigido al fortalecimiento de la capacidad institucional de los países del SICA a través de la transferencia de metodologías y tecnologías que permitan una mejor gestión del conocimiento en la planificación, las inversiones y los programas agrícolas nacionales y subregionales.	USD 59 269,88	USD 29 634,94
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	Proyecto de Integración de la Agricultura en los Planes Nacionales de Adaptación (NAP - Agricultura) Financiamiento GIZ Entre 7 países Presupuesto total USD 25,72 millones Se asume que a Guatemala se destinarán USD 3,7 millones en todo el periodo del proyecto Implementado por FAO y PNUD Duración 2013 - 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Institucionalizar procesos • Identificación e medidas frente al cambio climático • Fortalecimiento institucional de MAGA y MARN 	USD 3 673 875,57	USD 524 839,37
Total			USD 213 733 539,68	USD 47 604 802,39

Anexo 3: Principios de Funcionamiento de los SPIS

El principio de funcionamiento de un SPIS es sencillo. Un generador solar proporciona electricidad para una bomba accionada por un motor eléctrico, la cual suministra agua ya sea directamente a un sistema de riego, o bien a un reservorio elevado. Entre los criterios fundamentales para el diseño de un SPIS figuran un mínimo de mantenimiento, una máxima confiabilidad y el uso eficiente de los recursos. Una característica específica de los SPIS es el hecho de que por lo general no requieren respaldo de batería. Esto es una ventaja, ya que las baterías exigen un mantenimiento intensivo, son costosas y se deben reemplazar regularmente.

1. Componentes de un SPIS

El cuadro más abajo muestra que hay disponibles diferentes opciones de tecnologías que dependen de las condiciones específicas del lugar y las capacidades de los productores y productoras. Los componentes y las alternativas tecnológicas pueden combinarse unas con otras de muchas maneras diferentes, pero algunas configuraciones resultan mejores atendiendo a la situación in situ.

Cuadro 17
Principales alternativas tecnológicas para los componentes más importantes de un SPIS

Componente	Posibilidades tecnológicas		Dependiendo de:
Sistema solar	fijo	con seguimiento	los costos y la intensidad del mantenimiento
Bomba	de superficie	sumergible	los costos y la (geo)hidrología
Reservorio	con reservorio	sin reservorio	los costos y el sistema de riego
Sistema de riego	de superficie	por goteo o aspersión	los costos y el sistema de bombeo

Fuente: GLZ, 2018.

2. Configuraciones del SPIS

La configuración más común de los SPIS es la que consta de un generador solar colocado sobre una estructura de montaje fija, que proporciona electricidad para una bomba sumergible instalada en un pozo de sondeo. Ésta bombea agua a un reservorio elevado unos metros por encima del campo de cultivo. Allí, el agua es almacenada a una presión constante y liberada a un sistema de riego por goteo de baja presión, donde es filtrada y mezclada con fertilizantes antes de ser liberada lentamente a las plantas.

La instalación de un filtro de agua a la salida del tanque puede resultar crítica o problemática, dado que las pérdidas de presión en el filtro puede que alcancen fácilmente varios metros y que, a una altura baja del tanque, el flujo de agua acabe deteniéndose por completo. Por lo tanto, es recomendable instalar el filtro a la entrada del tanque para mantener el agua limpia en su interior. Se recomienda usar un tanque de agua cerrado.

Esta configuración también sería posible con un sistema de seguimiento solar, pero este requeriría una mayor inversión económica y más mantenimiento que el montaje fijo de los paneles solares. El reservorio elevado proporciona al sistema de riego por goteo una presión y un suministro de agua estables para conseguir una distribución del agua lo más uniforme posible. El desempeño del riego por goteo disminuye cuando pequeñas partículas suspendidas en el agua obstruyen los goteros. Los filtros impiden que esto suceda, pero sólo a condición de que estén diseñados correctamente para la calidad del agua y el sistema de riego previstos, y sólo si se limpian con regularidad. Esto tiene mayor importancia en el caso de usar agua superficial dado que éstas están por lo general menos limpias que el agua subterránea. Se recomienda contar, además, con un sistema de monitoreo instalado entre la bomba y el reservorio a fin de medir el flujo de agua y la presión.

La configuración más sencilla de un SPIS es la que consta de un generador solar montado sobre una estructura fija que suministra electricidad para una bomba de superficie instalada en un reservorio o río, la cual bombea agua directamente a un sistema de riego de superficie, por ejemplo, a través de

una red de canales abiertos. En esta configuración, el agua bombeada no pasa por un reservorio elevado. La presión y el caudal de bombeo al sistema de riego guardan relación con la irradiancia solar real, la cual varía en el transcurso del día, sobre todo tratándose de un generador solar fijo. La principal ventaja de esta configuración es su sencilla instalación y su costo relativamente bajo. No obstante, su desventaja radica en que el productor o productora tiene poco control de la distribución del agua en el campo durante el día, debido a que no hay un reservorio elevado que regule la presión y el flujo. El productor o productora tendrá que utilizar, por ejemplo, válvulas volumétricas o dividir su campo en sectores manejables para controlar el riego del cultivo lo mejor que pueda.

Anexo 4: Resumen Entrevistas El Salvador

Agradecemos la valiosa colaboración de:

Nombre	Cargo	Institución
Helmer Esquivel y su equipo técnico IICA El Salvador	Representante encargado	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, El Salvador
Ismael Merlos	Director de Desarrollo Territorial	Fundación Nacional para el Desarrollo de El Salvador (FUNDE)
Aníbal Hernández	Articulación Social y Desarrollo Territorial	Fundación Nacional para el Desarrollo de El Salvador (FUNDE)
Mario César Guerra	Director General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego	Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador (MAG)
Rigoberto Salazar	Coordinador para El Salvador y Guatemala del Programa Energías Renovables y Eficiencia Energética (4E) y Fomento de la Geotermia en Centroamérica	FAO/GIZ
Miguel Gómez	Consejero Técnico Senior para Latinoamérica y el Caribe	Catholic Relief Services (CRS)

Los entrevistados coincidieron en que el diagnóstico presentado en este documento es correcto. A continuación, se hace un resumen de las aportaciones realizadas por ellos para la planificación de un posible proyecto para riego aplicando el concepto NEXO.

Propiedad de la tierra. La distribución de la tierra que llevó al país a la guerra en su momento, sigue siendo un problema. La reforma agraria no contempló todas las fases, porque se entregaron tierras, pero no se dio el recurso ni la asistencia para desarrollarlas. Aún hay conflictos por tomas de terrenos en algunas zonas, lo que causa muchos problemas al interior del país. A los pobres los han corrido hacia las montañas, ahí hicieron su casa y su agricultura. Un dato que dió el ISTA hace 5 años: el 72% de las cooperativas de la reforma agraria fueron parceladas. Las cooperativas grandes de las familias pudientes del país han vuelto a comprar esas tierras y se volvieron a concentrar. El campesino no tiene la capacidad para hacerlas producir y le queda mejor venderlas. Las empresas que producen caña ocupan las mejores tierras que podrían usarse para la alimentación, cultivando hortalizas y frutas de corto plazo. Esas tierras tienen más acceso al recurso agua. Esa gran cantidad de tierra está concentrada en pocas empresas. Para el gobierno es bueno porque genera pago de impuestos, pues la producción de azúcar es exportada.

Serios problemas de acceso al agua. el consumo de agua es limitado en algunas zonas pasado el invierno. Ha sido crítica la situación de agua para beber, los ríos se secan de Enero a Abril. Las zonas urbanas y zonas rurales sufren de la disponibilidad de agua para consumo humano y animal. No digamos para riego.

Ley de Energía. El Salvador ha logrado revertir la matriz energética, pero falta electrificación en zonas rurales.

Ley de aguas inexistente. El Salvador no tiene ley de agua y el tema de gestión de recursos hídricos es complejo, porque no hay ordenamiento jurídico que lo regule. Existe concentración del recurso entre pocas personas, hay alta contaminación pues no hay normativa que regule vertido de las aguas. Se ha tratado de impulsar la ley, pero ha sido bloqueada por los grupos que tienen más que ganar en el tema. El no tener Ley de Aguas deja desprotegidos a algunos sectores, porque hay poderes económicos que concentran el recurso hídrico. Se necesita tener ley que controle y regule el uso del agua y que quede definido el uso en zona rural y agrícola.

El Programa de Agricultura Familiar. Se ha centrado en entregar paquetes agrícolas, fertilizantes y semilla, pero eso no lleva a nada; solo es reproducción de pobreza. Los que han hecho

agricultura saben que con eso no se hace nada. El tema riego no está abordado desde las políticas nacionales ni por la cooperación internacional.

En El Salvador no hay inversión para riego en AF. El riego es muy caro por las áreas quebradas del país, lo que lo hace poco rentable. Se tendrían que invertir en muchos sistemas familiares para subir agua para riego por aspersión. Es caro. No se ha pensado en otras tecnologías. Por el lado del MAG, hay muy pocos recursos y están orientados a la reparación de la infraestructura de riego.

El principal sistema de riego utilizado es riego por inundación. con alta ineficiencia en el uso del agua.

Subutilización de la capacidad instalada de riego. Los Distritos de Riego están funcionales, pero no al 100%. En algunos se cultivan arroz, guayaba taiwanesa, le dan algún uso, pero no tiene gran rentabilidad. Otro tema es la presurización usando combustible fósil. Por el costo, dejaron de utilizarse. Hay distritos de riego que se constituyeron a principios de los 70's y hasta la fecha no les han dado mantenimiento. El Distrito de Riego y Avenamiento 3 Lempa - Acahuapa se dañó por la tormenta del '98-'99 y se fue deteriorando. Luego, por las tormentas del 2011-2012 se rompió parte del canal y lo dejó dividido en dos áreas, en una no se opera. Repararlo es un proyecto millonario, porque como no se le ha dado mantenimiento, se ha deteriorado.

Intrusión salina. Se saca tanta agua de los mantos costeros para riego de caña de azúcar, que el agua de mar se filtra a los mantos y esto provoca salinidad en terrenos.

No existe cultura de conservación de suelos. El problema es que la gente explota la tierra y hace uso del agua de forma desmedida pero no quiere invertir, están enfocados en agroexportación: arroz, caña de azúcar, ganadería, frutales para exportar, cultivo de tilapia. Hay distritos que tienen tecnología de primer nivel para reproducir alevines, pero no invierten en suelos.

No hay condiciones estructurales para acceder a financiamiento. Hay un problema de inversión, pues los pequeños agricultores no tienen capacidad productiva. Muchos productores están en cooperativas, con buenas tierras, pero con una situación económica asfixiante y están por embargarle las tierras. A nivel político se ha podido subsanar que no las embarguen todavía, pero no hay liquidez para proyectos productivos. En el sistema financiero no hay banca que incentive la inversión agrícola, las tasas de préstamo son muy elevadas 30-40% anual, el productor está limitado.

Cambio climático. Los estudios sobre cambio climático indican que, en los próximos años, disminuirá la precipitación en el país. Todo apunta a que hay que tomar medidas pronto porque habrá mayor competencia de demanda sobre menor recurso hídrico. Sólo ANDA ha abierto más de 140 pozos y la tecnología agrícola que se promueve en el país está orientada a mayor demanda de agua. Otro de los efectos del cambio climático, ocurre en las zonas donde se sembraba café. La gente ha cambiado el uso del suelo al cultivo de granos básicos para autoconsumo. Migración de los cultivos.

No hay sistema de extensión rural. En El Salvador no hay sistema de extensión rural y por lo tanto el desarrollo de capacidades ocurre proyecto a proyecto, de manera aislada y no vinculada.

Creencia "la agricultura no es rentable". Muchos productores creen que la agricultura no es rentable. Lamentablemente, sus hijos no están pensando en agricultura.

Guatemala controla los precios de hortalizas. El cultivo de hortalizas es promisorio porque sí hay mercado. El problema es que Guatemala logra que los precios sean tan bajos que, aunque se produzca localmente, no se logra pagar ni el flete para llevar el producto al mercado. El productor pierde. Es difícil manejar precios para productores locales con los juegos comerciales de ahora.

El movimiento de cooperativas está muy debilitado. Son pocas las que empresarialmente funcionan más o menos. Hay mucha tierra de cooperativas subutilizada. El desafío es cómo hacer producir esas tierras, qué estrategia usar.

En el país no existe el uso de digitalización para agricultura. Por un lado, en El Salvador no hay cobertura de internet en zonas rurales. Hay cobertura a nivel nacional pero no necesariamente donde estará montado el sistema de riego. La otra situación es que la mayoría de las personas no tiene el acceso a teléfonos inteligentes. Tomar en cuenta que, aunque WhatsApp es popular, la mayoría de los productores son de tercera edad y se les hace difícil el uso de esta tecnología. Se recomienda alfabetización digital.

Delincuencia y vandalismo. Grupos de delincuencia organizad están en todos los territorios y afecta poder llegar a algunas zonas.

Desarrollo de capacidades:

- Capacitar en instalación de sistemas de riego de acuerdo con las condiciones de la zona. Cada situación tendrá condición distinta.
- Definir bien el rol del promotor que capacitaría a la gente en el campo para que esté suficientemente motivado como productor para compartir con otros.
- Pensar bien cómo hacer buena elección de formador de formadores.
- Actualizar permanentemente a los técnicos que compartirán información para que siempre sea fresco y oportuno.
- El uso de plataformas digitales para capacitación a distancia es una buena oportunidad para involucrar a jóvenes en la agricultura. Relevo generacional.
- Alfabetización digital. Pensar en capacitación inicial de manejo de teléfonos inteligentes y redes para los productores que no estén familiarizados con éstos.
- Pensar en sistemas de apoyo en comercialización a través de estos sistemas digitales.

Analizar contexto territorial. Cada lugar es diferente, no podemos tener un modelo para todos porque las condiciones son particulares en cada sitio. Depende de la situación económica, social y ambiental de cada lugar. Tiene que haber un proceso de desarrollo de capacidades en cada uno de ellos. Otro problema es la gran dispersión entre las tierras.

El enfoque NEXO es un modelo que integra a los sectores del agua, la energía y la producción de alimentos en la implementación de políticas públicas, sean estas regulaciones o proyectos de desarrollo. La premisa de base es que estos tres sectores no pueden analizarse por separado, pues los impactos en un sector afectan a los otros, tendencia que se intensifica si consideramos que estas interrelaciones son cada vez más estrechas por efecto del cambio climático.

En El Salvador la agricultura familiar se desarrolla principalmente en las laderas de las zonas montañosas, donde las interrelaciones antes señaladas son más diversas y complejas y se dan altos niveles de degradación del medio ambiente, pobreza y marginación.

En el presente documento se hace un análisis de la situación en que se encuentran los tres sectores y se presenta una propuesta para el fomento del riego en la agricultura familiar, determinando las posibles fuentes de agua y energía para abastecer el riego en las condiciones mencionadas. En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se busca incrementar la producción de alimentos de una manera más eficiente y sostenible, así como mejorar las condiciones de vida de la población que vive en estos territorios rurales.

