



ENT RD – Síntesis ENT y reporte de plan de acción para la transferencia de tecnologías priorizadas



Evaluación de Necesidades Tecnológicas -ENT- para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales República Dominicana

Plan de acción de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas -ENT- para la adaptación en los sistemas hídrico (agua) y forestal y en el sector turismo.

COORDINACIÓN GENERAL

Bautista Rojas Gómez

Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Zoila González de Gutiérrez

Vice-Ministra de Gestión Ambiental

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

COORDINACION NACIONAL

Mabel González Bencosme

Coordinadora Nacional

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

EQUIPO TÉCNICO NACIONAL

Laura Rathe, Coordinadora General

Juan Mancebo, Coordinador equipo mitigación

Dania Guzmán, Consultora Nacional

Fundación Plenitud

APOYO TÉCNICO INTERNACIONAL

Fundación Bariloche, Mitigación

Libélula, Adaptación

PNUMA RISOE CENTRE

Este documento es el resultado del Proyecto Evaluación de Necesidades Tecnológicas, financiado por el Global Environmental Facility (GEF) e implementado por el United Nations Environmental Programme (UNEP) y el UNEP-Risoe Centre (URC), en colaboración con los Centros Regionales Fundación Bariloche y Libélula. El presente informe es el resultado de un proceso liderado por el país, y la visión e información contenida en el informe es resultado del trabajo del Grupo Nacional TNA, liderado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
LISTAS DE FIGURAS, MAPAS, GRAFICOS Y CUADROS	5
LISTAS DE ANEXOS	8
SIGLAS Y ABREVIATURAS	9
AGRADECIMIENTOS	13
RESUMEN EJECUTIVO GENERAL	14
PARTE I: A- RESUMEN DEL REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA B- RESUMEN DEL ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS	18
SECCION A - REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA	19
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Contexto de la Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT).	19
1.2. Acerca del Proyecto de Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT).	19
1.3. Marco legal e institucional, políticas, planes y documentos estratégicos de la República Dominicana relacionadas con la adaptación al cambio climático y prioridades nacionales de desarrollo sostenible.	19
CAPÍTULO 2. ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA ENT Y EL INVOLUCRAMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS.	24
2.1 Arreglos institucionales.	24
2.1.1 Equipo Nacional de la ENT en República Dominicana.	24
2.1.2. Conformación del Comité de Alto Nivel y de las mesas técnicas sectoriales.	25
2.2. Estrategia de involucramiento e identificación de los actores clave en la ENT-RD.	25
2.2.1. Evento de lanzamiento de la ENT-RD y primer taller de trabajo para la mitigación y la adaptación al cambio climático.	27
2.2.2. Participación de los actores clave para la adaptación al cambio climático en República Dominicana.	27
CAPÍTULO 3. PRIORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS Y SECTORES PARA LA ENT-RD PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.	28
3.1. Proceso de la priorización de los sistemas y sectores para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.	28
3.2. Visión general de los sectores y sistemas, el cambio climático proyectado y la vulnerabilidad & adaptación en los sistemas agua y foresta y sector turismo.	28
3.3. Resultados de la priorización: situación de los sistemas y sectores priorizados para la ENT-RD.	30
3.4. Proceso y resultados de la priorización de los subsectores para los sistemas hídrico y forestal y el sector turismo en la ENT-RD.	33
3.4.1. Proceso de la priorización de los subsectores para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.	33
3.4.2. Resultados de la priorización de los subsectores para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.	33
CAPÍTULO 4. PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SISTEMA HÍDRICO (AGUA), FORESTA Y SECTOR TURISMO DE LA REPUBLICA DOMINICANA	35
4.1. Proceso de selección de las tecnologías para la adaptación al cambio climático en RD.	35
4.2. Criterios de priorización de tecnologías de adaptación al cambio climático.	36
4.3. Ponderación de criterios y priorización de tecnologías de adaptación al cambio climático.	37
4.4. Resultados de la ponderación de las tecnologías de adaptación al cambio climático.	38
CAPÍTULO 5. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SISTEMA HÍDRICO (AGUA).	39
5.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología para la adaptación en el sistema agua y los beneficios de la adaptación.	39
5.1.1. Una visión general del sector hídrico (agua) en la República Dominicana.	39
5.1.2. Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sistema hídrico (agua) y los beneficios de la adaptación.	40
5.2. Tecnologías de adaptación priorizadas en el sistema hídrico (agua).	41
5.2.1. Tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales.	41
5.2.2. Tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza.	42
5.2.3. Tecnología de sistema de irrigación eficiente.	42
5.2.4. Tecnología de cosecha de agua de lluvia.	42
5.2.5. Tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua.	43
5.2.6. Tecnología de filtración rápida para el tratamiento de agua potable.	44
5.2.7. Disposición de excretas (letrinas de arrastre hidráulico).	44
5.2.8. Reforestación y pago por servicios ambientales.	44
CAPÍTULO 6. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SISTEMA FORESTAL.	45
6.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología para la adaptación en el sistema forestal y los beneficios de la adaptación.	45
6.1.1. Una visión general del sistema forestal en la República Dominicana.	45
6.1.2. Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sistema hídrico (agua) y los beneficios de la adaptación.	46
6.2. Tecnologías de adaptación priorizadas en el sistema forestal.	47

6.2.1. Tecnología de aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales mediante la agroforestería.	48
6.2.2. Tecnología para conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	48
6.2.3. Tecnología para un Sistema Nacional de Monitoreo Forestal.	49
6.2.4. Tecnología de conservación de suelo con prácticas mecánicas y vegetativas.	49
6.2.5. Tecnología de tecnología GPS para georeferenciar incendios.	49
6.2.6. Manejo sostenible de bosques naturales.	50
6.2.7. Servicios Ambientales. Valorización de los SA de los bosques para establecer un piloto de PSA y tecnología para los mecanismos de monitoreo.	50
CAPÍTULO 7. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR TURISMO.	51
7.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología para la adaptación en el sector turismo y los beneficios de la adaptación.	51
7.1.1. Una visión general del sector turismo en la República Dominicana.	51
7.1.2. Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sector turismo y los beneficios de la adaptación.	52
7.2. Tecnologías de adaptación priorizadas en el sector turismo.	53
7.2.1. Tecnología de programa de educación no formal: concienciación, información y capacitación para empleados de hoteles, locales, pescadores y comerciantes en zonas costera.	54
7.2.2. Tecnología de rehabilitación de manglares y humedales costeros (protección y acomodación).	54
7.2.3. Restitución de dunas y zonificación en playas (protección, acomodación).	55
7.2.4. Monitoreo de sistemas costeros marinos	55
7.2.5. Análisis de vulnerabilidad y de adaptación en zonas costero marinas.	55
7.2.6. Programa de certificación de instalaciones turísticas en base a estándares internacionales para la calidad y la sostenibilidad.	56
7.2.7. Programa de educación formal para escuelas y universidades en gestión costera integrada.	56
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES DEL PROCESO DE EVALUACION DE NECESIDADES TECNOLOGICAS (ENT).	57
SECCION B- RESUMEN DEL ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS	58
PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS.	69
CAPÍTULO 1. RESUMEN EJECUTIVO	70
CAPÍTULO 2. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA ADAPTACION EN EL SISTEMA HIDRICO (AGUA).	72
2.1. Acciones a nivel sectorial en el sistema hídrico de la RD.	72
2.1.1. Breve descripción del sector.	72
2.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.	74
2.2. Plan de acción para la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.	75
2.2.1. Acerca de la tecnología.	75
2.2.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	76
2.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	76
2.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología	77
2.3. Plan de acción para la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.	81
2.3.1. Acerca de la tecnología.	81
2.3.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	82
2.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	82
2.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	82
2.4. Plan de acción para la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua.	86
2.4.1. Acerca de la tecnología.	86
2.4.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	87
2.4.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	87
2.4.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	88
2.5. Plan de acción para la tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza.	91
2.5.1. Acerca de la tecnología.	91
2.5.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	92
2.5.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	92
2.5.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	93
2.6. Plan de acción para la tecnología para cosecha de agua de lluvia.	96
2.6.1. Acerca de la tecnología.	96
2.6.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	97
2.6.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	97
2.6.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	98
2.7. Plan de acción para la tecnología de sistema de irrigación eficiente.	101
2.7.1. Acerca de la tecnología de sistema de irrigación eficiente.	101
2.7.2. Metas para la transferencia de la tecnología y su difusión.	102

2.7.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	102
2.7.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	103
CAPÍTULO 3. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA ADAPTACION EN EL SISTEMA FORESTAL.	107
3.1. Acciones a nivel sectorial	107
3.1.1. Breve descripción del sector.	107
3.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.	109
3.2. Plan de acción para la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	110
3.2.1. Acerca de la tecnología.	110
3.2.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	110
3.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	110
3.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	111
3.3. Plan de acción para la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).	114
3.3.1. Acerca de la tecnología.	114
3.3.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	115
3.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	115
3.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	115
CAPÍTULO 4. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA ADAPTACION EN EL SECTOR TURISMO.	120
4.1. Acciones a nivel sectorial	120
4.1.1. Breve descripción del sector.	120
4.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.	122
4.2. Plan de acción para la tecnología de programa de educación no formal: concienciación, información y capacitación.	123
4.2.1. Acerca de la tecnología.	123
4.2.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.	124
4.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	124
4.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	125
4.3. Plan de acción para la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.	129
4.3.1. Acerca de la tecnología.	129
4.3.2. Objetivos y meta s para la transferencia de la tecnología y su difusión.	130
4.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.	130
4.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.	131
CAPÍTULO 5. TEMAS TRANSVERSALES	136
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS	140
GLOSARIO DE TERMINOS	143
ANEXOS PARTE I	146
ANEXOS PARTE II	180

LISTAS DE FIGURAS, MAPAS, GRAFICOS Y CUADROS

PARTE I: RESUMEN DEL REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA	
FIGURAS	
Figura 1: Organización de la evaluación de necesidades de tecnología	24
Figura 2: Estructura de la evaluación de necesidades tecnológicas en la República Dominicana	25
Figura 3: Saneamiento de aguas residuales en la provincia de San José de Ocoa	41
Figura 4: Vista del Río Yaque del Norte	42
Figura 5: Sistema de riego por goteo instalado por el INDRHI en el Instituto Politécnico Loyola de la Provincia San Cristóbal	42
Figura 6: Proceso instalación tanque para captación de agua de lluvia.	42
Figura 7: Vista del acueducto inaugurado en 2011 por INAPA en Villa Altagracia, Provincia San Cristóbal	43
Figura 8: Vista de técnicos ambientales tomando muestras ríos y arroyos en el Municipio de Bonao, Provincia Monseñor Nouel	43
Figura 9: Obreros construyendo letrinas de arrastre hidráulico	43
Figura 10: Vista de las plantaciones realizadas bajo el proyecto PSA-CYN.	44
Figura 11: Zona fronteriza Dominico-Haitiana	45
Figura 12: Vista del sistema agroforestal en el proyecto de Zambrana-Chacuey, del municipio de Cotuí en la Provincia Sánchez Ramírez	48
Figura 13: Vista de la parte baja del cauce del Río Yaque del Norte donde se aplicó el Proyecto PSA-CYN	48
Figura 14: Medición de árbol para inventario forestal	49
Figura 15: Práctica de conservación de suelos utilizando la técnica de zanjas de laderas.	49
Figura 16: Vista de zona deforestada y quema de árboles en la zona fronteriza de la República Dominicana	49
Figura 17: Vista de manglares de la Laguna Gri Gri donde predomina el Mangle Rojo y el Mangle Blanco	54
Figura 18: Vista de yoleros y turistas en la zona costera de la Provincia de Samaná.	54
Figura 19: Vista de la playa de Bahía de las Águilas en la Provincia de Pedernales,	55
Figura 20: Tipo de cámara utilizadas para monitorear las costas.	55
Figura 21: Portada de la estrategia de fortalecimiento de los recursos humanos de la República Dominicana frente al CC.	56
Figura 22: Práctica de conservación utilizando la técnica de zanjas de laderas	171
Figura 23: Práctica de conservación utilizando la técnica de barreras vivas	171
Figura 24: Práctica de conservación utilizando la técnica de cultivos a curva de nivel	171
Figura 25: Práctica de conservación utilizando la técnica de terrazas individuales	171
Figura 26: Práctica de conservación utilizando la técnica de estructuras de azolves	172
Figura 27: Práctica de conservación utilizando la técnica de terrazas de banco	172
Figura 28: Práctica de conservación utilizando la técnica de incorporación de residuos de la cosecha	172
Figura 29: Práctica de conservación utilizando la técnica de canales de desviación	172
MAPAS	
Mapa 1: Índice de Vulnerabilidad General (IV) a la variabilidad y cambio climático (excluyendo el sector turismo) para la República Dominicana	29
Mapa 2: Mapa de sequía de la República Dominicana	31
Mapa 3: Distribución del grado de presión sobre el recurso agua en la República Dominicana	40
Mapa 4: Áreas protegidas de la República Dominicana	50
GRAFICOS	
Gráfico 1: Incendios Forestales reportados en la Rep. Dominicana por quinquenio. Período 1962-2010	45
CUADROS	
Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.	20
Cuadro 2: Relación de Instituciones representadas por sectores en el proceso ENT	26
Cuadro 3: Relación de talleres y reuniones técnicas por sectores para la selección, ponderación y análisis de las tecnologías priorizadas para la adaptación al cambio climático en los sectores agua, turismo y foresta de la RD.	27
Cuadro 4: Relación de instrumentos y/o documentos considerados para la selección de sectores, subsectores, medidas/ tecnologías (lista larga) en el marco de la ENT-RD para la adaptación al cambio climático.	33
Cuadro 5: Lista corta de tecnologías por subsectores, para la adaptación al cambio climático en los sistemas hídrico y forestal y el sector turismo de la República Dominicana.	35
Cuadro 6: Lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías para la adaptación al cambio climático	36
Cuadro 7: Escala de ponderación de criterios seleccionados para la priorización.	37
Cuadro 8: Resultados de ponderación de las opciones de tecnologías para la adaptación al cambio climático de la República Dominicana.	38
Cuadro 9: Balance hídrico estimado para el escenario climático correspondiente al Modelo HADCM2, escenario de emisión IS92f	39
Cuadro 10: Resumen de grupos organizacionales participantes en las mesas técnicas sectoriales de ENT-RD	57
Cuadro 11: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana.	59
Cuadro 12: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sector turismo de la República Dominicana.	62
Cuadro 13: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sistema forestal de la República Dominicana.	63
Cuadro 14: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana.	64
Cuadro 15: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sector turismo de la República Dominicana.	67
Cuadro 16: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sistema forestal de la República Dominicana.	68

PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS	
MAPAS	
Mapa 1: Imagen de uso y cobertura boscosa de la tierra en la RD, 2003	107
GRAFICOS	
Gráfico 1: Proyección de disponibilidad de agua en escenario de cambio climático	72
CUADROS	
Cuadro 1: Tecnologías priorizadas en el reporte ENT para la adaptación al cambio climático en sistemas y sectores priorizados.	70
Cuadro 2: Resumen de los principales instrumentos de carácter legal que regulan el sistema hídrico de la República Dominicana.	73
Cuadro 3: Tecnologías priorizadas para el sistema hídrico (agua) para incluir en el PAT y perfiles de proyectos.	74
Cuadro 4: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.	78
Cuadro 5: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.	79
Cuadro 6: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.	80
Cuadro 7: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.	80
Cuadro 8: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.	83
Cuadro 9: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.	84
Cuadro 10: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.	85
Cuadro 11: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.	86
Cuadro 12: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.	88
Cuadro 13: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.	89
Cuadro 14: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.	90
Cuadro 15: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.	91
Cuadro 16: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.	93
Cuadro 17: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.	94
Cuadro 18: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.	95
Cuadro 19: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.	96
Cuadro 20: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.	98
Cuadro 21: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.	99
Cuadro 22: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.	100
Cuadro 23: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.	101
Cuadro 24: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.	103
Cuadro 25: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.	104
Cuadro 26: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.	106
Cuadro 27: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.	106
Cuadro 28: Tecnologías priorizadas para el sistema forestal para incluir en el PAT y perfiles de proyectos.	108
Cuadro 29: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	111
Cuadro 30: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	112
Cuadro 31: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	114
Cuadro 32: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	114

PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS	
CUADROS	
Cuadro 33: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).	116
Cuadro 34: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).	117
Cuadro 35: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).	118
Cuadro 36: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).	119
Cuadro 37: Tecnologías priorizadas para el sector turismo para incluir en el PAT y perfiles de proyectos.	121
Cuadro 38: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.	126
Cuadro 39: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.	127
Cuadro 40: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.	129
Cuadro 41: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.	129
Cuadro 42: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.	131
Cuadro 43: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.	132
Cuadro 44: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.	134
Cuadro 45: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.	135
Cuadro 46: Medidas estratégicas comunes en el sistema hídrico para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías.	136
Cuadro 47: Medidas estratégicas comunes en el sistema forestal para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías.	137
Cuadro 48: Medidas estratégicas comunes en el sector turismo para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías.	137
Cuadro 49: Medidas estratégicas comunes a todos los sistemas/sectores para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías.	138

LISTAS DE ANEXOS

PARTE I: RESUMEN DEL REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA	
ANEXO I: Marco regulatorio y medidas más relevantes relacionadas con la implementación de la CMNUCC y la gestión de riesgos y vulnerabilidad en la RD	147
ANEXO II: Matriz de instituciones relacionadas con cambio climático y gestión de riesgos en la RD	149
ANEXO III: Lista de personas e instituciones que conformaron el comité de alto nivel de la ENT República Dominicana	152
ANEXO IV: Mesas de técnicas sectoriales adaptación al cambio climático	153
ANEXO V: Lista de participantes por tipo de eventos realizados para el proceso de la ENT en la Republica Dominicana	154
ANEXO VI: Fichas técnicas tecnologías seleccionadas en el sistema hídrico	159
ANEXO VII: Objetivos y líneas de acción de la Ley No. 1-12 que establece Estrategia Nacional De Desarrollo 2030 sobre sector agua	164
ANEXO VIII: Objetivos y líneas de acción de la Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional De Desarrollo 2030 sobre sector forestal	165
ANEXO IX: Fichas técnicas tecnologías seleccionadas en el sistema forestal	166
ANEXO X: Practicas de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas implementadas en el país	171
ANEXO XI: Objetivos y líneas de acción de la Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional De Desarrollo 2030 sobre sector turismo.	173
ANEXO XII: Fichas técnicas tecnologías seleccionadas en el sector turismo	174
PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS	
ANEXO I: Mapa de mercado para la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales	181
ANEXO II: Perfil de proyecto de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales.	182
ANEXO III: Mapa de mercado para la tecnología de filtración rápida para plantas de agua	183
ANEXO IV: Perfil de proyecto de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano	184
ANEXO V: Mapa de mercado para la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua	186
ANEXO VI: Perfil de proyecto de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua	187
ANEXO VII: Mapeo de mercado para la tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas – Gobernanza en la Cuenca Yaque del Norte	194
ANEXO VIII: Perfil de proyecto de la tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas – gobernanza	195
ANEXO IX: Mapa de mercado para la tecnología de cosecha de agua de lluvia	199
ANEXO X: Perfil de proyecto de la tecnología para cosecha de agua de lluvia	200
ANEXO XI: Mapa de mercado para la tecnología de sistema de tecnificación de riego	208
ANEXO XII: Perfil de proyecto de la tecnología de sistema de irrigación eficiente	209
ANEXO XIII: Mapa de mercado para la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas	214
ANEXO XIV: Perfil de proyecto para la tecnología de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.	215
ANEXO XV: Mapa de mercado para la tecnología de sistema de monitoreo forestal	230
ANEXO XVI: Perfil de proyecto para la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (Inventario).	231
ANEXO XVII: Mapa de mercado para la tecnología de educación no formal en el sector turismo.	234
ANEXO XVIII: Perfil de proyecto para la tecnología de Educación no formal: concienciación, capacitación e información	235
ANEXO XIX: Mapa de mercado para la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales	238
ANEXO XX: Perfil de proyecto para la tecnología de rehabilitación de manglares	239

SIGLAS Y ABREVIATURAS

A.C.:	Antes de Cristo
ABE:	Adaptación Basada en Ecosistemas
ACICAFOC:	Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria Centroamericana
ADMD:	Asociación Dominicana de Mitigación de Desastres
AHETSA:	Asociación de Hoteles y Empresas Turísticas de Samaná
ALC:	América Latina y el Caribe
AMC:	Análisis Multicriterio
AMUMA:	Acuerdos Multilaterales Ambientales
APEDI:	Asociación para el Desarrollo, Inc.
APS:	Agua Potable y Saneamiento
ASONAHORES:	Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes de la República Dominicana
AT:	Acceso a la tecnología (readiness, código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
BANCENTRAL:	Banco Central de la República Dominicana
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF:	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
BM:	Banco Mundial
CA:	Capacidad Adaptativa
CAASD:	Corporación de Agua y Alcantarillado de Santo Domingo
CABI:	Centros Audiovisuales y Bibliotecas del INDRHI
CAD:	Consortio Ambiental Dominicano
CAN:	Comité de Alto Nivel
CAP:	Capacidades, aumento (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
CAPS:	Comités de Agua Potable y Saneamiento
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CC:	Cambio Climático
CCO:	Costos de capital y operación relativos a las alternativas (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
CDB:	Convención de Diversidad Biológica
CDCT:	Consortio Dominicano de Competitividad Turística
CDEEE:	Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales
CEBSE:	Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno
CEDAF:	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc.
CEGA:	Centro de Gestión y de Agronegocios
CEHICA:	Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe
CENCET:	Centro Nacional de Control de Enfermedades Tropicales
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPIS:	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria de la OPS
CEPREMID:	Centro para la Prevención y Mitigación de Desastres
CEPROS:	Centro de Estudios y Promoción Social
CLD:	Convención de Lucha contra la Desertificación y Sequía
CIBIMA:	Centro de Investigación de Biología Marina
CNC:	Consejo Nacional de la Competitividad
CNCCMDL:	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
CNE:	Comisión Nacional de Emergencias
CNE:	Comisión Nacional de Energía
CMNUCC:	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
COE:	Centro de Operaciones de Emergencias
CODOPESCA:	Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura
COMISCA:	Consejo de Ministros de Salud del Sistema de la Integración Centroamericana
CONIAF:	Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
COP:	Conferencia de las Partes
COPDES:	Comisión Presidencial sobre los Objetivos del Milenio y el Desarrollo Sostenible
CORAAMOCA:	Corporación de Acueducto y Alcantarillados de Moca
CORAAPP:	Corporación de Acueducto y Alcantarillados de Puerto Plata
CORAASAN:	Corporación de Acueducto y Alcantarillados de Santiago
CORAAVEGA:	Corporación de Acueducto y Alcantarillados de La Vega
CORAS:	Corporaciones del Acueducto y Alcantarillado
CORDAID:	Catholic Organization for Relief and Development Aid
CO₂:	Dióxido de carbono
DBO:	Demanda Biológica de Oxígeno
DC:	Defensa Civil
DECCC:	Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático
DEDS:	Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo sostenible
DGA:	Dirección General de Aduanas
DGODT:	Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
DIARENA:	Dirección de Información Ambiental y Recursos Naturales
DIGENOR:	Dirección Nacional de Normas y Sistemas de Calidad
DIGEPRES:	Dirección General de Presupuesto

DPP:	Departamento de Planeación y Proyectos del MITUR
DQO:	Demanda química de oxígeno
DR-CAFTA:	Dominican Republic - Central America Free Trade Agreement /Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América
DTIE:	División de Tecnología, Industria y Economía de PNUMA
ECS:	Educación para el Consumo Sostenible
EDA:	Enfermedades Diarreicas Agudas
EG:	Entidades Gubernamentales
EGEHID:	Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana
E:	Exposición
EI:	Escala de la inversión requerida (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
END:	Estrategia Nacional de Desarrollo
ENDA-DOM:	Enda Dominicana
ENF:	Estrategia Nacional Forestal
ENT:	Evaluaciones de Necesidades de Transferencia de Tecnología
EP:	Evaporación potencial, Fórmula de Turc (Sokolov y Chapman, 1981)
ER:	Evapotranspiración real, según fórmula de Turc (Sokolov y Chapman, 1981)
ERP:	Estrategia de Reducción de la Pobreza
EV:	Creación de empleos verdes (Código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
FAO:	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEDOMU:	Federación Dominicana de Municipios
FIES:	Fondo para la Investigación Social y Económica
FI&FF:	Flujos de Inversión y Flujos Financieros
FMAM:	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FNAD:	Fundación Nacional Ambiente y Desarrollo
FONDET:	Fondo de Desarrollo del Transporte Terrestre
FONDOCYT:	Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico
FUNDEMAR:	Fundación Dominicana de Estudios Marinos INC.
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
GEF:	Global Environment Facility
GIS:	Geographic Information System
GO:	Grupos Organizacionales
GO:	Gaceta Oficial
GPS:	Global Positioning System / Sistema de Posicionamiento Global
GTZ:	Agencia Alemana para el Desarrollo (actualmente GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
IAD:	Instituto Agrario Dominicano
ICI:	International Climate Initiative
ICD:	Instituto Cartográfico Dominicano
IDEA:	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
IDDI:	Instituto Dominicano de Desarrollo Integral
IDIAF:	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
IED:	Inversión Extranjera Directa
IES:	Instituciones de Educación Superior
IIBI:	Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria
IICA:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IISD:	Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible
IGN-JJHM:	Instituto Geográfico Nacional José Joaquín Hungría Morell
INAPA:	Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado
INDENOR:	Instituto para el Desarrollo del Noroeste
INDERENA:	Instituto Nacional de Recursos Naturales de Colombia
INDRHI:	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
INF:	Instituto Nacional Forestal
INF:	Inventarios Nacionales Forestales
INFOTEP:	Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional
INRENARE:	Instituto de Recursos Naturales Renovables de Panamá
INSAPROMA:	Instituto de Abogados para la Protección del Medio Ambiente
INTEC:	Instituto Tecnológico de Santo Domingo
INVI:	Instituto Nacional de la Vivienda
IPCC:	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IRG:	International Resources Group
IS:	Intersección con alguno de los otros sectores prioritarios (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
ISA:	Instituto Superior de Agricultura
ISFL:	Instituciones Sin Fines de Lucro
IWA:	Asociación Internacional del Agua
I+D	Investigación y Desarrollo
JBN:	Jardín Botánico Nacional
LMD:	Liga Municipal Dominicana
MA:	Favorece el Medio Ambiente (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías)
MDB:	Mesa de Diálogo sobre Bosque

MINERD:	Ministerio de Educación de la República Dominicana
MIRH:	Manejo Integrado de los Recursos Hídricos
MEPYD:	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
MESCYT:	Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología
METAP:	Mediterranean Environmental Technical Assistance Program
MIC:	Ministerio de Industria y Comercio
MIREX:	Ministerio de Relaciones Exteriores
MITUR:	Ministerio de Turismo
MRV:	Monitoreo, Reporte y Verificación
MSF:	Manejo Forestal Sostenible
MSP:	Ministerio de Salud Pública
NCSA:	National Capacity Self-Assessment
NT:	Nitrógeno Total
OCB:	Organizaciones Comunitarias de Base
OCI:	Organismos de Cooperación Internacional
ODC:	Oficina de Defensa Civil
ODM:	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OEA:	Organización de Estados Americanos
OECD:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ONAMAC:	Organismo Nacional de Manejo de Cuencas
ONAMET:	Oficina Nacional de Meteorología
ONAPLAN:	Oficina Nacional de Planificación
ONE:	Oficina Nacional de Estadísticas
ONG:	Organización No Gubernamental
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
O&M:	Universidad Organización y Métodos
P:	Precipitación, a partir de resultados de los modelos climático
PANA:	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PAT:	Plan de Acción de Tecnología
PCN:	Primera Comunicación Nacional
PECC:	Plan Estratégico para el Cambio Climático
PECTUR:	Plan Estratégico de Turismo
PIB:	Producto Interno Bruto
PHI:	Programa Hidrológico Internacional
PHN:	Plan Hidrológico Nacional
PLC:	Programador Lógico de Control
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNPSP:	Plan Nacional Plurianual del Sector Público
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POTT:	Plan de Ordenamiento Territorial Turístico
PP:	Coherencia con otras políticas públicas (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
PPA:	Programa de Protección Ambiental de la USAID
PPM:	Presupuestos Participativos Municipales
PPS:	Programa de Pequeños Subsidios del PNUD
PPT:	Presentación Power Point
PR:	Posibilidades de réplica (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías)
PRONAOZ:	Programa Nacional de Ozono
PRONATURA:	Fondos Pro Naturaleza
PSA:	Pago por Servicios Ambientales
PSA-CYN:	Proyecto Pago por Servicios Ambientales Hídricos de la Cuenca del Río Yaqué del Norte
PSE:	Pago de Servicios Ecosistémicos
PT:	Fósforo Total
PUCMM:	Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra
PVC:	Policloruro de vinilo
PYMES:	Pequeñas y Medianas Empresas
Q:	Lámina de escurrimiento obtenida por ecuación de balance hídrico
RD:	República Dominicana
REDD:	Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
REDOTUR:	Red Dominicana de Turismo Rural
RENAEPA:	Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental
RGEI:	Reducción de GEI (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
RL:	Recursos locales – humanos y naturales (código utilizado en la lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías).
S:	Sensibilidad
SBSTA:	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico
SC:	Sociedad Civil
SCJ:	Suprema Corte de Justicia
SCN:	Segunda Comunicación Nacional
SECTUR:	Secretaría de Estado de Turismo (hoy Ministerio)
SEESCYT:	Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (hoy Ministerio)

SEMARENA:	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (hoy Ministerio)
SESPAS:	Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (hoy Ministerio)
SGN:	Servicio Geológico Nacional
SIDS:	Estado Insular en Vías de Desarrollo
SIE:	Superintendencia de Electricidad
SIG:	Sistema de Información Geográfica
SINAP:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNIDT:	Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico
SOEBA:	Sociedad Ecológica de Barahona
SOECI:	Sociedad Ecológica del Cibao
SOPDE, S.A.:	Sociedad de Planificación y Desarrollo
SS:	Sólidos en suspensión
TAP:	Plan de Acción de Tecnología (por sus siglas en inglés)
TIC:	Tecnología de la Información y Comunicación
TNA:	Technological Needs Assessment
TNC:	The Nature Conservancy
UAFAM:	Universidad Agroforestal Fernando Arturo de Meriño
UASD:	Universidad Autónoma de Santo Domingo
UGAM:	Unidades de Gestión Ambiental
UNAPEC:	Universidad Acción Pro Educación y Cultura
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación
URC:	Centro PNUMA Risøe (por sus siglas en inglés)
USAID:	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
W:	Volumen total de escurrimiento

AGRADECIMIENTOS

El resultado del proceso de la Evaluación de Necesidades de Tecnología para la Adaptación al Cambio Climático y el Plan de Acción de Tecnología para la adaptación al cambio climático en el marco del Proyecto en los sistemas hídrico y forestal y el sector turismo no hubiera sido posible si no hubiésemos contado con la amplia participación de actores relevantes de cada uno de los sectores involucrados.

En efecto, la República Dominicana se avocó desde el 2011 a desarrollar un amplio proceso de consulta y diálogo nacional, liderado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el cual integró una diversidad de actores clave, representantes de organismos gubernamentales, no gubernamentales, de entidades académicas y del sector empresarial, con la finalidad de determinar las áreas de mayor relevancia para el país y determinar las medidas que debían ser implementadas para abordar las limitaciones que pueden impedir la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático y aumentar la resiliencia.

La multiplicidad de actores que intervinieron en todo el proceso se encuentra listados en los anexos de este documento, pero debemos resaltar y agradecer a las instituciones que se mantuvieron participando desde el inicio formal en noviembre 2011 a la fecha, es así que destacamos la participación de los Viceministerios de Gestión Ambiental, Recursos Forestales, Recursos Costero-Marinos, Educación e Información y los Departamentos de Cambio Climático, Cuencas Hidrográficas, Bosques, Sistema de Información Geográfica del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuyos representantes, con su apoyo y contribuciones introdujeron mejoras al proceso.

Asimismo, dentro del sector público destacamos el apoyo del Banco Central de la República Dominicana, el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, el Ministerio de Turismo, principalmente los Departamentos de Ecoturismo, de Planeación y Proyectos. De igual manera, fueron participes activos el Instituto Nacional de Recursos Hídricos, el Instituto Nacional de Agua Potable, la Corporación Dominicana de Acueductos y Alcantarillados.

Importante fue al aporte realizado por las organizaciones del sector privado: Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes de la República Dominicana, Consorcio Dominicano de Competitividad Turística, Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental, incluyendo las universidades y organismos no gubernamentales como la Mesa de Diálogo sobre Bosques, Medio Ambiente y Desarrollo en República Dominicana, Consorcio Ambiental Dominicano.

Es pertinente agradecer los aportes realizados por el *Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente* (PNUMA), a través de los expertos del Centro PNUMA Risø y conjuntamente con *Libélula y Fundación Bariloche*, por su importante acompañamiento técnico para la ejecución del proyecto, así como sus valiosos comentarios durante el curso del proceso y para la revisión de los productos entregables, cuya responsabilidad recayó sobre *Fundación Plenitud*, entidad dedicada, entre otras intervenciones, a la investigación y difusión del conocimiento en medio ambiente y cambio climático.

Finalmente, agradecemos la colaboración de todos por permitirnos realizar un proceso con un alto nivel técnico, de colaboración y de consenso, que dieron como resultado la selección de tecnologías apropiadas para su implantación en el país, las que además de contribuir a aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático, será una plataforma para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, así como las metas de la Estrategia Nacional de Desarrollo y de la Estrategia de Reducción de la Pobreza.

RESUMEN EJECUTIVO GENERAL

Acerca del proyecto ENT: El Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA) está llevando a cabo la segunda ronda de países que realizan evaluaciones de necesidades de transferencia de tecnología (ENT), entre los que se encuentra la República Dominicana. La División de Tecnología, Industria y Economía de PNUMA (DTIE), en colaboración con el Centro PNUMA Risøe proveen el financiamiento, soporte técnico y metodológico para el desarrollo de las evaluaciones. Las ENT orientarán el desarrollo de un Plan de Acción de Tecnología en cada país, cuya implementación podrá ayudar a establecer marcos habilitantes para la difusión de las tecnologías priorizadas y facilitará la identificación de proyectos exitosos de transferencia de tecnologías y sus conexiones con fuentes relevantes de financiamiento. En marzo de 2011 se firmó el acuerdo de *memorando de entendimiento* entre el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales y el Centro PNUMA Risøe, dando inicio formal al Proyecto ENT en la de la República Dominicana

Selección de sectores: El proceso de consulta en la República Dominicana inició formalmente en noviembre 2011, partiendo con la selección de los sectores a trabajar, donde fueron seleccionados **agua, turismo y foresta** para la adaptación al cambio climático. Debido a que las partes interesadas habían trabajado recientemente en amplios procesos participativos, tales como las *Evaluaciones de FI&FF¹ para la adaptación en los sectores agua y turismo*, así como también para la preparación del Plan DECCC², el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conjuntamente con las partes interesadas que participaron en el primer taller nacional, consideró propicio trabajar con estos sectores para la realización de la ENT, decisión que posteriormente fue avalada en los talleres y mesas técnicas de trabajos.

Vulnerabilidad al cambio climático en América Latina: Los análisis de la situación del país respecto al cambio climático indican que los sectores priorizados son importantes debido a su impacto socio – económico. En efecto, las conclusiones del capítulo IV del documento *“República Dominicana: De la crisis financiera internacional al crecimiento para todos”³* se señala lo siguiente: “Debido a que el país tiene una alta vulnerabilidad a los impactos de cambio climático, resulta crítico iniciar un proceso intenso de adaptación. Se espera que los impactos de cambio climático agreguen un estrés adicional a los sectores económicos, en particular al turismo y al sector agrícola. Por lo tanto, es importante considerar el cambio climático en las políticas sectoriales y fortalecer las capacidades locales para enfrentar esos desafíos. La región de América Latina es líder en la implementación de medidas específicas y el fortalecimiento institucional. La experiencia demuestra que el enfoque ecosistémico es muy útil y comprensivo. Este enfoque permite manejar varios problemas y sectores de manera simultánea y fortalece la base de recursos para las actividades económicas. Un ecosistema fortalecido es más resistente a los impactos de cambio climático y es más probable que siga beneficiando a la pesca, el turismo, la protección costera, la biodiversidad y la oferta hídrica, entre otros”.

Consideraciones respecto a los sectores seleccionados en República Dominicana: Para el análisis de las tecnologías en cada uno de los sectores priorizados se tomaron en cuenta los principales aspectos y problemas que afectan los sectores debido a la variabilidad del clima y el cambio climático y por lo cual era necesario implementar medidas de adaptación en los mismos:

- ✓ **Sistema hídrico (agua):** Varios son los factores que concurren a definir la vulnerabilidad al cambio climático y la variabilidad con relación a los recursos hídricos y en particular al agua para consumo humano, entre los cuales pueden mencionarse los altos porcentajes de población que no cuenta con acceso a suministro de agua potable dentro de la vivienda y las debilidades del sistema de acueductos, que no garantizan adecuados estándares de calidad, todo esto agudizado por la sequía que es cada vez más persistente y los problemas de estrés hídrico que ya se está presentando. La pérdida de calidad creciente de los cuerpos de agua dominicanos, la degradación de suelos, asociada con las prácticas agrícolas insostenibles, contribuye a la reducción de la vida útil de los embalses y atenta contra la seguridad alimentaria. Las medidas de adaptación van en enfocadas en ese sentido a aumentar la resiliencia.
- ✓ **Sector turismo:** Más de un 60% de la población de la RD (de unos 10 millones de personas) está concentrada en zonas urbanas en continua expansión y en su gran mayoría ubicadas en áreas costeras o en zonas de elevado riesgo de recibir los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos, los cuales sumados a los ambientes costeros degradados por una mala gestión del territorio, aumenta su vulnerabilidad. Los manglares y arrecifes son de los ecosistemas más impactados por las causas anteriores y por una escasa información y concienciación ciudadana. Esto afecta tanto las poblaciones de la costa y a la industria turística, por lo cual se requieren medidas de adaptación.

¹ CNCCMDL/PNUD/SEMARENA (2011). Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para la mitigación en el Sector Energía y Adaptación en el Sector Agua y Turismo en la República Dominicana, 2011.

² CNCCMDL/MEPYD/SEMARENA (2011). Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático para la República Dominicana 2030, 2011.

³ BIRF/BM (2010). República Dominicana: De la crisis financiera internacional al crecimiento para todos. Notas de política. Capítulo VI: El cambio climático y la República Dominicana. Sto. Dgo. RD, Junio 2010.

- ✓ **Sistema forestal:** La deforestación, a pesar de los grandes esfuerzos realizados para revertir esta situación y aumentar la cobertura, constituye uno de los problemas principales ambientales en la RD ya que las áreas deforestadas son más susceptibles a la desertificación y la sequía. Según las proyecciones de cambio climático de la Segunda Comunicación Nacional la tendencia es a disminuir las precipitaciones y el aumento de eventos extremos. Las prácticas de agricultura no sostenible se dan en las zonas de ladera cercanas a plantaciones forestales o dentro de las mismas, asociadas a la tumba y quema, dejan la superficie de la tierra descubierta por períodos prolongados de tiempo, lo cual favorece la escorrentía y consiguientemente la pérdida de suelo, reduciendo la capacidad de retener humedad. Estas prácticas aumentan la vulnerabilidad de la foresta frente a la variabilidad y cambio climático de los ecosistemas forestales.

Actores involucrados: El proceso de consulta involucró a una gran cantidad de personas que participaron en los talleres realizados y las reuniones de las mesas técnicas sectoriales; entrevistas cara a cara, consulta vía electrónica y telefónica; revisión de los informes a entregar. Las instituciones representadas fueron los organismos gubernamentales centralizados y descentralizados de todos los sectores; organismos de cooperación internacional que financian proyectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales; organizaciones no gubernamentales diversas (grupos de investigación, de trabajos en comunidades); agrupaciones de empresas e industrias del sector hotelero, y restaurantes, sector bancario, entre otros. Si bien la participación fue activa en los talleres nacionales, a pesar de las amplias convocatorias, el nivel de involucramiento del sector privado disminuyó en las mesas técnicas sectoriales, aunque su visión era compartida con los técnicos que trabajan en el sector gubernamental y tienen relaciones directas con el sector privado y participan de mesas de diálogo y redes de connotación mixta, tales como la Mesa de Diálogo sobre Bosques. Es importante destacar que conjuntamente con el ENT en el país se estaban desarrollando otros procesos de consultas nacionales, tales como la política nacional de cambio climático (aún en proceso), diagnóstico de capacidades REDD y la estrategia nacional para fortalecer los recursos humanos, política nacional de calidad, entre otras, cuyos espacios se consideraron como oportunidades para socializar los resultados de la ENT, nivel de avance y requerimiento de recomendaciones.

Tecnologías priorizadas: En el sistema hídrico las tecnologías del subsector de agua potable y saneamiento se refieren a aquellas apropiadas para la mejora de la calidad del agua en acueductos (rehabilitación de plantas de tratamiento), rehabilitación de plantas de tratamiento de las aguas residuales y acceso a agua potable mediante cosecha de agua lluvia. En el subsector agricultura se basa en la tecnificación o sistema de irrigación eficiente, mientras que en el de recursos naturales la selección fue monitoreo de la calidad del agua y gobernanza a nivel de cuencas como un paso para el ordenamiento territorial. En el caso de turismo las tecnologías estuvieron orientadas al fortalecimiento y creación de capacidades de los usuarios de los servicios ecosistémicos provistos por los recursos costero-marino y la conservación de éstos, en particular de los manglares y humedales. El sector forestal priorizó la conservación de suelos mediante la agroforestería y la gestión integral de microcuencas, así como el apoyo a la construcción de un sistema de monitoreo forestal mediante un inventario nacional.

Dicha tecnologías fueron priorizadas y ponderadas utilizando el método de AMC (análisis multicriterio), sobre los criterios de objetivos de desarrollo y potencial de mercado, desagregados en niveles específicos de elegibilidad relacionados, basados en la valoración de los actores clave de entidades gubernamentales, ONG, sociedad civil y sector privado y tomando en consideración los elementos relacionados con las condiciones macroeconómicas nacionales; la articulación de la dimensión ambiental y de cambio climático en las políticas públicas agregadas y sectoriales; la capacidad humana, organizativa e institucional; la capacidad de investigación y tecnológica; los aspectos socio – culturales. Este proceso se acompañó de las fichas de tecnologías elaboradas por el equipo ENT y complementada por expertos de cada área con el fin de proporcionar datos relevantes sobre las características de las tecnologías, su estatus, aplicabilidad y potencial en el país, los costos estimados, así como los beneficios sociales, económicos, ambientales y de adaptación al cambio climático.

Análisis de barreras y entorno propicio: Un amplio proceso de consulta a actores clave y revisión documental acompañó esta etapa, cuyos resultados se presentan en este informe, siguiendo las recomendaciones de los manuales “Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el Cambio Climático” de enero 2012 y “Elaboración de evaluaciones de las necesidades tecnológicas en relación con el cambio climático” de noviembre 2010. Para efectuar este análisis las barreras y medidas identificadas para superarlas en cada tecnología fueron observadas bajo las categorías: 1. Económica y financiera, 2. Fallas del mercado, 3. Política, legal y reguladora, 4. Fallas en la Red, 5. Capacidad institucional y organizativa, 6. Calificación humana, 7. Social, cultural y de comportamiento, 8. Información y conocimiento pleno, 9. Técnica y 10. Otros: impactos ambientales, falta de infraestructura física.

Si bien cada tecnología presenta su análisis específico, el proceso dió como resultado la identificación de una serie de obstáculos en cada uno de los sectores, donde los más comunes entre ellos fueron: a) falta de visión a largo plazo al no incorporar las partidas presupuestarias en correspondencias con los planes y estrategias sectoriales y nacionales; b)

inexistencia de datos que permitan establecer cuantificar el valor económico de los servicios ecosistémicos que brindan los recursos naturales, así como el costo – beneficio de la adaptación; c) pocos estudios sobre la vulnerabilidad de las zonas respecto a la variabilidad y el cambio climático; d) limitada coordinación interinstitucional e baja operatividad de las redes de expertos existentes; e) falta de incentivos para emprender acciones y diseñar proyectos pilotos con el fin de generar información que sea sistematizada para que los tomadores de decisiones y hacedores de políticas puedan usarla; f) centralización de las funciones y exclusión de los gobiernos y estructuras desconcentradas locales; g) falta de definición y aplicación de instrumentos económicos que incentiven la adopción de tecnologías limpias y medidas para la adaptación al cambio climático, favoreciendo la motivación y empoderamiento comunitario, así como el desinterés de los entes privados en el apoyo y emprendedurismo de la misma.

Aún con estas limitaciones se consideró que el país cuenta con un marco propicio para la transferencia y difusión de las tecnologías, dentro de las cuales, por citar algunos referente al marco jurídico e institucional, se encuentran la Carta Magna de la República Dominicana, las Estrategias de desarrollo y reducción de la pobreza, los planes sectoriales de inversión pública, los planes y lineamientos referentes al cambio climático, los planes y diagnósticos de necesidades de capacidades, las leyes que crean y establecen las funciones de la entidades estatales relacionadas con los sectores priorizados (INAPA, INDHRI, CAASD, CORAS, Ministerio de Medio Ambiente, MITUR, CONIAF, IDIAF, IAD, entre otras), las normas ambientales, las comunicaciones nacionales a la CMNUCC, los Amumas y una serie de instrumentos que favorecen la implementación de los proyectos que se desarrollen en función de las tecnologías seleccionadas.

Mediante mapeo se identificaron el conjunto de elementos que conforman los vínculos en la cadena de mercado, tales como la existencia de proveedores que pueden suministrar los equipos necesarios para implementar la tecnología, favoreciendo el uso de productos locales o importados que cuenten con subsidios e incentivos fiscales para promover su rápida ejecución; la existencia de mano de obra local calificada y no calificada que aportan al desarrollo rural y urbano marginal y por ende fomentan el desarrollo y reducen la inequidad; los fondos especializados en instituciones gubernamentales que pueden ser aprovechados por los centros de investigación y universidades para enfocar sus estudios a responder a las necesidades nacionales en relación al cambio climático y la vulnerabilidad de este estado insular al mismo.

Es así como se definen un grupo de medidas estratégicas para abordar las limitaciones identificadas para la transferencia y difusión de la tecnología dentro de las que se destacan entre las que se encuentran: a) apoyar la I&D de tal manera que se pueda diagnosticar la vulnerabilidad y documentar el costo – beneficio de la adaptación; b) utilizar los datos generados hasta el momento para tomar decisiones estratégicas; c) dimensionar los riesgos del cambio climático en termino socio – político, socio – económico y socio-cultural; d) incentivar la apropiación de la adaptación por parte de los usuarios/beneficiarios de los recursos naturales, así como por los encargados de gestionarlos, rehabilitarlos, preservarlos y conservarlos; e) incorporar al sector privado en el proceso de adaptación, ya sea como un ente de canalización de recursos económicos y financieros o como parte de las redes de expertos a fomentar y/o conformar; f) generar información y difundir el conocimiento; g) crear y desarrollar capacidades en todos los niveles: individual, institucional y sistémico.

Objetivos preliminares de la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas en cada sector: En concordancia con las políticas de desarrollo nacional (END 2030) las tecnologías priorizadas para el sector hídrico tienen como meta el aumento de la resiliencia del sector frente al cambio climático mediante la recuperación, protección y preservación de las fuentes de agua, aplicando técnicas que permitan mejorar la calidad y cantidad de las misma; la protección del suelo (evitar su erosión); el aumento de la riqueza forestal; la provisión de un ambiente más sano y la purificación del aire; el incremento de la biodiversidad y un mayor desarrollo socioeconómico de las zonas seleccionadas, que abarca cinco sectores marginales de la capital dominicana, así como 10 provincias de las regiones Norte, Sur y Este, algunas de las cuales presentan mayores niveles de pobreza. En efecto, la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas para el sistema hídrico (agua) contribuirán al alcance de las metas nacionales proyectadas en los FI&FF⁴ para la adaptación en el sector agua que, al 2015, espera un 95% para agua potable y saneamiento y un 40% en tratamiento de agua residuales. Dichas opciones tecnológicas beneficiarían a 1,673,797 personas, es decir, un 18% de la población dominicana a 2010⁵, de las cuales 312,088 son beneficiarios directos de los proyectos pilotos a ejecutar.

El objetivo de las tecnologías priorizadas en el sector turismo es aumentar la resiliencia de los ecosistemas costero-marinos, integrando la conservación de la biodiversidad, frente al cambio climático con tecnologías y medidas de adaptación basadas en ecosistemas, reducir el impacto negativo que tienen los usuarios en los recursos naturales y

⁴ CNCCMDL/PNUD/SEMARENA (2011). Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para la mitigación en el Sector Energía y Adaptación en el Sector Agua y Turismo en la República Dominicana, 2011.

⁵ ONE (2010). IX Censo Nacional de Población y Viviendas 2010.

favorecer el cambio de comportamiento para generar un avance en la disminución de actividades no sustentables que aumentan la vulnerabilidad al cambio climático.

Debido a que la vulnerabilidad ante el cambio climático depende por un lado, de la forma, la magnitud y la velocidad con la que ocurran los cambios derivados del calentamiento global⁶ y, por otro, de la capacidad de los sistemas naturales para ajustarse a ellos, el objetivo de las tecnologías priorizadas es identificar y controlar los factores que podrían agravar las condiciones de vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de los ecosistemas para adaptarse naturalmente al cambio climático. Se plantea, que ante todo se debe establecer un sistema de monitoreo que permita conocer, definir y garantizar las acciones efectivas frente a la deforestación, los incendios forestales, entre otros. También se pretende aplicar técnicas y tecnologías de conservación de suelos para garantizar un proceso sostenible de desarrollo y una adecuada adaptación al cambio climático, principalmente en micro-cuencas hidrográficas.

Plan de acción tecnológico: Los planes de acción desarrollados para cada tecnología permitieron identificar las medidas estratégicas que necesitan ser implementadas para acelerar la investigación y desarrollo, despliegue y difusión de las tecnologías, así como los requerimientos de recursos y actividades a ser ejecutadas. Mediante estos planes fueron se determinaron las medidas comunes a todos los sistemas/sectores en cada grupo, a saber: a) Creación de redes - Articulación de grupos de expertos para coordinación y operación conjunta; b) Políticas y medidas - Promoción de la aprobación de las leyes sectoriales; c) Organización / Cambio de comportamiento – Campañas de sensibilización y concientización en las comunidades; d) Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros - Estudios e investigaciones que revelen datos sobre vulnerabilidad al cambio climático; e) Educación, capacitación, destrezas – Desarrollo de cursos de capacitación para el personal técnico; f) Cooperación internacional – Requerimiento de fondos para el apoyo de la a la implementación de los proyectos definidos.

⁶ IPCC, 2001. Climate Change 2001: Third Assessment Report. Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC, Ginebra.

PARTE I:

RESUMEN

***SECCION A - REPORTE DE LA EVALUACION DE
NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA
DOMINICANA***

***SECCION B - ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO
PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS***

SECCION A - REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto de la Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT).

El objetivo de una evaluación de necesidades en materia de tecnología (ENT) es identificar, evaluar y ordenar por prioridad los medios tecnológicos tanto para mitigación como para adaptación a fin de alcanzar fines de desarrollo sostenible, de acuerdo con el Artículo 4.5 de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC) que exige identificación de tecnologías sostenibles que no dañen el medio ambiente.

La Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) para la mitigación y adaptación al cambio climático tiene origen en el mandato de la primera Conferencia de las Partes (COP) de la CMNUCC, en donde el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA) pidió al IPCC⁷ que evaluara las cuestiones relacionadas con la transferencia tecnológica. En el informe Methodological and Technical Issues in Climate Change del IPCC en el 2000, se sientan las bases para una amplia gama de actividades para mejorar la transferencia tecnológica.

En el Plan de Acción de Bali dos de los cinco pilares se centran en acciones mejoradas y la provisión de recursos financieros para permitir el desarrollo y la transferencia de tecnología. En la COP 14 (Poznan, diciembre de 2008) el Programa Estratégico de Poznan sobre Transferencia de Tecnología se adoptó un paso hacia adelante, ampliando la escala del nivel de inversión en transferencia de tecnología a fin de ayudar a los países en desarrollo a hacer frente a sus necesidades de tecnologías que no dañen el medioambiente. En la COP 15 (Copenhague, diciembre de 2009) se sugirió el establecimiento de un Mecanismo de Tecnología "...para acelerar el desarrollo y la transferencia de tecnología a favor de acción sobre adaptación y mitigación que será guiada por un enfoque orientado al país, y se basará en circunstancias y prioridades nacionales".

1.2. Acerca del Proyecto de Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT).

El objetivo central de la ENT es priorizar tecnologías, prácticas y reformas políticas que puedan aplicarse en diferentes sectores y sistemas tanto para reducir las emisiones de GEI y/o adaptarse a los efectos del cambio climático, con el propósito de aumentar la capacidad de recuperación o resiliencia y/o a contribuir a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible en este informe presentamos parte de Adaptación. Como parte de las acciones emprendidas para la transferencia de tecnología, el Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA) se abocó a desarrollar la segunda ronda de evaluaciones de necesidades de transferencia de tecnología, dentro de la cual se incluyeron más países de las mismas regiones de la primera ronda, además del Caribe, incluyendo la República Dominicana.

Las ENT orientarán el desarrollo de un Plan de Acción de Tecnología (TAP, por sus siglas en inglés) en cada país, cuya implementación podrá ayudar a establecer marcos habilitantes para la difusión de las tecnologías priorizadas y facilitará la identificación de proyectos exitosos de transferencia de tecnologías y sus conexiones con fuentes relevantes de financiamiento. La División de Tecnología, Industria y Economía de PNUMA (DTIE) en colaboración con Centro PNUMA Risøe (URC, por sus siglas en inglés) proveen el financiamiento, soporte técnico y metodológico.

El inicio formal al Proyecto ENT en la de la República Dominicana se hizo efectivo en marzo de 2011, fecha en que se firmó el acuerdo de *memorando de entendimiento* entre el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales y el Centro PNUMA Risø. Luego, en noviembre 2011, se efectuó el lanzamiento del proyecto, contando con una amplia gama de instituciones representadas en el evento, tanto del sector público (instituciones centralizadas, descentralizadas del Estado Dominicano), como del sector privado (Asociaciones de Empresas, Asociaciones sin fines de lucro -ISFL – y personas interesadas de la sociedad civil), muchas de las cuales continuaron formando parte de los procesos siguientes de la ENT que culminó con el Plan de Acción de Tecnología y perfiles de proyectos que se presentan en este informe.

1.3. Marco legal e institucional, políticas, planes y documentos estratégicos de la República Dominicana relacionadas con la adaptación al cambio climático y prioridades nacionales de desarrollo sostenible.

La República Dominicana ha dado vital relevancia a los Acuerdos Multilaterales Ambientales (Amumas) que ha firmado, así como su incorporación dentro de políticas públicas y estrategias nacionales, entre las que se destaca la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC). A nivel nacional se han formulado estrategias, planes y políticas que incluyen dentro de sus metas, objetivos, líneas de acción y programas que deben ser ejecutados para que la República Dominicana adopte tecnologías ambientalmente sustentables, las cuales contribuyen a la adaptación al cambio climático y a la variabilidad, reducen la vulnerabilidad y/o aumentan la resiliencia de los sistemas y sectores para las que fueron formuladas y que forman parte del ambiente habilitante nacional.

⁷ Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Dichas estrategias, planes y documentos relevantes, en algunos casos no fueron diseñadas exclusivamente con ésta finalidad, sin embargo contienen una visión de *ganar-ganar*, mejoran el manejo de los recursos naturales, o las condiciones socio-ambientales y también promueven un desarrollo sustentable y aumentan la resiliencia, lo que propicia una mejor adaptación a los impactos de la variabilidad y cambio climático. Algunos de los documentos y marco legal más relevantes para la adaptación al cambio climático y la variabilidad y que forman parte del ambiente habilitante general se resumen a continuación y se detallan en el anexo I:

Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.
Leyes
Constitución de la República Dominicana ⁸ : Proclamada el 26 de enero de 2010 y publicada en G.O. 10561, en su Artículo 194, define como prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático.
Ley 01-12 - Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2030 ⁹ : Proclamada el 26 de enero de 2012 y publicada en G.O. 10656. En sus cuatro ejes contiene líneas estratégicas relacionadas con el CC. <i>Primer eje</i> : Estado social democrático de derecho. <i>Segundo eje</i> : Sociedad con igualdad de derechos y oportunidades. <i>Tercer eje</i> : Economía sostenible, integradora y competitiva y <i>Cuarto eje</i> : Sociedad de producción y consumo ambientalmente sostenible que se adapta al cambio climático.
Ley No. 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales : Promulgada el 18 de agosto del 2000 y publicada en G.O. 10056 en su Capítulo IV, Sección I y Artículo 17 crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (hoy Ministerio), como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales. Es a partir de este marco legal que se dispone de un amplio número de reglamentos sobre contaminación de calidad de aire y control de emisiones, calidad agua, entre otras.
Ley 139-01 - Educación Superior, Ciencia y Tecnología : Proclamada el 13 de agosto de 2001 y publicada en G.O. 10097, en el Capítulo X, art 94, crea el Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT), para desarrollar y financiar actividades, programas y proyectos de innovación e investigación científica y tecnológica y establecer un sistema de promoción permanente de investigación científica y tecnológica nacional.
Compromisos Internacionales
Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) : Incluye el objetivo No. 7 sobre “garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”. Al respecto, República Dominicana, a través de la Comisión Presidencial sobre los Objetivos del Milenio y el Desarrollo Sostenible (COPDES) ¹⁰ da seguimiento y presenta las propuestas para alcanzar los ODM. En el informe del país en 2010 ¹¹ se establece que para avanzar hacia el ODM 7, expresa las consideraciones para el cumplimiento de este objetivo: “Para lograr el conjunto de metas relacionadas con la sostenibilidad del medio ambiente, es necesario remover obstáculos y fortalecer programas y políticas de probada eficacia en la reducción de la pérdida de recursos ambientales, la protección de la diversidad biológica, el aumento del acceso a agua potable y servicios de saneamiento, así como en el mejoramiento de las precarias condiciones habitacionales en que vive gran parte de la población del país”.
Estrategias nacionales y sectoriales
Estrategia de Reducción de la Pobreza (ERP) 2000-2004 : Elaborada en 2003 por ONAPLAN plantea una serie de programas por sectores sociales para fomentar el bienestar social, contempla la reforma y modernización del sector agua, el mantenimiento de los sistemas de agua potable, el manejo y conservación de la biodiversidad, manejo de cuencas, la sensibilización y educación ambiental; para contribuir a la reducción de la pobreza plantea la instalación de paneles solares, la reforestación, control de prácticas productivas no sostenibles, usos sostenibles de las tierras de propiedad del estado, el manejo sostenible de los bosques y plantaciones en algunas regiones del país. En 2007 fueron actualizados los criterios de priorización de la ERP contemplando cuatro grandes áreas estratégicas, incluyendo la gestión de riesgos sociales y ambientales, desarrollando un esquema de implementación y el proceso de demanda y asignación de recursos a las principales entidades sociales claves que conforman la estructura organizativa de la ERP.
Estrategia nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática ¹² : Esta estrategia prioriza los sistemas y sectores de energía, turismo, recursos hídricos, agropecuaria y forestal, los que están directamente relacionados con el cambio climático, plantea líneas de educación formal e informal y el desarrollo de capacidades. También, el fortalecimiento de las capacidades del sistema de educación y formación para entregar aprendizaje de acuerdo con las necesidades individuales e institucionales, la formación de los profesionales de los medios de comunicación en la difusión de información de cambio climático, y el fortalecimiento de las capacidades con la finalidad de acceder a fondos internacionales para proyectos de cambio climático.
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base la revisión de los documentos referidos en este cuadro.

⁸ Constitución de la República Dominicana, proclamada el 26 de enero. Publicada en la Gaceta Oficial No. 10561, del 26 de enero de 2010.

⁹ Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.G.O.No.10656 del 26 de enero de 2012.

¹⁰ Entidad creada por Decreto Presidencial No.1215-04, con la finalidad de, entre otras cosas, monitorear y evaluar el progreso y cumplimiento de los ODM en el país.

¹¹ MEPYD (2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de seguimiento 2010, Rep. Dominicana. Noviembre 2010.

¹² CNCCMDL (2012). Estrategia Nacional para fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática, CNCCMDL/MINERD/MESCYT.

Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.

Planes sectoriales
<p>Plan Estratégico para el Cambio Climático (PECC), 2011-2014: Es un documento de planificación institucional nacional para el abordaje de la temática durante las próximas dos décadas. Dentro de sus objetivos contempla la consecución de altas capacidades de adaptación al cambio climático, tomando en cuenta el conocimiento de las comunidades locales, por medio de la ejecución de medidas y acciones sugeridas por instancias competentes y asumidas por el país. Está conformado por tres ejes estratégicos: institucional, adaptación y mitigación, y divide cada eje en componentes o sectores, a la vez que establece líneas de acción para cada uno.</p>
<p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático de RD (PANA RD)¹³: El marco conceptual del PANA RD se sustentó en la visión de la adaptación sobre la base de los eventos climáticos extremos y la variabilidad climática con medidas que aumentan la resiliencia de los sistemas, pero principalmente orientadas a aumentar la capacidad de adaptación que les permita la reorganización y funcionamiento de una forma alternativa y diferente ante el impacto del cambio climático. Las políticas de adaptación fueron propuestas de una manera integrada y complementaria, siendo la gestión de riesgos parte de la política de adaptación. Los sistemas y sectores priorizados en el PANA RD fueron: <i>recursos hídricos, turismo, biodiversidad y bosques, agricultura y seguridad alimentaria, salud, recursos costero-marinos, infraestructura, asentamientos humanos y energía.</i></p>
<p>Plan estratégico de desarrollo de capacidades nacionales para la gestión ambiental 2008-2015¹⁴: Los lineamientos de este plan están basados en tres niveles: el sistémico, el institucional y el individual. Está conformado por cinco componentes con sus respectivas líneas de acción: 1) Información y conocimiento, 2) Participación de las partes interesadas, 3) Planificación y política, 4) Organización y aplicación y por último 5) Monitoreo y Evaluación. Se identificaron necesidades de capacidad en los tres diferentes niveles, a los principales Amumas (CMNUCC, CDB, CLD) de las cuales se destacan las siguientes: capacitación e integración institucional, formación y concienciación del público a todos los niveles, continuidad con los programas de políticas públicas, cumplimiento de leyes ambientales. Resalta que debido a la posición geográfica y la condición de isla debemos enfocarnos en desarrollar las capacidades de adaptación basándonos en el conocimiento científico de las condiciones particulares de nuestro territorio y tomando en consideración las comunidades afectadas. Por lo cual el Plan de desarrollo de capacidades propone generar informaciones científicas tomando en cuenta la realidad ambiental dominicana.</p>
<p>Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico: A finales del mes de marzo del 2007, se presentó formalmente el “Plan Nacional de Competitividad Sistémica”, por el Consejo Nacional de Competitividad (CNC), que prevé en su capítulo 10, la estructuración del Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico (SNIDT). De acuerdo al plan, el SNIDT se sustenta en tres pilares fundamentales: (i) los institutos de innovación y desarrollo tecnológico; (ii) las incubadoras de negocios tecnológicos y (iii) los tecno-parques (parque cibernético). Los sectores potenciales de mente-factura identificados en el plan fueron los siguientes: (i) biotecnología; (ii) industria de software; (iii) nanotecnología y (iv) mecatrónica. Por medio del Decreto 190-07, el SNIDT está bajo la dependencia del MESCYT y entre sus objetivos se destaca articular la red de organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil del sector de ciencia, tecnología e innovación para elevar las capacidades competitivas de los sectores productivos estratégicos del país.</p>
Documentos sectoriales
<p>Lineamientos para la Estrategia de Cambio Climático¹⁵: Desarrollados dentro de la SCN a la CMNUCC indican que para la transferencia de tecnología se requiere crear la capacidad institucional y tecnológica nacional, mediante el compromiso del sector público y privado para sentar las bases para un adecuado entorno institucional y de incentivos al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación y el desarrollo de sus capacidades de investigación. Incorpora una visión de la vulnerabilidad y la adaptación a los efectos de los cambios climáticos, con énfasis en las acciones relacionadas con la biodiversidad, el sector forestal, los recursos costero-marinos, los recursos hídricos, el turismo, la salud, la agricultura y la seguridad alimentaria. Indica que las posibilidades de adaptarnos a los cambios climáticos requieren también de un esfuerzo por mejorar la gestión del riesgo climático, enfrentar la vulnerabilidad a los cambios climáticos y mejorar la capacidad de adaptación</p>
<p>Primera Comunicación Nacional a la CMNUCC¹⁶ (PCN): La PCN se presentó en el 2004 y contiene informaciones sobre la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sectores hídrico, costero marino, agrícola y salud. En su capítulo cuatro presenta los estudios realizados para la construcción de los escenarios climáticos, las proyecciones de cambio futuro del clima, los impactos esperados y las medidas de adaptación por cada sector analizado.</p>
<p>Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base la revisión de los documentos referidos en este cuadro.</p>

¹³ SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). Rathe, Laura. Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático en la República Dominicana, PANA -RD. Santo Domingo, RD

¹⁴ SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). Plan Estratégico de Desarrollo de Capacidades Nacionales Para la Gestión Ambiental 2008-2015.

¹⁵ SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). Rathe, Laura y Orrego, Juan Carlos. Lineamientos de la Estrategia de Cambio Climático de la República Dominicana. Santo Domingo, RD.

¹⁶ SEMARENA/PNUD/GEF (2004). Primera Comunicación Nacional de la República Dominicana a la CMNUCC. Sto. Dgo., RD, marzo 2004.

Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.

Documentos sectoriales
<p>Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC¹⁷ (SCN): La SCN se presentó en el 2009 e incluyó investigaciones con relación a la adaptación en sistemas y sectores hídrico (Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en la Cuenca del Río Haina), turismo (Efectos del cambio climático sobre la zona turística de Bávaro y Punta Cana, costa este de la RD), agrícola (Evaluación del impacto de los cambios climáticos sobre la agricultura en República Dominicana), salud (Estudio sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para malaria y dengue), biodiversidad (Evaluación del impacto, vulnerabilidad y adaptación de la biodiversidad al cambio climático en la República Dominicana).</p>
<p>Evaluación de los flujos de inversión y flujos financieros para la mitigación en el sector energético y la adaptación en los sectores agua y turismo de la República Dominicana¹⁸: Desarrollado con el objetivo de: a) mostrar los resultados de las evaluaciones sectoriales de FI&FF, realizadas con el fin de cuantificar los flujos de fondos potenciales en adaptación/mitigación (A/M) en función de las necesidades nacionales de desarrollo sostenible; b) contar con un punto de referencia que permita definir posiciones en la CMNUCC, mediante la determinación de los flujos de recursos existentes y los costos incrementales para implementar las medidas de A/M y, c) identificar las categorías de fuentes de financiamiento en ambos casos. Estas evaluaciones contribuyen al conocimiento de la sociedad dominicana acerca de puntos relevantes, tales como, cuáles son las opciones de adaptación/mitigación en el largo plazo – 25 años -, quienes son los inversionistas en el sector, así como cuáles son las variaciones en los flujos y las necesidades adicionales de flujos de I&F.</p>
<p>Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base la revisión de los documentos referidos en este cuadro.</p>

Dado el carácter multisectorial del cambio climático, el **marco institucional** que tiene relación con el tema es muy amplio y debe ser encarado con una perspectiva sistémica, ya que contiene dimensiones ambientales, sociales y económicas¹⁹, la lista de instituciones más detalladas incluyendo las de la sociedad civil, sector privado, asociaciones y redes, se presenta en el anexo II, así como el marco legal ampliado, en tanto aquí se detallan algunas de las instituciones más relevantes para el tema, desde el ámbito público:

- **Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales:** Creado mediante la Ley 64-00, es el responsable del cumplimiento de los Amumas, conjuntamente con el Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX). Dentro de estos acuerdos se encuentra la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC), del cual el Ministerio de Ambiente es el punto focal, mientras que su Viceministerio de Educación e Información Ambiental lo es para el artículo 6 de la CMNUCC. El Viceministerio de Gestión Ambiental bajo el cual está la Dirección de Cambio Climático es el responsable directo del Proyecto de la ENT.
- **Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)²⁰:** Conformado por tres instancias, la Oficina Nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio que tiene un rol de Autoridad Nacional Designada (AND), la Dirección de la Oficina de Cambio Climático y la Oficina Administrativa, es presidido por el Presidente de la República y compuesto por miembros de organizaciones y autoridades relevantes que luchan en contra el cambio climático. Las Instituciones miembros del Consejo son los Ministerio de Medioambiente, de Economía Planificación y Desarrollo, de Agricultura, de Relaciones Exteriores, de Hacienda, de Industria y Comercio, de Salud Pública, el Banco Central, la Comisión Nacional de Energía (CNE), la Superintendencia de Electricidad (SIE), y la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE). Dentro de sus principales funciones incluye formular, diseñar y ejecutar las políticas públicas relacionadas con la adaptación a los efectos adversos del cambio climático promoviendo el desarrollo de programas y proyectos de adaptación.
- **Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPYD):** Conduce y coordina la formulación, gestión, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómicas y de desarrollo sostenible. Es el órgano rector del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública y del Ordenamiento y la Ordenación del territorio. Fue la instancia encargada de formular la Estrategia de Desarrollo que ya es la Ley 01-12 y el Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP).
- **Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (DGODT):** Pertenece al MEPYD, es la responsable del ordenamiento y la formulación de políticas públicas de desarrollo sostenible en el territorio, como expresión espacial de la política económica, social, ambiental y cultural de la sociedad y coordinación intersectorial e interinstitucional,

¹⁷ SEMARENA/PNUD/GEF (2009). Segunda Comunicación Nacional de la República Dominicana a la CMNUCC. Proyecto Cambio Climático 2009. Sto. Dgo. RD, 2009.

¹⁸ PNUD/CNCCMDL/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011).Flujos de Inversión y Financieros para la adaptación al cambio climático en el sector agua de la República Dominicana.

¹⁹ El carácter multisectorial que se requiere para la adaptación al cambio climático incluye a todas las instituciones y ministerios, pero más particularmente a los sistemas y sectores priorizados como el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), la Corporación Nacional de Acueductos y Alcantarillados (CAASD), el Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA), entre otros, los cuales se presentan en los Anexos.

²⁰ Decreto 601-08 que crea el Consejo para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio.

entre los diferentes niveles de públicos y los entes privados. Desarrollo el Programa de prevención de Desastres y Gestión de Riesgos 1708/OC DR. Se están preparando varios instrumentos metodológicos, manuales y mapas para la planificación territorial y gestión de riesgos.

- **Ministerio de Turismo (MITUR):** Responsable de planear, programar, organizar, dirigir, fomentar, coordinar y evaluar las actividades de la Industria Turística del país, de conformidad con los objetivos, metas y políticas nacionales. Determina y supervisa los Polos de desarrollo turístico en el país y orientar los proyectos a llevarse a cabo en los mismos, coordina las acciones de todas las dependencias del Estado relacionadas con el turismo, a fin de lograr los mejores resultados en cuanto al servicio, protección u facilitación del sector, entre otras. Se relaciona al cambio climático mediante la incidencia que tienen las construcciones y el sector en general sobre los recursos costeros marinos del país y debido a la vulnerabilidad de la industria turística a los efectos del CC. Las estrategias de sostenibilidad ambiental del sector inciden en la mitigación y adaptación al cambio climático del mismo y reducen el impacto antrópico en los sistemas costero-marinos principalmente.
- **Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT):** Creado en virtud de la Ley 139-01 con la finalidad de regular el sistema de educación superior y articular la política científica y tecnológica del Estado dominicano. Es el órgano del Poder Ejecutivo, en el ramo de la educación superior, la ciencia y la tecnología, encargado de fomentar, reglamentar y administrar el Sistema Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología. Dirige el Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT), para desarrollar y financiar actividades, programas y proyectos de innovación e investigación científica y tecnológica, dentro del cual se financian investigaciones de cambio climático. En concordancia el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018 incluye la creación de redes de investigación y desarrollo donde prevé el apoyo específico a la investigación científica sobre cambio climático.

CAPÍTULO 2. ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA ENT Y EL INVOLUCRAMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS.

2.1 Arreglos institucionales.

Los arreglos institucionales realizados para la Evaluación de Necesidades Tecnológicas en la República Dominicana iniciaron con la firma, en marzo de 2011, del memorándum de entendimiento entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA- a través del Centro PNUMA Risøe.

2.1.1 Equipo Nacional de la ENT en República Dominicana.

El proceso de organización inicial de la evaluación incluyó la selección de la persona encargada de la coordinación nacional del proceso dentro del Viceministerio de Gestión Ambiental, bajo la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicha entidad gubernamental y el PNUMA RISØE Centre seleccionaron mediante una convocatoria y entrevistas a la Fundación Plenitud²¹ para conformar el equipo nacional de apoyo técnico. Esta entidad desarrolló un plan de trabajo en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y organizó la estrategia para la participación de las partes interesadas. La organización de la ENT en la República Dominicana se realizó siguiendo la metodología propuesta por el manual²² para realizar una evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático (UNDP/CMNUCC, 2010).

Figura 1. Organización de la evaluación de necesidades de tecnología



Fuente: Manual ENT

2.1.2. Conformación del Comité de Alto Nivel y de las mesas técnicas sectoriales.

El Comité de Alto Nivel (CAN) para la ENT se conformó multisectorialmente en respuesta a la correspondencia dirigida por el Ministro de Medio Ambiente, como representante de la institución que coordina la ENT, con el fin de que sus integrantes definieran las directrices estratégicas, consultas y retroalimentación de las ENT y nombraran un punto focal

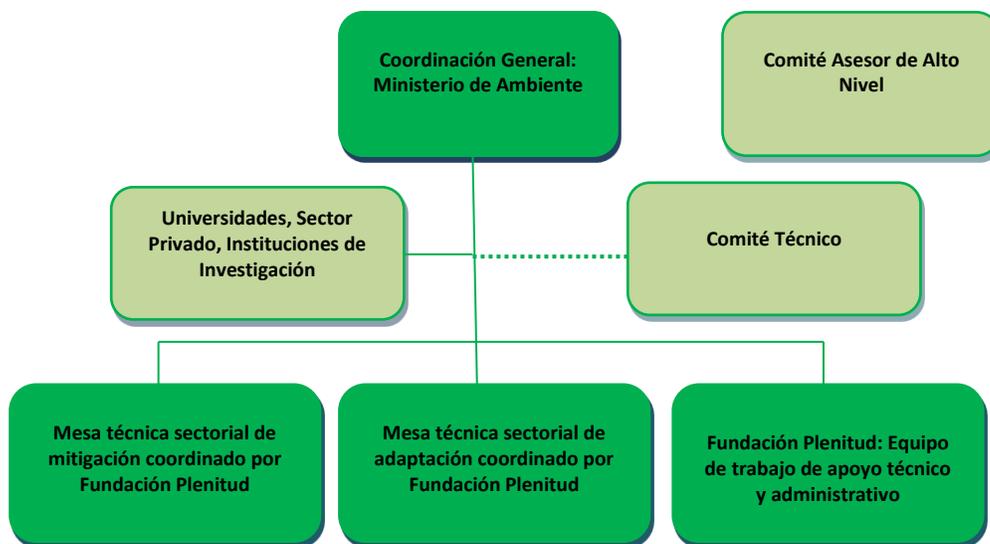
²¹ Entidad privada, sin fines de lucro, creada mediante decreto presidencial No. 366 de mayo de 2002, dedicada a la producción, difusión y traducción del conocimiento en áreas de salud, ambiente, educación y desarrollo.

²² UNDP/CMNUCC (2010). Manual para realizar una Evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático.

que formara parte de las mesas técnicas sectoriales. Las instituciones convocadas a pertenecer al CAN fueron involucradas de acuerdo a las funciones desempeñadas y a la relación con las temáticas a ser cubiertas por la ENT: el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD); el Ministerio de Turismo (MITUR); el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT); el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL); la Comisión Nacional de Energía (CNE); el Fondo de Desarrollo del Transporte Terrestre (FONDET); el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI); el Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA), Banco Central, Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES); la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (RENAEPA); (ver cuadro en el anexo III).

Las mesas técnicas sectoriales de trabajo estuvieron integradas por los puntos focales designados por los ministerios y direcciones, así como representantes de universidades, sector privado, ONG que se integraron en las reuniones, talleres, entrevistas y encuestas realizadas, coordinadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Fundación Plenitud (ver la lista de instituciones de las mesas técnicas sectoriales en el anexo IV). El Comité Técnico estuvo conformado por los puntos focales designados por el Comité de Alto Nivel, siendo los encargados de transmitir los avances y de realizar las validaciones.

Figura 2. Estructura de la evaluación de necesidades tecnológicas en la República Dominicana



Fuente: Elaboración propia Equipo ENT de la República Dominicana

2.2. Estrategia de involucramiento e identificación de los actores clave en la ENT-RD.

Para la estrategia de involucramiento de los actores clave se utilizaron diferentes técnicas que permitieran iniciar, mantener y estrechar los vínculos con las diferentes organizaciones e individuos que debían participar en el proceso de evaluación, involucrándolos en los temas que les eran de mayor interés y con base a su experiencia y expertise profesional. Las técnicas adoptadas por la ENT-RD en los diferentes niveles de vinculación incluyeron: **a) Comunicación:** remisión de cartas a la firma del Ministro de Medio Ambiente y/o la Viceministra de Gestión Ambiental; remisión de correos electrónicos para requerir y/o compartir información, revisar los resultados de los talleres y reuniones técnicas, así como socializar los productos de las etapas agotadas del proceso ENT y contacto telefónico; **b) Involucramiento:** se adoptaron tres estrategias, 1) *informativa* – consistente en vínculos bidireccionales para ampliar la base del conocimiento del proceso mediante la provisión y requerimiento de datos; 2) *participativa* – convocatoria de los actores claves a insertarse en los temas de su expertise e interés, tanto en adaptación como en mitigación y 3) *consultiva* – promoción del diálogo inter e intra-institucional para apropiar del proceso a las partes interesadas y recibir sus observaciones y aportes a los productos entregables.

Para el involucramiento de actores clave, el equipo nacional de la ENT República Dominicana, conformado por la Coordinadora General, el equipo de la Fundación Plenitud y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, identificaron los grupos institucionales del sector público²³, privados y cooperación²⁴ que debían ser participantes en el

²³ Ministerios, direcciones y entidades gubernamentales nacionales y locales que formulan y ejecutan políticas relacionadas con cambio climático y o tecnología; instituciones públicas académicas y de investigación.

proceso de desempeño de la iniciativa. Las entidades que respondieron a la convocatoria del equipo ENT y que se involucraron en las diferentes etapas se presentan en el cuadro y sus representantes detallan en el anexo V.

Cuadro 2: Relación de Instituciones representadas por sectores en el proceso ENT	
Sector Público	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banco Central de la República Dominicana 2. Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio 3. Comunidad Digna 4. Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales 5. Corporación Dominicana de Acueductos y Alcantarillados 6. Fondo Marena 7. Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria 8. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales 9. Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 10. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos 11. Ministerio de Agricultura - CODOPESCA 12. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo 13. Ministerio de Industria y Comercio 14. Ministerio de Salud Pública 15. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 16. Ministerio de Relaciones Exteriores 17. Ministerio de Turismo 18. Oficina Nacional de Meteorología 19. Superintendencia de Electricidad 20. Universidad Autónoma de Santo Domingo
Sector Privado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asociación de Hoteles y Empresas Turísticas de Samaná 2. Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes 3. Bosquesa S.R.L. 4. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 5. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal 6. Climacción 7. Consorcio Ambiental Dominicano 8. Consorcio de Competitividad Turística 9. Instituto de Dominicano de Desarrollo Integral 10. Instituto para el Desarrollo del Noroeste 11. Fondo Pronaturaleza 12. Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo 13. Fundación Plenitud 14. Fundación Zapata & Rivas 15. Grupo Jaragua 16. Medio Ambiente y Desarrollo 17. Ozama RD Verdes 18. Participación Ciudadana 19. Plan Sierra 20. Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental 21. Renacer 22. Testimonio Online 23. The Nature Conservancy 24. Sociedad Ecológica del Cibao 25. Universidad Acción Pro Educación y Cultura 26. Universidad Instituto Tecnológico de Santo Domingo 27. Universidad Nacional Evangélica 28. Universidad Organización & Método 29. Universidad Pedro Henríquez Ureña 30. Consultores Independientes, Medios de Comunicación
OCI*	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo 2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura 3. Programa de Pequeños Subsidios del Fondo para el Medio Ambiente Mundial 4. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<p>OCI = Organismos de Cooperación Internacional Fuente: Elaborado por equipo nacional de la ENT RD con base al anexo V de este informe.</p>	

²⁴ Instituciones académicas privadas con planes de formación ambiental o que incluya alguno de los sistemas y sectores priorizados dentro de su pensum educativo o de investigación; Empresas pequeñas y grandes, asociaciones comerciales; ONG, fundaciones y organizaciones vinculadas al sector ambiental; Ciudadanos particulares interesados en el tema o afectados directa o indirectamente; Investigadores, científicos, relacionados con los sistemas y sectores priorizados.

2.2.1. Evento de lanzamiento de la ENT-RD y primer taller de trabajo para la mitigación y la adaptación al cambio climático.

El lanzamiento del *proyecto de Evaluación De Necesidades Tecnológicas* -ENT RD- para la mitigación y adaptación al cambio climático en la República Dominicana se realizó en el Hotel Santo Domingo, Salón Caonabo, en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana, el día primero (1) de Noviembre de 2011, en horario de 10:00 AM a 1:00 PM. El evento tuvo como objetivo el de dar a conocer el proyecto, así como motivar, informar y comenzar a involucrar a instituciones y personas interesadas, incentivándoles a mantener el vínculo, resaltando la importancia de las actividades por efectuar, de aprovechar para contribuir con su experiencia en la búsqueda de acciones dirigidas a la articulación sinérgica del proyecto para lograr un interés en participar en las etapas futuras y obtener sus retroalimentaciones para la elección de los subsectores, de las tecnologías y planes de acción. En la actividad de lanzamiento del Proyecto ENT-RD, participaron 65 personas de 24 instituciones. La lista extensa con los contactos y fotos del evento se encuentra en el anexo V.

El primer taller de trabajo se llevó a cabo en el salón multiusos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Santo Domingo, el día 2 de Noviembre de 2011, en horario de 8:30 am a 4:00 pm. En el taller se propuso que, a través de la consulta con los actores clave y expertos nacionales (ver lista de participantes y fotos en el anexo V), se priorizaran y determinaran las redes y roles para dejar establecido un grupo de trabajo técnico de transferencia de tecnología; la selección de los sub-sectores para la mitigación y adaptación en los sectores priorizados para respaldar vías de bajas emisiones y baja vulnerabilidad, alineados con la END y el DECCC. Los resultados obtenidos durante el taller fueron una lista corta de (sub) sectores por orden de prioridad de acuerdo a la END 2030 y prioridades nacionales, así como el establecimiento de un grupo técnico de trabajo de transferencia de tecnología.

2.2.2. Participación de los actores clave para la adaptación al cambio climático en República Dominicana.

Las listas de personas e instituciones involucradas en el proceso ENT-RD se presentan en el anexo V de este documento. El cuadro siguiente resume las actividades llevadas a cabo durante todo el transcurso de la evaluación. Es importante destacar que en el documento se listan las reuniones concertadas de manera presencial en las instalaciones de las oficinas de los actores clave consultados; sin embargo, el proceso estuvo acompañado de un seguimiento continuo vía telefónica y vía correo electrónico, con el fin de concertar citas, compartir y requerir información, aclarar conceptos, retroalimentación y revisión de los productos entregables.

Cuadro 3: Relación de talleres y reuniones técnicas por sectores para la selección, ponderación y análisis de las tecnologías priorizadas para la adaptación al cambio climático en los sectores agua, turismo y foresta de la RD.

Sectores / Reuniones	Fecha	Entidades representadas	No. participantes
Todos los sectores			
Taller nacional de presentación formal del proyecto ENT e inicio del proceso de selección sectores y subsectores.	01-11-12	COMUDIGNA, CAD, Periódico El Día, Fondo Marena, FNAD, F. Plenitud, Fundación Zapata & Rivas, IDDI, INAPA, Libélula, Ministerio de Medio Ambiente y RN, Ozama RD Verdes, Participación Ciudadana, PNUD, PPS, PRONAOZ, Renacer, SIE, Testimonio online, TNC, UNAPEC, UNE, Consultores Independientes.	65 personas
Taller nacional de selección sectores y subsectores.	02-11-12	CEHICA/INDRHI, CODOPESCA, COMUDIGNA, CNCCMDL, DIRENA, MITUR, Fondo Marena, FNAD, F. Plenitud, Fundación Zapata & Rivas, IDDI, IIBI, INAPA, Ministerio de Medio Ambiente y RN, ONAMET, SOECI, SIE, UNE, Fundación Bariloche, Libélula, Consultores Independientes.	37 personas
Reunión técnica para el análisis de barreras y marco propicio de las tecnologías priorizadas.	07-05-12	Fondo MARENA, INSALUD, F. Plenitud.	6 personas
Reunión técnica para revisión informe ENT	13-08-12	Viceministerio Gestión Ambiental – Dirección Cambio Climático, F. Plenitud.	7 personas
Agua			
Taller de priorización de tecnologías contempladas en lista larga para seleccionar las de corto y/o mediano plazo y bajo costo.	01-02-12	INAPA, CAASD, CNCCMDL, INDHRI, F. Plenitud, Ministerio de Medio Ambiente y RN.	13 personas
Taller de consultas multisectorial para la ponderación y análisis preliminar de barreras y entorno habilitante.	20-04-12	INAPA, CAASD, CNCCMDL, Banco Central, INDHRI, F. Plenitud, Ministerio de Medio Ambiente y RN.	16 personas
Reunión técnica para el análisis de barreras y marco propicio de las tecnologías priorizadas: ordenamiento territorial, tecnificación de riesgos, calidad de agua y cosecha de agua lluvia.	23-05-12	INDRHI – Depto. De Planificación, Depto. de Hidrología, CEHICA.	10 personas

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.

Cuadro 3: Relación de talleres y reuniones técnicas por sectores para la selección, ponderación y análisis de las tecnologías priorizadas para la adaptación al cambio climático en los sectores agua, turismo y foresta de la RD.

Sectores / Reuniones	Fecha	Entidades representadas	No. participantes
Agua			
Reunión técnica para el análisis de barreras y marco propicio de las tecnologías priorizadas: ordenamiento territorial, tecnificación de riesgos, calidad de agua y cosecha de agua lluvia.	30-05-12	INDRHI – Depto. De Planificación, Depto. de Hidrología, CEHICA.	8 personas
	01-06-12		6 personas
	31-08-12		3 personas
Revisión técnica perfiles de proyectos.	03-09-12		10 personas
Reunión técnica para el análisis de tecnología priorizada: filtración rápida.	28-05-12	INAPA – Viceministerio de Planificación, Depto. de tratamiento y calidad del agua.	8 personas
Reunión técnica para el análisis de tecnología priorizada: rehabilitación de plantas de tratamiento con humedales artificiales.	06-06-12	CAASD – Subdirección de Medio Ambiente, Depto. De Ingeniería, Depto. De Diseño.	7 personas
Turismo			
Taller de priorización de tecnologías contempladas en lista larga para seleccionar las de corto y/o mediano plazo y bajo costo.	10-02-12	MITUR-DPP, O&M – IPGH, MEPYD, CODOPESCA, IDDI, Ministerio de Medio Ambiente y RN, F. Plenitud.	12 personas
Taller de consultas multisectorial para análisis de barreras y entorno habilitante.	13-04-12	MITUR, O&M – IPGH, MEPYD, CODOPESCA, IDDI, CDCT, Ministerio de Medio Ambiente y RN, F. Plenitud, AHETSA, ASONAHORES, RENAEP.A.	16 personas
Reunión técnica para la construcción de fichas técnicas de tecnologías pre-seleccionadas.	16-04-12	MITUR, F. Plenitud	3 personas
Reunión técnica para el análisis de tecnología priorizada. Revisión técnica perfiles de proyectos.	26-06-12	MITUR – Viceministerio Técnico, F. Plenitud	4 personas
	05-07-12	CDTC – Dirección Ejecutiva, Unidad Ambiental y Asesoría Técnica, F. Plenitud	6 personas
	06-07-12	MITUR – DPP, Asesoría DPP, Ministerio Ambiente, F. Plenitud	8 personas
	24-07-12	MITUR – DPP, Dir. Ecoturismo	5 personas
	11-10-12	MITUR – DPP, Dir. Ecoturismo; Viceministerio de Áreas Protegidas, Viceministerio de Recursos Costero Marinos y CDTC.	10 personas
Foresta			
Taller de priorización de tecnologías contempladas en lista larga para seleccionar las de corto y/o mediano plazo y bajo costo.	26-01-12	USAID-PPA, PRONATURA, PPS-FMAM-PNUD, IDIAF, UASD, Ministerio de Medio Ambiente y RN, CONIAF, CATIE-RD, FAO, ENDA-DOM, Plan Sierra, CEPROS, INDENOR, F. Plenitud, MIREX, INTEC, CAD, CEDAF, Consultores Independientes.	25 personas
Taller de consultas multisectorial para análisis preliminar de barreras y entorno habilitante.	10-04-12	PRONATURA, MEPYD, CONIAF, F. Plenitud, Ministerio de Medio Ambiente y RN, CEDAF, INTEC, PPS-FMAM-PNUD, IDIAF, CNCCMDL.	23 personas
Análisis tecnología priorizada: aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales a través de la agroforestería.	28-05-12	ENDA-DOM	4 personas
	04-06-12		4 personas
Análisis tecnología priorizada: Sistema Nacional de Monitoreo Forestal.	04-06-12	Ministerio de Medio Ambiente y RN – Dirección de Información Ambiental /Análisis de SIG	7 personas
	19-06-12	Ministerio de Medio Ambiente y RN – Dirección de Bosques y Manejo Forestal	3 personas
	26-06-12	Ministerio de Medio Ambiente y RN – Coordinación Técnica del Viceministerio de Recursos Forestales.	4 personas
Revisión de perfil de proyecto.	03-11-12		4 personas
Análisis tecnología priorizada: conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas. Sesión de identificación y análisis a profundidad. Revisión de perfiles de proyectos.	19-06-12	Ministerio de Medio Ambiente y RN – Dirección de Agua y Cuencas, F. Plenitud.	3 personas
	21-06-12		4 personas
	26-06-12		5 personas
	06-07-12		4 personas
	13-09-12		5 personas
Nota: Fundación Plenitud aparece como parte de los actores que participaron en las reuniones y talleres, como coordinador general del proceso ENT en la República Dominicana.			
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.			

CAPÍTULO 3. PRIORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS Y SECTORES PARA LA ENT-RD PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

3.1. Proceso de la priorización de los sistemas y sectores para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.

El proceso de selección de los sectores a considerar dentro de la ENT-RD no partió de cero, sino que se tomaron las recomendaciones realizadas por los expertos nacionales y partes interesadas que estuvieron involucrados, mediante amplios procesos participativos, en la Primera y Segunda Comunicación Nacional, así como en la elaboración de documentos ampliamente consensuados, tales como los Flujos de Inversión y Flujos Financieros para la adaptación en los sectores agua y turismo; la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END) – Ley 1-12; el Plan Estratégico de Desarrollo Compatible con el Cambio Climático (DECCC), el Plan de Acción Nacional de Adaptación de la República Dominicana (PANARD), entre otros documentos relevantes destacados en el capítulo anterior.

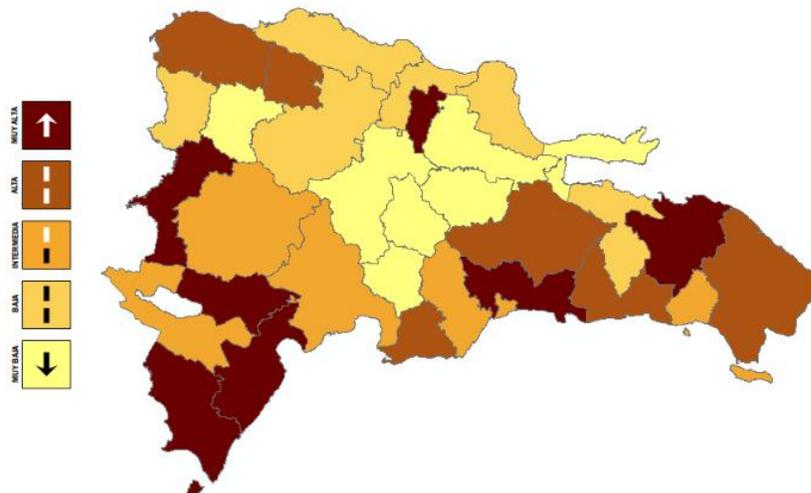
Esto implica que los sistemas y sectores en los cuales trabajó el proceso de la ENT en la República Dominicana - adaptación en los sistemas hídrico y forestal y sector turismo - proviene de un amplio proceso de consulta y consenso intersectorial e interinstitucional nacional en los que recientemente participaron los mismos actores clave involucrados en el proceso, por tal razón el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales decidió priorizar dichos sistemas y sectores para el desarrollo de la ENT.

3.2. Visión general de los sectores y sistemas, el cambio climático proyectado y la vulnerabilidad & adaptación en los sistemas agua y foresta y sector turismo.

La República Dominicana forma parte del grupo de las Antillas Mayores del Archipiélago del Caribe, y está localizada en la región subtropical, en el borde norte de la zona tropical; tiene como límites las siguientes coordenadas geográficas: 17° 36' – 19° 58' latitud norte, y 68° 19'– 72° 01' longitud oeste, ocupando las dos terceras partes de la porción oriental de la isla Hispaniola (74%). Su insularidad y relativamente pequeña superficie permiten que una fuerte influencia marítima controle los patrones climáticos generales, lo que le hace muy vulnerable, por hallarse en la región subtropical en la ruta de huracanes.

Debido a la condición insular en vía de desarrollo (comúnmente conocida como SIDS, inglés) del país, la RD resulta muy expuesta a sufrir los efectos previstos del cambio climático. Más de un 60% de la población (de unos 10 millones de individuos) está concentrado en zonas urbanas en continua expansión y en su gran mayoría ubicadas en áreas costeras o en zonas de elevado riesgo de recibir los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos, contando además con amplias franjas de población que viven en pobreza y marginación. Es importante señalar también que la República Dominicana comparte la isla con el país más pobre de América y que está sometida a fuertes corrientes migratorias que también presionan sobre el medioambiente, principalmente la foresta.

Mapa 1: Índice de Vulnerabilidad General (IV) a la variabilidad y cambio climático (excluyendo el sector turismo) para la República Dominicana



Fuente: Puntos Críticos para la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático en la República Dominicana y su adaptación al mismo. PPA USAID/TNC/IDDI, República Dominicana, Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias R. 2012.

La vulnerabilidad al cambio climático (y a la variabilidad) se expresa en función de tres variables, las cuales son la exposición (E), la sensibilidad (S) y la capacidad adaptativa (CA) que es inversamente proporcional ($V = EX S/CA$)²⁵. Al analizar a la República Dominicana, encontramos que los factores críticos en términos de vulnerabilidad al cambio climático que le afectan son: **a)** Elevado grado de exposición al cambio climático, **b)** Baja capacidad de adaptación y **c)** Presencia de hábitats y/o sectores potencialmente sensibles²⁶. Entre estos sectores sensibles están priorizados el sistema hídrico, el sistema forestal y el sector turismo.

De acuerdo a estudios realizados dentro de la Segunda Comunicación Nacional²⁷, la vulnerabilidad del país está fundamentalmente vinculada a eventos climáticos extremos, como huracanes, tormentas tropicales, inundaciones, así como también a sequías intensas, intrusión marina de los acuíferos subterráneos, aumento de la temperatura y elevación del nivel del mar.

Los impactos esperados como consecuencia del cambio climático²⁸ se manifiestan en un incremento de la temperatura entre 0.30 y 0.70 C; un incremento del nivel del mar entre 3.8 cm y 25.9 cm; la disminución de las lluvias por períodos y un incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos como tormentas tropicales y huracanes. Para el año 2030 se proyecta que se reflejarán estos impactos en los elementos claves del ambiente físico-natural, comprometiendo los recursos naturales y desencadenando impactos sociales y económicos. Los escenarios climáticos diseñados con los modelos ECH498 y PRECIS, predicen una disminución de la lluvia en los próximos decenios hasta el año 2030, tendencia que, a la luz de estos dos modelos, debe mantenerse en lo que resta de siglo. Concordando con lo anterior, los escenarios hidrológicos más probables se caracterizarían por una merma del potencial hídrico, tanto superficial como subterráneo (sequía), lo cual produciría también el deterioro de la calidad química y biológica del agua. La intrusión marina del agua subterránea²⁹ constituye uno de los problemas más serios derivados del impacto del cambio climático, la cual ya se está manifestando en la zona costera del Este y en el sur de la Península de Samaná³⁰.

3.3. Resultados de la priorización: situación de los sistemas y sectores priorizados para la ENT-RD.

Como resultado de la priorización de los sistemas y sectores en la etapa de la ENT-RD para la adaptación al cambio climático fueron seleccionados el sistema hídrico (agua), foresta y el sector turismo.

Sistema hídrico (agua): Con relación a la vulnerabilidad del recurso hídrico bajo escenarios de cambio climático para la cuenca del Río Haina³¹, la principal fuente de agua de Santo Domingo en la cual viven casi un tercio de la población total del país y que puede tomarse como ejemplo para el resto del país, realizado para la Segunda Comunicación Nacional, se destaca que el volumen anual de agua estimado por balance hídrico en la cuenca en el período 1961 – 1990 alcanzó como promedio 344MMm3/año, lo que significa una distribución potencial de 4381 m3/hab/año. Considerando solamente las extracciones que se hacen en la cuenca para satisfacer las demandas del acueducto de Santo Domingo, evaluadas en 182 MMm3/año, la distribución per cápita alcanza 2063 m3/hab/año. Las cifras anteriores indican que la disponibilidad de recursos hídricos en la cuenca del Haina coincide con lo planteado por el INDHRI de que tenemos una cuenca con problemas generales (Falkenmark) y con baja disponibilidad de recursos hídricos (Shiklomanov). El resultado de los modelos climáticos y la evaluación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos reflejan un empobrecimiento de los recursos hídricos.

Varios son los factores que concurren a definir la vulnerabilidad provincial con relación a los recursos hídricos y en particular al agua para consumo humano, entre los cuales pueden mencionarse los altos porcentajes de población que no cuenta con acceso a suministro de agua potable dentro de la vivienda y las debilidades del sistema de acueductos, que no

²⁵ La exposición se refiere a una gran serie de estímulos relacionados con el clima (incremento del nivel del mar, cambios en la temperatura, cambios en las precipitaciones, tormentas, sequía, inundaciones, etc.). La sensibilidad se define como el grado en que un sistema resulta afectado, negativa o positivamente, por elementos relacionados con el clima. La capacidad adaptativa es la habilidad de un sistema natural o humano de ajustarse al cambio climático.

²⁶ USAID-PPA/TNC/IDDI. Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias R. (2012) Puntos Críticos para la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático en la República Dominicana y su adaptación al mismo. República Dominicana.

²⁷ SEMARENA/UNDP/CMNUCC (2009). Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC.

²⁸ Op. Cit. Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC.

²⁹ Planos Gutiérrez, Eduardo O., Miriam Limia Martínez y Héctor Rodríguez (2007). Informe sobre impacto del cambio climático y medidas de adaptación en la cuenca del Río Haina. Proyecto Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC, República Dominicana.

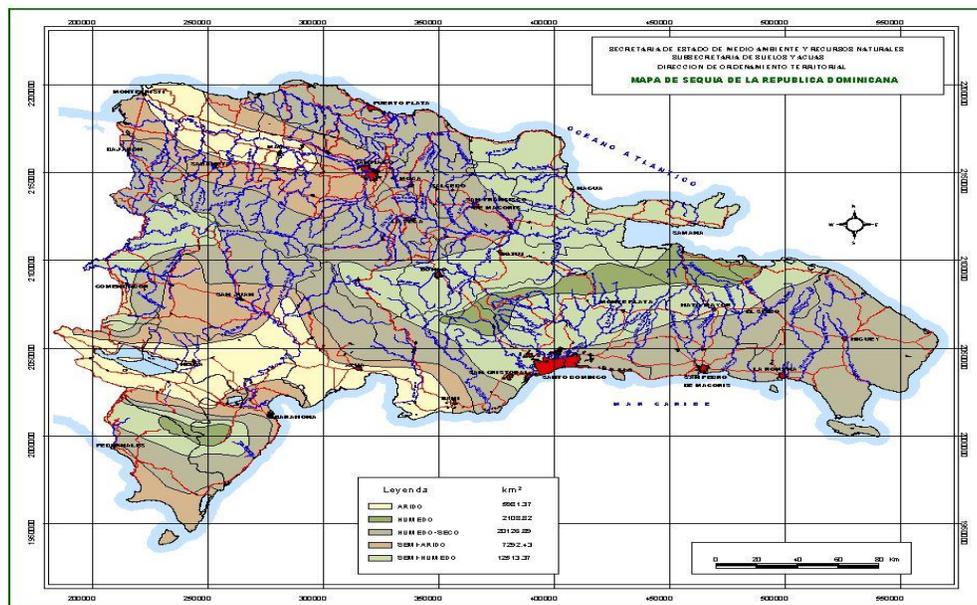
³⁰ Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI, Izzo, Rathe, Arias R. (2012).

³¹ El río Haina que tiene una longitud de 86 km se encuentra en el límite oriental del distrito hidrogeográfico de la Zona de Azua, Baní y San Cristóbal (Zona 2). Su cuenca tiene una superficie de 562 km². La ribera del río Haina está altamente poblada; posiblemente sea el río dominicano donde más personas viven próximo a él. Numerosas industrias se encuentran próximas al río, el cual abastece de agua potable a las comunidades vecinas a su ribera dada la calidad de sus aguas; a pesar de la creciente contaminación, especialmente en la cuenca baja, sigue siendo una de las principales fuentes de agua para el Gran Santo Domingo con sus tomas de agua en la cuenca alta y en la zona de Manoguayabo (pozos subterráneos).

garantizan adecuados estándares de calidad, todo esto agudizado por la sequía que es cada vez más persistente y los problemas de estrés hídrico mencionados anteriormente aumenta considerablemente la vulnerabilidad. La vulnerabilidad con relación a las inundaciones en la RD³² es más crítica en las zonas cuyo territorio presenta altos porcentajes de áreas ocupadas por las cuencas bajas de ríos importantes, como son el Yaque del Norte, el Yaque del Sur, el Yuna y el Ozama, entre otros. Un elemento importante en la determinación de la vulnerabilidad frente a las inundaciones es además el estado de las cuencas medias y altas que alimentan dichos ríos, las cuales presentan deforestación y manejo inadecuado de la tierra.

Con relación a la vulnerabilidad frente a la sequía³³ (relacionada con la variabilidad y cambio climático), el elemento clave de criticidad es la baja capacidad de adaptación, en términos de bajo desarrollo humano de las poblaciones. En la mayoría de las áreas rurales, sobre todo donde abundan los minifundios, la agricultura no es tecnificada, y específicamente no cuenta con sistemas de riego (agricultura de secano). Otro elemento de criticidad es la amplia difusión de cultivos en pendiente elevada: en condiciones topográficas de inclinación acentuada que dejan la superficie descubierta por períodos prolongados de tiempo favorece la escorrentía y consiguientemente la pérdida de suelo, reduciendo la capacidad de retener humedad.

Mapa 2: Mapa de sequía de la República Dominicana



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente de la República Dominicana

Si bien el país cuenta con una disponibilidad potencial de agua que la sitúa por encima del umbral de seguridad de agua (1,700 m³ anuales per cápita)³⁴, bajo el criterio de disponibilidad segura ya hay regiones hidrográficas con un fuerte grado de presión por el agua (INDRHI, 2007), entre ellas donde se encuentran las ciudades de Santiago y Santo Domingo, que en conjunto concentran más del 40% de la población del país para 2010 (ONE, 2010). La pérdida de calidad creciente de los cuerpos de agua dominicanos, la degradación de suelos, asociada con la deforestación y con las prácticas agrícolas insostenibles, contribuye a la reducción de la vida útil de los embalses y atenta contra la seguridad alimentaria; y la ineficiencia en el uso del agua, como resultado de una política de gestión gobernada por intereses sectoriales, desde el lado de la oferta, sin una articulación armonizada de objetivos de políticas económicas, sociales y ambientales. Todos estos aspectos generan vulnerabilidad adicional ante los escenarios de cambio climático que se proyectan con una tendencia hacia la sequía.

Sector turismo: República Dominicana ha sido una de las economías más dinámicas de Latinoamérica en los últimos años, debido a su alto crecimiento económico. En el año 2010 la economía dominicana registró un crecimiento porcentual de un 7.8%, superior al promedio mostrado por las demás economías de América Latina y el Caribe (ALC), registrado en 6.1%. “Luego de la crisis económica de 2003, los sectores turismo y zonas francas, los más importantes durante los 80 y los 90,

³² Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI, Izzo, Rathe, Arias R. (2012).

³³ Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI, Izzo, Rathe, Arias R. (2012).

³⁴ Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP): Climate Change Adaptation in the Water Sector in the Middle East and North Africa: A Review of Main Issues. P.3.

se han ido debilitando y el crecimiento se ha destacado en sectores no transables como las telecomunicaciones y la construcción. No obstante, el sector turismo, inmobiliario y telecomunicaciones representaron el 93% de la inversión extranjera directa (IED) en 2007”³⁵.

De acuerdo con el informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo Estratégico de la República Dominicana, 2010, conocido como el Informe Attali, la República Dominicana tiene dos grandes desafíos: el primero es una economía abierta pero vulnerable³⁶, y el segundo, se refiere a que el crecimiento no ha sido en base a la innovación. A partir del 2005 el modelo de zonas francas disminuye un 24% y las importaciones aumentan. El turismo depende de bienes importados mayormente. Este desequilibrio constatado refleja la vulnerabilidad de la economía dominicana: las fuertes importaciones implican una demanda de divisas que tiene que ser equilibrada por las exportaciones, el turismo y las remesas de los dominicanos que viven en el extranjero que repatrian el 10% del PIB aproximadamente. Sin embargo, estos tres sectores son muy dependientes de los ciclos económicos mundiales. Estos aspectos económicos son relevantes ya que aumentan la vulnerabilidad del sector ante shocks climáticos causados por la variabilidad y el cambio climático.

La franja litoral de la República Dominicana ha sufrido en los últimas décadas un importante impacto antrópico debido al rápido incremento del desarrollo urbano relacionado con la oferta turística de sol y playa, y que se ha extendido a lo largo de gran parte del litoral, lo cual sumado a los impactos del cambio climático como la elevación del nivel del mar con la consecuente intrusión salina en los acuíferos subterráneos, las tormentas recurrentes que generan impactos en la costa, no sólo en la infraestructura turística sino también en los ecosistemas como manglares, arrecifes de coral y dinámica costero-marina, entre otros, generan una alta vulnerabilidad principalmente en las provincias de la Altagracia que es la de mayor concentración de la industria hotelera, así como en Puerto Plata, San Pedro de Macorís y Santo Domingo³⁷.

Los impactos de la variabilidad y cambio climático que, en el plazo de los próximos veinte años, en el sector turismo conllevan mayores costos económicos serían los de enfrentar las consecuencias de las tormentas y de los ciclones, los cuales causan una gran cantidad de daños en la infraestructura, carreteras, agricultura, medios de vida y la propia vida de las personas. Asimismo el daño causado a los arrecifes de coral y manglares puede causar un gran impacto económico ya que se pierde la protección de las playas así como la función que éstos representan en la formación de arena y refugio de especies marinas³⁸.

Un elemento clave de la vulnerabilidad al cambio climático relacionado con los ecosistemas costero marinos, de los cuales depende el turismo en RD, es la de enfocarse en el manejo integrado de la costa teniendo en cuenta las tecnologías de adaptación apropiadas (tecnologías y prácticas de adaptación: proteger, acomodar y retirar³⁹) para que la misma pueda brindar los servicios ecosistémicos de los cuales depende el sector.

Los manglares y arrecifes están fuertemente degradados principalmente por efectos de la mala gestión del territorio, los cuales conforman una unidad dinámica y que como consecuencia de lo mismo, las tormentas impactan más fuertemente la costa, aumenta la salinización de los acuíferos subterráneos lo cual es ya una realidad crítica en la costa Este del país que es donde precisamente se encuentra la mayor infraestructura turística.

Sistema forestal: La deforestación, a pesar de los grandes esfuerzos realizados para revertir esta situación, constituye uno de los problemas principales ambientales en la República Dominicana y, como consecuencia, se están degradando otros recursos naturales básicos para la economía del país. La situación de cobertura forestal de la RD ha sido objeto de preocupación desde hace varias décadas.

Durante el período comprendido entre 1922 y el 1967 un fuerte proceso de deforestación ocurrido en la RD influyó para que la cobertura boscosa pasara de un 75 % de cobertura a un 11.5%. Las causas que provocaron la deforestación en el país las podemos considerar en tres categorías: a) naturales, b) socioeconómicas y c) políticas e Institucionales. La tasa de deforestación estimada para la RD es de 6,200 ha/año, y se debe principalmente a la transformación de aéreas forestales en aéreas de producción agrícola y de crianza de ganado vacuno, jugando un papel fundamental en la conversión de los ecosistemas forestales en la República Dominicana.

La deforestación se ha enfrentado con firmeza desde 1967, a través de programas de reducción del uso de leña y carbón, con la distribución de estufas y cilindros de 25 libras de gas propano y el plan de reforestación denominado Quisqueya

³⁵ Banco Central de la República Dominicana. Estadísticas del Banco Central [www.bancentral.gov.do].

³⁶ República Dominicana 2010-2020. Informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo Estratégico de la República Dominicana, 2010.

³⁷ Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI (2012), Izzo, Rathe, Arias R.

³⁸ CNCCMDL/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/PNUD, República Dominicana (2011). Evaluación de los flujos de inversión y flujos financieros para la adaptación en el sector turismo.

³⁹ Linham, Matthew M., Robert J. Nicholls (November 2010) Technologies for Climate Change Adaptation – Coastal Erosion and Flooding –, TNA Guidebook Series, UNEP Risø Centre, University Southampton/GEF/ UNEP.

Verde que se viene implementando de manera continua desde 1998. La cobertura forestal era de 11.5% en 1967 pasando a una cobertura forestal de 32.98 % al 2003. De acuerdo al Estudio Nacional de Cobertura Boscosa 2011⁴⁰, el aumento de la cobertura es de un 8% con respecto al 2003 para una cobertura de 39.7% en la actualidad.

Un elemento de criticidad que aumenta la vulnerabilidad frente a la sequía en el país (de acuerdo a los modelos de cambio climático será más intensa⁴¹) es la amplia difusión de cultivos en pendiente elevada: en condiciones topográficas de inclinación acentuada, el establecimiento de cultivos que dejan la superficie prevalentemente descubierta por períodos prolongados de tiempo favorece la escorrentía y pérdida de suelo reduciendo la capacidad de retener humedad⁴². Estas prácticas de agricultura no sostenible se dan en las zonas de ladera cercanas a plantaciones forestales o dentro de las mismas, asociadas a la tumba y quema. Estos factores aumentan la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático de los ecosistemas forestales.

3.4. Proceso y resultados de la priorización de los subsectores para los sistemas hídrico y forestal y el sector turismo en la ENT-RD.

3.4.1. Proceso de la priorización de los subsectores para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.

El proceso de priorización de los subsectores para la adaptación al cambio climático en el sistema hídrico, el forestal y el sector turismo partió de la estrategia general diseñada para el involucramiento de las partes interesadas, donde se definieron las técnicas de participación para el conjunto de actores a través de los diferentes medios, tanto por correo electrónico como en reuniones con los equipos de trabajo de las instituciones y reuniones con el comité técnico de cada sector priorizado.

Por otro lado, el proceso se acompañó de una amplia revisión documental por parte del equipo nacional de la ENT-RD, con el fin de sustentar el proceso con los resultados del consenso previo obtenido en la elaboración de estrategias y planes, tanto nacionales como sectoriales, además de las consultas directas a las partes interesadas.

Tal como se indicara anteriormente, una serie de documentos relevantes y de reciente consenso para su producción y/o revisión por parte de los actores clave identificados e involucrados en el proceso ENT fueron consultados para definir los subsectores y con dicha base elaborar las listas largas de tecnologías que posteriormente fueron ranqueadas para obtener la lista corta a ponderar en los talleres sectoriales, a saber:

Cuadro 4: Relación de instrumentos y/o documentos considerados para la selección de sectores, subsectores, medidas/ tecnologías (lista larga) en el marco de la ENT-RD para la adaptación al cambio climático.			
Instrumentos y/o documentos	Agua	Turismo	Foresta
Ley No. 1-12 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) de la RD	x	x	x
Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (DECCC)	x	x	x
Plan de Acción Nacional de Adaptación al cambio climático (PANA-RD)	x	x	x
Lineamientos para una Estrategia de Cambio Climático de la RD	x	x	x
Evaluación de los flujos de inversión y financieros para la mitigación en el sector energético y la adaptación en los sectores agua y turismo de la Rep. Dominicana	x	x	
Segunda comunicación nacional a la CMNUCC		x	x
Plan Hidrológico Nacional del INDRHI	x		
Estrategia Nacional Forestal, borrador del 2010			x

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a documentos nacionales revisados por sectores priorizados.

3.4.2. Resultados de la priorización de los subsectores para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.

En el caso del **sistema hídrico** (agua), tanto el INDRHI, la CAASD e INAPA y los demás actores clave fueron integrados como participantes en las mesas técnicas del proyecto con fines de priorizar las tecnologías consideradas para la adaptación del sector a los efectos del cambio climático, logrando definir y consensuar los sub-sectores de acuerdo al uso, a saber: **a.** agricultura, **b.** energía, **c.** agua potable y saneamiento y **d.** recursos naturales.

- Las tecnologías del **subsector agricultura** se refieren a aquellas apropiadas para aumentar la productividad por un lado, pero a la vez reducir la pérdida de los recursos hídricos por el uso de tecnología obsoletas que conllevar a una demanda mayor de agua para los procesos de cultivo.

⁴⁰ Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales, RD (2012). Estudio nacional de cobertura boscosa 2011.

⁴¹ Op. Cit. SEMARENA/FMAM/PNUD (2009). Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC.

⁴² Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI (2012). Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias R.

- Las tecnologías del *subsector de agua potable y saneamiento* se refieren a aquellas apropiadas para la mejora de la calidad del agua en acueductos así como de tratamiento de las aguas residuales, también se refiere al acceso de agua potable en poblaciones rurales que se abastecen directamente de las fuentes, aumentando su vulnerabilidad respecto a contraer enfermedades ocasionadas por la ingesta de agua no tratada.
- Las tecnologías referidas al *subsector de recursos naturales*, se refieren a tecnologías que se aplican a nivel de cuenca. La reforestación de cuencas y pago por servicios ambientales se propone establecerlo como la valoración del agua como servicio ambiental ofrecido por la reforestación de los bosques en las cuencas hidrográficas.

En el **sistema forestal** se contó con una amplia representación sectorial - institucional, ya que las reuniones de la mesa técnica se coordinaron a través de la Mesa de Diálogo de Bosques (MDB)⁴³, cuyo representante es también parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del país, lo cual facilitó la convergencia y participación de actores clave. Como parte del proceso fueron seleccionados los subsectores acorde con la Estrategia Nacional Forestal (ENF), considerando que en julio 2010 se había discutido y consensado en un taller de planeamiento estratégico los objetivos estratégicos y las líneas de acción requeridas para alcanzar las metas fijadas en el sector forestal: **a.** Protección y restauración de ecosistemas forestales, **b.** Producción y manejo sostenible de la foresta, **c.** Comercio Industria Forestal, **d.** Servicios ambientales y **e.** Fortalecimiento institucional.

En el **sector turismo**, la mesa técnica sectorial estuvo liderada por el MITUR y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus diferentes departamentos y/o direcciones, acompañándose de ONG relacionadas con el tema, tales como CDCT, RENAEP, ASONAHORES, entre otros, quienes seleccionaron tecnologías ligadas a los subsectores siguientes: **a.** Proteger, retirar y acomodar; **b.** Monitoreo y **c.** Fortalecimiento institucional. Esta selección se realizó partiendo de los últimos documentos producidos en el país, tales como los flujos de inversión y financiamiento para la adaptación en el sector turismo.

⁴³ La MDB es un espacio de coordinación interinstitucional donde confluyen actores interesados en el tema forestal y de bosques, tanto privados como del sector público. Lo componen instituciones de reconocido prestigio en el sector y podría decirse que constituye el espacio más relevante de los principales actores del sector, algunos de los cuales provienen de las siguientes instituciones: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF), Consorcio Ambiental Dominicano (CAD), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), PRONATURA, Plan Sierra, Vivero Agroforestal Loma Grande, Enda Dominicana (ENDA-DOM), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Jardín Botánico Nacional (JBN), Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CAPÍTULO 4. PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SISTEMA HÍDRICO (AGUA), FORESTA Y SECTOR TURISMO DE LA REPUBLICA DOMINICANA.

4.1. Proceso de selección de las tecnologías para la adaptación al cambio climático en RD.

Con base a los documentos utilizados en el proceso de selección de sectores y subsectores (ver cuadro 4) y mediante las consultas realizadas a actores clave del sistema hídrico (agua), forestal y el sector turismo se priorizaron las tecnologías que aparecen en la lista corta incluida en el cuadro siguiente. Para ello se empleó el criterio de selección basado en la aplicación de una escala numérica del 1 a 5 donde el grupo de actores clave realizaría una valoración individual sobre la importancia relativa del conjunto de medidas incluidas en la lista larga, calificando según entendiera que las mismas podrían ser de 1=*muy baja*, 2=*baja*, 3=*mediana*, 4=*alta* o 5=*muy alta importancia*.

Cuadro 5: Lista corta de tecnologías por subsectores, para la adaptación al cambio climático en los sistemas hídrico y forestal y el sector turismo de la República Dominicana.	
Subsectores	Tecnologías seleccionadas
<i>Sistema hídrico (agua)</i>	
Agricultura	Sistema de irrigación eficiente.
Agua Potable y saneamiento	Cosecha de agua de lluvia; Disposición de excretas (Letrina sanitaria de arrastre hidráulico); Rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales; Tecnologías relacionadas con tratamiento de agua potable: 1) Filtración rápida, 2) Ultrafiltración y 3) Filtros presurizados.
Recursos naturales	Sistema de monitoreo de la calidad del agua; Reforestación cuencas y pago por servicios ambientales -PSA- Ordenamiento territorial a nivel de cuencas – Gobernanza.
<i>Sistema forestal</i>	
Protección y restauración de ecosistemas forestales	Conservación de suelo con prácticas mecánicas y vegetativas, que incluye plantaciones forestales con especies nativas y endémicas; Establecimiento de programa de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas, en un esquema de reforestación y conservación de agua.
Producción y manejo sostenible	Aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales y Agroforestería (hardware y software); Manejo sostenible de bosques naturales (hardware y software).
Servicios ambientales	Valorización de los SA de los bosques para establecer un piloto de PSA e y tecnología para los mecanismos de monitoreo (hardware y software).
Fortalecimiento Institucional	Uso de tecnología GPS, para geo-referenciar incendios, desmontes forestales (MRV REDD) (software); Marco regulatorio – Fomento de ley (orgware).
Monitoreo	Sistema Nacional de Monitoreo Forestal. Tecnologías para el levantamiento de información sobre el inventario forestal y tasa de deforestación y reforestación (MRV REDD) (hardware y software).
<i>Sector turismo</i>	
Proteger Retirar Acomodar	Rehabilitación de manglares y humedales (proteger y acomodar); Rehabilitación de dunas y zonificación en playas (proteger, acomodar y retirar - planes de ordenamiento).
Monitoreo	Monitoreo de sistemas costeros marinos; Análisis de vulnerabilidad y capacidad de adaptación en zonas costero marinas
Ambiente habitante y Fortalecimiento Institucional	Ley de Costas/Ley de Protección de los sistemas costeros marinos; Programa de Educación No Formal: Concienciación, Información y Capacitación para empleados de hoteles, locales, pescadores y comerciantes en zonas costeras; Programa de certificación de instalaciones turísticas en base a estándares internacionales para la calidad y la sostenibilidad; Programa de Educación Formal para Escuelas y Universidades en Gestión Costera Integrada.

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a resultados de la priorización realizada por los actores clave a lista larga de tecnología.

4.2. Criterios de priorización de tecnologías de adaptación al cambio climático.

Previo a la etapa de priorización de las tecnologías presentadas en el cuadro 6, se procedió a la determinación de los criterios para elegir las opciones finales. El enfoque para el desarrollo de esta etapa, determinado por el equipo ENT-RD, fue la de priorización con base a múltiples criterios considerando los factores de contribución a los enfoques de adaptación al cambio climático, a la consecución de objetivos de desarrollo y potencial de mercado, desagregados en niveles específicos de elegibilidad, que se describen en el cuadro siguiente:

Cuadro 6: Lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías para la adaptación al cambio climático		
Factores	Código / Criterios	Definición por sistema/sector
Contribución al cambio climático	PA = Potencial de adaptación o contribución a la reducción de la vulnerabilidad	Agua: Referida en cuanto a la capacidad que tienen los ecosistemas de cuencas contribuir a la gestión eficiente e integrada de los recursos hídricos contribuyendo a reducir la vulnerabilidad; o al servicio brindado por los acueductos o del tratamiento de aguas residuales de contribuir a hacer frente al problema del cambio climático. Foresta: Referida en cuanto a la capacidad que tienen los ecosistemas forestales de contribuir a hacer frente al problema del cambio climático mediante la reducción de la vulnerabilidad con medidas de adaptación que aumentan la resiliencia del ecosistema. Turismo: Referida en cuanto la tecnología pueda contribuir al aumento de la resiliencia de los ecosistemas costero marinos y –o aumenta la resiliencia del sector.
Prioridades de desarrollo sostenible: económico-social y ambiental	EV = Creación de empleos verdes	Agua, foresta y turismo: Entendiendo como empleos verdes aquellos directamente con la aplicación de la tecnología y que de alguna forma reducen el impacto ambiental de las empresas y de los sectores económicos, hasta alcanzar niveles sostenibles.
	CAP = Aumenta las capacidades humanas, institucionales...	Agua: En las instituciones que gestionan el sector, así como en el uso por parte de la población beneficiaria. Foresta: Entendido como el desarrollo potencial de la tecnología para incrementar el conocimiento, saberes y prácticas de los seres humanos y las instituciones, en lo que respecta a su relación con los ecosistemas forestales. Turismo: En adición a lo considerado para agua, el uso por parte de la población de los servicios costero marinos o del manejo sostenible del mismo.
	RL = Usa recursos humanos y naturales locales	Agua, foresta y turismo: Relacionado con la forma en que la tecnología favorece el uso sostenible de los recursos naturales locales, favoreciendo a su vez a los beneficiarios de los servicios ofrecidos por los mismos y mejorando sus condiciones de vida.
	MA = Favorece el Medio Ambiente o reduce daño ambiental: biodiversidad, conserva el suelo, gestión cuencas, calidad aire, conserva agua...	<i>Expresado con relación a que la tecnología contribuye a garantizar la:</i> Agua: protección a largo plazo de los servicios ambientales de los sistemas hídricos, la conservación del suelo, de las cuencas y la regulación climática, y referido a las personas que mejora el acceso y calidad del recurso agua, entre otras. Foresta: protección a largo plazo de los servicios ambientales de los bosques, en especial su diversidad biológica, la conservación del suelo y de las cuencas y la regulación climática, entre otras. Turismo: protección y uso sostenible de los ecosistemas costeros, aumento de la resiliencia y por ende reducción de la exposición a presiones que impactan negativamente.
	PP = Coherencia con otras políticas públicas	Agua, foresta y turismo: Medida en que la tecnología es coherente con Ley de la Estrategia Nacional de Desarrollo, el Plan Hidrológico, Plan Nacional de Adaptación al CC, políticas de salud, de saneamiento ambiental, agraria, entre otras
	IS = Intersección con alguno de los otros sectores prioritarios	Agua, foresta y turismo: Como la tecnología se interconecta favorablemente con otros sectores prioritarios de la actividad nacional, tales como salud, energía, agricultura, comercio, etc.
Potencial de Mercado	CCO = Costos de capital y operación relativos a las alternativas	Agua, foresta y turismo: Inherente a si la aplicación de la tecnología implica bajos o altos costos de capital, es decir, considerando el mínimo de rentabilidad esperado y la estructura de financiamiento, así como si los costos operativos son elevados o no, relacionados con una combinación de costos de mantenimiento, eficiencia y requerimientos de personal.
	EI = Escala de la inversión requerida	Agua, foresta y turismo: Considerando si la inversión, es decir, todos los recursos estimados que van a permitir el desarrollo de la tecnología, es alta o es baja en relación a los beneficios esperados con la implementación de la misma.
	PR = Posibilidades de réplica	Agua, foresta y turismo: Evaluando que la tecnología de referencia ofrezca la opción de adaptabilidad a diferentes ámbitos geográficos y socio-económico-culturales.
	AT = Acceso a la tecnología (readiness)	Agua, turismo: Valorando que la tecnología esté disponible comercialmente y que por tanto haya facilidad de acceder a ella.

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD.

4.3. Ponderación de criterios y priorización de tecnologías de adaptación al cambio climático.

Con las tecnologías seleccionadas para conformar la lista corta, elaboradas con base a las medidas dispersadas por los subsectores, el equipo nacional de la ENT-RD elaboró las fichas técnicas de opciones para la transferencia de tecnología, instrumento mediante el cual se proveyó de elementos que sustentaran la selección de una tecnología sobre otra, a saber: **a. Introducción** - definición de lo que es la tecnología; **b. Características** - datos sobre los componentes básicos y funcionamiento de la tecnología; **c. Aplicabilidad y potencial específico del país** - información sobre idoneidad y potencial de implementación en el país; **d. Estatus de la tecnología en el país** – niveles y lugares donde se esta implementando la tecnología; **e. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo** – enfocado al país; **f. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al cambio climático** – relacionado en términos generales y en cuanto a los proyectos implementados a nivel nacional; **g. Requerimientos financieros y costos** – información sobre necesidades de inversión, datos sobre los costos en proyectos implementados con dicha tecnología.

El proceso de ponderación y priorización de las opciones tecnológicas para la adaptación al cambio climático se basó en las técnicas adoptadas en los talleres precedentes. Las valoraciones de los criterios se sometieron a la revisión de las partes interesadas, explicando el método de puntuación otorgada, siendo validado el peso relativo de cada uno, en el grupo de factores seleccionados. Los actores relevantes del sector agua utilizaron la escala numérica de cinco (5) puntos para establecer el rating de satisfacción de cada alternativa u opción tecnológica de adaptación, siendo *1=muy bajo, 2=bajo, 3=medio, 4=alto o 5=muy alto*. Para los criterios de CCO y EI se estableció la condicionante de valoración de que a mayor costo o inversión, menor grado de satisfacción.

Se aplicó la metodología de Análisis Multicriterio (AMC) para priorizar las tecnologías, fundamentado en la simplicidad y sencillez de la herramienta, lo cual ha resultado útil para la toma de decisión de las partes interesadas involucradas en el proceso de priorización, convirtiéndose así en un apoyo para la comprensión de las necesidades de opciones tecnológicas en el país y un medio para llegar al consenso de los participantes. En ese sentido, se aplicó el método de scoring, asignando una ponderación a los criterios incluidos en cada grupo de factores hasta alcanzar un 100%, con un peso relativo de un 33% respecto a su contribución al cambio climático, al desarrollo sostenible y su potencial de mercado. Esto implicó la valoración de los criterios, considerando la importancia relativa de los mismos con respecto a los de su misma categoría. La determinación del peso e importancia relativa de los factores surgió a partir de la opinión de expertos sectoriales, incluyendo decisores y formuladores de políticas de las entidades gubernamentales, así como grupos organizados de la sociedad civil.

Cuadro 7: Escala de ponderación de criterios seleccionados para la priorización			
Criterios	Códigos	Ponderación	Valor
Potencial de adaptación	PA	33.33%	0.33
Creación de empleos verdes	EV	06.06%	0.06
Aumento de capacidades	CAP	06.06%	0.06
Usa recursos humanos y naturales locales	RL	04.06%	0.04
Favorece el Medio Ambiente o reduce daño ambiental	MA	08.06%	0.08
Coherencia con otras políticas públicas	PP	04.56%	0.05
Intersección con otros sectores prioritarios	IS	04.56%	0.05
Costos de capital y operación	CCO	06.06%	0.13
Escala de la inversión requerida	EI	06.06%	0.08
Posibilidades de réplica	PR	06.06%	0.07
Acceso a la tecnología	AT	06.06%	0.05
	Total	100.00%	1.00

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD, a partir de opinión actores clave en talleres sectoriales.

4.4. Resultados de la ponderación de las tecnologías de adaptación al cambio climático.

La puntuación resultante de cada evaluación grupal se promedió y con las calificaciones finales obtenidas se construyó el cuadro de ponderación que se presenta a continuación, siendo seleccionadas para el análisis de barreras y el PAT las que presentan el resultado total sombreado.

Cuadro 8: Resultados de ponderación de las opciones de tecnologías para la adaptación al cambio climático de la República Dominicana.												
Tecnologías por sistema / sector	Criterios											Total
	PA	EV	CAP	RL	MA	PP	IS	CCO	EI	PR	AT	
Sistema hídrico (agua)												
1. Rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas.	1.57	0.24	0.27	0.18	0.37	0.21	0.21	0.48	0.35	0.31	0.26	4.45
2. Reforestación cuencas y PSA	1.57	0.27	0.29	0.19	0.40	0.21	0.19	0.35	0.29	0.29	0.22	4.27
3. Ordenamiento territorial a nivel de cuencas – Gobernanza.	1.48	0.23	0.26	0.17	0.38	0.20	0.17	0.43	0.33	0.30	0.21	4.15
4. Sistema de irrigación eficiente.	1.52	0.21	0.25	0.17	0.37	0.19	0.18	0.41	0.31	0.32	0.24	4.15
5. Cosecha de agua de lluvia.	1.52	0.20	0.22	0.19	0.33	0.18	0.18	0.41	0.37	0.30	0.24	4.14
6. Sistema de monitoreo de la calidad del agua.	1.60	0.19	0.25	0.18	0.40	0.20	0.21	0.29	0.29	0.29	0.23	4.13
7. Disposición de excretas	1.40	0.23	0.28	0.14	0.34	0.20	0.17	0.42	0.29	0.25	0.21	3.92
8. Filtración rápida.	1.48	0.17	0.21	0.11	0.27	0.16	0.17	0.33	0.26	0.29	0.22	3.69
Sistema forestal												
1. Aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales mediante la agroforestería.	1.56	0.28	0.22	0.19	0.37	0.20	0.21	0.52	0.29	0.35	0.27	4.45
2. Conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.	1.56	0.12	0.28	0.16	0.37	0.21	0.23	0.61	0.40	0.21	0.25	4.39
3. Sistema Nacional de Monitoreo Forestal.	1.67	0.16	0.26	0.15	0.37	0.21	0.21	0.43	0.29	0.30	0.23	4.29
4. Conservación de suelo con prácticas mecánicas y vegetativas	1.67	0.26	0.18	0.17	0.37	0.21	0.20	0.39	0.21	0.35	0.25	4.26
5. Geo-referenciar incendio y desmonte forestal	1.56	0.14	0.26	0.11	0.35	0.18	0.17	0.52	0.35	0.33	0.25	4.20
6. Manejo sostenible de bosques naturales	1.13	0.18	0.24	0.20	0.40	0.16	0.23	0.39	0.32	0.35	0.21	3.81
7. 5. Valorización de los SA de los bosques	1.38	0.10	0.20	0.15	0.32	0.21	0.21	0.39	0.27	0.30	0.21	3.74
Sector turismo												
1. Programa de Educación No Formal.	1.63	0.20	0.27	0.16	0.36	0.19	0.19	0.51	0.30	0.35	0.26	4.42
2. Rehabilitación de manglares y humedales.	1.63	0.24	0.20	0.20	0.40	0.17	0.20	0.47	0.30	0.34	0.23	4.38
3. Rehabilitación de dunas y zonificación en playas	1.58	0.17	0.24	0.13	0.40	0.20	0.22	0.56	0.31	0.34	0.23	4.38
4. Programa de Educación Formal	1.60	0.20	0.29	0.15	0.33	0.20	0.19	0.52	0.32	0.34	0.22	4.35
5. Análisis de vulnerabilidad y capacidad de adaptación	1.57	0.17	0.22	0.16	0.38	0.18	0.18	0.43	0.27	0.34	0.22	4.13
6. Monitoreo de sistemas costeros marinos	1.57	0.18	0.21	0.16	0.36	0.16	0.16	0.40	0.26	0.32	0.23	4.01
7. Programa de Certificación de instalaciones turísticas	1.23	0.20	0.24	0.16	0.34	0.16	0.16	0.42	0.24	0.28	0.20	3.62
Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD con base a la aplicación del AMC.												

CAPÍTULO 5. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SISTEMA HÍDRICO (AGUA).

5.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología para la adaptación en el sistema agua y los beneficios de la adaptación.

5.1.1. Una visión general del sector hídrico (agua) en la República Dominicana.

En República Dominicana la lluvia es la fuente de alimentación de los recursos hídricos y la lámina media de lluvia anual es de 1500 mm dependiendo de las características del relieve. La variabilidad climática y orográfica da lugar a una diversidad de ecosistemas que incluye nueve zonas de vida, según la clasificación de Holdridge. El bosque húmedo subtropical, el bosque muy húmedo subtropical y el bosque seco subtropical, representan el 80% de la cobertura boscosa del país.

En el país se genera un volumen de precipitación media anual de aproximadamente 73 km³, de los cuales 22 km³ escurren por los 1.197 ríos perennes de la nación, agrupándose en 97 cuencas hidrográficas principales, quedando una disponibilidad per cápita de 2.673 m³/hab/año, reduciéndose a 1.421 m³/hab/año en años secos, lo que nos coloca en países con tensión hídrica. El grado de presión (cociente entre demanda y oferta) sobre el recurso agua se torna elevado en la mitad oeste del país (66 a 86%), mediano-alto en la zona central (32 a 39%) y mediano en la costa atlántica y la llanura costera oriental (16 y 19%)⁴⁴.

De acuerdo con la evaluación del IPCC sobre América Latina y Caribe- LAC- (Magrin y otros, 2007), se prevé un aumento de la demanda de agua para el riego en los climas cálidos, lo que se traducirá en una mayor competencia por este recurso entre la agricultura, los usos domésticos y los usos industriales. La posible reducción de los niveles freáticos contribuirá a incrementar el costo de la energía utilizada en la extracción de agua para irrigación, mientras que la disminución del volumen de agua superficial almacenada podría manifestarse en significativos desajustes temporales entre la oferta y la demanda del recurso. Este escenario planteado por el IPCC para la región LAC se verifica para la República Dominicana en sus Primera y Segunda Comunicaciones Nacionales⁴⁵ en las cuales se presentan los resultados y algunas consideraciones sobre el balance hídrico para los escenarios climáticos diseñados con los modelos climáticos CSRT (escenario de emisión IS92c), ECH4 (escenario de emisión IS92a) y HADM2 (escenario de emisión IS92f). La situación descrita por este modelo coincide con los resultados de la Oficina de Meteorología de Reino Unido, que señala que el Caribe Oriental será la zona más árida en cualquier escenario que sean modelados.

Cuadro 9: Balance hídrico estimado para el escenario climático correspondiente al Modelo HADCM2, escenario de emisión IS92f						
Año	LI	T	Ep	Er	Q	W
2010	1277	25.0	1706	1022	255	12334
2030	1137	25.7	1791	960	177	8570
2050	976	26.5	1889	867	109	5287
2100	543	28.6	2186	526	17	806

Leyenda: todas las variables están expresadas en mm, excepto W que está expresado en millones de m³ 10⁶
P: Precipitación, a partir de resultados de los modelos climático.
Er: Evapotranspiración real, según fórmula de Turc (Sokolov y Chapman, 1981)
Q: Lámina de escurrimiento obtenida por ecuación de balance hídrico
Ep: Evaporación potencial, Fórmula de Turc (Sokolov y Chapman, 1981)
W: Volumen total de escurrimiento

Al hacer un análisis de relación entre los modelos climáticos del IPCC y el Índice de Disponibilidad Específica del Agua para el Desarrollo (IDEA) podemos apreciar que al 2030 con el escenario más favorable (*Modelo CSRT*), las presiones sobre el agua serían muy grandes, porque el IDEA, estaría por debajo del nivel considerado crítico (1000 millones m3 per cápita).

⁴⁴ Rodríguez Morillo, H. y Febrillet Huertas, J.F. (2006). Potencial hidrogeológico de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, 117 (1): 187-200.

⁴⁵ Op. Cit. Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC (2009).

Mapa 3: Distribución del grado de presión sobre el recurso agua en la República Dominicana



Fuente: Rodríguez Morillo, Héctor y José Febrillet (2006) INDRHI, Potencial hidrogeológico de la RD

El potencial hidrogeológico de la República Dominicana representa el 60% de la disponibilidad de los recursos hídricos del país, mientras que el grado de presión sobre el recurso es del orden del 49% de la oferta hídrica, lo que manifiesta la importancia de este vital recurso y la necesidad de promover su protección y conservación. Para fines de planificación, el país ha sido dividido en seis (6) regiones hidrológicas, determinándose la disponibilidad de agua y la demanda para cada una de ellas. Las zonas del Yaque del Norte y Yaque del Sur, prácticamente han utilizado toda el agua disponible (66% y 86%), debido básicamente a la ineficiencia de operación de los sistemas de riego⁴⁶.

5.1.2. Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sistema hídrico (agua) y los beneficios de la adaptación.

El Plan Hidrológico Nacional (PHN) formulado por el INDRHI es un instrumento de gestión del agua que identifica áreas de intervención prioritarias y determina las actuaciones necesarias que aportan a la racionalización y aprovechamiento sustentable del agua. Tomando en consideración que el potencial hídrico del país es de 25,967 millones de metros cúbicos al año, con una disponibilidad anual per cápita de aprox. 2,670 metros cúbicos, estimada para una población de alrededor de 10 millones de habitantes, los resultados del PHN indican que en la República Dominicana no existe una situación holgada de disponibilidad de agua. Es por lo que las medidas de adaptación con una visión *ganar-ganar* estarían encaminadas al ahorro y mejora de la gestión del recurso hídrico.

Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sistema hídrico (agua) se extraen de las medidas de adaptación propuestas para la determinación de los flujos de inversión y financieros para la adaptación en el sector agua para la RD (FI&FF)⁴⁷, tomando en cuenta también los objetivos generales y específicos del cuarto eje de la actual Ley 01-12 de END 2030⁴⁸, por su vinculación con estrategias de adaptación en el sector agua, tales como el PANA RD⁴⁹ y otros documentos relevantes, bajo un enfoque que procura dar respuesta integral a los problemas identificados para el sistema agua.

En concordancia con lo antes expuesto, el informe de los FI&FF recomienda adoptar la gestión integrada del recurso agua como una política de Estado, bajo un cambio radical de paradigma, desde el modelo de gestión de la oferta sobre el cual descansa el escenario de línea base, hacia un modelo de gestión integrada de la demanda. En este sentido, el escenario de adaptación se articula alrededor de tres grandes ejes, a saber: *Eje 1: gestión integrada de los recursos hídricos, bajo el paradigma de gestión de la demanda de usos múltiples; Eje 2: Protección y conservación de los servicios ambientales de los bosques y de los ecosistemas acuáticos (enfoque ecosistémico) y Eje 3: Revertir la pérdida de calidad de los cuerpos de agua dominicanos, elevando la cobertura de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico, industrial y agropecuario.* Las tecnologías prioritarias para la adaptación en el sistema agua están dentro de este marco conceptual.

⁴⁶ Op. Cit. Rodríguez Morillo, Héctor y José Febrillet (2006).

⁴⁷ PNUD/CNCCMDL/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Luciano, Olga (2011).Flujos de inversión y financieros para la adaptación al cambio climático en el sector agua de la República Dominicana.

⁴⁸ Op. Cit. RD. Ley 01-12 END 2030 (2012).

⁴⁹ Op. Cit. PANA RD (2008).

5.2. Tecnologías de adaptación priorizadas en el sistema hídrico (agua).

El término “tecnología” es utilizado de manera muy elástica para referirse a “medidas”. Se observa que las tecnologías o medidas sugeridas como formas de adaptación al cambio climático, son en realidad medidas que son propias del Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (MIRH). Estas medidas, en casi la totalidad de los casos, son correctivos a problemas que no son causados necesariamente por el cambio climático, aunque se reconoce que pueden verse agravados por el mismo, por lo que su aplicación aumenta la resiliencia del sistema. La vulnerabilidad del sector hídrico tanto al cambio climático como a la variabilidad depende de muchas variables que no son sólo climáticas y que se relacionan con las causadas por un mal manejo del recurso que aumenta la presión sobre el mismo disminuyendo su resiliencia.

Tal como se observó en el capítulo anterior un total de seis tecnologías fueron priorizadas en el sistema hídrico, con base a las valoraciones de las instituciones que gestionan y manejan el sector, quienes contaron con las fichas técnicas que aparecen el anexo VI, como base para el análisis de su estatus, potencial de uso en el país y beneficios para la adaptación.

En efecto, todas las tecnologías se describen en los puntos siguientes, siendo de responsabilidad de la Corporación de Acueductos y Alcantarillados de Santo Domingo (CAASD) la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales. El equipo técnico del Instituto de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA) trabajó en el cambio de tecnología de las plantas de agua de lenta a rápida. El equipo técnico del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) trabajó en las tecnologías de **a.** Cosecha de agua de lluvia, **b.** Sistema de calidad de agua, **c.** Plan de ordenamiento, a través de la implementación de un programa de Gobernanza y **d.** Sistema de irrigación eficiente.

Recuadro 1: Medidas de adaptación para el sector hídrico, contempladas en la evaluación de los FI&FF

Este documento indica que las medidas identificadas dentro del escenario de adaptación se fundamenta en un cambio de estrategia consistente en la aplicación de una mezcla de instrumentos que incluyen tarifas enfocadas hacia la gestión de la demanda (tanto en agua potable y saneamiento como en riego), subsidios focalizados para los más pobres y aplicación de otros instrumentos económicos que contribuyan a promover el uso racional, el pago por el agua, el reconocimiento de los servicios ambientales de los ecosistemas acuáticos y a generar recursos para el mantenimiento regular de la infraestructura y para elevar la cobertura de alcantarillado sanitario y de tratamiento de efluentes, lo que contribuiría a reducir el gasto en salud y a mejorar la capacidad del país para adaptarse al cambio climático.

El escenario de adaptación toma en cuenta los objetivos generales y específicos del cuarto eje de la propuesta de la END 2010-2030 (ver anexo VII), por su vinculación con la estrategia de adaptación en el sector agua, bajo un enfoque más comprehensivo, que procura dar respuesta integral a los problemas identificados, adoptando la gestión integrada del recurso agua como una política de Estado, bajo un cambio radical de paradigma, desde el modelo de gestión de la oferta sobre el cual descansa el escenario de línea base, hacia un modelo de gestión integrada de la demanda.

Fuente: PNUD (2011). Luciano O. FI&FF sector agua.

5.2.1. Tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales.



Figura 3: Saneamiento de aguas residuales en la provincia de San José de Ocoa, basado en fitodepuración, a través de construcción de filtros con macrofitas flotantes. Ver en <http://www.fundacionglobalnature.org>

Descripción de la tecnología: Es de los llamados sistemas blandos para el tratamiento de aguas residuales que suelen ser menos costosos y sofisticados en cuanto a operación y mantenimiento que los convencionales. Aunque requieren mayores extensiones de terreno en comparación con los de tipo intensivo, suelen ser igualmente eficaces en la eliminación de materia orgánica e incluso más efectivos en la remoción de elementos patógenos y nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo. Por otra parte, el consumo energético suele ser mínimo y sus costes de mantenimiento muy bajos, requiriendo también personal menos especializado. En el país se propone transformar la laguna de estabilización utilizando un sistema de humedal artificial con plantas acuáticas (*Typhas dominguensis*) que consiste en la reproducción controlada de las condiciones existentes en los sistemas lagunares someros o de aguas lenticas, los cuales, en la naturaleza, efectúan la purificación del agua.

Contribución a la adaptación: Las raíces de las plantas hidrófilas, a la vez que aportan oxígeno consumen los elementos aportados por el metabolismo bacteriano y lo transforman en follaje. Tiene una alta capacidad de remoción de N, P y metales pesados.



Figura 4: Vista del Río Yaque del Norte, con un recorrido de 201 kms. desde su nacimiento hasta su desembocadura. A lo largo de su cuenca habitan cerca de un millón de personas, asentadas en 20 municipios ribereños.

5.2.2. Tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca Yaque del Norte.

Descripción de la tecnología: Bajo la responsabilidad del INDRHI esta tecnología busca promover el desarrollo de las capacidades de las instituciones en el sector del agua, la introducción de la gestión integrada del agua y las prácticas mejoradas de gestión, incluida la planificación de las cuencas hidrográficas y la regulación, así como la creación del marco y mecanismos de asignación del agua, la resolución de conflictos, la sostenibilidad de las inversiones y la conservación de la infraestructura del agua en la cuenca Yaque del Norte.

Contribución a la adaptación: Disminución de la vulnerabilidad de las comunidades asentadas en la zona, que se refleja en la reducción del impacto sobre la cuenca. Además de que se contribuye a la conservación de la biodiversidad, servicios ecosistémicos tales como potencial energético (hidroeléctrico), suministro de agua potable para consumo humano y para riego, regulación hídrica y climática, entre otras.



Figura 5: Sistema de riego por goteo instalado por el INDRHI en el Instituto Politécnico Loyola de la Provincia San Cristóbal, para la finca experimental de agronomía con el fin de hacer más productivas las 157 tareas del campo y reducir la pérdida de agua. <http://www.indrhi.gov.do/politecnicoloyola.php>

5.2.3. Tecnología de sistema de irrigación eficiente.

Descripción de la tecnología: Se caracteriza por el suministro del agua necesaria a los cultivos mediante el uso de riego presurizado. Este modo de riego es aplicado a presión que consiste en suministrar el agua a la superficie del suelo mediante dispositivos mecánicos e hidráulicos que simulan la lluvia natural, en el caso de riego por aspersión y en la aplicación constante de una cantidad específica y enfocada de agua en la raíz de los cultivos, en el caso de riego por goteo.

Contribución a la adaptación: Los sistemas de riego tecnificados se están adoptando como medida de adaptación de los agricultores al cambio climático ya que pueden mejorar la eficiencia del uso del agua para riego y contribuir sustancialmente a mejorar la producción de alimentos.



Figura 6: Proceso instalación tanque para captación de agua de lluvia. En 2009, el INDRHI, a través del CEHICA y con el auspicio de PHI-UNESCO, a través del Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (Cazalac) capacitaron a sus técnicos en la tecnología SCALL (por sus siglas en inglés), conjuntamente con representantes de Antigua & Barbuda, Haití, Barbados, Jamaica, St. Lucía, St. Kitts – Nevis y Cuba. Ver en: <http://www.listin.com.do/la-republica/2009/12/13/124746/De-vuelta-al-uso-de-los-aljibes>.

5.2.4. Tecnología de cosecha de agua de lluvia.

Descripción de la tecnología: El agua de lluvia puede ser captada para ser utilizada en las actividades diarias o para inyectarse en los acuíferos. Constituye una excelente opción para reducir la extracción del agua subterránea en áreas urbanas. Al ser utilizada en la recarga artificial de acuíferos, logra extender la vida de los mismos. Se pueden utilizar técnicas mecanizadas de microcaptación y retención que involucran conservación del suelo, aumentan la disponibilidad de agua para los cultivos, mitigan los efectos de sequía y mejoran el entorno ecológico, las cuales consisten en la excavación de pequeños pozos en donde se pueden retener hasta 180,000 litros agua de lluvia por hectárea.

Contribución a la adaptación: Es una opción viable para las zonas áridas. No utiliza combustibles fósiles en su operación (combustible, energía eléctrica generada con combustible). Es una estrategia para optimizar la disponibilidad de agua, frente a los posibles impactos del cambio climático tales como sequía, desertificación.



Figura 7: Vista del acueducto inaugurado en 2011 por INAPA en Villa Altagracia, Provincia San Cristóbal. Cuenta con una planta de tratamiento de filtración rápida con capacidad para 200 litros por segundo, con generador de emergencia de 30 kilovatios. También tiene un depósito regulador de hormigón armado con capacidad para un millón de galones y otro metálico superficial de 300 mil galones y 7 mil 185 acometidas familiares. Ver en: <http://www.noticiassc.com/2011/11/inapa-inaugura-sistemas-de-agua.html>.



Figura 8: Vista de técnicos ambientales tomando muestras para realizar estudios de laboratorios a las aguas de los ríos y arroyos cercanos a las operaciones de la minera Cerro Maimón en el Municipio de Bonao, Provincia Monseñor Nouel.



Figura 9: Obreros construyendo letrinas de arrastre hidráulico. En 2000, el INDRHI, a través del proyecto "Micronizao" de la ONAMAC construyó 15 letrinas para la población cercana a la microcuenca el Calimete de la cuenca Nizao.

5.2.5. Tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua.

Descripción de la tecnología: La tecnología persigue dar seguimiento a la calidad del agua en esta región realizando los muestreos químicos y biológicos en los puntos seleccionados, con el fin de asegurar que el agua que se consume en el país sea apta para ello. Pretende garantizar el uso, el desarrollo y la sostenibilidad de los recursos naturales de la zona (ecosistemas acuáticos, terrestres y biodiversidad específica) realizando un diagnóstico sobre la situación actual de la calidad de las aguas en relación con las actividades ganaderas, agrícolas, pesquera y turística, haciendo énfasis en el impacto del turismo y los barrios urbanos marginales (destrucción de manglares), la deforestación en cuenca alta, la falta de alcantarillados sanitarios en poblaciones, descargas de las granjas y establos del sector ganadero, lixiviados de desechos sólidos, la industria agraria (usos de agroquímicos y plaguicidas), la minería y la explotación de canteras entre otras.

Contribución a la adaptación: El monitoreo de la calidad del agua constituye una medida o estrategia acertada para la gestión integrada del agua, así como una herramienta clave de planificación. La sistematización de indicadores de calidad es de suma importancia para cualquier medida de adaptación al CC en el sector.

5.2.6. Tecnología de filtración rápida para el tratamiento de agua potable.

Descripción de la tecnología: Debido a los efectos del cambio climático (sequía prolongada, ciclones, erosiones, etc.), las características del recurso en las principales fuentes de agua del INAPA han cambiado y no pueden ser tratadas con plantas de tratamiento de filtración lenta. Esto ha motivado un cambio de tecnología convirtiendo las plantas de tratamiento existentes a filtración rápida, utilizando procesos más eficientes como la tecnología apropiada CEPIS⁵⁰ que implica la aplicación de coagulante, polímeros, sistema automatizado o semi-automatizado, mezcla rápida, coagulación, sedimentación y filtración.

Contribución a la adaptación: Mejora de las capacidades de suministro y disponibilidad del recurso para el consumo humano, con los estándares de calidad internacionales previstos, evitando que las altas cargas de nutrientes y microorganismos ocasionen daños a la salud.

5.2.7. Disposición de excretas (letrinas de arrastre hidráulico).

Descripción de la tecnología: Una letrina con arrastre hidráulico ahorra agua y es más higiénica y segura. Está conectada, por medio de tuberías a una pozo de absorción, cuya losa que cuenta con un sifón, actúa como cierre hidráulico que impide el paso de insectos y malos olores del pozo al interior de la caseta y que necesita de una cantidad de agua (2 a 4 litros de agua) para el arrastre de las heces hasta el pozo, pozo séptico está desplazado con respecto a la letrina, ambos están conectados por una tubería de longitud variable, en material PVC. La losa turca o inodoro queda instalada en la caseta y se puede construir en el interior de la casa o patio, dentro del entorno familiar.

⁵⁰ Considerada una tecnología apropiada de tratamiento de agua para consumo humano fue desarrollada por la División de Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud, a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), con el fin contribuir a extender la cobertura del abastecimiento de agua y asegurar su calidad.

Contribución a la adaptación: No contamina los acuíferos subterráneos por lo que no añade presiones a este recurso, es económica en el uso del agua y más higiénica.



Figura 10: Vista de las plantaciones realizadas bajo el proyecto PSA-CYN donde fueron reforestadas parcelas están ubicadas en las microcuencas de los ríos Baiguarte, Alto Jimenoa, Medio Jimenoa, El Caimito y La Palma. Todos estos terrenos están en áreas críticas para la producción de agua en la cuenca. Las especies utilizadas principalmente *Pinus occidentalis* (pino criollo) y *Pinus caribaea* (pino caribe). En total se han plantado más de 600,000 (seiscientos mil) arbolitos. Entre junio 2009 a febrero 2011 se ha logrado reforestar un área aproximada de 6,144 tareas (384 hectáreas) distribuidas en más 50 propietarios y propietarias involucrados activamente en la iniciativa.
<http://coraasan.gob.do/Informaciones/PSACYN/tabid/117/Default.aspx?PageContentMode=1>

5.2.8. Reforestación y pago por servicios ambientales.

Descripción de la tecnología: Aplicación de tarifas de compensación o pago a los propietarios de las tierras involucradas en la iniciativa por superficie protegida de bosques y sistemas agroforestales, utilizando especies propias de las zonas, principalmente enfocado a terrenos críticos para la producción de agua en la cuenca intervenida.

Contribución a la adaptación: Provee información cuantitativa sobre el valor económico de los ecosistemas a proteger. Contribuir con la conservación de los cuerpos de agua para asegurar su sostenibilidad en cantidad y calidad. Las actividades de reforestación, impulsadas inciden directamente en aquellas áreas desprovistas de cobertura arbórea que afectan negativamente la calidad y la regulación del flujo del agua en la cuenca.

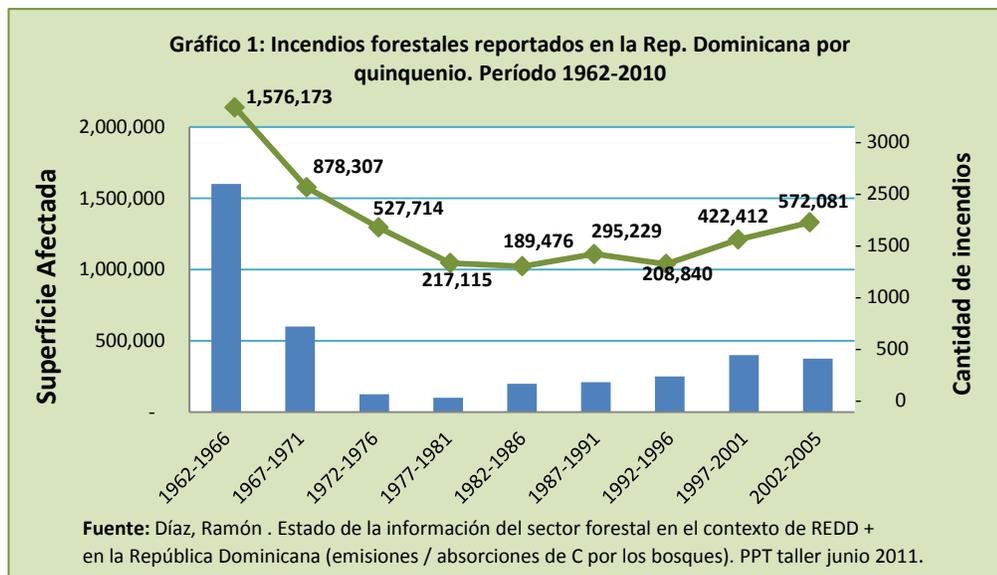
CAPÍTULO 6. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SISTEMA FORESTAL.

6.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología para la adaptación en el sistema forestal y los beneficios de la adaptación.

6.1.1. Una visión general del sistema forestal en la República Dominicana.

La mayor parte del sistema forestal dominicano está dentro de las áreas protegidas. De acuerdo con la Ley 202-04, la Ley 174-09 y el Decreto 571-09, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de la República Dominicana comprende actualmente 120 sitios que representan 12.048 km² y cubren el 25% de la superficie del país. Las dimensiones que resultan ser más impactantes en la definición de la caracterización de la vulnerabilidad de los sistemas forestales⁵¹ en el SINAP, son la exposición y la capacidad adaptativa, mientras que en término de sensibilidad influye el porcentaje de dichas áreas con actividades antrópicas.

En nuestro país el sistema forestal se ha visto sometido a intensos procesos de deforestación y las políticas adoptadas han sido inconsistentes⁵², debido a que no se han aplicado de manera continua, lo que ha dificultado un clima de inversión que asegure el desarrollo de una industria forestal sostenible. En efecto, entre 1922 y 1967 un fuerte proceso de deforestación pasó de un 75 % de cobertura a un 11.5%, debido al corte y procesamiento de madera, tanto de pino como de madera preciosa (caoba, cedro y ébano). Durante los años 1940 a 1980, un proceso acelerado de deforestación afectó la mayor parte de las áreas boscosas del país. La mayoría de los diferentes tipos de bosques ha sufrido procesos de degradación, como resultado de los cambios de uso de la tierra, los frecuentes incendios forestales (ver gráfico 1) y así como de los aprovechamientos selectivos de que fueron objeto a mediados del siglo pasado.



Con el fin de enfrentar la deforestación desde 1967 se han implementado programas de reducción del uso de leña y carbón, con la distribución de estufas y cilindros de 25 libras de gas propano y un plan de reforestación denominado Quisqueya Verde, desde 1998, permitiendo un aumento de la cobertura forestal de 11.5% en 1967 a 31.9% en 2003 hasta alcanzar un 39.7%⁵³ en 2011. La tasa de deforestación estimada para la República Dominicana es de ≈6,200 ha/año, y se

⁵¹ Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI (2012). Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias R.

⁵² SEMARENA/FAO. Rodríguez, Alberto R. (2004). Estudio de las tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina, documento de trabajo, Informe Nacional sobre República Dominicana.

⁵³ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana (2012). Estudio Forestal de la Cobertura Boscosa, 2011.

debe principalmente a la transformación de aéreas forestales en aéreas de producción agrícola y de crianza de ganado vacuno, jugado un papel fundamental en la conversión de los ecosistemas forestales en la República Dominicana.

En el 2003 el aérea boscosa de pino y latifoliado ascendía 11,121 km² pero 8 años después ese mismo tipo de bosque alcanza 14,819.4 km² al 2011, lo que implica un incremento de la cobertura de 3,698.4 Km² de cobertura, que podría deberse al plan Quisqueya Verde y los Planes de manejo forestales, lo cual deberá verificarse con estudios más detallados. Sin embargo ha habido un disminución en el bosque seco al pasar de 4,437.6 km² en 2003 a 4,051Kkm² en 2011, lo representa una disminución de 386.6 km². También se nota un disminución del aérea boscosa de manglar al pasar de 294 km² en 2003 a 257.4 en 201, para una reducción de aérea de 36.6 km².

Los resultados del estudio realizado para la Segunda Comunicación Nacional⁵⁴ sobre *cambio de uso del suelo y cobertura forestal realizado* en el 2007 (metodología de análisis satelital LANDSAT 7ETM+ de dos períodos 1998 y 2006 para establecer comparaciones) en el Parque Nacional de los Haitises⁵⁵ evidencian una recuperación de la cobertura boscosa mostrando que las acciones de conservación realizadas en 92 con los reasentamientos de las personas que realizaban actividades de agricultura han dado efectos esperados reduciendo las presiones antrópicas. El informe revela que la historia del parque está llena de episodios de desalojos y de conflictos que han desembocado en “refugiados ambientales” a personas reubicadas por lo que se hace necesario una visión holística que integre políticas de manejo integrales y participativas. Durante el 2010 dentro del Plan Quisqueya Verde⁵⁶ se plantaron más de 10 millones de árboles a nivel nacional. Esto nos indica que es un programa de reforestación exitoso, con una tasa promedio de ≈6,300 ha/año durante la última década.

Por otro lado, un problema evidente es la degradación de la tierra. En las laderas la mayor parte de los agricultores no tienen títulos de la tierra, por lo cual no tienen ningún incentivo para invertir en hacerla más productiva y desalienta toda inversión a largo plazo. La alternativa a corto plazo es la de talar y quemar el bosque. El uso y manejo de los bosques son afectados por la situación de la tenencia de la tierra. Al expedir los títulos de propiedad y hacer usufructuar sus derechos a las comunidades o individuos, se puede facilitar que un grupo o persona sea responsable a largo plazo del manejo de la tierra, y así aumentar las inversiones forestales⁵⁷.

6.1.2. Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sistema hídrico (agua) y los beneficios de la adaptación.

La contribución de la foresta a la adaptación al cambio climático se entiende como un amplio número de procesos que contribuyen a la resiliencia de los ecosistemas forestales. Los sistemas forestales son importantes en la RD ya que aportan servicios ecosistémicos como son la regulación del agua, la provisión de bienes y servicios como madera, fibra, la biodiversidad, así como proveer oportunidades de diversificación económica tanto a nivel de finca, como a nivel de comunidad/paisaje a las comunidades que se benefician del bosque. Los proyectos de adaptación pueden beneficiar la mitigación y viceversa: la protección de cuencas que fomenta los bosques para fuentes de agua y además favorece los sumideros de carbono.

El cambio climático tendrá un impacto importante sobre el funcionamiento y la distribución de ecosistemas forestales, especies constituyentes y recursos genéticos, así como impactará sobre los servicios ambientales que el bosque provee. Las medidas de adaptación se realizan con dos enfoques: 1-para potenciar los servicios de adaptación del bosque y 2-para reducir la vulnerabilidad del sector forestal al cambio climático. La adaptación es un proceso continuo, muchas de las técnicas y medidas ya han sido usadas por generaciones. Pocas tecnologías han sido diseñadas con fines de adaptación,

⁵⁴ SEMARENA/PNUD/CMNUCC, RD. Izzo, Michela (2007). Cambio de uso del Suelo y cobertura Forestal en el Parque Nacional de los Haitises 1998-2006, Segunda Comunicación Nacional.

⁵⁵ Creado mediante la Ley 409 del 3 de junio de 1976, aunque ya en 1968 la Ley 244 había creado una Reserva Forestal llamada Zona Vedada de Los Haitises. Cuenta con una superficie de 3600km, ubicado en gran proporción en el municipio de Sabana de la Mar, provincia Hato Mayor y se completa en las provincias de Monte Plata y Samaná. Comprende comprenden dos regiones hidrográficas: la cuenca baja del río Yuna y la zona de Miches y Sabana de la Mar. Su pluviometría oscila entre 1900 y 2000 mm anuales, tiene una formación geomorfológica cársica, se caracteriza por una flora con dos zonas de vida: bosque húmedo subtropical (Bh-S) y el bosque muy húmedo subtropical (Bmh-S). La fauna es muy variada y la de mayor representatividad nacional de todas las áreas naturales protegidas.

⁵⁶ Instituido por Decreto Presidencial 138-97 del 21 de marzo de 1997 con el propósito de impulsar las acciones para la protección de los recursos naturales del país. Está conformado por un Consejo Directivo presidido por el Presidente de la República e integrado además por los Ministerios de las Fuerzas Armadas, Agricultura; el Banco Central, el Secretariado Técnico de la Presidencia, la Dirección Forestal, Dirección de Parque, Comisión Técnica Forestal, INDRHI, Dirección de Minería, Zoológico, Jardín Botánico, IAD, Banco Agrícola, ONAPLAN, Asesoría Ambiental del Poder Ejecutivo y delegados de la Sociedad Civil. Dentro de los proyectos desarrollados se encuentran: 1) Reforestación de la cuenca del río Camú, 2) Prevención y Control de los incendios forestales, especialmente en la Cordillera Central, Sierra de Bahoruco y la Sierra de Neyba, 3) Protección de las cuencas de los ríos Neyba y Libón, afluentes del Artibonito. Los trabajos de reforestación se han realizado en Loma al medio, entre Villa Altigracia y Bonao; Loma Comadreja en la cuenca del río Ozama; Río Las Cuevas de San José de Ocoa, en San Juan de la Maguana, la Presa Nizao y en Los Haitises.

⁵⁷ Op. Cit. Díaz, Ramón (2011) Bosques: marco conceptual y situación actual en la RD.

muchas responden a una necesidad mayor de desarrollo sostenible con un enfoque *ganar –ganar*.

Es así que dentro de las medidas contempladas en el DECCC el plan de acción forestal propone la implementación de tres programas: 1. Reducción de la deforestación, 2. Prevención y control de incendios (reducción de ~80% el área afectada al 2030) y 3. Reforestación (aumento de la cobertura forestal en ~235,000 has), fijando metas adicionales al propósito de creación de los mismos, tales como la generación de ~8,000 nuevos empleos, mejora de la productividad agrícola en las comunidades y abatimiento de GEI para todo el sector de alrededor de ~6 MtCO₂e por año. Por otra parte, la END 2030 en su objetivo general 3.5 plantea explícitamente líneas de acción relacionadas con el manejo sostenible de la foresta, con la adaptación al cambio climático y con el fortalecimiento de las capacidades para el sector forestal así como el impulso a la investigación, innovación y desarrollo tecnológico (ver anexo VIII). El PANA-RD incluye líneas de acción y medidas que se consideran para fomentar la resiliencia de los ecosistemas forestales como medidas de adaptación. En tanto, la propuesta de ENF 2010, así como el proyecto de ley sectorial buscan la creación de un Instituto Nacional Forestal (INF), que se responsabilice del fomento y la producción forestal y que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales sea el ente normativo del sector, y por el otro el establecimiento de una legislación que permita la supervisión, evaluación y control de las actividades propias del sector forestal dominicano, con respecto a la propiedad privada forestal y la seguridad de la inversión.

Sin embargo, para dar respuesta a las necesidades de tecnología (entendida en su sentido amplio hardware, software y orgware) para la protección y restauración de ecosistemas forestales, la producción y manejo sostenible de la foresta se requiere el fortalecimiento institucional, la capacitación de técnicos en el manejo de equipos para GIS, así como fortalecer las capacidades para el monitoreo, la verificación y reporte tanto para la estrategia de REDD+, como en general para el conocimiento para la protección y manejo sostenible de la foresta, se requiere de inversión en la investigación y desarrollo (I+D), que según el IPCC⁵⁸ en la actualidad son realizadas por universidades con presupuesto gubernamental e instituciones de investigación de los departamentos forestales estatales, así como la investigación forestal y el desarrollo (I+D). Estos son en gran parte financiados por los gobiernos nacionales y las agencias externas de ayuda al desarrollo. Estas instituciones en los países en desarrollo no están adecuadamente financiadas, tal como es el caso de la República Dominicana. Estas tecnologías y medidas apuntan hacia la reducción de la vulnerabilidad y al aumento de la resiliencia de los ecosistemas forestales.

6.2. Tecnologías de adaptación priorizadas en el sistema forestal.

“La salud de muchos ecosistemas forestales ya está quebrantada por el impacto del cambio climático, y las consecuencias podrían intensificarse... Las acciones de adaptación son posibles, pero es indispensable planificar y actuar sin tardanza para prevenir repercusiones perjudiciales y aprovechar las oportunidades que se presenten. Las políticas de adaptación relacionadas con la planificación de la ordenación forestal deberán crear conciencia acerca de los impactos reales y potenciales del cambio climático, evaluar los factores de incertidumbre e incluir los elementos de riesgo. El desafío principal consistirá en promover la adaptación planificada aun cuando una crisis inminente no exista, sobre todo si la adopción de las medidas de adaptación pudiese significar menores ganancias eventuales a largo plazo en ausencia de un cambio climático. La opción más obvia sería la adaptación reactiva, pero a largo plazo ésta podría resultar pernicioso para los bosques y la sociedad. La reducción de la deforestación en los países en desarrollo ocupa ahora en los programas mundiales relativos al cambio climático un lugar destacado, pero... esta opción de mitigación del cambio climático y de adaptación –potencialmente muy eficaz– solo podría tener éxito a través de la ordenación forestal sostenible y con la garantía de que las intervenciones de mitigación apoyan los planes locales de adaptación de poblaciones y comunidades”⁵⁹.

Tal como se observó en el capítulo anterior un total de tres tecnologías fueron priorizadas en el sistema forestal, con base a las valoraciones de las instituciones que intervienen en el sector. En efecto, las tecnologías a trabajar en el análisis de barreras y entorno habilitante, así como plan de acción de tecnología se describen en los puntos siguientes, conjuntamente con resto de las tecnologías seleccionadas que fueron analizadas conforme a las fichas técnicas que aparecen en el anexo IX.

⁵⁸ IPCC. Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología. Informes Especiales del IPCC sobre el Cambio Climático. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/.

⁵⁹ P. Bernier and D. Schoene. La adaptación de los bosques y su ordenación al cambio climático: una visión de conjunto. Una síntesis de las observaciones formuladas en la conferencia internacional sobre Adaptación de los Bosques y la Ordenación Forestal al Clima Cambiante, con Énfasis en la Salud de los Bosques, celebrada en Umeå (Suecia), en agosto de 2008.. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/i0670s/i0670s02.htm>.



Figura 12: Vista del sistema agroforestal, cultivo agrícola y maderables nativos e introducidos en el proyecto de Zambrana-Chacuey, del municipio de Cotuí en la Provincia Sánchez Ramírez, mediante la cual se creó una empresa de autogestión comunitaria denominada AGROSIL, que cuenta con unos 1750 asociados cooperativistas.
<http://www.endadom.org.do/Agro-mfz.htm>.

6.2.1. Tecnología de aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales mediante la agroforestería.

Descripción de la tecnología: La agroforestería es esencial para la conservación de los suelos, que sufren de falta de materia orgánica y están expuestos a la erosión, especialmente en zonas de laderas como una alternativa productiva que contribuye a la reducción de la vulnerabilidad sobre estos ecosistemas frágiles. Es una práctica de conservación que contribuye a mantener la característica física, química y microbiológica del suelo, para mantener su capacidad productiva, con lo cual se contribuye a reducir la agricultura migratoria de tumba y quema de bosques para la siembra de cultivos anuales de subsistencia. Esta actividad de conservación de suelos promueve el desarrollo rural, ya que ayuda a mejorar las condiciones de vida de las comunidades con el establecimiento de parcelas forestales y agroforestales, reduciendo la sedimentación de las presas e incrementando su vida útil, siendo una medida apropiada de adaptación al cambio climático con una visión ganar-ganar.

Contribución a la adaptación: La agroforestería crea un agroecosistema similar al ecosistema natural, protege los suelos de las precipitaciones, mantiene el ciclo hidrológico y la diversidad biológica y por lo tanto, garantiza una sostenibilidad mayor en comparación con sistemas como el monocultivo. Adicionalmente, persigue la recuperación de la productividad de los suelos, proveer servicios ecosistémicos, la reversión del deterioro ambiental y reducir la deforestación.

6.2.2. Tecnología para conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.

Descripción de la tecnología: Ejecución de proyectos en las zonas más críticas que hayan sido identificadas y previamente estudiadas para la aplicación de técnicas y tecnologías para garantizar un proceso sostenible de desarrollo y una adecuada adaptación al cambio climático. En ese sentido, las tecnologías a desarrollar tienen un enfoque de manejo integrado donde se busca restablecer la armonía de las personas con su entorno, restableciendo el ciclo hidrológico afectado por los altos picos de escorrentía durante la época de lluvia y bajos durante los estiajes por la falta de cobertura boscosa. Se pretende contribuir a establecer el uso sostenible de los recursos naturales, a través de la reducción de los procesos de degradación y reducción de las condiciones de pobreza y el fortalecimiento de las bases de un desarrollo socio-económico sostenible.

Contribución a la adaptación: Aumento de la cobertura boscosa en la cuenca alta favoreciendo el aumento de la infiltración del agua en el perfil del suelo y control del escurrimiento superficial, con un desarrollo integral de la micro cuenca basado en la gestión de los recursos naturales y la conservación del ambiente. Uso racional del suelo y el agua, para a su vez lograr incrementar en forma significativa su potencial hídrico y rendimiento de generación de servicios ambientales en general, así como evitar o reducir degradación de los mismos, lo que implica optimizar y sustentar la producción con el mínimo riesgo de impacto negativo o daño ambiental.



Figura 13: Vista de la parte baja del cauce del Río Yaque del Norte donde se aplicó el Proyecto PSA-CYN, incluyendo la gestión sostenible del área protegida Las Neblinas, con acciones de protección y conservación de bosques, cambio de uso del suelo hacia condiciones que aseguren la generación de los servicios ecosistémicos.



Figura 14: Medición de árbol para inventario forestal. Varios estudios relacionados con el sistema de monitoreo forestal han sido realizados en el país, siendo los más recientes es el de 2001 de actualización del Inventario nacional de uso y cobertura de la Tierra y el de 2012.

6.2.3. Tecnología para un Sistema Nacional de Monitoreo Forestal.

Descripción de la tecnología: Implementación de un sistema que permita recopilar, procesar, analizar y difundir información sobre los recursos forestales que sirva de apoyo para la toma de decisiones políticas y el desarrollo de estrategias, programas y acciones para el manejo forestal sostenible y contribuir al ordenamiento territorial, para que se traduzca en la mejora de la eficacia del uso, del costo de la actividad forestal y por ende del nivel de vida de la población rural, fundamentado en un sistema que incluya el proceso de verificación de los datos.

Contribución a la adaptación: Apoyo en la toma de decisiones relacionadas al manejo de los recursos forestales en el contexto de la adaptación a la variabilidad y cambio climático así como para tomar medidas que favorezcan también a la reducción de emisiones de CO₂ provocadas por la deforestación y degradación.

6.2.4. Tecnología de conservación de suelo con prácticas mecánicas y vegetativas.



Figura 15: Práctica de conservación suelos utilizando la técnica de zanjas de laderas, fue aplicada en Jánico, La Vega (Guarey), Padre Las Casas, Ocoa. Fuente: Dirección cuencas MMARN.

Descripción de la tecnología: En la producción agropecuaria y forestal, es importante realizar prácticas de conservación de suelo ya que, debido a que del total del agua que llega al suelo bajo la forma de lluvias intensas, una parte se infiltra y el resto pasa a formar la escorrentía, concentrándose en las depresiones naturales del terreno, escurriendo hasta encontrar áreas de deposición natural. A medida que la escorrentía avanza, aumenta su velocidad y volumen, y cuanto mayor es, mayor es su capacidad de causar erosión. El control eficiente de la acción erosiva de las lluvias puede ser obtenido a través de la implantación de un conjunto de prácticas de conservación de suelos que han sido implementadas en varias zonas del país, algunas de las cuales se presentan en el anexo X.

Contribución a la adaptación: Conservación de recursos suelos, reducción de las inundaciones que afectan a áreas agrícolas y población, contribuye a la reducción de incendios forestales propiciado por el correcto manejo de los suelos, lo que aumenta la resiliencia de los ecosistemas.

6.2.5. Tecnología de tecnología GPS para georeferenciar incendios.



Figura 16: Vista de zona deforestada y quema de árboles en la zona fronteriza de la República Dominicana que además de la desaparición de la foresta, produce influencias negativas en el régimen de lluvias, la erosión aumenta, provoca que el agua tenga muchas menos retenciones y por ende produce más fácilmente inundaciones y arrastres en periodos de ciclones, provocando tragedias como las ocurridas durante la Tormenta Noel.

Descripción de la tecnología: El GPS es un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) basado en satélites. El sistema de información geográfica combina técnicas de visualización de mapeo computarizado, con base de datos estadísticas de modelos espaciales y herramientas de análisis. Este es un método poderoso para coleccionar, administrar, integrar, manipular, combinar, visualizar y analizar datos espaciales. Funciona perfectamente en la mayoría de las regiones cuando la navegación se realiza fuera de los estratos que tienen una densa cubierta de copas. Las ventajas de la utilización del sistema GPS sobre el terreno es que muchos casos, particularmente cuando se han de atravesar espacios abiertos, la navegación es mucho más rápida y menos costosa.

*Tormenta Noel⁶⁰

Contribución a la adaptación: La información procedente de estos datos ayuda a evaluar la vulnerabilidad esperada ante el cambio climático y de este modo proceder con los planes de adaptación. Aunque la tecnología de GPS aporta algunos elementos a este camino debe estar acompañada de otras tecnologías y análisis.

⁶⁰ La tormenta Noel ocurrió el 28 de octubre del 2007, alcanzó vientos sostenidos de casi 64 kilómetros por hora con una velocidad menor a los 97 kilómetros por hora. 73 personas murieron, 43 los desaparecidos, 64,096 personas fueron evacuadas y 1,526 rescatadas. El fenómeno provocó la destrucción del poblado del Duey en Villa Altigracia y el aislamiento de 39 comunidades de la región Sur por la caída de puentes y la crecida de ríos.

Mapa 4: Áreas protegidas de la República Dominicana



6.2.6. Manejo sostenible de bosques naturales.

Descripción de la tecnología: A través del manejo del bosque natural se busca compatibilizar la utilización racional del recurso bosque con su conservación permanente. De esta manera, el bosque genera productos de valor económico y al mismo tiempo ofrece una gama de servicios ambientales de crucial importancia para las comunidades a nivel local, regional y nacional. La tecnología se caracteriza por los lineamientos de Ordenación Forestal para los bosques naturales de la República Dominicana, con la elaboración de la cartografía de la cobertura de bosques naturales y sus usos. Realizar un inventario y mapeo del bosque y la elaboración de planes de manejo sostenible del bosque.

Contribución a la adaptación: El manejo sostenible de los bosques naturales reduce la vulnerabilidad de cuencas hidrográficas, evita la erosión de las tierras y por ende su degradación, contribuye a la seguridad alimentaria

6.2.7. Servicios Ambientales. Valorización de los SA de los bosques para establecer un piloto de PSA y tecnología para los mecanismos de monitoreo.

Descripción de la tecnología: Los programas de PSA (o Pago de Servicios Ecosistémicos-PSE) tienen como función compensar económicamente los servicios que los ecosistemas proveen a la sociedad. Los programas de PSA pueden promover formas de uso de la tierra que tengan una armonía o balance de objetivos económicos y ambientales. Existen tres características claves que definen un PSA, a saber: el condicionamiento de los pagos; la relación contractual y la existencia de acuerdos voluntarios. La existencia de un pago condicionado a un conjunto de obligaciones por parte del productor en procura de la provisión de uno o varios servicios ecosistémicos es una característica que distingue al PSA de programas tradicionales de subsidios ambientales.

Contribución a la adaptación: Conserva suelo, conserva agua, es una medida de adaptación al cambio climático. Generalmente estos servicios incluyen la captura del carbono atmosférico, biodiversidad, la belleza escénica, y protección de fuentes de agua.

CAPÍTULO 7. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR TURISMO.

7.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología para la adaptación en el sector turismo y los beneficios de la adaptación.

7.1.1. Una visión general del sector turismo en la República Dominicana.

La República Dominicana tiene una extensión territorial de 48.442 km² con una extensión de costa de 1.576 km, incluyendo las islas, islotes y cayos, con 526 km en la costa Norte (33%), en la costa Este 374 km (24%) y al Sur 675 (43%), y 8.950 km² de plataforma insular. En este espacio están representados los ecosistemas costeros tropicales⁶¹:

El sector turismo en la República Dominicana ha evolucionado significativamente en los últimos 20 años, pasando de 304 mil visitantes en 1978 a 4.3 millones en 2011. Ha sido el principal destino de la inversión extranjera directa en los años 1993 – 2010, liderando con el 18.7% del total de la inversión en el período⁶². Este sector ocupa el lugar número 44 en contribuciones directas al PIB y la posición 129 en términos de crecimiento a largo plazo en el decenio 2012 – 2022. Las contribuciones directas del turismo y viajes en el año 2011 fue de un 4.7% del PIB, y se espera que crezca un 2.1% en el año 2012. En el mismo año, el sector aportó más de 170 mil empleos directos y generó más de 384 mil indirectos en la industria nacional, para un total de un 14% de los ocupados en el mercado laboral⁶³. En el año 2010 la actividad generó ingresos por 4,200 millones de dólares y es el principal generador de divisas para la economía nacional, seguido por las remesas con 2,998 millones de dólares. A pesar del dinamismo mostrado, el crecimiento no se ha dado de la misma forma en todas las regiones turísticas.

La categoría de gasto en turismo está liderada por el gasto de consumo en ocio, en efecto, en 2011, el 93.5% correspondió al mismo y el 6.5% restante a turismo de negocios. Se espera que el gasto en turismo empresarial crezca un 4.5% en 2012 y un 4.8% para 2022, mientras que para los viajes de ocio se proyecta un aumento más leve de un 2.1% y 3% para el año 2022 según el World Travel and Tourism Council. Por otro lado, en lo que concierne al origen del gasto en turismo, el rubro más importante lo tuvieron los visitantes extranjeros con un 73.1%, y el 26.9 se atribuye al consumo doméstico⁶⁴.

En contraste con el crecimiento significativo reportado por esta rama de actividad económica, las noches de estadía promedio por visitante han mostrado una tendencia a la baja. A pesar de que el gasto promedio por visitante se ha mantenido, expertos internacionales sostienen que es mucho menor al de otros países de la región⁶⁵. En vista de lo anterior, el turismo es un sector que genera importantes aportes a la economía dominicana, por lo que su sostenibilidad en el largo plazo es un reto para las autoridades dominicanas en lo que respecta a la diversificación del sector.

En ese contexto, una iniciativa gubernamental ha sido la implementación y desarrollo de los denominados clústeres turísticos. Se han desarrollado nueve (9) clústeres turísticos: Clúster Turístico y Cultural de Puerto Plata, Samaná, la Altagracia, Romana-Bayahibe, Clúster de Santo Domingo, Clúster de Barahona, de Pedernales, de Constanza y de Jarabacoa.

Con el apoyo de la USAID y el Consejo Nacional de Competitividad (CNC) se establece el Consorcio Dominicano de Competitividad Turística (CDCT) que agrupa a los Clústeres Turísticos y otras instituciones vinculadas para fomentar la competitividad sostenible y la equidad en el sector turismo de la RD. Las funciones del consorcio son, entre otras, las de proveer asistencia técnica directa especializada a los clústeres en los componentes de *protección ambiental*, inclusión de la comunidad, fortalecimiento de la cadena de valor del turismo y promoción de las PYMES y de la artesanía.

También existe una red de 32 iniciativas de turismo rural que empresas comunitarias han establecido en parajes de la RD que cuentan con atractivos culturales y de naturaleza. La Red Dominicana de Turismo Rural (REDOTUR) que fomentan el

Recuadro 2: Breve descripción de las costas dominicanas

1. **Costa Norte:** esta zona muestra una formación continua de acantilados y playas, con la presencia de grandes estuarios y áreas de manglares (Estero Balsa y Buen Hombre). Los acantilados presentan una altura promedio de 80 m, y las playas de arena ocupan el 54% de la costa norte. La parte norte es de tipo regresiva y puede definirse como una costa con aparente actividad tectónica.
2. **Costa Sur:** también presenta extensas zonas de playas, pequeños acantilados y playas de origen aluvial, y en esta se presentan áreas de dunas extensas. Hay presente también abundantes sedimentos litocásticos del complejo deltaico del río Yaque del sur. La costa sur tiene 69.6% de playas (arena y cantos rodados), 28.4% de acantilados y 2% de manglares.
3. **Costa Este:** se define por relieves más bajos y extensas playas de arena, la mayor parte de las costas son erosivas y asociadas a áreas basculadas. Los acantilados ocupan el 30.5%, las playas de arenas el 56% y los manglares el 12,8%.

Fuente: MITUR (2012). *Análisis gestión playas*.

⁶¹ Ministerio de Turismo, Qu4tre, RD (2012). Análisis clasificación y propuestas de gestión geoambiental de las playas de República Dom.

⁶² Banco Central de la República Dominicana. Estadísticas del Banco Central

⁶³ World Travel and Tourism Council (2012). *Travel and tourism economy impact 2012: Dominican Republic*.

⁶⁴ Opus Cit. World Travel and Tourism Council.2012.

⁶⁵ Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2011). *La ruta hacia el crecimiento sostenible: República Dominicana*.

turismo rural como forma de promover las poblaciones locales y al turista ofreciendo una alternativa de turismo cultural y del *Medio Ambiente*. Esta iniciativa cuenta con el apoyo del programa de pequeños subsidios del PNUD/FMAM, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Turismo (MITUR) y CORDAID.

Sin embargo, a pesar de que la conciencia ambiental en el sector ha estado aumentado a través de las iniciativas citadas anteriormente, para la construcción hotelera se ocuparon amplias zonas de manglar en la Costa Este⁶⁶ (al menos 5 km²) o bien desecando zonas para construir edificaciones o simplemente cortando sucesivamente el manglar para la construcción de caminos de entrada a los hoteles o vías secundarias de acceso entre hoteles, especialmente en los grandes complejos hoteleros. La drástica fragmentación del bosque de manglar ha limitado seriamente su integridad ecológica y funcional y destruido la continuidad del sistema hidrológico sobre el cual se asienta. La pérdida o limitación de sus roles como protector del suelo y amortiguador de crecidas pone a la región en una situación comprometedoramente ante los pronósticos del cambio climático. En este último aspecto hay que agregar la pérdida de superficie vegetal como sumidero de CO₂.

De hecho, un estudio elaborado por CEPAL (2004) sobre el impacto del Huracán Jeanne estableció que parte de los daños a los establecimientos hoteleros se explicaban por la localización de infraestructuras e instalaciones sin la debida consideración al funcionamiento de los ecosistemas naturales, en particular del sistema Laguna Bávaro-El Manglar.

Los problemas de gestión afectan la integridad de la zona costera, de acuerdo con la evaluación para el análisis geoambiental de playas en RD⁶⁷, la costumbre de arrancar los pastos marinos de las zonas aledañas a la costa para crear “áreas de baño” por parte de las compañías hoteleras contribuye a la desconsolidación de los sedimentos tornando más vulnerable la región sublitoral somera al arrastre de los sedimentos por el oleaje, especialmente en condiciones meteorológicas adversas.

Para 2005, el Informe de Desarrollo Humano del PNUD indicaba que a pesar de tener un plan estratégico⁶⁸ que fomenta las prácticas de un turismo sostenible, no se ha aplicado en salvo en algunos casos como es el caso de Punta Cana. El desarrollo de la actividad turística se ha hecho de manera desordenada y precipitada, sin la aplicación del marco regulatorio adecuado y en general sin que se cumplan las normas establecidas especialmente en materia ambiental y de ordenamiento territorial.

7.1.2. Las posibles opciones de la tecnología de adaptación en el sector turismo y los beneficios de la adaptación.

De acuerdo al Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018⁶⁹, la oferta turística del país deberá avanzar hacia una mayor sintonía con las tendencias internacionales en las preferencias de los consumidores, las cuales apuntan hacia una mayor búsqueda de programas turísticos que incluyan, entre otros aspectos, la realización de actividades fuera de los recintos hoteleros, un mayor vínculo con las culturas locales, mayor organización individual de los viajes y mayor independencia de las ofertas empaquetadas de los operadores turísticos. Estas tendencias internacionales sugieren que las cuotas de mercado de los destinos de sol y mar dependerán de su relación armoniosa con aspectos medioambientales y de la cultura.

En el PANA-RD⁷⁰ se destaca que el cambio climático combinado con elementos de manejo insostenible causa un impacto considerable en el sector por lo que se necesitan medidas de adaptación que integren los conceptos de sostenibilidad ambiental, algunas de las cuales se presentan en el recuadro 2. Las líneas de acción y medidas de adaptación para el sector turismo contenidas en el PANA-RD integran las recomendaciones realizadas para el sector de la SCN y otros instrumentos de diagnóstico y estrategias. Las recomendaciones de

Recuadro 3: Medidas propuestas en el PANA-RD para el sector turismo

1. Desarrollar, establecer y promover la sinergia con actividades de adaptación y trabajar para proteger la biodiversidad.
2. Coordinación y sinergia con los programas de trabajo entre la Convención de Diversidad Biológica (CBD), la Convención Marco de Cambio Climático (CMNUCC) y la Convención de Lucha contra la Desertificación y Sequía (CLD).
3. Participación con los sectores relevantes para fomentar y apoyar la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de acuerdo al desarrollo sostenible.
4. Programa de manejo de costas: incluir el monitoreo de arrecifes de coral, restauración y mejoramiento de la defensa de la costa e través de reforestación, aforestación, amortiguamiento.
5. Programa de Educación Ambiental para la protección de la biota costera y marina que abarque todos los niveles de decisión de las autoridades hoteleras, así como a sus concesionarios y población turística.

Fuente: SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). *Rathe L. PANA-RD.*

⁶⁶ Op. Cit. Ministerio de Turismo, Qu4tre, RD (2012).

⁶⁷ Op. Cit. Ministerio de Turismo, Qu4tre, RD (2012).

⁶⁸ En referencia al PECPTUR (Plan Estratégico de Turismo), el cual constituyó un esfuerzo la Secretaría de Turismo (SECTUR), hoy Ministerio, realizado en los años 1999-2000, contando con la participación de ASONAHORES y ejecutado por SOPDE, S.A. Su visión pretende una ordenación cuidadosa de la oferta de servicios turísticos y complementarios, y una atención esmerada a la conservación del entorno (natural, urbano y social).

⁶⁹ SEESCYT (2008). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018.

⁷⁰ Op. Cit. PANA RD (2008)

estos estudios se toman en cuenta y se proponen como medidas prioritarias el manejo integrado de la costa como una línea de acción fundamental y recomienda diseñar e implementar un Programa de Educación Ambiental para la protección de la biota costera y marina que abarque todos los niveles de decisión de las autoridades hoteleras, así como a sus concesionarios y población turística.

Recuadro 4: Líneas de acción del objetivo 3.5 de la END 2030 para el sector turismo

1. Promover prácticas de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en las zonas turísticas.
2. Fortalecer la sostenibilidad de las zonas turísticas dotándolas de la infraestructura, servicios y condiciones adecuadas del entorno, sobre la base de planes de desarrollo y ordenamiento urbanístico, consensuados entre el sector público, sector privado y comunidad, y que estén acordes con el Plan Decenal de Desarrollo Turístico, el Plan de Ordenamiento Territorial y los demás instrumentos de planificación sectorial y regional.
3. Asegurar la aplicación rigurosa de la regulación medioambiental, respetando la densidad por superficie y fomentando la adopción de prácticas de producción sostenibles, para garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo de las zonas turísticas.
4. Impulsar la educación turística de la sociedad, a través de campañas de radio, televisión y prensa, centros escolares y comunitarios, para crear un entendimiento de las necesidades de la industria y un compromiso nacional con su desarrollo.

Fuente: RD (2012). Ley 1-12 sobre la END-2030.

La Ley 01-12 de la END 2030 consigna de manera especial medidas y líneas de acción tendentes a proporcionar un entorno turístico sostenible, ordenado y resiliente. En concordancia, en el *Objetivo 3.5* sobre estructura productiva sectorial y territorialmente articulada, integrada competitivamente a la economía global y que aprovecha las oportunidades del mercado local, incluye el punto siguiente: *Apoyar la competitividad, diversificación y sostenibilidad del sector turismo*, estableciendo líneas de acción que apuntan hacia la sostenibilidad ambiental del sector, lo cual aumenta la resiliencia para enfrentar los impactos de la variabilidad y el cambio climático. Algunas de estas líneas se presentan en el recuadro 3 y el resto aparecen en el anexo XI.

En los FI&FF⁷¹ para la adaptación del sector turismo al cambio climático, se proponen medidas de adaptación que van en sintonía con las anteriormente citadas. El escenario de adaptación planteado en dicha evaluación considera principalmente las tormentas, los ciclones, los deslizamientos de tierra, la sequía, el blanqueamiento de los corales, la destrucción de los manglares y el manejo de las costas, la gestión ambiental, así como la aplicación de la ley en materia ambiental y el ordenamiento territorial. Estas medidas propuestas

mejoran el entorno tanto ambiental como de la industria turística en general, ya que cada vez más el turista busca entornos ordenados y sostenibles con respeto al medioambiente y seguros. Todas estas medidas aumentan la resiliencia del sector ante el cambio climático y la variabilidad.

7.2. Tecnologías de adaptación priorizadas en el sector turismo.

“Es vital para los destinos turísticos [...] anticipar la evolución que apunta e inferir desde ahora sus consecuencias. [La adaptación] se trata de una labor de fondo, que debe entenderse cuidadosamente y prepararse con antelación; no es fácil de llevar a cabo, porque conviene, a la vez, modificar los circuitos económicos, introducir nuevas tecnologías, organizar un esfuerzo intenso de formación, invertir para crear nuevos productos [...] y hacer evolucionar las mentalidades de las autoridades públicas, de los empresarios, de las comunidades anfitrionas y de los turistas”⁷².

Del conjunto de tecnologías que se resumen en esta sección y cuyas fichas técnicas aparecen el anexo XII fueron priorizadas dos, con base a las valoraciones de las instituciones que intervienen en el sector se orientan a introducir tecnologías y evolucionar las mentalidades de las poblaciones circundantes. Referido previamente, el consenso de las opciones tecnológicas partió de una revisión de los principales instrumentos de políticas, de adaptación al cambio climático y documentos de evaluaciones del sector turismo, resultando en la selección de un programa de educación no formal, basado en la concienciación y capacitación para empleados de hoteles, locales, pescadores y comerciantes de zonas costeras sobre aspectos como la limpieza inadecuada de las playas, el mal uso del espacio litoral, la sobrepesca, la explotación de corales y manglares, la construcción que altera la dinámica de la costa entre otras, entre otros factores que contribuyen a la vulnerabilidad al cambio climático. La segunda opción seleccionada corresponde a la rehabilitación de uno de los ecosistemas más impactados por las causas antrópicas y por efectos del cambio climático y la variabilidad, por lo cual se plantean tecnologías para la adaptación mediante la rehabilitación de manglares y humedales costeros.

⁷¹ Op. Cit. FI&FF sector turismo (2011).

⁷² Francesco Frangialli, Secretario General de la OMT – 2007. Citado en el documento de OMT/PNUMA/OMM (2007). Cambio climático y turismo: responder a los retos mundiales, resumen. Octubre 2007.



Figura 17: Vista de manglares de la Laguna Gri Gri donde predomina el Mangle Rojo y el Mangle Blanco, y una fauna variada de aves tales como el Aura, ave de rapiña que espera los despojos de la pesca, explotada por los pobladores de Río San Juan donde se encuentran los botes de pesca artesanales. Se encuentra en la Región Noroeste en la provincia María Trinidad Sánchez.



Figura 18: Vista de yoleros y turistas en la zona costera de la Provincia de Samaná.

7.2.1. Tecnología de programa de educación no formal: concienciación, información y capacitación para empleados de hoteles, locales, pescadores y comerciantes en zonas costera.

Descripción de la tecnología: Implementar un programa para la concienciación e información acerca del turismo sostenible enfocado en temas como la protección, rehabilitación y ordenación del medio ambiente, así como educación para el consumo sostenible (ECS)⁷³, que consiste en la adquisición de los conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para participar activamente en la sociedad de hoy. Implica aprender a responsabilizarse y contribuir a que las personas desarrollen habilidades para gestionar su propia vida a la vez que participan en el cuidado de la sociedad global.

Contribución a la adaptación: La toma de conciencia de las personas acerca de las amenazas e impactos socio-económicos relacionadas con el cambio climático y la variabilidad del clima, consecuentemente conllevan acciones inmediatas para adaptarse a los problemas no tangibles y de largo plazo.

7.2.2. Tecnología de rehabilitación de manglares y humedales costeros (protección y acomodación).

Descripción de la tecnología: Los ecosistemas de manglares de acuerdo al último estudio nacional de Cobertura Boscosa 2012, han disminuido de 294.0 a 257.4 km², por lo cual resulta importante rehabilitarlos y restaurarlos. Innumerables zonas turísticas de RD han consumido una notable área de espacios húmedos y manglares que equilibran la dinámica litoral y los cuales sirven como protección y fuente de biodiversidad marina. Estas zonas se ven afectadas por inundaciones provocadas por lluvias y temporales. Las instalaciones que han destruido estos ecosistemas de manglar se ven más afectadas ya que éstos suelen desempeñar una función crítica en el control de las inundaciones. La tecnología consiste en el trasplante y recuperación de zonas de manglares a través de métodos básicos a través de técnicas realizadas por parte de la comunidad. Se realiza la selección de los propágulos para

la siembra, se recolectan, se selecciona el área adecuada para la siembra. Se realiza la siembra y se aplica un programa de capacitación para el manejo y conservación a técnicos y comunidades para su uso sostenible para ecoturismo. Es una medida de adaptación basada en ecosistemas (ABE) que incrementa la resiliencia de ecosistemas amenazados manteniendo o restaurando la integridad (refugios, conectividad, gestión y restauración), protección de la costa y de los sistemas naturales, balance en el manejo natural de las aguas sobre las zonas secas y minimización de las inundaciones por la correcta canalización del agua.

Contribución a la adaptación: Suelen desempeñar una función crítica en el control de las inundaciones, filtrado de las aguas, de estabilización costera, hidrológicas, de regulación climática, mantener la biodiversidad marina y terrestre que depende de ellos entre, otros servicios ecosistémicos. Debido a las características del humedal que alberga a los ecosistemas manglares, éstos además contribuyen a recargar los acuíferos subterráneos. Minimizan el impacto negativo en zonas costeras así como también los daños sociales y económicos provocados por fenómenos naturales típicos que afectan zonas que están en riesgo. Protegen a poblaciones e infraestructura costera de los efectos destructivos del oleaje y viento generado por huracanes y tormentas, así como de inundaciones.

⁷³ La educación para el consumo sostenible es una parte importante de la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo sostenible (DEDS, 2005-2014).



Figura 19: Vista de la playa de Bahía de las Águilas en la Provincia de Pedernales, RD. Es un área protegida, declarada Reserva Mundial de la Biosfera por la UNESCO.

7.2.3. Restitución de dunas y zonificación en playas (protección, acomodación).

Descripción de la tecnología: La erosión en zonas de playa puede tener varios componentes, el componente antrópico afecta en mayor manera cuando se combina con otro impacto como el cambio climático y la variabilidad. Se ha logrado combatir la erosión en las playas a través de métodos de retención de sedimento con la creación de dunas y la organización de las áreas de las playas promoviendo los patrones de circulación y de uso que eviten la erosión y la ruptura de las cadenas de vegetación o dunas que protegen el sistema. Es una tecnología económica con relación a tecnologías duras en las que intervienen grandes obras ingenieriles, en contraste con las acciones blandas y con enfoque de conservación. Depende mucho de la gestión y con poco presupuesto y alta organización se podrían obtener muy buenos resultados. Es adaptable a diferentes tipologías de playas ya que cada playa tiene una condición y un problema específico, pero de manera general el uso correcto es general para todas.

Contribución a la adaptación: Las playas con los sistemas naturales estables y en buen estado, representarían un nivel de adaptación y protección mayor para cualquier impacto de la variabilidad y cambio climático. Esta medida se considera como una medida de adaptación basada en ecosistemas ABE, que es la aplicación de un enfoque natural para la adaptación, manteniendo los ecosistemas y los servicios naturales en que dependen las personas, para reducir su vulnerabilidad y aumentar su resiliencia al cambio climático.



Figura 20: Tipo de cámara utilizadas para monitorear las costas.

7.2.4. Monitoreo de sistemas costeros marinos.

Descripción de la tecnología: El monitoreo es muy importante para tomar decisiones sobre cómo actuar sobre los ecosistemas costeros marinos. La costa es un espacio dinámico que responde a muchas variantes y muchas veces depende de ciclos estacionales que si no se conocen no se puede actuar correctamente. Es una herramienta para la toma de decisiones en los temas de Gestión costera, que recolecta información en cuanto a los cambios morfodinámicos de las playas. Los sistemas de monitoreo permiten el apoyo a una mejor decisión en la gestión costera. La tecnología que se propone está basada en métodos de observación a través de medios visuales, por cámaras de video, puntos de referencias georeferenciados, entre otros, para luego ser procesados por expertos y demostrar la tendencia o el cambio y módulos de monitoreo compuestos de cámaras. Se realizan toma de datos, procesamiento, post

procesamiento y gestión de la información.

Contribución a la adaptación: Entender cómo funciona la costa y cómo se ha incidido sobre ésta es un elemento importante para su correcta gestión. Con estos datos se podría obtener un mapa tipológico de dinámica litoral que complemente los métodos de planificación y de gestión costera, gestión de procesos alterados, prevención de desastres que permitan una adecuada adaptación al cambio climático y la variabilidad.

7.2.5. Análisis de vulnerabilidad y de adaptación en zonas costero marinas.

Descripción de la tecnología: La vulnerabilidad de los enclaves costeros depende de condiciones específicas en cada sitio. Existen condiciones geológicas, naturales y antrópicas que se combinan para dar como resultado el nivel de vulnerabilidad y capacidad de adaptación. Se levantan datos de la topografía, geomorfología, asentamientos humanos y usos de la tierra en los ecosistemas costero marinos. Se analizan fotografías satelitales. Se analizan estos datos en una aplicación de GIS y se proyectan escenarios posibles según las tendencias. Se realizan levantamientos de información en el campo georeferenciadas y se elaboran mapas. Se acompaña con encuestas para la determinación de la capacidad de adaptación de los ecosistemas y de las comunidades.

Contribución a la adaptación: Para poder realizar actividades de adaptación al cambio climático y a la variabilidad, basados en datos científicamente realizados se requiere de un estudio de las características de la costa y sus dinámicas para a partir de la data recomendar las medidas de adaptación basadas en evidencias. Estos resultados podrían dirigir

decisiones que incidiría en los modelos de planificación nacional, la definición de la vulnerabilidad y de las medidas de adaptación de los sistemas bio-geofísicos, socio-económicos de los sistemas costero-marinos.

7.2.6. Programa de certificación de instalaciones turísticas en base a estándares internacionales para la calidad y la sostenibilidad.

Descripción de la tecnología: Promover la excelencia en calidad del servicio y las actuaciones en pro del Medio Ambiente es importante para los destinos. Una certificación en esta materia elevaría el estándar mínimo y productos y alojamientos más sostenibles y competitivos, lo que a la vez, ayudaría a la marca y al interés de los mercados emisores debido a la actual tendencia. Un método de checklist en varias temáticas según las necesidades para desarrollar el tema de la sostenibilidad y la excelencia en el servicio. Se harían categorías y cada producto sería clasificado.

Contribución a la adaptación: Aplicar una certificación elevaría los niveles de competitividad. Al elevar estos niveles cada producto querrá mejorar u ofrecer mejores servicios para captar clientes, esto traería una dedicación que podría resultar en el mejoramiento de toda la cadena involucrada en el servicio turístico. La sostenibilidad ambiental del sector turismo incluiría el tema de las medidas de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos en el sector.

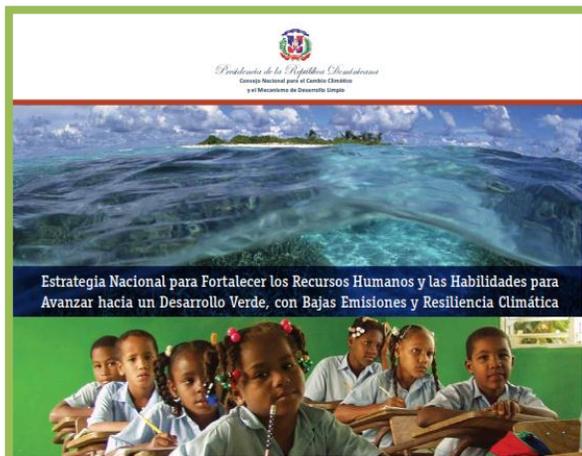


Figura 21: Portada de la estrategia de fortalecimiento de los recursos humanos de la República Dominicana frente al CC.

fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática que tiene como foco principal la adaptación al cambio climático en los procesos educativos.

7.2.7. Programa de educación formal para escuelas y universidades en gestión costera integrada.

Descripción de la tecnología: 17 Provincias costeras, 1579 km de costas, 409 km de playa, más de 60,000 habitaciones orientadas a zonas costeras, 16% del PIB dependen del turismo cuyo principal producto es la costa, que ya ha comenzado a ver efectos del cambio climático y desde hace años se ve el daño hecho en sistemas costeros marinos por el desarrollo de la industria turística o industrial. Se requiere que empecemos a formalizar oficialmente especialistas en Gestión Litoral y que se comience a concienciar a partir del nivel escolar formal y de un programa de educación profesional, financiado por el Estado e instituciones relacionadas e interesadas.

Contribución a la adaptación: El Ministerio de Turismo ha realizado evaluaciones con la Universidad de las Islas Baleares y su Departamento de Ciencias de la Tierra el cual pudiera servir de línea de base. Se aplicaría la *Estrategia nacional para*

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES DEL PROCESO DE EVALUACION DE NECESIDADES TECNOLOGICAS (ENT).

El proceso de la ENT para la adaptación al cambio climático en los sistemas agua, foresta y sector turismo, contribuyó a priorizar la diversidad de necesidades en materia de tecnología que requiere el país para su efectiva apropiación mediante los diferentes mecanismos y canales de difusión apropiados para las mismas. Por lo cual se espera que aporte a la reducción de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático, así como a transitar hacia un desarrollo más resiliente y sostenible.

La activa participación en el proceso de la ENT de los integrantes de las mesas técnicas y equipos de trabajo sectoriales se debió además del compromiso nacional por la designación de los representantes por las máximas autoridades de los sistemas y sectores, a la estrategia de involucramiento de las partes interesadas, desarrolladas por el equipo ENT-RD, que incorporó diferentes técnicas, entre las que se encontraron: consultas directas por vía electrónica, entrevistas cara a cara mediante visitas en su entorno laboral, reuniones de discusiones, talleres participativos, retroalimentación inter-institucional mediante intercambio de ideas, entre otras, lo cual contribuyó al desarrollo del ambiente propicio para el buen desenvolvimiento de la ENT. Varias reuniones y talleres han sido celebrados a lo largo del período de desarrollo del proyecto ENT- RD, integrando diferentes grupos organizacionales. En efecto, las mesas técnicas sectoriales contaron con la participación de uno o varios representantes, según se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 10: Resumen de grupos organizacionales participantes en las mesas técnicas sectoriales de ENT-RD		
Sectores	Grupos Sectoriales	No. de Instituciones
Agua	Organismos No Gubernamentales (ONG)	Uno (1)
	Entidades Gubernamentales Centrales y/o Descentralizadas (EG)	Seis (6)
	Organismos de Cooperación Internacional (OCI)	Uno (1)
	Subtotal	Ocho (8)
Turismo	Organismos No Gubernamentales (ONG)	Seis (6)
	Entidades Gubernamentales Centrales y/o Descentralizadas (EG)	Cuatro (4)
	Instituciones de Educación Superior (IES)	Uno (1)
	Subtotal	Once (11)
Foresta	Organismos No Gubernamentales (ONG)	Doce (12)
	Entidades Gubernamentales Centrales y/o Descentralizadas (EG)	Seis (6)
	Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC)	Uno (1)
	Organismos de Cooperación Internacional (OCI)	Tres (3)
	Instituciones de Educación Superior (IES)	Dos (2)
	Subtotal	Veinticuatro (24)
Total grupos institucionales para los tres (3) sectores ENT-RD		Cuarenta y tres (43)

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD con base a las listas de participantes de los talleres sectoriales.

Las tecnologías priorizadas son el resultado de una amplia consulta que responde a prioridades y circunstancias nacionales específicas: están basadas en un esfuerzo nacional en el cual la mayoría de los actores clave del proceso de la ENT participó para los diferentes instrumentos que el país ha venido desarrollando recientemente, por lo cual el proceso de la ENT no es nuevo para los actores que ya venían discutiendo y priorizando estos temas⁷⁴.

La ENT toma en cuenta principalmente los intereses de los receptores de la tecnología (los actores clave) y el uso de la misma adecuadamente, para que esta difusión o transferencia de tecnología sea efectivamente lograda y aporte tanto a la reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático mediante tecnologías de adaptación al cambio climático.

Los resultados y lecciones aprendidas que se extraen del proceso son múltiples. Un resultado del proceso es el de la consolidación de redes de comunicación entre actores clave, se apropiaron del proceso y participaron de manera activa fomentando el conocimiento y la información acerca de las necesidades tecnológicas, enfatizando el conocimiento local y permitiendo a los actores locales hacer su propia evaluación, análisis y planes. Una particularidad del proceso es que las tecnologías priorizadas, en muchos casos, son la facilitación y mejoramiento de la aplicación de tecnologías existentes.

⁷⁴ Proceso para la elaboración de la Estrategia Nacional de Desarrollo, FI&FF para la adaptación al cambio climático en sectores priorizados, el Plan Nacional de Adaptación, el Plan estratégico compatible con el cambio climático y otros.

SECCION B- RESUMEN DEL ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS

El Proyecto de Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT) proporciona instrumentos que sirven de apoyo para el desarrollo de la etapa de análisis de barrera y entorno propicio o habilitante, en efecto, el documento *“Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el Cambio Climático”* de enero 2012, así como los manuales para la *“Elaboración de evaluaciones de las necesidades tecnológicas en relación con el cambio climático”* de julio del 2004 y noviembre 2010, se utilizaron como guías para la consecución de los objetivos establecidos en este nivel del proceso ENT, tanto para adaptación como para mitigación.

Otros documentos fueron utilizados como referentes para la construcción del reporte, tales como los insumos proporcionados en el segundo taller regional latinoamericano de desarrollo de capacidades, celebrado en febrero 2012 en Lima – Perú, donde participó parte del equipo del ENT-RD, así como la guía *“Catalizando el financiamiento para enfrentar el cambio climático”*⁷⁵ del PNUD, 2011.

En esta etapa, el equipo del ENT-RD involucró las partes interesadas que estuvieron participando durante todo el transcurso de la evaluación e incluyendo nuevos actores que estuvieran relacionados con la temática particular de la tecnología analizada.

El trabajo desarrollado consistió en un amplio proceso de consulta y retroalimentación de los resultados obtenidos en los talleres y reuniones técnica, identificando las barreras, el entorno propicio o habilitante, así como las medidas para hacer frente a las barreras detectadas para la transferencia de tecnología priorizadas para el Sistema Agua, Sector Turismo y Sistema Forestal para la adaptación al cambio climático en la República Dominicana.

De acuerdo con la guía metodológica para el análisis de barreras sugiere se siguieron los siguientes pasos:

- **Analizar:**
 1. Organizar la evaluación: se continuó con los mismos equipos de trabajo que en el proceso para el informe ENT;
 2. Identificar las barreras: se realizó un estudio documental, entrevistas con actores clave y equipos técnicos;
 3. Clasificar las barreras de acuerdo a criterios establecidos de acuerdo a su importancia, los participantes del taller argumentan a favor o en contra de las barreras de la lista antes de lograr un consenso o una elección por mayoría. Lo más importante es identificar las barreras esenciales;
 4. Establecer una jerarquización de las barreras: categorías amplias de barreras, elementos, dimensiones de barreras;
 5. Analizar las relaciones causales de las barreras utilizando un análisis lógico de problemas.
- **Encontrar soluciones**
 1. Transformar las barreras en medidas: se efectúa reformulando todos los problemas como constancias positivas acerca de la futura situación en la cual los problemas se habrán resuelto utilizando el análisis lógico de problemas;
 2. Evaluar las medidas, se ha utilizado el análisis lógico del problema para identificar las barreras y se utiliza la misma herramienta para avanzar de problemas a soluciones;
 3. Agrupar las medidas, analizar, priorizar, vincular las medidas.

⁷⁵ PNUD (2011). Catalizando el financiamiento para enfrentar el cambio climático: Una guía sobre opciones de políticas y de financiación para apoyar un desarrollo verde, bajo en emisiones y resiliente al clima, 2011.

Cuadro 11: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana									
Tecnologías	Económica y financiera	Política, legal y reguladora	Fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación humana	Social, cultural y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Barreras técnicas	Fallas del mercado
SISTEMA HÍDRICO									
Rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales	Limitación de los fondos presupuestarios a nuevas construcciones y recursos insuficientes para rehabilitación de plantas existentes. Alto subsidio en la gestión de las aguas residuales por la carencia de un mecanismo de cobro que contribuya a cubrir los costos de los servicios prestados.	Dificultad para aprobar la ley de agua que aborda el tema de tratamiento de las aguas residuales. Debilidad en la aplicación de las normativas relacionadas con las aguas residuales de origen doméstico	Las instituciones del Gobierno Central y Local que intervienen en las zonas afectadas trabajan con poca conexión.	La institución que maneja el sistema de alcantarillados en Sto. Dgo. implementa tecnologías tradicionales ya aplicadas con anterioridad	La CAASD no tiene suficiente experiencia especializada en la implementación de la tecnología	Débil involucramiento de las comunidades en la implementación y mantenimiento de la tecnología.	Limitado conocimiento del uso de la enea (Typha domingensis) para la implementación de tecnología apropiada.	Inexistencia de una estrategia institucional para la operación y mantenimiento de las estructuras existentes, a pesar de tener conocimiento acerca de dicho problema.	
Tratamiento de agua potable mediante filtración rápida	Existencia de trabas aduanales para los permisos de salida desde el muelle de las sustancias químicas importadas para los procesos de tratamiento de agua en componentes operacionales. Esquema de financiamiento sectorial subsidiado por el Gobierno Central.	Inexistencia de un plan nacional de ordenamiento territorial	Descoordinación de acciones debido a la fragmentación de roles de las entidades gubernamentales.	Limitada capacidad de recursos humanos y financieros para ejercer la función de supervisión en el cambio de tecnología.	Inadecuado conocimiento técnico para la operación de las plantas con esa tecnología	Debilidad en la toma de conciencia sobre el valor del recurso hídrico.	Información clave insuficiente para implementar la tecnología de filtración rápida.	Incumplimiento de los contratos por parte de las empresas contratistas	Sistema tarifario deficiente incentiva la ineficiencia en el uso del agua. Inexistencia de metodología de cálculo unificada para el establecimiento de tarifas. Escaso control de precios en el país.

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema hídrico.

Cuadro 11: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana (continuación)									
Tecnologías	Económica y financiera	Política, legal y reguladora	Fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación humana	Social, cultural y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Barreras técnicas	Fallas del mercado
SISTEMA HÍDRICO									
Sistema de monitoreo de la calidad del agua	Inexistencia de incentivos fiscales para las importaciones de equipos de alta precisión para análisis de calidad del agua	Inexistencia de un marco legal actualizado que englobe todas las entidades que intervienen en el monitoreo de la calidad del agua.	1-Débil coordinación de las instituciones regulatorias y operativas relacionadas con la calidad del agua. 2-Inexistencia de una red pública – privada de laboratorios certificados para el análisis del agua.	Limitados recursos humanos y equipos para realizar las operaciones de muestreo	Necesidad de capacitación de los técnicos en áreas específicas de monitoreo de calidad del agua	No involucramiento de las comunidades en las actividades de monitoreo de la calidad del agua	1-Inexistencia de un banco de datos sobre calidad de agua para el seguimiento continuo de los parámetros medidos para construir los indicadores de recursos hídricos. 2-Debilidad en la recolección de información que afecten los resultados de los muestreos.	Obsolescencia de las normas de calidad de agua.	
Ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la cuenca Yaque del Norte	1-No se evidencia la importancia económica de la cuenca Yaque del Norte y por tanto no se contempla dentro del Plan Nacional Plurianual del Sector Público. 2-No existen mecanismos financieros que incentiven la gestión integral de la cuenca.	1-Política no coherente y debilidad en la normativa para la gestión integral de las cuencas. 2-Inexistencia de una política nacional de adaptación al cambio climático	Propensión a la actuación desarticulada de las entidades gubernamentales. Inexistencia de un organismo coordinador de la cuenca Yaque del Norte.	Elaboración de planes de conservación y manejo de suelos deficiente.	Capacitación deficiente de los técnicos en manejo de herramientas para el monitoreo integral de la cuenca.	Deficiente toma de conciencia sobre el impacto de las acciones de la comunidad sobre la conservación de la cuenca.	No aprovechamiento de los recursos de información existente en la zona		
Cosecha de agua de lluvia	Inexistencia de esquema de financiamiento para implementar y mantener la tecnología	Inexistencia de una estrategia institucional que incorpore la captación de agua lluvia como alternativa para abastecimiento de agua		Inexistencia de centros que investiguen acerca de la aplicabilidad y funcionamiento de la tecnología a nivel nacional.		Limitada conciencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos en las comunidades	No sistematización de los resultados de implementación de proyectos similares no permite conocer la efectividad de los mismos		

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema hídrico.

Cuadro 11: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana (continuación)									
Tecnologías	Económica y financiera	Política, legal y reguladora	Fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación humana	Social, cultural y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Barreras técnicas	Fallas del mercado
SISTEMA HÍDRICO									
Sistema de irrigación eficiente	1-No se cuenta con sistemas financieros desarrollados que apoyen la tecnificación de la agricultura bajo riego. 2-Las bajas tarifas de agua para riego cobradas a los productores desincentiva el cambio de tecnología.	1-Inexistencia de una ley de agua que clarifique los roles institucionales. 2-Se requiere de una reestructuración de las leyes sectoriales para el fomento del sector agrícola y su adecuación técnica para enfrentar el cambio climático.	Escasa coordinación interinstitucional duplica los esfuerzos en el área de riego.		No se cuenta con incentivos para la especialización en riego	Prevalencia de la cultura de desperdicio del agua	1-Poca información acerca del estatus de la titulación de tierras. 2-No se cuenta con información de base para la gestión de recursos hídricos para la adaptación al cambio climático.	1-No se cuenta con normas para el establecimiento de riego presurizado. 2-Insipencia en la aplicación de la tecnología en el país	Afectación de los productores por la titularidad de la tierra. La carencia de títulos de las propiedades de los productores agrícolas dificulta la obtención de préstamos para el cambio de tecnología
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema hídrico.									

Cuadro 12: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sector turismo de la República Dominicana

Tecnologías	Económica y financiera	Política, legal y reguladora	Fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación humana	Social, cultural y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Barreras técnicas	Fallas del mercado
SECTOR TURISMO									
Educación no formal: conciencia, información y capacitación	Poca inversión en programas que fomenten las prácticas de sostenibilidad que aumentan la resiliencia frente al cambio climático en los planes de inversión pública PNPS 2011-2014.	1-Inexistencia de un plan nacional de ordenamiento territorial que incluya la promoción y socialización del uso y conservación de las zonas costero-marina. 2-Debilidad en la visión y políticas de largo plazo actualizadas que contengan el tema de adaptación al CC. 3-Debilidad en la aplicación de las regulaciones ambientales	1-Descoordinación de acciones debido a la fragmentación de roles de las entidades gubernamentales. 2-Descoordinación entre los entes privados usuarios de los espacios costero-marinos (comunidad, hoteleros, vendedores).	Poca educación y divulgación acerca de los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático	Escaso personal con entrenamiento, capacitación en prácticas sostenibles en la zona costero-marina que integren la perspectiva de cambio climático.	Conciencia sobre el impacto del cambio climático sobre los recursos costero-marinos deficiente, que conllevan a prácticas no sostenibles que aumentan la vulnerabilidad de la zona costero-marina frente a la variabilidad y cambio climático.	1-Insuficiente información acerca de los impactos, vulnerabilidad del CC relativo a la zona costero-marina por parte de las comunidades y hoteleros. 2-Insuficiente información acerca de las posibles medidas de adaptación al CC en las zonas costero-marinas por parte de las comunidades y hoteleros.		
Rehabilitación de manglares y humedales	Esquemas de financiamiento existentes no contemplan la inclusión de la conservación de los manglares	No se han aprobado las leyes sectoriales que cursan en las cámaras legislativas	Debilidad en la coordinación institucional entre las entidades gubernamentales	Escasa operatividad de las entidades regulatorias. Insuficientes instrumentos de planificación. Débil capacidad de las instituciones públicas, privadas y comunidades para gestionar y manejar las zonas costero-marinas de manera sustentable.	Formación inadecuada, falta de personal calificado	Limitada conciencia de las comunidades costeras acerca de la importancia de los servicios ecosistémicos y la conservación de los manglares y humedales	Insuficiente información acerca del valor económico de los manglares y humedales. Insuficiente información sobre vulnerabilidad al cambio climático.	Inexistencia de instrumentos normativos que promuevan la conservación de los manglares y humedales.	

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector turismo.

Cuadro 13: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sistema forestal de la República Dominicana									
Tecnologías	Económica y financiera	Política, legal y reguladora	Fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación humana	Social, cultural y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Barreras técnicas	Fallas del mercado
SISTEMA FORESTAL									
Sistema nacional de monitoreo forestal	Baja inversión del Estado Dominicano para realizar los estudios de campo para el monitoreo forestal. Dificultad de acceso a fondos para investigación científica básica	Marco de políticas sectoriales no han sido oficializados.	Las instituciones que generan datos y mapeos de la geografía nacional no intercambian sus resultados	Falta de una unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales		Temor de los parceleros a dar permiso de ingreso a las parcelas.	1-información apropiada deficiente sobre las especies arbóreas nacionales. 2-conocimiento deficiente sobre la importancia del inventario forestal. 3-Escasez de personas de las comunidades con conocimiento de las especies de la zona.		
Aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales y agroforestería	Inexistencia de una política de financiamiento al sector agroforestal	Inexistencia de leyes sectoriales que contemplen la conservación de suelos mediante la agroforestería	Insuficiente coordinación interinstitucional entre las entidades gubernamentales para fomentar la agroforestería con un enfoque de adaptación al CC		Agotamiento del recurso humano dedicado a la actividad agroforestal	Resistencia al cambio tecnológico.	información deficiente vinculada a la inexistencia de políticas de I&D		
Conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas	1-Carencia de incentivos indirectos que promuevan la implementación de procesos de conservación de suelos en microcuencas. 2- Acceso limitado a fondos que apoyen la ejecución de medidas de adaptación al cambio climático	Incoherencia y falta de instrumentos de política y legales que pudieran favorecer la conservación de la micro cuenca.	Falta de coordinación interinstitucional entre las entidades responsables de las cuencas y poca claridad en sus competencias	Debilidad institucional para la descentralización de acciones		Desmotivación por parte de las comunidades beneficiarias.	1- Información existente relacionada con la vulnerabilidad al CC no manejada adecuadamente por las comunidades. 2- Ausencia de estudios sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas forestales.		

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema forestal.

Cuadro 14: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana

Tecnologías	Medidas económicas y financieras	Política, legal y reguladora	Medidas para prevenir fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación, medidas para mejorar las habilidades humanas	Medidas sociales, culturales y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Medidas para abordar barreras técnicas	Medidas para abordar las fallas del mercado
SISTEMA HÍDRICO									
Rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales	1-Identificación de fuentes de financiamiento para la implementación y posterior mantenimiento de la tecnología.(públicos, privados tales como empresas entre otros) 2-Acceder a fondos internacionales que propicien la implementación de la tecnología. 3-Introducción de instrumentos económicos en el anteproyecto de Ley de Aguas para obtener recursos que cubran parte de los costos operacionales en el tratamiento de aguas residuales.	Participación en las vistas públicas para impulsar la aprobación de la ley de aguas y la de APS.	Establecer una red colaborativa entre las organizaciones gubernamentales centrales y locales para la implementación y mantenimiento de la tecnología		Mejorar las capacidades de los técnicos de la CAASD en el uso de técnicas blandas basadas en la fitodepuración.	Sensibilización de las comunidades acerca de los beneficios de la tecnología y su rol para lograr las sostenibilidad de la misma, mediante su mantenimiento y operación.	Concienciación de las comunidades acerca de la importancia y usos de la Typha domingensis	Desarrollar una estrategia institucional para rehabilitar las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes utilizando la tecnología de humedales artificiales.	1-Identificación de fuentes de financiamiento para la implementación y posterior mantenimiento de la tecnología (públicos, privados tales como empresas entre otros) 2-Acceder a fondos internacionales que propicien la implementación de la tecnología. 3-Introducción de instrumentos económicos en el anteproyecto de Ley de Aguas para obtener recursos que cubran parte de los costos operacionales en el tratamiento de aguas residuales.
Tratamiento de agua potable mediante filtración rápida	1-Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación de las plantas existentes. 2-Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.		Coordinación interinstitucional mediante la definición de un plan estratégico conjunto que contribuya a la optimización de los recursos y la priorización de la inversión en las zonas más vulnerables.	Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA	Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable	Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso	Realización de los estudios pertinentes para la implementación de la tecnología, tales como los estudios de suelo, estudios continuos de aforamiento para medir los caudales de los ríos secundarios		Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza para disponer de recursos para la O&M de las plantas existentes

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema hídrico.

Cuadro 14: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana (continuación)									
Tecnologías	Medidas económicas y financieras	Política, legal y reguladora	Medidas para prevenir fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación, medidas para mejorar las habilidades humanas	Medidas sociales, culturales y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Medidas para abordar barreras técnicas	Medidas para abordar las fallas del mercado
SISTEMA HÍDRICO									
Sistema de monitoreo de la calidad del agua	Proponer la incorporación de instrumentos económicos en la ley sectorial de agua potable y saneamiento que favorezcan la implementación del monitoreo de la calidad del agua.	Participar de la mesa de agua del IPAC donde se puede propiciar la revisión e impulso del proyecto de ley sectorial de agua potable y saneamiento	Realizar un mapeo de actores para conformar la mesa de sistema de gestión de la calidad de agua para identificar los entes públicos - privados relacionados a la temática y sus responsabilidades. Iniciar el proceso de conformación de una red pública – privada de análisis de la calidad del agua.	Identificar las necesidades de personal y equipos para dar respuesta al monitoreo de la calidad del agua e incorporarla en el Plan Estratégico Institucional	Diseñar una estrategia de capacitación de los técnicos en el manejo de equipos de alta precisión y fortalecer sus capacidades en el análisis de las muestras de agua colectadas, así como los estudios limnológicos.	Desarrollar un esquema de monitoreo participativo que generen confianza en la comunidad.	Creación de una base de datos con la información generada en el proyecto desarrollado.	Revisión de la norma de calidad del agua. Implementar un sistema de certificación – acreditación de los laboratorios.	
Ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la cuenca Yaque del Norte	1-Incluir partidas presupuestarias que permitan desarrollar actividades de gestión de la cuenca de manera sostenida. 2-Identificar los esquemas de financiamiento que permitan desarrollar un fondo de gestión de cuenca que permita fortalecer la gestión integral de la cuenca	Propiciar la definición de una política coherente sobre gestión de cuencas que contribuya a un manejo integral y sostenible de las mismas que integre la adaptación al cambio climático.	1-Definición de un plan estratégico inter-institucional para el manejo integral de la cuenca. 2-Creación de un organismo coordinador para la gestión integral de la cuenca.	Elaboración de los planes de manejo y restauración de suelos en la cuenca Yaque del Norte	Fortalecer las capacidades técnicas para el monitoreo integral de la cuenca, integrando la adaptación al cambio climático de manera transversal	Desarrollar una estrategia de sensibilización que propicie la integración comunitaria en el proyecto	Utilizar las informaciones provistas por la red de alerta temprana.		

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema hídrico.

Cuadro 14: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico (agua) de la República Dominicana (continuación)									
Tecnologías	Medidas económicas y financieras	Política, legal y reguladora	Medidas para prevenir fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación, medidas para mejorar las habilidades humanas	Medidas sociales, culturales y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Medidas para abordar barreras técnicas	Medidas para abordar las fallas del mercado
SISTEMA HÍDRICO									
Cosecha de agua de lluvia	Implementar un fondo de mantenimiento local de los sistemas instalados	Desarrollar una estrategia de abastecimiento de agua con la captación de agua de lluvia como medida de adaptación		Fortalecer la capacidad del CEHICA para profundizar en el estudio de la tecnología.		Concientizar a las comunidades en el uso y aprovechamiento o sostenible del agua, así como en la importancia de mantener el sistema de captación de agua lluvia	Implementar un sistema de recopilación de resultados de los proyectos pilotos de captación de agua lluvia, con el fin de difundir sus resultados e impactos		
Sistema de irrigación eficiente	1-Formular un programa de financiamiento subsidiado para la tecnificación del riego. 2-Establecer un método de cálculo de las tarifas de agua para riego sobre la base de un análisis de la demanda en la zona	1-Participar activamente en las vistas públicas para la aprobación de la ley de agua. 2-Aprobación de la política nacional de cambio climático que se está desarrollando en la actualidad.	Identificar responsabilidades para coordinar acciones en materia de riego.		Fortalecer las capacidades de los técnicos y agricultores en materia de riego.	Sensibilizar a los agricultores en el uso sostenible del agua	1-Desarrollar y mantener una base de datos actualizada sobre titulación de tierras de los agricultores. 2-Fomentar las alianzas estratégicas para promover la investigación. 3-Incrementar los programas de extensión y capacitación en riego	Desarrollar las normas para el establecimiento de riego presurizado. Fomentar la implementación de la tecnología en el país.	Fortalecer el programa de titulación de tierra.
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema hídrico.									

Cuadro 15: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sector turismo de la República Dominicana

Tecnologías	Medidas económicas y financieras	Política, legal y reguladora	Medidas para prevenir fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación, medidas para mejorar las habilidades humanas	Medidas sociales, culturales y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Medidas para abordar barreras técnicas	Medidas para abordar las fallas del mercado
SECTOR TURISMO									
Educación no formal: concienciación, información y capacitación	Incorporación dentro de los planes de inversión de las entidades gubernamentales partidas presupuestarias que permitan generar conocimiento y realizar campañas de concientización relacionadas con la temática de cambio climático	1-Inclusión del tema de formación para la adaptación al cambio climático en los planes de ordenamiento territorial turístico. 2-Promover la aprobación de políticas sectoriales que contemplen la capacitación como un incentivo para la conservación y uso sostenible de los recursos costero-marinos.	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para emprender acciones conjuntas de educación no formal	Aplicación de la estrategia de información y sensibilización mediante la educación no formal de UNCC Learn.	Formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina.	Apoyo a la implementación del programa de sensibilización y educación pública de cambio climático	1-Fortalecimiento de la investigación para generar datos que puedan reflejar los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad de las zonas costero-marinas, así como medidas de adaptación. 2-Campañas para difundir los resultados de las investigaciones a las comunidades afectadas y público en general.		
Rehabilitación de manglares y humedales	Aprovechar los esquemas de créditos existentes para incluir la conservación de los manglares en los mismos y establecer otros instrumentos económicos	Promover una campaña para la información y concienciación en la que se les lleve a diputados y senadores la información necesaria para que tengan los elementos de juicio para comprender la importancia de la biodiversidad, de los instrumentos como los PSA.	Conformar redes operativas institucionales para mejorar la gestión de los recursos costero-marinos	Desarrollar instrumentos de planificación adecuados que incorporen la adaptación al cambio climático y la biodiversidad.	Fortalecer la capacidad técnica en el manejo de los manglares y humedales	Fomentar la participación en las iniciativas de capacitación, concienciación e información, así como rehabilitación y manejo sostenible de los manglares y humedales costero marinos.	Desarrollar estudios para determinar el valor económico los servicios ambientales de los manglares y humedales como medida de adaptación al cambio climático. Promover la investigación científica en manglares y humedales.	Adecuar y/o formular los instrumentos normativos que propicien la conservación de los manglares y humedales.	

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector turismo.

Cuadro 16: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sistema forestal de la República Dominicana

Tecnologías	Medidas económicas y financieras	Política, legal y reguladora	Medidas para prevenir fallas en la red	Capacidad institucional y organizativa	Calificación, medidas para mejorar las habilidades humanas	Medidas sociales, culturales y de comportamiento	Información y conocimiento pleno	Medidas para abordar barreras técnicas	Medidas para abordar las fallas del mercado
SISTEMA FORESTAL									
Sistema nacional de monitoreo forestal	Establecer y priorizar las investigaciones básicas que son requeridas por el Ministerio de Medio Ambiente para apoyar el inventario forestal	Propiciar desde la Mesa de Dialogo sobre Bosques el apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial.	Identificar las informaciones producidas por los socios a involucrar en el piloto para establecer un compromiso de flujo de información que contribuyan al monitoreo forestal y a la maximización de los recursos disponibles.	Presentar una propuesta institucional para la conformación de una unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales					
Aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales y agroforestería	Establecer una política de financiamiento e incentivos que promueva la agroforestería	Fomentar la aprobación del marco regulatorio de nivel macro.	Establecer una conexión inter-institucional que apoye la implementación de la tecnología como una medida de adaptación		Desarrollar estrategia de creación de capacidades con base al diagnóstico realizado en el marco de REDD.	Concienciar a la población sobre los beneficios de la agroforestería.	Fomentar la I&D.		
Conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas	1-Definir estrategias de incentivos indirectos que favorezcan la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas. 2- Acceso a fondos para el financiamiento de las medidas de adaptación en las cuencas.	Promover la aprobación de las Leyes Forestal y de Pagos por Servicios Ambientales.	Articular redes institucionales interdisciplinarias para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	Fortalecer las UGAM para la descentralización y coordinación local de las medidas de adaptación para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas		Generar interés entre los actores locales para involucrarlos en el proyecto.	Generar información escenarios climáticos e investigaciones sobre vulnerabilidad		

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sistema forestal.

***PARTE II:
PLANES DE ACCION DE
TECNOLOGIAS.***

CAPÍTULO 1. RESUMEN EJECUTIVO.

Tal como mencionamos en la Parte I de este informe el objetivo de una evaluación de necesidades en materia de tecnología (ENT) es identificar, evaluar y ordenar por prioridad los medios tecnológicos tanto para mitigación como para adaptación a fin de alcanzar fines de desarrollo sostenible, de acuerdo con el Artículo 4.5 de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC) que exige identificación de tecnologías sostenibles que no dañen el medio ambiente. En gran medida, las tecnologías planteadas además de que son apropiadas y se enfocan en necesidades que los actores de entidades gubernamentales, ONGs, sociedad civil y sector privado entienden que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los beneficiarios, tanto directos como indirectos, requieren de la participación indispensable de las familias dominicanas como agentes activos en la búsqueda de opciones que permitan la adaptación a los desafíos que plantea el cambio climático.

En cada tecnología se ha considerado como aspecto clave para la sostenibilidad de la intervención la implementación de modelos de gestión adecuados que combinen la gestión familiar y comunitaria, la descentralización de acciones a los gobiernos locales, con lo cual se permite el empoderamiento y la participación estos. Así, las opciones de tecnologías se pueden considerar como socialmente apropiadas, pues integrará a los usuarios en el proceso de implementación y seguimiento, a través del aporte de mano de obra principalmente no calificada, utilizan recursos locales, son económicos, fomenta el trabajo solidario, entre otros aspectos.

Es sobre esta base que la República Dominicana se avocó a llevar a cabo el proceso de evaluación de las necesidades de tecnología, con el fin de identificar aquellas que además de ser apropiadas, ambientalmente sostenibles, contribuyeran a aumentar la resiliencia y a reducir la vulnerabilidad frente a los efectos e impactos del cambio climático. Sin embargo, aunque la mayoría de las tecnologías priorizadas por actores clave de los sistemas/sectores seleccionados han sido utilizadas a nivel nacional, las mismas presentan barreras para su transferencia y difusión. Es así que mediante consulta a las partes interesadas en talleres con las mesas técnicas, consultas con el Comité de Alto Nivel, entrevistas a profundidad y revisión documental nacional e internacional, incluyendo los marcos de políticas, estrategias y planes sectoriales que se realizaron los análisis de barreras y entorno propicio para superar las limitaciones identificadas y poder implementar las tecnologías ponderadas para la adaptación al cambio climático.

El análisis de barrera incluyó la valoración de las políticas nacionales de desarrollo económico-social, así como los compromisos a nivel internacional para cumplir con dichos planes e impulsar la aplicación de tecnologías, mediante la identificación de medidas y actividades para lograr las metas trazadas. En tal sentido, la Parte II de este informe contiene el plan de acción de tecnología (TAP), proporcionando información básica sobre el análisis de barreras y propuestas de solución para cada una de las tecnologías.

Cuadro 1: Tecnologías priorizadas en el reporte ENT para la adaptación al cambio climático en sistemas y sectores priorizados.	
Sistemas y sectores	Tecnologías priorizadas
Sistema hídrico (agua)	Rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales; Tratamiento de agua potable mediante filtración rápida; Sistema de monitoreo de la calidad del agua; Ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza; Cosecha de agua de lluvia; Sistema de irrigación eficiente.
Sector turismo	Educación no formal: concienciación, información y capacitación para empleados de hoteles, locales, pescadores y comerciantes en zonas costeras; Rehabilitación de manglares y humedales.
Sistema forestal	Sistema nacional de monitoreo forestal; Aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales y agroforestería; Conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a tecnologías seleccionadas y ponderadas en los sectores priorizado en la ENT.

Los principales obstáculos observados en cada uno de las tecnologías están relacionados con la dispersión y duplicidad de funciones de los entes reguladores, manifiesta en la escasa coordinación interinstitucional, la inexistencia de un plan de ordenamiento territorial nacional, carencia y débil práctica en la aplicación de instrumentos económicos como los incentivos que promuevan tecnologías ambientalmente sostenibles y apropiadas para la adaptación al cambio climático, la débil participación de los entes privados, la débil aplicación del marco legal existente y la carencia de leyes específicas. Por otra parte, se evidencia que incide en la carencia de partidas presupuestarias que se reflejen en los planes de inversión pública con relación a medidas de adaptación e incluso medidas relacionadas con la variabilidad climática que de manera recurrente impactan los sistemas y sectores.

Los análisis reflejan que las capacidades técnicas, tanto a nivel individual, como institucional y sistémico están poco desarrollados en el conocimiento e implementación de las tecnologías propuestas. Una debilidad importante se refiere al

escaso nivel de concienciación e información en general acerca de los impactos, la vulnerabilidad y las medidas de adaptación con relación al cambio climático tanto por parte de las comunidades como de algunos de los responsables de la gestión de los recursos, tanto a nivel público como privado. Los TAP identifican una serie de medidas estratégicas en una escala temporal de diez años para superar las limitantes encontradas, entre ellas:

- Aprovechar, incorporar y fortalecer las redes existentes, tales como la Mesa de Agua, la Mesa de Cooperación sobre Cambio Climático liderada por el Consejo de Cambio Climático, la Mesa Interinstitucional de Gestión de riesgo, ECORED antes RENAEP y que una organización empresarial para la protección ambiental, el CDCT, entre otras, para fortalecer la toma de decisiones informada, oportuna y consensuada.
- La elaboración del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial y planes sectoriales con la inclusión de la perspectiva de cambio climático.
- Los programas de capacitación específicos para las tecnologías propuestas. Campañas y programa de educación, información y concienciación relacionados con el cambio climático.
- El apoyo de la I&D y la promoción de investigaciones que sustenten la toma de decisiones informada acerca de los impactos, la vulnerabilidad y las medidas de adaptación en los sistemas y sectores mencionados, considerando las entidades que cuentan con fondos destinados a este aspecto.
- El fomento de la utilización de las investigaciones y estudios realizados para la toma de decisiones y su divulgación.
- La promoción para la implementación de la Política Nacional de Cambio climático que está en proceso de definición y consenso.
- El fortalecimiento de las capacidades institucionales y la descentralización de funciones hacia los gobiernos y estructuras locales.
- La sensibilización de las partes interesadas para lograr un proceso motivado y participativo.

El desarrollo del plan de acción tecnológico conllevó a, de una parte, organizar las prioridades respecto a cada medida agrupada, establecer las metas e hitos clave para el desarrollo de la tecnología, describir las medidas que habilitarían el entorno para la transferencia y difusión, así como las entidades responsables de llevar a cabo los procesos y los requerimientos financieros. Estos aspectos fueron determinados con base a los objetivos perseguidos en cada sector:

En concordancia con las políticas de desarrollo nacional (END 2030) las tecnologías priorizadas para **el sector hídrico** tienen como meta contribuir al aumento de la resiliencia del sector frente al cambio climático mediante la recuperación, protección y preservación de las fuentes de agua, aplicando técnicas que permitan mejorar la calidad y cantidad de la misma; la protección del suelo (evitar su erosión); el aumento de la riqueza forestal; la provisión de un ambiente más sano y la purificación del aire; el incremento de la biodiversidad y un mayor desarrollo socio-económico de las zonas seleccionadas, que abarca cinco sectores marginales de la capital dominicana, así como 10 provincias de las regiones Norte, Sur y Este, algunas de las cuales presentan mayores niveles de pobreza. En efecto, la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas para el sistema hídrico (agua) contribuirán al alcance de las metas nacionales proyectadas en los FI&FF para la adaptación en el sector agua.

La vulnerabilidad ante el cambio climático depende por un lado, de la forma, la magnitud y la velocidad con la que ocurran los cambios derivados del calentamiento global⁷⁶ y, por otro, de la capacidad de los sistemas naturales para ajustarse a ellos, el objetivo de las tecnologías priorizadas en el **sistema forestal** es identificar y controlar los factores que podrían agravar las condiciones de vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de los ecosistemas para adaptarse naturalmente al cambio climático. Se plantea, que ante todo se debe establecer un sistema de monitoreo que permita conocer, definir y garantizar las acciones efectivas frente a la deforestación, los incendios forestales, entre otros. También se pretende aplicar técnicas y tecnologías de conservación de suelos para garantizar un proceso sostenible de desarrollo y una adecuada adaptación al cambio climático, principalmente en micro-cuencas hidrográficas.

Las medidas de adaptación para el **sector turismo**, tales como la educación y concienciación pública, así como la rehabilitación de humedales y manglares se orientan a contrarrestar las malas prácticas en el uso de los ecosistemas costero-marinos, donde la degradación de los espacios litorales es uno de los problemas que afecta el desarrollo del sector, así como el manejo insostenible de las aguas subterráneas, vertido al mar de aguas residuales y de residuos sólidos, pocas estructuras de tratamiento y disposición final de residuos en la zona costera, explotación de los recursos pesqueros, asentamientos humanos, entre otros.

⁷⁶ IPCC, 2001. Climate Change 2001: Third Assessment Report. Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC, Ginebra.

CAPÍTULO 2. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA ADAPTACION EN EL SISTEMA HIDRICO (AGUA).

2.1. Acciones a nivel sectorial en el sistema hídrico de la RD.

2.1.1. Breve descripción del sector.

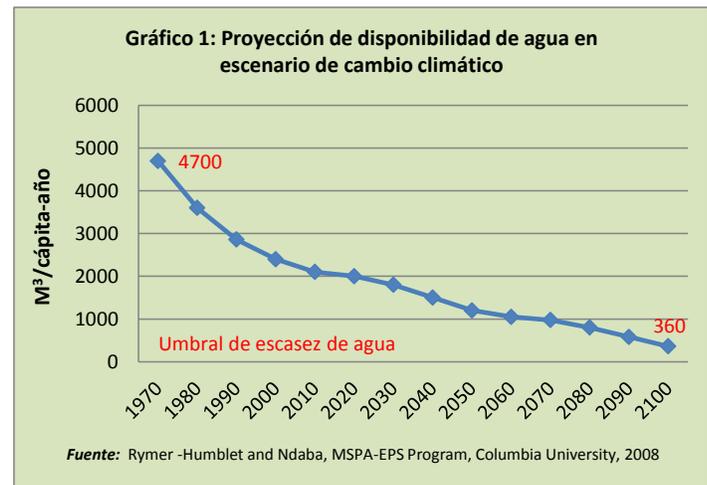
Problemas del sector: El sistema hídrico (agua) en la República Dominicana presenta problemas que lo afectan, vinculados a la demanda (desperdicio, insuficiente educación y conciencia ciudadana, baja eficiencia en riego), a la oferta (deforestación, mala calidad agua potable, prácticas productivas inadecuadas, sedimentación de las cuencas, de información hidrométrica, entre otras) y a las políticas públicas y gestión del recurso (debilidad en la coordinación interinstitucional, rezago en la aplicación del marco legal, etc.). Si bien el país cuenta con diversas instituciones que gestionan el sector, que administran, operan y dan mantenimiento a los sistemas: INAPA, CAASD, CORAASAN, CORAAPP, CORAAMOCA y CORAAROMA, hay una superposición de funciones entre las instituciones del sector, además de debilidad para ejercer con eficiencia y eficacia la función de planificación y formulación de la política pública sectorial.

Disponibilidad de agua e infraestructura: El país cuenta con una disponibilidad superficial de agua de 23.5 mmm³, de las cuales solo el 30% es calificada como segura (PHN 2008) y dispone de una amplia infraestructura con seis regiones hidrográficas (Yaque del Norte, Yaque del Sur, Yuna-Camú, Ozama-Nizao, Atlántica y Este) dentro de las cuales hay distribuidas 26 grandes presas: 11 con propósitos hidroeléctricos, 3 de riego y 12 presas de usos múltiples (riego para la agricultura, producción de energía eléctrica y agua potable); una cuarta función, en gran parte de los casos, es la de seguridad, evitando o minimizando el riesgo de avenidas de agua o inundaciones en zonas bajas. Adicionalmente, se tienen inventariada 1197 corrientes superficiales de agua, de las cuales 97 son calificadas como principales y 556 como secundarias. Las tres cuencas principales cuentan con 144 acueductos. La demanda estimada de agua a 2005 de 11.6 miles de millones de metros cúbicos, el 6% corresponde a consumo doméstico (agua y saneamiento), mientras que el 94% restante está ligado a la actividad productiva.

Vulnerabilidad al cambio climático: Los pronósticos de cambio climático para el Caribe y para la República Dominicana se caracterizan por un alto grado de incertidumbre y existe consenso respecto a que se producirán aumentos de temperatura, elevación del nivel del mar, prolongación de los períodos de sequía y aumento de la frecuencia e intensidad de las tormentas y huracanes tropicales. En efecto, el IPCC, en su cuarto informe señaló que los sistemas hidrológicos están siendo afectados, intensificándose y adelantándose los picos de crecidas, la calidad de las aguas. Todo ello, debido a que como estado insular en vías de desarrollo (SIDS), somos especialmente vulnerables a estos efectos producidos por los cambios climáticos.

El cambio climático afectará la hidrología de la República Dominicana mediante la reducción de las precipitaciones, el aumento de la evapotranspiración, y causando intrusión de agua salada en los sistemas de aguas subterráneas (IPCC, 2007). El IPCC, la principal autoridad mundial sobre la ciencia del cambio climático, estima que las precipitaciones anuales en la región se reducirán en aproximadamente un 20%, que la evapotranspiración se incrementará en 0,1 mm por día a finales de siglo, y que el nivel del mar se elevará entre 18 y 59cm. Estas estimaciones dejar de lado las incertidumbres acerca de los efectos positivos de retroalimentación del ciclo de carbono, tales como emisiones de gas invernadero de fusión tundra⁷⁷.

Un factor importante en definir la vulnerabilidad del sector está en el servicio hídrico, siendo numerosas las provincias con altos porcentajes de población que no cuenta con acceso a suministro de agua potable dentro de la vivienda. A esto se suman las debilidades del sistema de acueductos. Los grandes sistemas de distribución, que cuentan con tanques de almacenamiento, aplican procedimientos de cloración y en general medidas de control sanitario. Sin embargo, los problemas en la red de distribución que lleva el líquido hasta el consumidor final no garantizan que el agua sea apta para tomar, o por lo menos no generan confianza en la población para que la use con estos fines. Por otro lado, muchos de los acueductos rurales se abastecen de pequeñas fuentes de montaña, pero en muy pocos casos cuentan con sistema de cloración. Este factor representa un elemento de



⁷⁷ Rymer C, Humblet E, Ndaba N. Climate Change Impacts on the hydrology of the Dominican Republic: Projections and Policy Options

preocupación sobre todo porque frecuentemente no existe la posibilidad de que las poblaciones locales controlen las posibles fuentes de contaminación en la parte alta de la cuenca aprovechada: ganadería extensiva, aplicación de pesticidas a las plantaciones establecidas, entre otros. Al mismo tiempo, debido a prácticas de uso de suelo que reducen la cobertura forestal en la parte alta de las cuencas, dichos acueductos quedan expuestos a la posibilidad de que la fuente de agua se agote, sobre todo en caso de sequía prolongada. Problemas de calidad del recurso hídrico se traducen en la amenaza de agudizar la dependencia de la población local de empresas comerciales para la provisión de agua para tomar⁷⁸.

Políticas y medidas existentes: Algunas medidas tomadas en el país para mejorar y reformar el sector es el sometimiento de la Ley de Agua a las Cámaras Legislativas (actualmente en discusión y en vistas públicas) a fin de lograr establecer la gestión integrada de los recursos hídricos y la designación de una autoridad nacional del agua. El esfuerzo de inversión pública en la década de los 90's y entre el período 2000-2007, con un 8.4% y 4.4%, respectivamente, permitió la ampliación de la cobertura, pero no el desarrollo y gestión de políticas y el establecimiento de condiciones para la recuperación de los costos. Como parte de las acciones nacionales y considerando el sector como un segmento esencial del desarrollo nacional se incluyó dentro de los ejes estratégicos de la END 2030, con objetivos específicos que conllevarán al avance en la materia: a) Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible; b) Garantizar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento, provistos con calidad y eficiencia; c) Desarrollar una cultura de uso racional de agua y un manejo sostenible de los residuos. Asimismo, partiendo de estos objetivos se estructura el plan de inversión pública, revisado anualmente y que constituye una oportunidad para las tecnologías seleccionadas. Un resumen del marco legal del sistema agua, de las principales leyes, decretos y reglamentos, se presenta a continuación:

Cuadro 2: Resumen de los principales instrumentos de carácter legal que regulan el sistema hídrico de la República Dominicana.

Ley No. 6 del 8 de septiembre de 1965, Gaceta Oficial No.8945, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), con carácter autónomo, patrimonio propio e independiente y duración ilimitada. Esta le asignó funciones en tres niveles: 1) desarrollo y planificación de políticas a nivel constitucional (normativa); 2) administración de derechos sobre el agua, aplicación de las regulaciones y servicios hidrológicos a nivel organizativo; y 3) el uso del agua para el sistema de riego a nivel operativo.
Ley No. 5852 del 29 de marzo de 1962, Gaceta Oficial No. 8666, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de aguas públicas. Esta ley, aprobada en 1962 y modificada por las leyes 281, 238 y 431, estableció los aspectos principales del marco legal para el manejo de los recursos hídricos en la RD, incluidos los siguientes: 1) el agua como dominio público (lo que significa que la propiedad del agua reside con los pequeños propietarios o es pública), 2) el sistema de concesiones para el uso del agua, 3) establecimiento de prioridades del uso municipal del agua, 4) prohibición de contaminación del agua, y 4) participación de los usuarios en el manejo de los recursos hídricos. La ley del agua relaciona los derechos del agua con la propiedad privada o los proveedores de servicio público e impone la limitación a los derechos de propiedad privada del agua de que ésta se origine en la superficie del propietario en forma de manantiales o agua de lluvia.
Ley No. 64-00 del 25 de julio del 2000, Gaceta Oficial No. 10056, del 18 de agosto del 2006, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Decreto No. 3287 del 21 de marzo de 1973, Gaceta Oficial No. 9299, del 24 de abril de 1973, que encarga al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), de toda obra de reparación, rehabilitación, limpieza, arreglo, drenaje, y mantenimiento de canales de regadío.
Ley No. 278 del 16 de diciembre de 1975, Gaceta Oficial No. 9075, que traspasa a favor del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) todas las obras fluviales, de hidráulicas agrícolas de riego por infiltración, riego por canales, entre otras.
Reglamento No. 1558 de fecha 29 de junio del 1966, Gaceta Oficial No. 8994, de fecha 30 de junio de 1966, que trata del reglamento para la aplicación de la Ley No. 6, del 8 de septiembre de 1965, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).
Ley No. 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.
Fuente: Elaborado a partir de datos publicados por el INDRHI en su página web http://indrhi.gob.do/

Rol del sistema hídrico (agua) en la economía nacional: El agua es considerada como uno de los recursos naturales renovables más importantes para el desarrollo humano y la conservación de los ecosistemas naturales. En la República Dominicana el sistema hídrico es importante tanto para el consumo humano como para uno de los pilares del desarrollo productivo nacional que es la agricultura, sector que aporta alrededor del 6.9%⁷⁹ del PIB, donde alrededor del 76% de la superficie del país (8.900 km²) está dedicado a esta actividad productiva, del cual un 17% es para agricultura irrigada. Por otra parte, es una importante fuente de generación de energía eléctrica a través de las hidroeléctricas que para 2008 disponía de una capacidad instalada de 470MW, representando el 13.8% de la matriz energética nacional.

Adaptación en el sector agua: Los FI&FF (PNUD 2011) indican que se reconoce que en virtud del nivel de incertidumbre que caracteriza a los pronósticos de cambio climático a nivel global, así como para la región del Caribe y para la República Dominicana en particular, las medidas de adaptación reflejan dicha incertidumbre y se enmarcan dentro del enfoque propuesto por Agrawala y Frankhauser (OECD, 2009), de que son medidas ganar-ganar, que tienen justificación aún en

⁷⁸ Op. Cit. USAID-PPA/TNC/IDDI, Izzo, Rathe, Arias R. (2012).

⁷⁹ Dato del Ministerio de Agricultura para el 2011 en el informe "Logros Relevantes de la Agropecuaria 2004-2011".

ausencia del cambio climático, porque contribuyen a aumentar la flexibilidad y la robustez del sistema nacional de gestión del agua y de gestión de los riesgos asociados a la variabilidad y al cambio climático, a fin de que puedan funcionar bajo un amplio rango de condiciones climáticas y de que puedan resistir los choques climáticos más severos. En particular, se ha prestado importancia a la disminución de las presiones sobre el agua, para garantizar el abastecimiento sostenible en el largo plazo, incluso bajo los escenarios más pesimistas de cambio climático. Para los fines de la ENT las tecnologías consideradas están orientadas a aumentar la resiliencia frente a eventos hidrometeorológicos de la variabilidad y el cambio climático.

Proceso y resultado de la selección de las tecnologías: Tal como se presentó en el resumen del ENT el proceso de selección de las tecnologías se efectuó mediante consultas a actores clave que ranquearon el conjunto de tecnologías propuestas bajo criterios específicos a los cuales se les asignó un peso relativo en cada categoría, sometiéndose luego a un análisis multicriterio, resultando seleccionadas las que se incluyen en el cuadro siguiente:

Cuadro 3: Tecnologías priorizadas para el sistema hídrico (agua) para incluir en el PAT y perfiles de proyectos.

1. Tecnologías para la rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales;
2. Filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano;
3. Sistema de monitoreo de la calidad del agua;
4. Ordenamiento territorial a nivel de cuencas – Gobernanza en la Cuenca Yaqué del Norte;
5. Tecnologías para cosecha de agua de lluvia;
6. Sistema de irrigación eficiente.

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD a partir de resultados del AMC y entrevistas con actores clave.

Metas de la difusión de la tecnología: Las técnicas de adaptación para el sector hídrico, tales como la recolección de agua lluvia, la eficiencia en el uso del agua y la irrigación se alinean perfectamente con las indicadas por el IPCC 2007 y citadas en el informe del BID⁸⁰, donde señalan que algunas de las políticas a considerarse son políticas nacionales sobre el agua y gestión integrada de los recursos hídricos, gestión de fenómenos peligrosos relacionados con el agua. Por otra parte, algunas de las tecnologías se orientan a los mecanismos para lograr soluciones propuestos por UNEP que señala que las tres soluciones fundamentales a los problemas de calidad de agua: (1) prevenir la contaminación; (2) tratar agua contaminada; y (3) restauración, administrar y proteger los ecosistemas, utilizando mecanismos para organizar e implementar soluciones de calidad de agua incluyen: (1) comprensión de la calidad del agua a través del monitoreo mejorado; (2) más eficaces comunicación y educación; (3) mejores herramientas financieras y económicas; (4) implementación de métodos eficaces de tratamiento de agua y restauración de ecosistemas; (5) efectiva aplicación y cumplimiento de disposiciones legales e institucionales; y (6) liderazgo político y compromiso en todos los niveles de la sociedad.

En concordancia con las políticas de desarrollo nacional (END 2030) las tecnologías priorizadas para el sector hídrico tienen como meta contribuir al aumento de la resiliencia del sector frente al cambio climático mediante la recuperación, protección y preservación de las fuentes de agua, aplicando técnicas que permitan mejorar la calidad y cantidad de las mismas; la protección del suelo (evitar su erosión); el aumento de la riqueza forestal; la provisión de un ambiente más sano y la purificación del aire; el incremento de la biodiversidad y un mayor desarrollo socioeconómico de las zonas seleccionadas, que abarca cinco sectores marginales de la capital dominicana, así como 10 provincias de las regiones Norte, Sur y Este, algunas de las cuales presentan mayores niveles de pobreza. En efecto, la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas para el sistema hídrico (agua) contribuirán al alcance de las metas nacionales proyectadas en los FI&FF para la adaptación en el sector agua que, al 2015, espera un 95% para agua potable y saneamiento y un 40% en tratamiento de agua residuales. Dichas opciones tecnológicas beneficiarían a 1,673,797 personas, es decir, un 18% de la población dominicana a 2010, de las cuales 312,088 son beneficiarios directos de los proyectos pilotos a ejecutar.

2.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.

2.1.2.1. Barreras generales para alcanzar las metas: Algunas de las barreras que obstruyen las metas fijadas concuerdan con los planteamientos de la evaluación de los FI&FF para la adaptación en el sector agua⁸¹ que refiere que las mismas son de carácter social, cultural, de comportamiento y de impactos ambientales, entre ellos: la pérdida de calidad creciente de los cuerpos de agua dominicanos debido a los vertidos de aguas residuales no tratadas, a los vertidos agrícolas y de desechos de todo tipo; barreras de información y conocimiento pleno que trae como consecuencia la degradación de suelos, asociada con la deforestación y con las prácticas agrícolas insostenibles, lo que contribuye a la reducción de la vida útil de los embalses y atenta contra la seguridad alimentaria. En el proceso de ENT se identificaron obstáculos que

⁸⁰ BID (2010). Unidad de Energía Sostenible y Cambio Climático, Depto. De Infraestructura y Medio ambiente. "Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica. Notas técnicas #IDB-TN-144. Septiembre 2010.

⁸¹ Op. Cit. PNUD/CNCCMDL (2011). Luciano -López O. FI&FF Agua.

concuerdan con lo planteado en el informe GEO 2010⁸², tales como la escasa consolidación del entramado legislativo, poca capacidad de aplicación de la normativa, debilidad en la aplicación de la ley, bajos presupuestos, deficiencias en la formación del personal responsable de la aplicación de las leyes y normas, poca educación y divulgación medioambiental, así como dispersión y poca claridad en las competencias institucionales.

De manera específica las tecnologías propuestas se enfrentan a obstáculos de carácter económico y financiero relacionado con la baja inversión del Estado Dominicano y la no inclusión de recursos en los planes de inversión pública (PNPSP); falta de incentivos económicos que fomenten la inversión privada; falta de acceso a fondos y créditos; sistema tarifario inadecuado. Al observar los aspectos no financieros se evidencia que existe una gran desarticulación institucional, así como falta de operatividad y/o de conformación de redes de expertos; concentración de las funciones en el nivel central y no involucramiento de los gobiernos locales; dispersión y traslape de las funciones institucionales; falta de regulaciones específicas y revisión de las existentes; debilidad en la concienciación y sensibilización pública; falta de recursos humanos y de fortalecimiento de las capacidades técnicas existentes.

2.1.2.2. Acciones propuestas: Como resultado del análisis los actores identificaron medidas que ya han sido planteadas por entes que gestionan el sector, por lo que son producto del análisis informado y del proceso. En efecto, el INAPA⁸³ indica que para superar los problemas en lo concerniente a agua potable y saneamiento es necesario: a) Mantener y consolidar un umbral mínimo de calidad del agua suministrada a toda la población dominicana no inferior al 95%; b) Fortalecer el programa de operación, mantenimiento, ampliación de redes y desconcentración de los sistemas, a fines de mejorar el servicio y su nivel de cobertura, así como a consolidar el proceso de reforma legal, institucional y regulatorio del sector agua potable y saneamiento; c) Empezar y desarrollar un conjunto de actividades destinadas a crear una nueva cultura hídrica orientada al uso racional del agua y su conservación y d) Iniciar un amplio programa de construcción de plantas de tratamiento y de redes de alcantarillados sanitarios; así como rehabilitación, ampliación y puesta en operación eficiente de los sistemas de alcantarillados existentes. De su lado, el INDRHI⁸⁴ ha planteado que las medidas deben orientarse a la reutilización del agua, desde una perspectiva financiera y socioeconómica facilitando métodos basados en relaciones costo-beneficio, costo-efectividad, y análisis de sensibilidad, todo lo cual puede ser incluido en modelos dinámicos de simulación y optimización. También consideraron el desarrollo de la tecnología de cosecha de agua lluvia, así como la explotación racional de las aguas subterráneas como elemento clave en el desarrollo económico del país.

En términos específicos los resultados del análisis de barreras permitieron definir las medidas necesarias para superar las limitaciones para la transferencia de tecnología en el sistema hídrico: a) Crear redes intersectoriales que promuevan la participación proactiva y el aporte de recursos materiales y económicos para la implementación de las tecnologías; b) Fortalecer el ejercicio de la autoridad ambiental para la aplicación de las leyes y normativas; c) Fomentar la investigación sobre diagnósticos sectoriales de la vulnerabilidad al cambio climático, costo-beneficio de la adaptación; d) Fortalecimiento y ampliación de los sistemas de información de las entidades del sector: Ministerio de Medio Ambiente, INDRHI, ONAMET, INAPA, CORAs, entre otros; e) Desarrollar programas de sensibilización y concienciación pública; e) Fortalecer la capacidad institucional (asignación de recursos humanos y financieros) y técnica (formación profesional); f) Definir y promover la utilización de instrumentos económicos que puedan favorecer la inversión de recursos en adaptación; g) Identificar los mecanismos de financiamiento existentes y las modalidades de acceso a dichos fondos, tanto nacionales como internacionales, a fin de aprovecharlos para facilitar la transferencia y difusión de las tecnologías; h) Impulsar la aprobación, revisión y desarrollo de políticas y normativas que incorporen la adaptación al cambio climático como eje transversal; i) Fortalecer la descentralización y desconcentración de funciones hacia las estructuras locales; j) Fomentar el flujo de información que puedan apoyar la toma de decisiones y la definición de políticas sectoriales, entre otras.

2.2. Plan de acción para la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.

2.2.1. Acerca de la tecnología.

Los objetivos del tratamiento de las aguas residuales desde los años 60 están relacionados con la reducción en los vertidos de la DBO, los sólidos suspendidos y los organismos patógenos. Desde los años 80, como consecuencia de los avances científicos y mayor información de base, el tratamiento de las aguas residuales ha empezado a centrarse en los problemas de salud relacionados con las descargas al medio ambiente de productos químicos tóxicos o potencialmente tóxicos.

⁸² Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/PNUMA/UASD/CEDAF (2010). Informe GEO República Dominicana 2010: Estado y perspectivas del medio ambiente.

⁸³ INAPA (2010). Memoria institucional sector agua potable y saneamiento (APS).

⁸⁴ INDRHI-CEHICA/UNESCO-PHI-LAC (2010). Iniciativa de apoyo a la gestión del agua en el Caribe. Curso – taller regional “aumento de la oferta hídrica, 2009”. Sto. Dgo., RD.

Esta tecnología constituirá un tratamiento secundario o terciario para las pequeñas y medianas comunidades urbanas – marginales de la República Dominicana donde el gran problema que constituye el tratamiento de aguas residuales en el país es mucho más serio. La magnitud del mismo se refleja en las investigaciones recientes donde, por citar un ejemplo, el Gran Santo Domingo, según el informe GEO⁸⁵, tiene 4 (20%) plantas de tratamiento fuera de servicio de las 20 existentes en la provincia y las 16 restantes operan con una capacidad de 39,740 m³/día (equivalente al 7.0% del total de las aguas servidas que se generan diariamente).

Por otra parte, se espera que con la implementación de la opción de tecnología se contribuya a reducir la contaminación que permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, así como el medio ambiente, reduciendo la vulnerabilidad al cambio climático y la variabilidad, al aumentar la resiliencia de las comunidades, ya que es importante para el tratamiento de efluentes de tanques sépticos, de lagunas de estabilización y, en general, de efluentes de tratamiento biológico secundario. Este tipo de tratamiento es acuático, con superficie libre de agua o con espejo de agua o de flujo subsuperficial sin espejo de agua.

La tecnología a ser implementada por la CAASD en cinco (5) plantas de tratamiento de aguas residuales en barrios marginales de la provincia Santo Domingo (INVI, Los Alcarrizos, El Tamarindo, Lotes y Servicios) beneficiará a unas 178,000 personas y se propone implementar utilizando la *Typhas dominguensis*, planta que además de ser endémica de la isla, es capaz de producir alta biomasa y crecer en diversas condiciones ambientales, no se ve atacada por los animales como otros tipo de plantas y tiene una alta capacidad de remoción de N, P y metales pesados.

La tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales, con un costo por instalación de alrededor de RD\$45MM (US\$1.53MM) puede permitir la reducción elevada de carga orgánica (DBO₅ y DQO), así como la de sólidos en suspensión, lo que hace que el efluente final del humedal experimental tenga un aspecto cristalino, totalmente clarificado, a pesar de ser alimentado con aguas de una laguna de maduración que presenta un intenso color verde y gran cantidad de sólidos en suspensión debido a las microalgas. Esta tecnología es ecológicamente positiva, puede contribuir a la protección de humedales naturales y zonas sensibles, especialmente aquellos que están protegidos, removiendo la mayor cantidad posible de contaminantes del agua residual a través de mecanismos de depuración que actúan en los humedales.

Esta opción tecnológica es una medida que se enmarca en el escenario de adaptación presentado en los FI&FF del sector agua dentro del Eje 3 que reza: Revertir la pérdida de calidad de los cuerpos de agua dominicanos, elevando la cobertura de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico, industrial y agropecuario.

2.2.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Mejorar la calidad de los cuerpos de agua dominicanos, mediante la reducción de la contaminación y mejorar la calidad de vida de los habitantes de zonas urbano-marginales, contribuyendo con ello a dar cumplimiento a la meta nacional del sector de Agua Potable y Saneamiento (APS) y de los ODM⁸⁶, aumentando la resiliencia de las comunidades frente a la variabilidad y cambio climático.
- b) **Objetivo específico:** Incrementar el porcentaje de aguas residuales tratadas, cuyo análisis físico-químico de la toma de muestras de agua y sedimentos indiquen reducciones elevadas de los parámetros de DBO₅, DQO, sólidos en suspensión (SS), nitrógeno total (NT), fósforo total (PT), coliformes fecales, manteniendo la adecuada temperatura, gradiente de O₂, pH, salinidad, etc., contribuyendo a reducir el impacto sobre los cuerpos de agua, los cuales reciben mayores niveles de agua contaminada, así como a mejorar las condiciones de vida de la población dominicana y el impacto que tiene en su salud las condiciones deplorables del agua que utiliza.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Para 2022 se espera que 178,000 personas hayan sido beneficiadas por la rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales de cinco barrios marginales de la provincia Santo Domingo, con lo cual se incluiría una capacidad de 26,600 m³/día de agua tratada en el país, contribuyendo a la mejora de la calidad del agua y reduciendo el impacto negativo que su falta de operatividad tiene en la salud de la población dominicana circundante.

2.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo I) como el método para identificar los aspectos

⁸⁵ PNUMA/CONAU/UASD (2007). GEO Santo Domingo. Perspectiva del Medio Ambiente Urbano.

⁸⁶ A 2007 la cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas era de un 35%, la meta nacional fijada de 46.7%, mientras que la planteada en los ODM es de un 67.5%.

relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, como en el vínculo y actores de mercado, así como los servicios de apoyo requeridos.

- d) **Barreras económicas y financieras:** a) Limitación de los fondos presupuestarios a nuevas construcciones y recursos insuficientes para rehabilitación de plantas existentes; b) Alto subsidio en la gestión de las aguas residuales por la falta de un mecanismo de cobro que contribuya a cubrir los costos de los servicios prestados.
- e) **Barreras no financieras:** a) Dificultad para aprobar la ley de agua que aborda el tema de tratamiento de las aguas residuales; b) Debilidad en la aplicación de las normativas relacionadas con las aguas residuales de origen doméstico; c) Las instituciones del Gobierno Central y las del Gobierno Local que intervienen en las zonas afectadas trabajan con poca conexión; d) La institución que maneja el sistema de alcantarillados en Santo Domingo implementa tecnologías tradicionales ya aplicadas con anterioridad; e) La CAASD no tiene suficiente experiencia especializada en la implementación de la tecnología; f) Falta de involucramiento de las comunidades en la implementación y mantenimiento de la tecnología; g) Limitado conocimiento del uso de la enea (*Typha domingensis*) para la implementación de tecnología apropiada; h) Falta de una estrategia institucional para la operación y mantenimiento de las estructuras existentes, a pesar de tener conocimiento acerca de dicho problema.

2.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.
 - ✓ **Económicas y financieras:** a) Identificación de fuentes de financiamiento para la implementación y posterior mantenimiento de la tecnología: en el corto plazo se debe incluir dentro de las partidas presupuestarias de la organización los recursos necesarios para la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales en la Provincia de Santo Domingo y el Distrito Nacional, incluyendo la rehabilitación por medio de humedales artificiales, con la finalidad de que sea considerado dentro de las programaciones anuales que se proyectan para la construcción de los PNPSP, los cuales se orientan a desarrollar las líneas estratégicas de la END 2030 relacionados con la función pública de APS (agua potable y saneamiento); b) Acceder a fondos internacionales que propicien la implementación de la tecnología; c) Introducción de instrumentos económicos en el anteproyecto de Ley de Aguas para obtener recursos que cubran parte de los costos operacionales en el tratamiento de aguas residuales.
 - ✓ **No financieras:** a) Participación en las vistas públicas para impulsar la aprobación de la ley de aguas y la de APS; b) Establecer una red colaborativa y/o mantener reforzar las redes existentes entre las organizaciones gubernamentales centrales y locales para la implementación, mantenimiento y réplica de la tecnología; c) Mejorar las capacidades de los técnicos en el uso de técnicas blandas basadas en la fitodepuración; d) Desarrollar una estrategia institucional que incluya datos de la ubicación, capacidad, población beneficiaria, necesidad de recursos, plazos y priorización para rehabilitar las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes utilizando la tecnología de humedales artificiales; e) Concienciación de las comunidades acerca de la importancia y usos de la *Typha domingensis*; f) Sensibilización de las comunidades acerca de los beneficios de la tecnología y su rol para lograr la sostenibilidad de la misma, mediante su mantenimiento y operación⁸⁷.
- b) **Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales:

Es importante destacar que en general, para todas las tecnologías se consideraron que las medidas a desarrollarse en el corto plazo se clasifican como en la etapa de I&D y que algunas deben continuarse en las etapas de despliegue y de difusión para asegurar la continuidad en la implementación de proyectos, programas y/o acciones que fomenten y contribuyan a la transferencia de las tecnologías priorizadas a nivel nacional.

⁸⁷ Motivaría a las comunidades para que demanden la inclusión de este tipo de tecnologías en los presupuestos participativos municipales (PPM) que Instituido por la Ley 170-07 con el objeto de establecer los mecanismos de participación ciudadana en la discusión, elaboración y seguimiento del presupuesto del municipio, especialmente en lo concerniente al 40% de la transferencia que reciben los municipios del Presupuesto Nacional por la Ley No.163-03, del 6 de octubre del 2003, que deben destinar a los gastos de capital y de inversión, así como de los ingresos propios aplicables a este concepto.

- I&D se refiere a la fase de investigación y desarrollo. En esta fase se recopila información, se investiga, se testea el uso de la tecnología y los mecanismos de financiamiento, se generan todos los estudios y prototipos.
- Para el despliegue de la tecnología la mayoría de barreras no financieras deben ser removidas y las capacidades fortalecidas. Los pilotos se ponen en marcha. Se consideran las medidas que han sido diseñadas, así como con conocimiento y prácticas documentadas.
- Finalmente, la difusión se produce cuando el mercado está preparado para la tecnología, y todas las barreras han sido removidas. Contempla las medidas ya existentes en el mercado que requieren profundizarse.

Cuadro 4: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Establecer una red colaborativa y/o reforzar las redes existentes entre las organizaciones gubernamentales centrales y locales para la implementación, mantenimiento y réplica de la tecnología.	x	x	xx
Políticas y medidas			
Impulsar la aprobación y aplicación de la ley sectorial de APS, de tal manera que se separen bien las funciones de los organismos que gestionan el sector y se implemente un organismo coordinador.	x		
Organización / Cambio de comportamiento			
Definir una estrategia institucional que contemplen la adopción de tecnologías limpias, costo-efectivas y de implementación a corto plazo.	x	x	
Sensibilización de las comunidades acerca de los beneficios de la tecnología y su rol para lograr las sostenibilidad de la misma.	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Introducción y establecimiento de instrumentos económicos: tarifas por vertidos en exceso del valor máximo permisible para las empresas generadoras de aguas residuales que utilizan los sistemas municipales y/o están conectadas a la red de alcantarillados público.	x	xxx	xxx
Utilizar la tecnología como proyecto demostrativo en el marco de las metas de APS y los ODM para orientar la inversión e identificación de recursos presupuestarios para replicarla en otras áreas prioritarias de la geografía nacional.	x	x	
Educación, capacitación, destrezas			
Fortalecer la capacidad de los técnicos tanto de la CAASD, como de las CORAS y el INDRHI para operar, mantener y desarrollar la tecnología en el país.	x	xx	xx
Cooperación internacional			
Acceder a fondos que propicien la implementación de la tecnología: Identificar líneas de acción de los agentes cooperantes en el país que permitan presentar este tipo de iniciativas. Desarrollo de capacidades de recursos humanos.	x	x	x
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.			

Nota: Esta tabla demuestra que para implementar una estrategia de medidas de aceleración según las cartas de cada plaza, utilizando la escala de tiempo para la realización de una acción, donde:

- Letra "X" se refiere a las medidas que deben comenzar en el corto plazo y llevado a cabo en los próximos cinco años;
- Letra de "XX" se refiere a las medidas que se pueden completar en un máximo de 10 años;
- Letra de "XXX" se refiere a medidas de más largo plazo, las medidas que se puedan programar para dentro de 15 años desde la fecha actual y también se utilizan para otras tecnologías de abajo.

Cuadro 5: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.

Sistema: Hídrico Tecnología Específica: Rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales								
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación	Costos estimados US\$	
Creación de redes								
Establecer una red colaborativa y/o mantener reforzar las redes existentes entre las organizaciones gubernamentales centrales y locales para la implementación, mantenimiento y réplica de la tecnología.	1	Ayuda a impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles.	MARN, INDRHI, CAASD, CORAs, INAPA, Gob. Local, ONG	Definir competencias y fortalezas técnicas. Designar el Organismo Coordinador y mecanismos para la interacción.	3 años	MARN (minutas reuniones y acuerdos)	45,000 (reuniones por año)	
Políticas y medidas								
Impulsar la aprobación de la ley sectorial de APS, de tal manera que se separen bien las funciones de los organismos que gestionan el sector y se implemente un organismo coordinador.	1	Definiría el rol de cada ente de gestión sectorial y evitaría el solapamiento de funciones y propiciaría la articulación de políticas sectoriales.	OC de MARN, INDRHI, CAASD, CORAs, INAPA, ONGs	Definir estrategia de sensibilización a las Cámaras Legislativas. Crear movimiento de apoyo colectivo. Establecer campañas promocionales. Apoyarse en el FOCARD-APS	6 meses	Organismo Coordinador Sectorial (minutas, afiches, cartas, grabaciones, etc.)	10,000 (reuniones, talleres, promoción)	
Organización / Cambio de comportamiento								
Definir una estrategia institucional que contemplen la adopción de tecnologías limpias, costo-efectivas y de implementación a corto plazo.	1	Contribuiría a incorporar la tecnología como parte de una visión a largo plazo y no una solución momentánea.	CAASD, CORAs,	Estableciendo un calendario de priorización de las zonas de mayor demanda para identificar plazos y recursos requeridos.	2 años	Subdirección de Medio Ambiente (Lineamientos estratégicos y PEI)	Horas trabajo equipo	
Sensibilización de las comunidades acerca de los beneficios de la tecnología y su rol para lograr la sostenibilidad de la misma.	2	Para fomentar la apropiación local y el liderazgo en el M&O de las plantas rehabilitadas.	CAASD, CORAs, Líderes comunitarios	Realizando una campaña de concienciación pública. Identificando líderes locales que sean multiplicadores.	2 años	Subdirección de Medio Ambiente	Horas trabajo equipo	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Introducción de instrumentos económicos: establecer tarifas por vertidos en exceso del valor máximo permisible para las empresas generadoras de aguas residuales que utilizan los sistemas municipales y/o están conectadas a la red de alcantarillados público.	1	Fomentaría la responsabilidad ambiental. Generaría recursos propios para el mantenimiento y funcionamiento de las estructuras.	CAASD, CORAs, MARN, OCI	Contratar experto en la materia que realice los análisis correspondientes y defina los mecanismos de aplicación. Implementar un piloto con las empresas de mayor vertido.	5 años	Planificación entidades y cooperación intern.	50,000 (Consultor y reuniones empresas)	
Utilizar la tecnología como proyecto demostrativo en el marco de las metas de APS y los ODM para orientar la inversión e identificación de recursos presupuestarios para replicarla en otras áreas prioritarias de la geografía nacional.	2	Serviría de proyecto demostrativo y medio de verificación del impacto socio-económico. Propiciaría la réplica en otras zonas geográficas.	CAASD, CORAs,	Para cada instalación deberá sistematizar el proceso desde la fase de implementación, hasta la toma de muestras y resultados, identificando impactos generados en las comunidades.	6to año	Subd. de MA (Minutas y lista de participantes)	Horas trabajo equipo \$15,000 reuniones	
Educación, capacitación, destrezas								
Fortalecer la capacidad de los técnicos tanto de la CAASD, como de las CORAs y el INDRHI para operar, mantener y desarrollar la tecnología en el país.	2	Aumentaría el conocimiento de los técnicos sobre las últimas técnicas aplicadas en el diseño e implementación de la tecnología.	CAASD, OCI, Gobierno	Desarrollar un plan de capacitación e incluir contenidos relacionados con la tecnología. Incorporar técnicos de otros OG de manejo y gestión del recurso hídrico.	1 año	Subd. de MA (Plan de capacitación, minutas, agenda, y lista de participantes)	\$18,000	
Cooperación internacional								
Aporte recursos para establecer proyectos piloto y replicar en otras zonas urbanas.	1	Avanzar en la implementación de los pilotos y proyectos.	Organismos Cooperación/ Estado Dom.	Presentando perfiles adjuntos en este PAT y seleccionando áreas donde replicar los proyectos.	1 año	CAASD - Perfiles de proyecto, sistematización	\$5.8 MM	

Cuadro 5: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales							
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación	Costos estimados US\$		
Cooperación internacional									
Acceder a fondos que propicien la implementación de la tecnología: Identificar líneas de acción de los agentes cooperantes en el país para presentar este tipo de iniciativas.	1	Permitiría implementar la tecnología en otras áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	CAASD	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos (consultor).	5 años (2014-2019)	Subd. de MA (Minutas y lista de participantes)	Horas trabajo	\$10,000	Reuniones \$110,000 (cursos)
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.</i>									
Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).									

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la intervención de cinco (5) plantas de tratamiento de aguas residuales (ver perfil de proyecto en anexo II), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 6: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.			
Medidas estratégicas	RD\$	US\$	
Rehabilitación de plantas de tratamiento Lotes y Servicios, Salomé Ureña, Hainamosa, Los Alcarrizos e Invi.	225,000,000	5,769,231	
Plan de acción tecnológico	10,062,000	258,000	
Total requerido	235,062,000	6,027,231	
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.</i>			
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 2 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.			

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para la rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales, las medidas estratégicas que deberán adoptarse en cada lapso de tiempo se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 7: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de las plantas de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales.			
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Establecimiento de una red interinstitucional	x	x	x
Impulsar la aprobación y aplicación de la ley sectorial de APS,	x	x	
Definir una estrategia institucional	x		
Sensibilización de las comunidades	x	x	x
Introducción y establecimiento de instrumentos económicos	x	x	x
Utilizar los pilotos de proyectos como demostrativos para otras comunidades.		x	x
Fortalecer la capacidad de los técnicos	x	x	
Acceder a fondos que propicien la implementación de la tecnología, el desarrollo de recursos humanos, y acelerar la transferencia y difusión de tecnología,	x	x	x
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.</i>			

2.3. Plan de acción para la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

2.3.1. Acerca de la tecnología.

La calidad del agua consumida por la población es uno de los temas de mayor importancia tanto para la salud pública como para el desarrollo ambientalmente sustentable. En efecto, el agua fue incluida dentro de las temáticas de la Conferencia de Río+20, celebrada en junio 2012 en Brasil, donde se estableció la importancia del agua potable y el saneamiento como un derecho humano que es esencial para el pleno disfrute de la vida. Por otra parte, siendo un aspecto tan relevante e impactante en la salud humana, el agua fue analizada por el Ministerio de Salud Pública⁸⁸ relacionándolo con la calidad de vida y de la salud⁸⁹ y refiriendo que en la agenda de salud de Centroamérica y República Dominicana⁹⁰ se consideró que incrementar la cobertura en la provisión de agua apta para consumo humano, entre otros temas de salud, contribuiría a reducir las desigualdades e inequidades existentes en los países de la región.

Actualmente, las plantas de tratamiento a intervenir utilizan la filtración lenta convencional, que se caracteriza por menores costos de operación y mayores costos de inversión respecto a la filtración rápida, requiriendo un área por lo menos 20 veces mayor, lo cual limita su campo de aplicación en grandes poblaciones. Los filtros lentos, debido al sistema de autolimpieza superficial pueden admitir turbiedades más altas. Por motivo de los efectos del cambio climático, con el aumento de sequías prolongadas, inundaciones recurrentes y ciclones, los cuales provocan erosiones, potenciado por los impactos antrópicos, las características en las principales fuentes de agua que gestiona el INAPA han cambiado y no pueden ser tratadas con plantas de tratamiento de filtración lenta.

Se contempla adoptar la tecnología de filtración rápida, considerando que contribuiría a aminorar los impactos a salud de la población, la cual se ve comprometida por irrupción de agua residual a los sistemas de agua potable, contaminación de suelos, acuíferos y sedimentos, que se hacen presentes enfermedades como giardiasis, criptosporidiasis, hepatitis, entre otras. Otros efectos relacionados al incremento de temperatura (y de nutrientes), serían los florecimientos algales nocivos en embalses (principalmente) que generan toxinas que no son removidas por la potabilización tradicional del agua⁹¹.

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) en su diagnóstico del 2007⁹² incluyó datos de la cantidad de acueductos en operación para la producción de agua potable, reseñando que 402 de los 418 existentes en el momento estaban bajo la jurisdicción del INAPA y que sólo el 31% tenía controles sanitarios y que el 58.1% el agua era sometida a tratamientos con cloración. Este dato, conjuntamente con los revelados por otras investigaciones como el estudio GEO⁹³, el cual informa sobre el índice de potabilidad establecido por la OPS/OMS, el cual debe ser superior al 95%, son el aval para introducir tecnologías limpias que permitan dotar a la población dominicana de agua de mejor calidad. De hecho, la tecnología de filtración rápida que se pretende adoptar es la CEPIS, la cual es considerada como apropiada para el tratamiento de agua para consumo humano y fue desarrollada por la División de Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), con el fin contribuir a extender la cobertura del abastecimiento de agua y asegurar su calidad.

Dicha tecnología de tratamiento de agua por filtración rápida consta de varios procesos: mezcla rápida, floculación, coagulación, decantación, filtración y desinfección, garantizando que el agua apta quede para el consumo humano. Los procesos principales, tanto operativos como de mantenimiento, se deben tener en cuenta para un óptimo funcionamiento y garantizar la vida útil de las estructuras y equipos. El funcionamiento de las unidades que componen estas plantas básicamente se realiza en forma totalmente hidráulica, utilizándose sistemas de control sencillos de operación manual. Las características de las unidades de tratamiento fueron descritas ampliamente en la ficha de tecnología del reporte ENT, señalando los aspectos más relevantes de la mezcla rápida, los floculadores, los decantadores y los filtros.

⁸⁸ En el marco de la Ley 42-01, en el artículo 42 se establece que al MSP le corresponde vigilar la calidad sanitaria y normas para el abastecimiento del agua para consumo humano.

⁸⁹ MSP-VMGC. Guzmán, D. Informe de consultoría: Sistematización de la problemáticas asociadas a la calidad de la salud en la Rep. Dominicana. Julio 2012.

⁹⁰ Consejo de Ministros de Salud del Sistema de la Integración Centroamericana (COMISCA). Agenda de Salud de Centroamérica y República Dominicana 2009-2018: Unidos por la salud de nuestros pueblos. XXIX reunión ordinaria. Tegucigalpa, Nicaragua. 30 y 31 de enero de 2009.

⁹¹ Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD). Insumos para la Elaboración de la Estrategia Nacional de Desarrollo. Documento temático sobre agua y saneamiento. Sto. Dgo. 2010. 21 págs.

⁹² Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). Diagnóstico Plan Hidrológico Nacional, 2007.

⁹³ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)/ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Informe GEO República Dominicana 2010: Estado y Perspectivas del Medio Ambiente. Marzo 2007.

Las plantas tratamiento de filtración rápida se denominan así porque los filtros que las integran operan con velocidades altas, entre 80 y 300 m³/m².d, de acuerdo con las características del agua, del medio filtrante y de los recursos disponibles para operar y mantener estas instalaciones. Como consecuencia de las altas velocidades con las que operan estos filtros, se colmatan en un lapso de 40 a 50 horas en promedio. En esta situación, se aplica el retrolavado o lavado ascensional de la unidad durante un lapso de 5 a 15 minutos (dependiendo del tipo de sistema de lavado) para descolmatar el medio filtrante devolviéndole su porosidad inicial y reanudar la operación de la unidad.

2.3.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Mantener en el largo plazo la disponibilidad de agua apta para el consumo humano, de acuerdo a los estándares internacionales y las normas nacionales⁹⁴, a fin de prevenir los problemas de salud que eventualmente pudieran originarse por las contaminaciones de las aguas superficiales por efectos antrópicos y por impactos del cambio climático.
- b) **Objetivo específico:** Lograr que el agua provista a la población dominicana en provincias con mayores niveles de pobreza puedan acceder a agua para su consumo que estén en las mejores condiciones de calidad, libre de la contaminación directa de tipo animal, humana e industrial que pueden causar enfermedades y aumentar la vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Para 2022 se espera que alrededor de 57,000 personas hayan mejorado su calidad de vida por la rehabilitación de cuatro plantas de tratamiento de aguas potable, pertenecientes a acueductos ubicados en las provincias de Hato Mayor, Monseñor Nouel, San Juan de la Maguana y Azua, con lo cual se contribuirá a reducir el impacto de la mala calidad del agua en la salud de la población objetivo y a disminuir las desigualdades y aumentar su resiliencia frente a los impactos del cambio climático y la variabilidad, sobretodo porque las zonas de intervención son las que tienen mayor índice de pobreza.

2.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo III) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** a) Existencia de trabas aduanales para los permisos de salida desde el muelle de las sustancias químicas importadas para los procesos de tratamiento de agua en componentes operacionales; b) Esquema de financiamiento sectorial subsidiado por el Gobierno Central.
- b) **Barreras no financieras:** a) Sistema tarifario deficiente incentiva la ineficiencia en el uso del agua; b) Falta de metodología de cálculo unificada para el establecimiento de tarifas; c) Escaso control de precios en el país; d) Falta de un plan nacional de ordenamiento territorial; e) Descoordinación de acciones debido a la fragmentación de roles de las entidades gubernamentales; f) Limitada capacidad de recursos humanos y financieros para ejercer la función de supervisión en el cambio de tecnología; g) Inadecuado conocimiento técnico para la operación de las plantas, tales como los estudios de suelo como parte de los factores de diseño para la elección del emplazamiento de toma y planta y de aforamiento para medir los caudales de los ríos secundarios.; h) Limitada conciencia sobre el valor del recurso hídrico; i) Necesidad de información clave (estudios de suelos) para implementar la tecnología de filtración rápida; j) Incumplimiento de los contratos por parte de las empresas contratistas, ocasionalmente las obras ejecutadas no se desarrollan de acuerdo a las normas y parámetros de diseño, por lo que una debilidad en los contratos firmados es la inclusión de cláusulas de responsabilidad del proveedor/contratista por la entrega de productos inadecuados que reducen la vida útil de las obras e invariablemente afectan la eficiencia de la operación de las mismas.

2.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.
 - ✓ **Económicas y financieras:** a) Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación de las plantas existentes; b) Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin

⁹⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descargas (NA-AG-001-03) y Norma Ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo (2004).

de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.

- ✓ **No financieras:** a) Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza para disponer de recursos para la O&M de las plantas existentes; b) Coordinación interinstitucional mediante la definición de un plan estratégico conjunto que contribuya a la optimización de los recursos y la priorización de la inversión en las zonas más vulnerables; c) Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA; d) Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable; e) Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso y f) Realización de los estudios pertinentes para la implementación de la tecnología.

- b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de agua mediante el cambio de tecnología de filtración lenta a filtración rápida:

Cuadro 8: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Coordinación interinstitucional y definición de un plan estratégico conjunto	x	x	x
Políticas y medidas			
Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación de las plantas existentes.	x	xx	xx
Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.	x	x	
Organización / Cambio de comportamiento			
Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza	x	xx	xx
Realización de los estudios pertinentes para la implementación de la tecnología	x	x	x
Educación, capacitación, destrezas			
Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA.	x	xx	xx
Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable.	x	x	x
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	xx	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Cuadro 9: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Creación de redes								
Coordinación interinstitucional y definición de un plan estratégico conjunto.	1	Ayuda a impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles.	INAPA, CAASD, CORAs, MARN Ministerio Salud, DIGENOR	Definir competencias y fortalezas técnicas. Designar coordinador mesa APS dentro de la red de expertos del sector hídrico.	5 años	INAPA (minutas reuniones y acuerdos)	45,000 (reuniones)	
Políticas y medidas								
Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas para la rehabilitación y mantenimiento de las plantas existentes.	2	Porque orientaría los recursos a necesidades concretas que reducen la inequidad y la probabilidad de enfermedades.	INAPA, Ministerio de Hacienda, DIGEPRES	Desarrollando estrategia institucional de incorporación de tecnologías limpias e incorporándola en el plan estratégico y POA institucional.	10 años	INAPA (PEI, POA, PNPSP)	Recursos interno INAPA	
Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA) a fin de agilizar los procesos de desembarque de los equipos y sustancias químicas para el tratamiento de agua potable.	1	Evita los retrasos en los muelles de los equipos requeridos para el mantenimiento de las plantas.	INAPA, DGA	Firmar acuerdo con las autoridades correspondientes y definir requisitos de cumplimiento.	1 año	INAPA –DGA (acuerdo firmado, cronogramas salidas)	Recursos interno INAPA - DGA	
Organización / Cambio de comportamiento								
Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso.	1	Contribuye a fomentar el uso racional y eleva el nivel de pago por el recurso agua.	INAPA, CAASD, CORAs	Desarrollando una estrategia de comunicación y sensibilización.	2 años	INAPA, Contratos	7,500 (consultor) \$45,000 campaña	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza.	1	Para disponer de recursos propios y reducir la dependencia de subsidio del Estado Dominicano para cubrir sus costos de O&M.	CAASD, CORAs	Definir estrategia para lograr el aumento de la micro-medición y efectividad en el cobro de los servicios. Establecer contratos de servicios con el sector privado para la instalación de medidores, la facturación y el cobro.	10 años	CAASD, CORAs (estrategia definida y contratos suscritos)	9,500 (consultor) P/D según contratos suscritos	
Realización de los estudios de suelos pertinentes para la implementación de la tecnología.	1	Para evaluar las características de los suelos y conocer si favorece o no la excavación y los requerimientos de soporte de la tecnología.	INAPA, CAASD, CORAs	Contratar expertos para realización de estudios en las plantas de tratamiento a rehabilitar, según prioridad definida.	2 años	INAPA (Contratos, estudios de suelo realizados)	A definir según hectáreas a cubrir	
Educación, capacitación, destrezas								
Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos del INAPA.	1	Contribuye a garantizar que los productos utilizados por los contratistas sean de calidad y que las obras cumplan con los contratos.	INAPA, OPS, Cooperación Internacional	Dotando de los recursos de apoyo logístico que permitan dar seguimiento a las obras en curso. Realizar curso de capacitación en la tecnología CEPIS.	2 años	INAPA (logística) OCI (experto tecnología CEPIS)	Recursos interno INAPA US\$28,000 OCI (capacitación)	

Cuadro 9: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Sistema: Hídrico Tecnología Específica: Filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Educación, capacitación, destrezas							
Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas de tratamiento de agua potable.	2	Reduce la posibilidad de causar daño a las plantas rehabilitadas por un mal manejo.	INAPA, Min. de Hacienda Cooperación Internacional	Contratación personal para operación plantas. Taller de capacitación operarios plantas de tratamiento de agua potable	1 año	INAPA(Contrato personal, logística y material taller)	Recursos interno INAPA US\$20,000
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	INAPA, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos. Ampliando la intervención.	5 años	INAPA (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología) \$2.1MM
Recursos para ampliar la intervención en plantas de tratamiento de agua para consumo humano en otras áreas. Apoyo investigación uso suelo.							\$300M

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción , considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la intervención de cuatro (4) plantas de tratamiento de agua para consumo humano (ver perfil de proyecto en anexo IV), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 10: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Rubros	RD\$	US\$
Rehabilitación de cuatro plantas de tratamiento de agua potable (cambio a filtración rápida) en las provincias de	82,680.000	2,120,000
Plan de acción tecnológico	17,745,000	455,000
Total requerido	100,425,000	2,575,000

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 2 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el cambio de tecnología a filtración rápida de plantas de tratamiento de agua potable, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 11: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano.

Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Coordinación interinstitucional y definición de un plan estratégico conjunto.	x		
Incorporar en el presupuesto institucional las partidas requeridas	x	x	x
Propiciar acuerdos con la Dirección General de Aduanas (DGA)	x		
Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso.	x		
Aumento de la micro-medición y las tasas de cobranza		x	x
Realización de los estudios de suelos	x		
Fortalecimiento de la capacidad de supervisión de los técnicos	x		
Fortalecimiento de la capacidad de los operarios de las plantas	x		
Cooperación para la implementación de los proyectos		x	x

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

2.4. Plan de acción para la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la región atlántica de RD.

2.4.1. Acerca de la tecnología.

Este sistema a implementar busca asegurar que el agua que se consume en el país sea apta para ello, sobretodo porque existen estudios que refieren el problema de la calidad, pero los mismos no son regulares, por lo tanto no permiten saber a ciencias ciertas las condiciones y niveles de contaminación que presentan las principales fuentes de abastecimiento en el país. La tecnología incorporar una red de laboratorios y propiciar que los mismos sean certificados para realizar los muestreos químicos y biológicos en los puntos seleccionados en diferentes lugares del país.

La información existente en el país sobre calidad del agua no son abundantes, por ejemplo, se tienen los datos del estudio Abt Associates para 2002 y que se refieren en estudios más recientes como los FI&FF⁹⁵ donde se establece que la creciente vulnerabilidad de los recursos hídricos y se analizan los problemas principales que existen en los mismos, tales como: contaminación (por sedimentos, desechos sólidos y líquidos, así como agroquímicos), agotamiento, de las fuentes de agua dulce, explotación indiscriminada de los agregados del cauce de los ríos, disminución de la calidad y cantidad de los recursos hídricos en el país, entre otros. Adicionalmente otras investigaciones refieren que acceso al agua potable, junto al saneamiento y la higiene deficientes, es lo que más contribuye a las 1.8 millones de defunciones anuales debido a enfermedades diarreicas agudas (EDA)⁹⁶. Las mediciones y estimaciones realizadas en el país en los últimos años muestran una tendencia preocupante al deterioro de la calidad físico-química y bacteriológica de los principales ríos: Yaque del Norte, Yuna, Ozama y Haina, en comparación con los estándares fijados por la Norma Ambiental sobre Calidad de Agua y Control de Descargas (NA-AG-001-03). Esas mediciones muestran que en los ríos Yaque del Norte y Yuna es donde mayor incidencia tienen los vertidos de origen agropecuario (Abt, 2002 y Gerónimo, 2009).

Este problema de falta de información actualizada para la toma de decisiones se agrava al presentarse un evento natural con consecuencias catastróficas, donde se reproducen las enfermedades y conlleva a invertir recursos de emergencias y emprender acciones de respuesta para frenar casos de epidemias como la del cólera en 2010⁹⁷, sobre cuyo caso se establecieron recomendaciones para agua potable y saneamiento, recomendando que debía mantenerse los esfuerzos para garantizar el agua clorada y la vigilancia de la calidad a todas las fuentes y acueductos a nivel nacional, de manera especial en las 1200 comunidades priorizadas que fueron los focos de expansión de la epidemia⁹⁸.

La tecnología tiene la característica de que los datos generados pueden ser utilizados por todas las instituciones del sector hídrico, con propósitos diversos: a nivel de las fuentes naturales, la industria, en control de proceso, tratamiento de aguas residuales e industriales así como en el sistema de gestión de calidad acorde con cada uso específico. Se

⁹⁵ Op. Cit. FI&FF en RD. PNUD (2011).

⁹⁶ Organización Mundial de la salud (OMS). Red internacional para la promoción del tratamiento y el almacenamiento seguro del agua doméstica. Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares. 2007.

⁹⁷ Producto del terremoto que afectó en 2010 a la República de Haití, dicha nación se vio afectada por la bacteria del vibrio cólera y, con el constante proceso migratorio transfronterizo, la bacteria fue transportada a territorio nacional, provocando un situación de emergencia en salud que obligó a las autoridades sanitarias y de los recursos hídricos a actuar en consecuencia y afrontar la situación, conformando equipos y diseñando planes e instrumentos que permitieran dar una respuesta efectiva y controlar la epidemia.

⁹⁸ Ministerio de Salud Pública (MSP) /Organización Panamericana de la Salud (OPS). Cólera en República Dominicana: Lecciones aprendidas a un año de la epidemia. Santo Domingo, D. N.: OPS, 2012. 162 p.

pretende implementar una red de laboratorios certificados que puedan realizar los muestreos químicos y biológicos en los puntos seleccionados en la Región Atlántica del país que comprende la Zona Hidrográfica de la Costa Norte y la península de Samaná. También se plantea realizar estudios limnológicos de varios ecosistemas cerrados que permitirán la planificación adecuada de sus usos potenciales: recreación, deportes, acuicultura, riego, paisajismo y el desarrollo ecoturístico, etc.

Con el establecimiento de un sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica y la evaluación limnológica de sistemas cerrados priorizados se pretende garantizar el uso, el desarrollo y la sostenibilidad de los recursos naturales de la zona (ecosistemas acuáticos, terrestres y biodiversidad específica) realizando un diagnóstico sobre la situación actual de la calidad de las aguas en relación con las actividades ganaderas, agrícolas, pesquera y turística. Se hará énfasis en el impacto del turismo y los barrios urbanos marginales (destrucción de manglares), la deforestación en cuenca alta, la falta de alcantarillados sanitarios en poblaciones, descargas de las granjas y establos del sector ganadero, lixiviados de desechos sólidos, la industria agraria (usos de agroquímicos y plaguicidas), la minería y la explotación de canteras entre otras.

La tecnología consiste en el muestreo y los análisis de laboratorio para verificar la calidad de los cuerpos de agua como parte de un sistema continuo de monitoreo por parte del INDRHI, esta tecnología será aplicada por el sector público como parte de su mandato institucional de garantizar agua de calidad a la población. La tecnología el muestreo y los análisis de laboratorio se realizarán siguiendo las metodologías recomendadas en el STANDARD METHODS, FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 1992, (selección de los envases, lavado, preservación de las muestras, almacenamiento y transporte, método de análisis, entre otros).

2.4.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) Objetivo general:** El monitoreo de la calidad de agua a nivel de fuentes superficiales tiene por objetivo fundamental caracterizar el agua y conocer su variación espacial y temporal, evaluar el nivel de tendencia de la calidad del agua y definir los usos potenciales del recurso hídrico. Desarrollar un Sistema de Gestión Calidad para garantizar la confiabilidad de los datos y la construcción de indicadores de calidad de agua para la toma de decisiones. En general para la planificación y aprovechamiento de los recursos hídricos es imprescindible contar con su calidad para cumplir con las normas establecidas para cada uso y sobre todo cumplir con el mandato de las Naciones Unidas en relación con los Derechos Humanos del Agua: calidad, cantidad, continuidad y cobertura a un costo razonable.
- b) Objetivos específicos:** Disponer de un diagnóstico de la calidad de agua en fuentes superficiales a nivel regional, usos específicos de la misma, su impacto y la situación ambiental en las cuencas de la Región Atlántica y la Península de Samaná. Contribuir con la conservación y mejoramiento de la calidad de las aguas en sistemas cerrados para promover la sostenibilidad de sus usos para el aumento de la resiliencia de las comunidades y los beneficios socioeconómicos de las mismas.
- c) Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 alrededor de 572,242 habitantes de las provincias de Puerto Plata, Imbert, Montellano, Sabaneta de Yásica, Tenares, Nagua y Samaná contarán con información sobre la calidad de las aguas en la región atlántica, determinando el cumplimiento de las normas nacionales en la materia y los compromisos internacionales asumidos, tanto en el ámbito ambiental como de la salud pública. También se contribuirá con la conservación y mejoramiento de la calidad de las lagunas Cabral, Redonda y Cristal, lo que permitirá, entre otras cosas, la planificación adecuada de sus usos potenciales: recreación, deportes, acuicultura, riego, paisajismo y el desarrollo ecoturístico, etc.

2.4.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo V) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** a) Falta de incentivos fiscales para las importaciones de equipos de alta precisión para análisis de calidad del agua.
- b) Barreras no financieras:** a) Falta de un marco legal actualizado que englobe todas las entidades que intervienen en el monitoreo de la calidad del agua; b) Débil coordinación de las instituciones regulatorias y operativas relacionadas con la calidad del agua; c) Inexistencia de una red pública – privada de laboratorios certificados para el análisis del agua; d) Limitados recursos humanos y equipos para realizar las operaciones de muestreo, tales como muestreos limnológicos; e) Necesidad de capacitación de los técnicos en áreas específicas de monitoreo de calidad del agua; f) No involucramiento de las comunidades en las actividades de monitoreo de la calidad del agua; g) Inexistencia de un

banco de datos sobre calidad de agua para el seguimiento continuo de los parámetros medidos para construir los indicadores de recursos hídricos; h) Debilidad en la recolección de información que afecten los resultados de los muestreos; i) Obsolescencia de las normas de calidad de agua.

2.4.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

a) Medidas para superar las barreras identificadas: Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías prioritizadas en el sistema hídrico.

- ✓ **Económicas y financieras:** a) Proponer la incorporación de instrumentos económicos en la ley sectorial de agua potable y saneamiento que favorezcan la implementación del monitoreo de la calidad del agua.
- ✓ **No financieras:** a) Sensibilizar a las autoridades competentes acerca de los beneficios de la tecnología, con base a indicadores de impacto social, ambiental y económico; b) Diseño de una estrategia institucional que incluya la tecnología como base para el alcance de la meta nacional⁹⁹ de la población urbana con cobertura de tratamiento de aguas residuales; c) Articular redes de conocimientos con las instituciones relacionadas al sistema hídrico nacional; d) Aprovechar las capacidades técnicas existentes en la CAASD y otras OG en relación al diseño de estructuras para la implementación de este tipo de tecnologías; e) Sensibilizar a las comunidades para que demanden la inclusión de este tipo de tecnologías en los presupuestos participativos municipales (PPM)¹⁰⁰.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales:

Cuadro 12: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Iniciar el proceso de conformación de una red pública – privada de análisis de la calidad del agua. Realizar un mapeo de actores para conformar la mesa de sistema de gestión de la calidad.	x	xx	xx
Políticas y medidas			
Proponer la incorporación de instrumentos económicos en la ley sectorial de APS.	x		
Participar de la mesa de agua del IPAC donde se puede propiciar la revisión e impulso del proyecto de ley sectorial de agua potable y saneamiento.	x		
Revisión de la norma de calidad del agua.	x	x	
Organización / Cambio de comportamiento			
Identificar las necesidades de personal y equipos para dar respuesta al monitoreo de la calidad del agua e incorporarla en el Plan Estratégico Institucional.	x		
Creación de una base de datos con la información generada en el proyecto desarrollado	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Implementar un sistema de certificación – acreditación de los laboratorios.	xx	xx	x
Educación, capacitación, destrezas			
Diseñar una estrategia de capacitación de los técnicos en el manejo de equipos de alta precisión y fortalecer sus capacidades en el análisis de las muestras de agua colectadas.	x		
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT y capacitación de los recursos humanos de acuerdo a la estrategia.	x	xx	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

⁹⁹ Idem 79.

¹⁰⁰ Instituido por la Ley 170-07 con el objeto de establecer los mecanismos de participación ciudadana en la discusión, elaboración y seguimiento del presupuesto del municipio, especialmente en lo concerniente al 40% de la transferencia que reciben los municipios del Presupuesto Nacional por la Ley No.163-03, del 6 de octubre del 2003, que deben destinar a los gastos de capital y de inversión, así como de los ingresos propios aplicables a este concepto.

Cuadro 13: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Creación de redes								
Conformación de una red pública – privada de análisis de la calidad del agua. Realizar un mapeo de actores para conformar la mesa de sistema de gestión de la calidad.	1	Permite identificar la estructura complementaria para el análisis físico-químico del agua a nivel nacional y regional.	INDRHI, INAPA, CAASD, CORAS, MARN, Ministerio Salud, DIGENOR, Gob. Locales, ONG, IIBI, Laboratorios Pub. Y Privados	Contratar un consultor para el mapeo de actores y relaciones inter-institucionales a nivel nacional y regional, así como definición funcionamiento. Establecer acuerdo conjunto para gestión de la calidad del agua.	2 años	INDRHI (mapeo de actores y acuerdos interinstitucionales , minutas reuniones)	12,000 (consultor) 20,000 (reuniones técnicas)	
Políticas y medidas								
Proponer la incorporación de instrumentos económicos en la ley sectorial de APS.	1	Fomentaría la responsabilidad ambiental y mejoraría la calidad de las aguas superficiales.	CAASD, CORAS, MARN, OCI	Contratar experto en la materia que realice los análisis correspondientes y defina los mecanismos de aplicación. Implementar un piloto con las empresas de mayor vertido.	5 años	Planificación entidades y cooperación internacional	Contemplado en PAT de filtración rápida	
Participar de la mesa de agua del IPAC donde se puede propiciar la revisión e impulso del proyecto de ley sectorial de agua potable y saneamiento.	2	Es un espacio de discusión donde confluyen todos los sectores y permitiría establecer las redes e incorporar los aspectos que fortalecerían el sector.	CAASD, CORAS, MARN, INDRHI, INAPA, ONG, Sociedad Civil, OCI, Industrias.	Convocando a un representante por cada institución relacionada.	1 año	Mesa de agua IPAC	Fondos Coop. IPAC (reuniones técnicas)	
Revisión de la norma de calidad del agua.	2	Se requiere una adecuación para que responda a las necesidades nacionales.	DIGENOR, MSP, MARN, INDRHI, OCI Salud	Conformar un equipo de expertos de las diferentes instituciones. Contratar experto en la materia	1 año	DIGENOR (norma actualizada)	Recursos internos DIGENOR y MSP OCI \$15,000	
Organización / Cambio de comportamiento								
Identificar las necesidades de personal y equipos para dar respuesta al monitoreo de la calidad del agua e incorporarla en el Plan Estratégico Institucional.	1	Permite dar sostenibilidad a la implementación del sistema de monitoreo.	INDRHI-CEHICA, Ministerio de Hacienda	Realizar un análisis de necesidad de personal y equipos e incorporar en el presupuesto institucional.	1 año	CEHICA (Plan estratégico)	POA anual INDRHI OCI s/ necesidad	
Creación y mantenimiento de una base de datos con la información generada en el proyecto desarrollado.	1	Para disponer de datos que puedan ser cruzados para los informes de análisis.	INDRHI-CEHICA	Contratar un asesor técnico para procesamiento de datos de calidad de agua y manejo de software.	1 año	CEHICA (Proyecto calidad de agua)	OCI \$20,000	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Implementar un sistema de certificación – acreditación de los laboratorios.	2	Contribuye al mejora-miento continuo de los laboratorios y a la implementación de sistemas de calidad.	DIGENOR, MSP, INDRHI-CEHICA	Desarrollar una norma descriptiva de los requisitos para certificar y acreditar, según niveles, los laboratorios de análisis de agua.	10 años	MSP (Norma diseñada)	OCI \$50,000	

Cuadro 13: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.

Sistema: Hídrico Tecnología Específica: Sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.							
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Implementar un sistema de certificación – acreditación de los laboratorios (continuación)	2	Contribuye al mejoramiento continuo de los laboratorios y a la implementación de sistemas de calidad.	DIGENOR, MSP, INDRHI-CEHICA	Realizar un levantamiento de los laboratorios que realizan análisis de agua en el país. Establecer una base de datos con el diagnóstico y característica de los laboratorios. Definir los costos del proceso de certificación – acreditación.	10 años	MSP (Norma diseñada)	
Educación, capacitación, destrezas							
Diseñar una estrategia de capacitación de los técnicos en el manejo de equipos de alta precisión y fortalecer sus capacidades en el análisis de las muestras de agua colectadas.	2	Permitirá hacer un uso efectivo de la tecnología de alta precisión adquirida recientemente por la institución para realizar análisis de agua con resultados altamente confiables	INDRHI-CEHICA, CORAS, CAASD	Contratación de expertos para diseño de estrategia de capacitación.	1 año	CEHICA (Plan estratégico)	OCI \$8,000
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT y apoyo capacitación técnicos.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	INDRHI-CEHICA, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	2 años	INDRHI (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología)
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.							
Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).							

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla el monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica y la península de Samaná, así como la evaluación limnológica de tres sistemas cerrados (ver perfil de proyecto en anexo VI), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 14: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.		
Rubros	RD\$	US\$
Diagnóstico de la calidad de las aguas de las fuentes superficiales de la región atlántica del país.	2,078,744	53,301
Evaluación limnológica de los sistemas cerrados (laguna de Cabral, laguna Cristal y laguna Redonda) de la RD	2,322,842	59,560
Plan de acción tecnológico	4,485,000	115,000
Total requerido	8,886,586	227,861
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 2 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica y la península de Samaná, así como la evaluación limnológica de tres sistemas cerrados, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 15: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua en la Región Atlántica de la República Dominicana.

Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Conformación de una red pública – privada de análisis de la calidad del agua. Realizar un mapeo de actores para conformar la mesa de sistema de gestión de la calidad.	x		
Proponer la incorporación de instrumentos económicos en la ley sectorial de APS.	x	x	
Participar de la mesa de agua del IPAC donde se puede propiciar la revisión e impulso del proyecto de ley sectorial de agua potable y saneamiento.	x		
Revisión de la norma de calidad del agua.	x		
Identificar las necesidades de personal y equipos para dar respuesta al monitoreo de la calidad del agua e incorporarla en el Plan Estratégico Institucional.	x		
Creación y mantenimiento de una base de datos con la información generada en el proyecto desarrollado	x	x	x
Implementar un sistema de certificación – acreditación de los laboratorios.	x	x	x
Diseñar una estrategia de capacitación de los técnicos en el manejo de equipos de alta precisión y fortalecer sus capacidades en el análisis de las muestras de agua colectadas.	x		
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT, replica y fortalecimiento capacidades técnicas.	x	x	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.

2.5. Plan de acción para la tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza.

2.5.1. Acerca de la tecnología.

“El ordenamiento territorial es definido como el proceso de planificación, programación global y coordinado de un conjunto de medidas que buscan una mejor distribución espacial de los seres humanos, actividades productivas y recreativas, tomando en cuenta los recursos naturales disponible (potencialidades - restricciones) y teniendo que contribuir al desarrollo armonioso de cada territorio. El ordenamiento territorial busca hacer coincidir los intereses propios de un territorio dado a los de un conjunto espacial más extenso en el cual se inserta la finca, la comunidad, el municipio, la región, la provincia y el país entero. Por lo tanto, el ordenamiento territorial busca remediar los excesos, desequilibrios y disparidades provocadas por acciones antropogénicas demasiado libres, muy espontáneas y casi exclusivamente concentradas en la variable de rentabilidad económica”¹⁰¹. Tomando esto en consideración, la tecnología seleccionada se implementará mediante un proyecto de gobernanza que es una propuesta que promueve el desarrollo de las capacidades de las instituciones en el sector del agua, la introducción de la gestión integrada del agua y las prácticas mejoradas de gestión que integren la perspectiva de cambio climático de manera transversal, incluida la planificación de las cuencas hidrográficas y la regulación, así como la creación del marco y mecanismos de asignación del agua, la resolución de conflictos, la sostenibilidad de las inversiones y la conservación de la infraestructura del agua en dicha cuenca que tiene 7,053 Km² que abarca unas 97 mil hectáreas en los sistemas de riego, distribuidos en 4 provincias: Santiago, Santiago Rodríguez, Valverde y Montecristi donde habita el 15% de la población dominicana (1.3 millones de personas), con un nivel de pobreza promedio simple de un 48.6%.

Siendo la cuenca Yaque del Norte la más grande del país es de vital importancia, sobretodo porque se aproxima al nivel de tensión hídrica, según la clasificación de Marlin Falkenmank y C. Widstrand (1993), teniendo un volumen anual per cápita de agua disponible de 1,966 m³ por habitante. A partir del 2010 las proyecciones muestran que habrá necesidades insatisfechas de agua con respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos en la cuenca de 2,905.47 millones m³/año, lo que hace que sea la cuenca donde se ejerce la mayor presión hídrica en todo el país, por tanto, se requiere de acciones inmediatas que contribuyan a una gestión eficiente que beneficiará directamente a 640 técnicos (Aforadores - Hidromensores y Promotores) de las instituciones estatales INDRHI, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ONAMET, EGEHID y de las instituciones privadas interesadas en la gestión del agua (Plan Sierra, Funde-Jánico, APEDI, las Juntas de Regantes, las cuales inciden dentro de la cuenca del río Yaque del Norte), e indirectamente a unos 700,000 habitantes de la zona.

¹⁰¹ GITEC-SERCITEC (2004). Melgar-Ceballos M. Guía metodológica general para el desarrollo de un plan de ordenamiento territorial a nivel de cuencas hidrográficas y municipios. Jarabacoa, Rep. Dominicana. Noviembre 2004.

La integración del público a través de la participación de los actores claves y las partes interesadas, incluidas las organizaciones del sector privado, asociaciones de regantes, las universidades y otros, en un foro regional del agua y en los consejos de consulta, es un objetivo clave que se considera en esta propuesta. La formación y el desarrollo de herramientas e instrumentos para el monitoreo hidrológico y meteorológico será la base para apoyar estos objetivos. La propuesta también promueve una mejor vigilancia de la calidad del agua y control, que a su vez contribuirá a la disminución de las tasas de mortalidad materna e infantil, lo cual forma parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, al reducir las enfermedades transmitidas por el agua.

Las cuencas Yaque del Norte provee importantes servicios ecosistémicos, en especial para la regulación del flujo de agua, pero están siendo crecientemente amenazadas por la degradación ambiental. Cuestiones clave en este proceso son el fortalecimiento institucional y la gobernanza local. El enfoque planteado se adentra de un marco de modelo de cogestión adaptativa (MCA) donde se busca desarrollar plataformas formales e informales para la toma de decisiones, una agenda territorial común, el manejo de territorios críticos para la regulación del flujo de agua a través de un enfoque de servicios ecosistémicos, aprendizaje social, y relaciones de territorios. Los beneficios principales del modelo se relacionan con la visualización sistémica de la complejidad de la gobernanza pero de una manera simple y convincente, la convergencia institucional, la participación y empoderamiento de actores y personas claves, y la cohesión y sinergia entre organizaciones con una aumentada comprensión mutua y confianza.

2.5.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y difusión.

- a) Objetivo general:** Crear organismos de gestión de cuencas hidrográficas que permitan llevar las prácticas administrativas a los límites geográficos de las mismas, logrando que la gobernanza sea bien entendida y manejada y que además sea participativa de todos los sectores para el bien común, promoviendo el desarrollo de las capacidades de las instituciones en el sector del agua, la introducción de la gestión integrada del agua y las prácticas mejoradas de gestión que integren la perspectiva de cambio climático de manera transversal, incluida la planificación de las cuencas hidrográficas y la regulación, así como la creación del marco y mecanismos de asignación del agua, la resolución de conflictos, la sostenibilidad de las inversiones y la conservación de la infraestructura del agua en la cuenca.
- b) Objetivo específico:** Contar con instrumentos de gestión y el establecimiento de un espacio de participación y concertación de representantes de los distintos sectores de usuarios y grupos comunitarios e interesados en la valoración, conservación y aprovechamiento racional del agua en la cuenca del Río Yaque del Norte.
- c) Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 se habrá reducido la vulnerabilidad ante los impactos adversos del cambio climático a cerca de 1.3 millones de habitantes de 4 provincias (Santiago, Santiago Rodríguez, Valverde y Montecristi) y parte de los territorios de otras dos provincias (La Vega y Dajabón), a través del fortalecimiento de las entidades con responsabilidades en el ámbito de las políticas, la normatividad, la planificación y la regulación de los recursos hídricos para ejercer una gestión participativa del agua, así como el diseño de instrumentos y mecanismos para garantizar la sostenibilidad de la administración del agua en la zona de intervención.

2.5.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo VII) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** a) No se evidencia la importancia económica de la cuenca Yaque del Norte y por tanto no se contempla dentro del Plan Nacional Plurianual del Sector Público; b) No existen mecanismos financieros que incentiven la gestión integral de la cuenca.
- b) Barreras no financieras:** a) La política y su normativa para la gestión integral de las cuencas es deficiente: la ley de agua actual es obsoleta y si bien se está discutiendo una nueva ley que enfoca la gestión de los recursos hídricos a partir de las cuencas hidrográficas, la misma tiene mucho tiempo en la mesa de discusión y requiere de la incorporación de aspectos relevantes, tales como los instrumentos económicos, entre otros; b) Inexistencia de una política nacional de adaptación al cambio climático, se está elaborando en este momento; c) Propensión a la actuación desarticulada de las entidades gubernamentales; d) Inexistencia de un organismo coordinador de la cuenca Yaque del Norte; e) Inexistencia de planes de conservación y manejo de suelos, no se han desarrollado planes de manejo que garanticen el abastecimiento de agua durante las próximas décadas en la zona, f) Insuficiente capacitación de los técnicos en manejo de herramientas para el monitoreo integral de la cuenca, como el manejo de sistemas de modelación hidrológica de la cuenca que le permitirán un monitoreo integral de la misma.; g) Conciencia

deficiente sobre el impacto de las acciones de la comunidad sobre la conservación de la cuenca; h) No aprovechamiento de los recursos de información existente en la zona.

2.5.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

a) Medidas para superar las barreras identificadas: Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.

✓ **Económicas y financieras:** a) Incluir partidas presupuestarias que permitan desarrollar actividades de gestión de la cuenca de manera sostenida; b) Identificar los esquemas de financiamiento que permitan desarrollar un fondo de gestión de cuenca que permita fortalecer la gestión integral de la cuenca. Una forma sería la implementación de tasas retributivas por vertidor por kg de contaminante, con lo cual se estimularía a las empresas a identificar opciones costos-efectivas para disminuir el nivel de contaminación generada. Estos recursos podrían alimentar un fondo regional orientado a proyectos de descontaminación de la cuenca Yaque del Norte y podrían ser manejados por el Fondo de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Fondo MARENA)¹⁰².

✓ **No financieras:** a) Propiciar la definición de una política coherente sobre gestión de cuencas que contribuya a un manejo integral y sostenible de las mismas que integre la adaptación al cambio climático; b) Definición de un plan estratégico inter-institucional para el manejo integral de la cuenca; c) Creación de un organismo coordinador para la gestión integral de la cuenca; d) Elaboración de los planes de manejo y restauración de suelos en la cuenca Yaque del Norte; e) Fortalecer las capacidades técnicas para el monitoreo integral de la cuenca, integrando la adaptación al cambio climático de manera transversal; f) Desarrollar una estrategia de sensibilización que propicie la integración comunitaria en el proyecto; g) Utilizar las informaciones provistas por la red de alerta temprana.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.

Cuadro 16: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Creación/mantenimiento de un organismo coordinador para la gestión integral de la cuenca.	x	x	xx
Desarrollar e implementación de una estrategia de sensibilización que propicie la integración comunitaria en el proyecto.	x	xx	xxx
Políticas y medidas			
Incluir partidas presupuestarias que permitan desarrollar actividades de gestión de la cuenca de manera sostenida.	x	xx	xx
Identificar los esquemas de financiamiento que permitan desarrollar un fondo de gestión de cuenca que permita fortalecer la gestión integral de la cuenca.	x		
Propiciar la definición de una política coherente sobre gestión de cuencas que contribuya a un manejo integral y sostenible de las mismas que integre la adaptación al cambio climático.	x		
Definición de un plan estratégico inter-institucional para el manejo integral de la cuenca	x	x	x
Organización / Cambio de comportamiento			
Fortalecer las capacidades técnicas para el monitoreo integral de la cuenca, integrando la adaptación al cambio climático de manera transversal.	x	x	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Elaboración de los planes de manejo y restauración de suelos en la cuenca Yaque del Norte.	x	xxx	xxx
Utilizar las informaciones provistas por la red de alerta temprana.	x	x	x
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x	x

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

¹⁰² El Fondo Nacional para el Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Fondo MARENA) es una organización, creada para desarrollar y financiar proyectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de las comunidades naturales y las personas. Cuenta con personalidad jurídica, patrimonio independiente, administración propia y jurisdicción en todo el territorio nacional, fue creado por disposición de la Ley 64-00 con la finalidad de desarrollar y financiar programas y proyectos de protección, conservación, investigación, educación, restauración y uso sostenible del medio ambiente y los recursos naturales y está reglado por el decreto 783-09 del Poder Ejecutivo del 21 de octubre del 2009. <http://www.fondomarena.gob.do>

Cuadro 17: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Creación de redes							
Creación de un organismo coordinador para la gestión integral de la cuenca.	1	Permite la coordinación de las acciones de manera integral y aunar esfuerzos y recursos para lograr resultados concretos en favor de las provincias de la cuenca.	INDRHI, MARN, ONAMET, INAPA, CORAASAN, EGEHID, ONG, Juntas Regantes, Gob. Locales Comunidades	Identificar funciones a desempeñar por los actores. Llevar a cabo reuniones para la coordinación de acciones.	5 años	INDRHI (mapeo de actores, minutas reuniones)	Recursos Internos OCI \$10,000
Desarrollar una estrategia de sensibilización que propicie la integración comunitaria en el proyecto.	1	Favorece el empoderamiento local como eje de la gobernanza que busca la participación activa.	INDRHI, MARN	Elaborando material audiovisual y realizando talleres de formación y capacitación.	5 años	INDRHI (Material pedagógico, informes talleres)	Contemplado en el Perfil del proyecto
Políticas y medidas							
Incluir partidas presupuestarias que permitan desarrollar actividades de gestión de la cuenca de manera sostenida.	1	Porque orientaría los recursos a la gestión integrada de la cuenca	INDRHI, Ministerio de Hacienda, DIGEPRES	Desarrollando estrategia institucional de tecnologías limpias e incorporándola en el plan estratégico y POA anual.	10 años	INDRHI (PEI, POA, PNPSP)	Recursos interno INDRHI
Identificar los esquemas de financiamiento que permitan desarrollar un fondo de gestión de cuenca que permita fortalecer la gestión integral de la cuenca.	1	Genera recursos para la auto-sostenibilidad de la gestión de la cuenca.	INDRHI, OCI	Contratar un consultor que realice un estudio de tarifas de agua y esquemas de valoración económica del agua.	5 años	INDRHI (Resultados estudio)	Contemplado en el Perfil del proyecto
Propiciar la definición de una política coherente sobre gestión de cuencas.	1	Contribuye a un manejo integral y sostenible de la cuenca integrando la adaptación al cambio climático.	INDRHI, MARN, ONAMET, INAPA, CORAASAN, EGEHID, ONG, Juntas Regantes, Gob. Locales Comunidades	Definiendo la política a nivel regional, en el marco de las normas existentes, la política de cambio climático y la política nacional de gestión de cuencas.	2 años	INDRHI, MARN (documento de discusión)	Horas trabajo equipo OCI \$18,000
Definición de un plan estratégico inter-institucional para el manejo integral de la cuenca.	1	Para identificar acciones, responsables, recursos, fuentes y mecanismos de implementación.	Juntas Regantes, Gob. Locales Comunidades	Contratar un consultor para la elaboración del plan estratégico.	2 años	INDRHI, MARN (documento de discusión)	Horas trabajo equipo OCI \$20,000
Organización / Cambio de comportamiento							
Fortalecer las capacidades técnicas para el monitoreo integral de la cuenca, integrando la adaptación al cambio climático de manera transversal.	1	Para dotar de herramientas y conocimientos técnicos al personal de administración del agua.	INDRHI, OCI	Contratar un consultor que realice un estudio de tarifas de agua y esquemas de valoración económica del agua.	5 años	INDRHI (Resultados estudio)	Contemplado en el Perfil del proyecto

Cuadro 17: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Elaboración de los planes de manejo y restauración de suelos en la cuenca Yaque del Norte.	1	La cuenca se convierte en la unidad natural de planificación y gestión territorial local.	MARN, INDRHI	Desarrollar los planes de manejo con el objetivo de garantizar el abastecimiento de agua durante las próximas décadas a gran parte de los habitantes de la zona circundante a la cuenca.	3 años	INDRHI, MARN (planes de manejo)	Personal técnico Fondo interno MARN	
Utilizar las informaciones provistas por la red de alerta temprana.	2	Contribuye a prevenir acciones ante la ocurrencia de inundaciones en la cuenca.	INDRHI, COE, ONAMET, Sector Privado	Generando y difundiendo las informaciones de la red telemétrica hidrológica.	10 años	INDRHI, ONAMET (boletines)	Fondo interno INDRHI, ONAMET	
Cooperación internacional								
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT. Cooperación a las instituciones para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo y despliegue de la tecnología.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	INDRHI, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	2 años	INDRHI (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología) \$1,6MM \$100M	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).

Para el desarrollo de esta tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte (ver perfil de proyecto en anexo VIII), los costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 18: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.		
Rubros	RD\$	US\$
Gobernanza de la cuenca del río Yaque Del Norte.	63,627,403	1,631,472
Plan de acción tecnológico	5,772,000	148,000
Total requerido	69,399,403	1,779,472

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 17 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el *ordenamiento territorial a nivel de cuencas* mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 19: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.			
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Creación y mantenimiento de un organismo coordinador para la gestión integral de la cuenca.	x	x	x
Desarrollar una estrategia de sensibilización que propicie la integración comunitaria en el proyecto.	x		
Incluir partidas presupuestarias que permitan desarrollar actividades de gestión de la cuenca de manera sostenida.	x	x	x
Identificar los esquemas de financiamiento que permitan desarrollar un fondo de gestión de cuenca que permita fortalecer la gestión integral de la cuenca.	x		
Propiciar la definición de una política coherente sobre gestión de cuencas que contribuya a un manejo integral y sostenible de las mismas que integre la adaptación al cambio climático.	x		
Definición de un plan estratégico inter-institucional para el manejo integral de la cuenca	x	x	x
Fortalecer las capacidades técnicas para el monitoreo integral de la cuenca, integrando la adaptación al cambio climático de manera transversal.	x		
Elaboración de los planes de manejo y restauración de suelos en la cuenca Yaque del Norte.	x		
Utilizar las informaciones provistas por la red de alerta temprana.	x	x	x
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT y apoyo	x	x	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

2.6. Plan de acción para la tecnología de cosecha de agua de lluvia.

2.6.1. Acerca de la tecnología de cosecha de agua de lluvia.

En el año 2000, los recursos hídricos per cápita para Latinoamérica comparados con los de 1954 se habían reducido en un 75%, aunque a escala regional se percibe una abundancia de agua promedio por habitante, existe una distribución inequitativa entre y dentro de las naciones. Por otra parte, la alteración de los ecosistemas (cambio climático, deforestación, incendios, mancha urbana, otros) genera impactos severos en los procesos del ciclo del agua, entre ellos la desecación de manantiales y ríos. En la Declaración de París (1998), generadas en la Conferencia Internacional “Agua y Desarrollo Sostenible” que tuvo lugar del 19 al 21 de marzo de 1998, se afirma que la cuarta parte de la población mundial no tiene acceso al agua potable, más de la mitad carece de saneamiento adecuado del vital líquido, su mala calidad y escasez de higiene figuran entre las principales causas de enfermedad y muerte. El agua se reduce cada día, su consumo aumenta dos veces más rápido que el incremento demográfico; además, la mitad de la población mundial no posee redes de saneamiento y una cuarta parte no tiene acceso al agua potable¹⁰³.

Es debido a que cada día hay más escasez de agua que se hace necesario utilizar nuevas metodologías para optimizar el recurso; una de estas tecnologías es la captación de agua de lluvia¹⁰⁴. El agua de lluvia puede ser captada para ser utilizada en las actividades diarias o para inyectarse en los acuíferos. Constituye una excelente opción para reducir la extracción del agua subterránea en áreas urbanas. Al ser utilizada en la recarga artificial de acuíferos, logra extender la vida de los mismos. La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola. Al efecto, la tecnología que se propone sigue los siguientes pasos: el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. La misma tecnología puede realizarse, según sea el caso, utilizando técnicas mecanizadas de microcaptación y retención que involucran conservación del suelo, aumentan la disponibilidad de agua para los cultivos, mitigan los efectos de sequía y mejoran el entorno ecológico, las cuales consisten en la excavación de pequeños pozos en donde se pueden retener hasta 180,000 litros agua de lluvia por hectárea. Esta es una tecnología de bajo costo de los materiales en comparación con otras alternativas, que puede implementarse con

¹⁰³ Citado en Anaya G, M., Sistema de captación de agua de lluvia en América Latina y el Caribe. Base para el Desarrollo sostenible. Manual Técnico, Agencia de Cooperación Técnica IICA, México, 1998, p. 50.

¹⁰⁴ En Centroamérica y el Caribe ACICAFOC (miembro focal del Observatorio a la Sostenibilidad, Red Latinoamérica), promueve la cosecha de agua de lluvia como una medida de adaptación al cambio climático siendo una alternativa viable de abastecimiento de agua potable especialmente dirigido a las poblaciones afectadas por uno de los efectos más severos del cambio climático como es la sequía.

diferentes materiales y a diferentes escalas, tiene versatilidad (los sistemas pueden ser diseñados para uso agrícola, consumo doméstico, animales, etc. o para viviendas particulares o comunidades completas). Su diseño, instalación y operación son fáciles (existen numerosas guías para no-expertos).

Los sistemas de cosecha de agua son amigables con el ambiente, ya que al ser utilizados generan efectos positivos mediante la disminución de la presión sobre los recursos hídricos. Además, son una adaptación a las consecuencias ocasionadas por el cambio climático, puesto que permiten la producción en épocas y lugares secos. Las ventajas del sistema es que es posible ubicarlo en cualquier zona del país, generalmente alcanza los estándares de agua potable si el sistema está bien diseñado y mantenido, se puede aspirar a ser 100% autónomo en términos de acceso a agua segura y representa una solución local que puede ser fácilmente adoptada y adaptada.

En el caso de la República Dominicana la tecnología busca disminuir la inequidad en el acceso al agua en una zona con altos niveles de pobreza como lo es la provincia de Elías Piña, donde un 31.95% de hogares se abastece directamente de ríos o arroyos, alrededor de 5,459 viviendas no cuentan con agua proveniente del acueducto. Los análisis de la comparación de los parámetros de precipitación versus evaporación de la zona han permitido identificar los períodos de sequía que sufre la zona y se ha considerado la captación de agua lluvia como una alternativa que permite un mejor aprovechamiento del recurso agua teniendo en cuenta las condiciones hidroclimáticas de la zona y el rendimiento bajo de los pozos de la misma. También es una opción para aumentar la oferta hídrica, que no altera los ciclos hidrológicos naturales de los ríos, por lo que se considera de bajo impacto ambiental.

La implementación de esta tecnología se realizará en la comunidad La Sierrecita, beneficiando a 131 viviendas y 524 habitantes. Los componentes físicos constarán de medio de captación (techo), conducción (canaletas), interceptor de primeras guas, almacenamiento (cisternas), accesorios (bombas y otros), filtración y desinfección (cloración). Por otra parte, se capacitará a los beneficiarios en el uso, tratamiento y mantenimiento del sistema.

Los sistemas de cosecha de agua de lluvia cuentan con componentes de abastecimiento, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua diseñados bajo los principios de *adaptabilidad* pues satisface los requerimientos locales; *seguridad* porque contribuye a la protección contra riesgos sanitarios; *autonomía* de recursos externos para permitir su funcionamiento durante emergencias hidrometeorológicas; *repetencia* de procesos y elementos técnicos para minimizar su vulnerabilidad a riesgos externos y fallas internas; *simplicidad* en su operación, mantenimiento y reparación para garantizar su uso continuo y manejo adecuado por personal local. Dichas características técnicas, combinadas con la estrategia de implementación participativa, permiten que la cosecha de agua de lluvia constituya un modelo apropiado para garantizar la calidad y cantidad del agua para consumo humano en una gran diversidad de comunidades, con un costo mucho menor que la mayoría de las intervenciones de tratamiento o distribución de agua que pudiera implementar el gobierno dominicano en comunidades equivalentes.

2.6.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y difusión.

- a) **Objetivo general:** Contar con medidas alternativas de abastecimiento de agua para satisfacer las necesidades básicas de consumo humano en áreas rurales con alto niveles de pobreza, de inequidad social en el acceso a servicios sociales y por ende con limitaciones de adaptación al cambio climático en temas de escasez de agua.
- b) **Objetivo específico:** Contribuir a la mejora de la salud y el bienestar de comunidades rurales, incidiendo en el manejo del recurso hídrico a través de una estrategia que combina componentes técnicos, culturales, organizacionales, económicos y ambientales, disminuyendo el número de redes que utilizan como fuentes de abastecimiento cuerpos de agua contaminados por asentamientos humanos, insumos agrícolas, desechos industriales o actividades mineras
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 se habrá mejorado la condición y calidad de vida de 524 habitantes que residen en 131 viviendas en la comunidad La Sierrecita en la Provincia fronteriza de Elías Piña, mediante la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia individuales y habrán sido fortalecidos en el manejo adecuado del agua, hábitos de higiene, y el manejo y reparación de los sistemas, bajo un esquema de auto-sostenibilidad y apoyo de los gobiernos locales, con fines de alcanzar los ODM, las metas de cobertura de APS y los objetivos de la estrategia nacional de reducción de la pobreza que en dicha zona sobrepasa el 75%.

2.6.3. Barreras para la difusión de la tecnología de cosecha de agua de lluvia.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo IX) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** a) Inexistencia de esquema de financiamiento para implementar y mantener la tecnología.
- b) Barreras no financieras:** a) Inexistencia de una estrategia institucional que incorpore la captación de agua lluvia como alternativa para abastecimiento de agua en comunidades rurales con altos índices de pobreza; b) Insuficientes centros que investiguen acerca de la aplicabilidad y funcionamiento de la tecnología a nivel nacional, se cuenta con pocas entidades que profundicen en la implementación de la tecnología de agua lluvia, a pesar de que expertos¹⁰⁵ internacionales han sido portavoces de las experiencias de otros países que pueden ser aprovechadas para implementarlas y estudiarlas a nivel nacional; c) Limitada conciencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos en las comunidades, en general se desconoce su efectividad a pesar de que se ha aplicado con éxito en algunos sitios, la escasa difusión no ha permitido llegar donde más se requiere; d) No sistematización de los resultados de implementación de proyectos similares no permite conocer la efectividad de los mismos. Existen insuficientes datos que permitan conocer la eficiencia de los sistemas implementados, ni las instaladas por ONG ni por entidades gubernamentales.

2.6.4. Plan de acción propuesto para la tecnología de cosecha de agua de lluvia.

- a) Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.
- ✓ **Económicas y financieras:** a) Implementar un fondo de mantenimiento local de los sistemas instalados.
 - ✓ **No financieras:** a) Desarrollar una estrategia de abastecimiento de agua con la captación de agua de lluvia como medida de adaptación; b) Fortalecer la capacidad del CEHICA para profundizar en el estudio de la tecnología; c) Concientizar a las comunidades en el uso y aprovechamiento sostenible del agua, así como en la importancia de mantener el sistema de captación de agua lluvia; d) Implementar un sistema de recopilación de resultados de los proyectos pilotos de captación de agua lluvia, con el fin de difundir sus resultados e impactos; e) Fortalecer la Mesa de agua.
- b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.

Cuadro 20: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Fortalecer la Mesa de Agua.	x	x	x
Concientizar a las comunidades en el uso y aprovechamiento sostenible del agua, así como en la importancia de mantener el sistema de captación de agua lluvia.	x	x	x
Políticas y medidas			
Desarrollar e implementar una estrategia de abastecimiento de agua con la captación de agua de lluvia como medida de adaptación.	x		
Implementar un sistema de recopilación de resultados de los proyectos pilotos de captación de agua lluvia, con el fin de difundir sus resultados e impactos.	x	x	
Organización / Cambio de comportamiento			
Fortalecer la capacidad del CEHICA para profundizar en el estudio de la tecnología.	x	x	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Implementar un fondo de mantenimiento local de los sistemas instalados.	x	xx	xx
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x	x

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

¹⁰⁵ En 2010 el doctor Manuel Anaya Garduño, coordinador del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI-CP) ofreció una conferencia magistral a técnicos del INDRHI durante la puesta en circulación de la publicación “Aumento de la Oferta Hídrica”, proponiendo la captación y el aprovechamiento del agua de lluvia con fines de consumo humano y para la producción animal y vegetal; la generación y transferencia de las tecnologías desarrolladas, así como mejorar la eficiencia en el uso del agua de lluvia.

Cuadro 21: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.

Sistema: Hídrico Tecnología Específica: Cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.							
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Creación de redes							
Fortalecer la Mesa de Agua. Es un espacio relevante para el intercambio de ideas e información que garanticen la demostración, implementación innovadora y exitosa de medidas, así como para promover estrategias que incluyen la información, concienciación, sensibilización.	1	Las redes de colaboración son importantes para la generación, intercambio y difusión de las experiencias para la implementación de las tecnologías de adaptación en el Sistema hídrico en general, así como para asegurar la no duplicidad de acciones	Mesa de Agua: INDRHI (líder), CAASD, INAPA, MARENA, MMARN, Ministerio de Agricultura, Juntas de Regantes	Realizar reuniones periódicas de la Mesa de Agua liderada por el INDRHI, aumentando la convocatoria a más entidades que tienen que ver con el recurso hídrico, incluyendo a los usuarios a través de las organizaciones comunitarias, ONGs locales y Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS).	5 años	INDRHI (Minutas reuniones y acuerdos arribados)	Horas trabajo equipo Fondos internos INDRHI, MMARN
Concientizar a las comunidades en el uso y aprovechamiento sostenible del agua, así como en la importancia de mantener el sistema de captación de agua lluvia.	1	Permite mediante la concienciación acerca de la tecnología cubrir las necesidades de agua, reducir las enfermedades relacionadas con el agua y mejorar el manejo de los recursos naturales	CEHICA, INDRHI, Ministerio de Medioambiente	Mediante una campaña de concienciación con modelos demostrativos que promuevan la concientización de la tecnología para generar la capacidad para la construcción de nuevos sistemas en las comunidades beneficiarias.	10 años	INDRHI (Minutas reuniones y acuerdos arribados)	Contemplado en el Perfil del proyecto U\$60M
Políticas y medidas							
Desarrollar e implementar una estrategia de abastecimiento de agua con la captación de agua de lluvia como medida de adaptación.	1	Permitiría sumar los esfuerzos y el involucramiento de todas las zonas con mayor problema de escasez del recurso hídrico impactadas por la sequía	INDRHI, Gobiernos locales, Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS)	Con la coordinación de las instituciones mencionadas se contratará un consultor para desarrollar la estrategia y luego oficializarla a través del INDRHI.	3 años	INDRHI (contrato, estrategia diseñada)	Fondos internos INDRHI, MMARN OCI \$48M
Implementar un sistema de recopilación de resultados de los proyectos pilotos de captación de agua lluvia, con el fin de difundir sus resultados e impactos.	1	Para contar con prácticas documentadas que sirvan de aval para replicar esta alternativa de adaptación.	INDRHI	Contratar personal de apoyo logístico para sistematización del proceso, post implementación del sistema.	5 años	INDRHI (contrato, estrategia diseñada)	OCI \$22,000
Organización / Cambio de comportamiento							
Fortalecer la capacidad del CEHICA para profundizar en el estudio de la tecnología.	1	Para intensificar la investigación sobre diversos usos del recurso hídrico incluyendo las tecnologías apropiadas de cosecha y almacenamiento de agua en territorios expuestos a la sequía.	Cooperación internacional, CEHICA, INDRHI, Universidades, Centros de Investigación, ONG	Propiciar a través de CEHICA la integración regional; el intercambio de talentos, capacidades, métodos, productos e información, a través de mecanismos apropiados para acciones conjuntas; hacer frente a desafíos y amenazas en los recursos hídricos.	3 años	INDRHI (contrato, estrategia diseñada)	OCI \$35,000

Cuadro 21: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Implementar un fondo de mantenimiento local de los sistemas instalados.	2	Permite el acceso a fondos reponibles a comunidades de escasos recursos para adoptar esta alternativa para suplir sus necesidades de acceso a agua en zonas de sequía.	INDRHI, Gobiernos locales, Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS)	Conformación de Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) en las comunidades beneficiarias con una cuota mínima de los usuarios y un aporte porcentual por parte de las autoridades locales. Firma de compromiso con autoridades locales.	10 años	CAPS (informes financieros)	Gobierno local aporte inicial \$7,000
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo. Para el intercambio de experiencia de éxito en otras localidades y permitir la transferencia de conocimientos y acceso a fondos internacionales.	INDRHI, MMARN, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	2 años	INDRHI (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología) \$702M
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.							
Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).							

Para el desarrollo de esta tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña (ver perfil de proyecto en anexo X), los costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 22: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.		
Rubros	RD\$	US\$
Instalación de sistema de captación de agua de lluvia y capacitación rural.	27,285,429	702,190
Plan de acción tecnológico	3,978,000	102,000
Total requerido	31,263,429	804,190
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 21 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 23: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia en la zona rural La Sierrecita de la Provincia Elías Piña.

Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Fortalecer la Mesa de Agua.	x		
Concientizar a las comunidades en el uso y aprovechamiento sostenible del agua, así como en la importancia de mantener el sistema de captación de agua lluvia.	x	x	
Desarrollar e implementar una estrategia de abastecimiento de agua con la captación de agua de lluvia como medida de adaptación.	x	x	x
Implementar un sistema de recopilación de resultados de los proyectos pilotos de captación de agua lluvia, con el fin de difundir sus resultados e impactos.	x	x	x
Fortalecer la capacidad del CEHICA para profundizar en el estudio de la tecnología.	x		
Implementar un fondo de mantenimiento local de los sistemas instalados.	x	x	x
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

2.7. Plan de acción para la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiente.

2.7.1. Acerca de la tecnología.

El sector agrícola consume 89% de toda el agua consumida en el país (Planos, 2002; Earth Trends Database, 2003). El área agrícola que utiliza canales de riego en el país ha incrementado de 178,294 en 1980 a 275,000 hectáreas en el año 2000, lo que es un aumento de alrededor de 50% en 20 años y se espera que el uso del agua para la irrigación continúe aumentando en los próximos años (IRG, 2001) lo cual creará conflictos en la demanda y disponibilidad del recurso agua. Adicionalmente, estudios sobre los efectos del cambio climático predicen que van a haber aumentos en las variaciones geográficas y temporales naturales de disponibilidad del recurso y cambios permanentes en los patrones de distribución, degradación del ciclo hidrológico: debido a la deforestación, irrigación, pesticidas, fertilizantes, entre otros. La salinización de los suelos debido a la utilización de prácticas incorrectas de irrigación ha causado erosión de los suelos en diferentes áreas agrícolas del país (Rodríguez, 1997b).

La agricultura bajo riego en el país se ha desarrollado en un contexto rudimentario matizada por las siguientes limitantes: a) Escasa presencia de nivelación de suelos o en los casos que se realiza se hace con tracción animal salvo raras excepciones; b) La preparación de terreno se realiza bajo condiciones de humedad excesiva y sin la profundidad requerida resultando en compactación y extrema dificultades para la penetración radicular y en consecuencia reducción de la productividad; c) En las áreas arroceras que representan 32% del total en producción no se ha practicado un diseño del sistema de riego parcelario. Esto ha provocado que los productores construyan excesiva cantidad de muros, reduciéndose el área útil de producción y constituye parte de la base de problemas que hacen que se requiera la implementación de un sistema de irrigación eficiente.

La tecnología se caracteriza por el suministro del agua necesaria a los cultivos mediante el uso de riego presurizado. Este modo de riego es aplicado a presión y consiste en suministrar el agua a la superficie del suelo mediante dispositivos mecánicos e hidráulicos que simulan la lluvia natural, en el caso de riego por aspersión y en la aplicación constante de una cantidad específica y enfocada de agua en la raíz de los cultivos, en el caso de riego por goteo. El riego por aspersión es un método por el cual se distribuye el agua desde arriba por los aspersores de alta presión, aerosoles o pivotes montados en los elevadores o plataformas móviles. El sistema de riego por goteo utiliza tuberías, válvulas y pequeños goteros o emisores que transportan el agua de las fuentes (es decir, pozos, tanques y reservorios) a la zona de la raíz aplicándola bajo determinada cantidad y especificaciones de presión. En comparación con el riego por superficie, que puede proporcionar hasta un 60% de uso eficiente del agua, los sistemas de aspersión pueden proporcionar un 75% de eficiencia y el riego por goteo puede proporcionar hasta un 90% de uso eficiente del agua.

Cuando está bien diseñado y manejado, el riego por goteo tiene muchas ventajas sobre otros métodos de irrigación, incluyendo: la eliminación de la escorrentía superficial, nivel constante en la humedad del suelo, alta eficiencia en el uso del agua, flexibilidad en la aplicación de fertilizantes, previene el crecimiento de malezas y enfermedades de las plantas. Los sistemas de goteo también pueden ser fácilmente integrados en los sistemas de fertirrigación y automatización. En los sistemas de riego tradicionales, el agua se aplica al campo entero, ya sea por aspersión o por riego por inundación, lo que resulta en una pérdida significativa de agua. El riego por goteo 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 utiliza emisores de caudales bajos y las presiones de operación son relativamente bajas. En tales sistemas de riego, se aplica el agua solamente en zonas específicas en el campo, donde se cultivan las plantas. Los caudales típicos de los emisores son de 0,6-16 L / h (0.16 a 4.0 galones por hora), y los emisores más comúnmente utilizados son de 1-4 L / h.

La validación tecnológica realizada en el país en relación a los beneficios directos que aportan a la productividad las prácticas agrícolas innovadoras como el riego localizado, la modernización de los sistemas de riego de conducción, distribución y aplicación, nivelación, subsolado, etc. son más que tangibles, principalmente ante la tendencia a la sequía debido al cambio climático que ya se está presentando en muchas zonas del país. A manera de ejemplo, se pueden mencionar los beneficios visibles que reporta el riego presurizado, el cual elimina diversos gastos y reduce sensiblemente otros como: mano de obra, necesidades de agua; algunas prácticas culturales, reducción de hasta un 50% del consumo de agua y nutrientes. En resumen la inserción de tecnología moderna en el riego garantiza un incremento en la producción de un 200% y una disminución del costo de producción por alrededor de un 30%. Datos específicos revelan que el uso de riego moderno y la dotación de una infraestructura de riego de conducción y operación aceptable son claves para lograr una eficiencia global que iguale o supere el 90%.

Con la tecnificación de la agricultura bajo riego se beneficiarán unos 250 productores en las comunidades de El Espartillar, municipio de Duvergé y la comunidad de Mella, municipio de Mella, ambas dentro de la provincia Independencia, abarcando unas 500 ha con riego presurizado. La puesta en ejecución de la propuesta contribuirá a la difusión de la necesidad de adaptación al cambio climático; a mejorar la productividad de los cultivos, la economía del agua y a fortalecer la línea de trabajo que el INDRHI viene ejecutando para conseguir la autosuficiencia agroalimentaria y el aumento de las exportaciones en la República Dominicana.

2.7.2. Metas para la transferencia de la tecnología y difusión.

- a) Objetivo general:** Lograr disminuir la pérdida de agua por filtración y evaporación, promoviendo la gestión eficiente e integral del agua y el incremento de la producción local, utilizando sistema de innovación de irrigación y disminuyendo los problemas de erosión e impactos ambientales, económicos y sociales negativos, mediante una propuesta que se enmarca en el Plan Hidrológico Nacional (PHN) y la Ley No. 1-12 de la END 2030, donde se recoge la gestión del recurso agua de manera eficiente y sostenible como un objetivo fundamental.
- b) Objetivo específico:** Introducir innovaciones tecnológicas como medida de adaptación de los agricultores al cambio climático dentro y fuera de las unidades productivas, gerenciales y organizativas en las comunidades de Mella y El Espartillar, provincia Independencia para fomentar la producción de alimentos y materias primas a través del incremento de la superficie tecnificada de riego a nivel parcelario, así como el uso eficiente del agua, contribuyendo de un lado a la adaptación al cambio climático, mediante la conservación del agua y a la seguridad alimentaria nacional.
- c) Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 se habrá reducido en un 30% el costo de producción de 250 pequeños productores de las comunidades de Mella y El Espartillar en cuanto a mano de obra, necesidades de agua; algunas prácticas culturales, reducción de hasta un 50% del consumo de agua y nutrientes, tecnificando 500 hectáreas productivas e incrementando en un 200% la producción de cultivos uva, cebolla, ají, maíz dulce y banano.

2.7.3. Barreras para la difusión de la tecnología de innovación.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo XI) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** a) No se cuenta con sistemas financieros desarrollados que apoyen la tecnificación de la agricultura bajo riego; b) Las bajas tarifas de agua para riego cobradas a los productores desincentiva el cambio de tecnología.
- b) Barreras no financieras:** a) Afectación de los productores por la titularidad de la tierra; b) Falta de una ley de agua que clarifique los roles institucionales; c) Leyes sectoriales inadecuadas para el fomento del sector agrícola para enfrentar el cambio climático; d) Escasa coordinación interinstitucional duplica los esfuerzos en el área de riego; f) No se cuenta con incentivos para la especialización en riego; g) Prevalencia de la cultura de desperdicio del agua; h) Poca información acerca del estatus de la titulación de tierras; i) No se cuenta con información de base para la gestión de recursos hídricos para la adaptación al cambio climático; j) No se cuenta con normas para el establecimiento de riego presurizado; k) Insipiente en la aplicación de la tecnología en el país.

2.7.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

a) Medidas para superar las barreras identificadas: Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.

- ✓ **Económicas y financieras:** a) Formular un programa de financiamiento subsidiado para la tecnificación del riego; b) Establecer un método de cálculo de las tarifas de agua para riego sobre la base de un análisis de la demanda en la zona.
- ✓ **No financieras:** a) Fortalecimiento del programa de titulación de tierra; b) Participación activa en las vistas públicas para la aprobación de la ley de agua; c) Impulsar la aprobación de la política nacional de cambio climático que se está desarrollando en la actualidad; d) Identificación de responsabilidades para coordinar acciones en materia de riego; e) Fortalecer las capacidades de los técnicos y agricultores en materia de riego; g) Sensibilizar a los agricultores en el uso sostenible del agua; h) Desarrollar y mantener una base de datos actualizada sobre titulación de tierras de los agricultores; i) Fomentar las alianzas estratégicas para promover la investigación; j) Incrementar los programas de extensión y capacitación en riego; k) Desarrollar las normas para el establecimiento de riego presurizado; l) Fomento de la implementación de la tecnología en el país.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.

Cuadro 24: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Participación activa en las vistas públicas para la aprobación de la ley de agua que cursa en el congreso actualmente.	x		
Sensibilizar a los agricultores en el uso sostenible del agua.	x	x	x
Impulsar la aprobación de la política nacional de cambio climático que se está desarrollando en la actualidad.	x		
Fomentar las alianzas estratégicas para promover la investigación.	x		
Políticas y medidas			
Desarrollar las normas para el establecimiento de riego presurizado y fomento de la implementación de la tecnología en el país.	x	x	
Fomento de la implementación de la tecnología en el país.	x	x	x
Organización / Cambio de comportamiento			
Identificación y seguimiento de responsabilidades para coordinar acciones en materia de riego.	x	x	x
Competencias, educación y formación			
Fortalecer las capacidades de los técnicos y agricultores en materia de riego eficiente.	x	xx	xx
Incrementar los programas de extensión y capacitación en riego.	x	x	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Establecer un método de cálculo de las tarifas de agua para riego sobre la base de un análisis de la demanda en la zona	x		
Fortalecimiento del programa de titulación de tierra.	x	xx	
Formular un programa de financiamiento subsidiado para la tecnificación del riego.	x	xx	xx
Desarrollar y mantener una base de datos actualizada sobre titulación de tierras de los agricultores.	x	x	x
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x	x

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Cuadro 25: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Creación de redes								
Participación activa en las vistas públicas para la aprobación de la ley de agua que cursa en el congreso actualmente.	1	La definición de un marco legal apropiado permite regular y ordenar el sistema, con lo cual se posibilita y fomenta la promoción de tecnologías apropiadas y de adaptación.	INDRHI, ONGs, MARENA	Convocando al sector a través de la mesa de agua para que participen en las vistas públicas de modo que se agilice la aprobación de la ley, lo cual está ya en marcha. Aprovechar los espacios del IPAC para motivar la	1 año	INDRHI IPAC (minutas)	Horas trabajo equipo	
Sensibilizar a los agricultores en el uso sostenible del agua.	1	Para lograr la eficientización del recurso ya que es una de las problemáticas del sector	INDRHI, Juntas de regantes, CEGA-CABI	Mediante campañas de concienciación de la importancia del mismo (afiches y panfletos)	2 años	INDRHI, Junta Regante (minutas)	Coop. Internac. \$12,000	
Impulsar la aprobación de la política nacional de cambio climático que se está desarrollando en la actualidad.	1	Permitirá implementar medidas definidas bajo el lente climático.	CNCCMDL, MMARN, OCI	Reuniones con actores clave, coordinadas por los consultores de cada área (en proceso).	1 año	CNCCMDL (propuesta elaborada)	CNCCMDL, OCI	
Fomentar las alianzas estratégicas para promover la investigación en sistema de tecnificación de riego.		Relevante para el intercambio de ideas e información que garanticen la demostración, implementación de medidas innovadoras y exitosas	CEGA-CABI, Universidades, Centros de I&D	Firmar acuerdos de I&D con base a las necesidades identificadas por las entidades del sector.	1 año	INDRHI IPAC (minutas)	Fondo Interno \$5,000 (reuniones)	
Políticas y medidas								
Desarrollar las normas para el establecimiento de riego presurizado y fomento de la implementación de la tecnología en el país.	1	En esta se establecerían los documentos, lineamientos y requisitos mínimos que deben conformar un proyecto ejecutivo de sistema de riego presurizado en cualquiera de sus modalidades, de manera que facilite su revisión y propicie su correcta construcción y operación con aplicación a todos los proyectos de riego presurizado que se diseñen para ser instalados en la República Dominicana.	IAD, INDRHI, Ministerio de Ambiente, Ministerio Agricultura, Junta Regante	Contratación de una consultoría y apoyo del equipo técnico del INDRHI. Talleres de discusión y validación de la norma. Publicación de la norma. Apoyo de la cooperación técnica internacional para expertos.	2 años	INDRHI (norma)	Coop. Internac. \$30,000	
Fomento de la implementación de la tecnología en el país.	1	Incentiva la adopción de la tecnología a todos los niveles productivos, incluyendo medianos y grandes productores.	IAD, INDRHI	Sistematizando el proceso para resaltar las ventajas, ya conocidas, pero con base a los pilotos ejecutados.	3 años	INDRHI (norma)	Fondo Interno \$6,000 (apoyo)	
Organización / Cambio de comportamiento								
Identificación de responsabilidades para coordinar acciones en materia de riego.	1	Para evitar la duplicación de esfuerzos y recursos. Contribuye a implementar un mayor número de soluciones.	IAD, INDRHI, MMARN, Agricultura, Junta Regante	Realizando reuniones técnicas para intercambiar ideas y planes de acción en el área. Al menos 4 reuniones al año.	1 año	INDRHI (minutas, plan compartido)	Fondos internos OCI \$12,000	

Cuadro 25: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.

Sistema: Hídrico		Tecnología Específica: Innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Establecer un método de cálculo de las tarifas de agua para riego sobre la base de un análisis de la demanda en la zona.	1	Permitiría la eficiencia del recurso y el pago diferenciado de acuerdo a la demanda.	INDRHI, CAASD, CORAs	Contratación de una consultoría y apoyo del equipo técnico del INDRHI. Apoyo de la cooperación para expertos.	2 años	INDRHI (método diseñado)	OCI \$13,000	
Fortalecimiento del programa de titulación de tierra	1	Favorecería el acceso de los productores al crédito agrícola y así evitar que tengan que recurrir a un financiamiento usurero.	IAD, INDRHI, CEA, SCJ, INVI, Ministerio Agricultura, Junta Regante	Realizar un levantamiento de los parceleros de la zona a intervenir para conocer el estatus de propiedad de las tierras y contribuir a la agilización de los procesos.	2 años	INDRHI, IAD, Comisión (lista censados y títulos obtenidos)	OCI \$20,000	
Formular un programa de financiamiento subsidiado para la tecnificación del riego.	1	Evitaría que los micro productores recurran a fuentes de financiamiento informal con altos intereses. Fomentaría el desarrollo competitivo.	IAD, JAD, Ministerio Agricultura	Realizar un estudio de caracterización de la oferta crediticia local en la zona de intervención; para determinar las instituciones financieras existentes y sus áreas de trabajo. Firmar acuerdos para el fomento de la tecnificación, con un aporte subsidiado del estado a través del Banco Agrícola o las entidades responsables.	3 años	IAD, (estudio realizado, acuerdo firmado, lista de beneficiarios)	OCI \$22,000	
Desarrollar y mantener una base de datos actualizada sobre titulación de tierras de los agricultores.	2	Serviría como base en línea para consulta de los entes de crédito para facilitar recursos a los agricultores.	IAD, SCJ	Agilizar los procesos de resolución de conflictos de tierras de los parceleros	10 años	IAD, SCJ	Fondos Internos	
Competencias, educación y formación								
Fortalecer las capacidades de los técnicos y agricultores en materia de riego eficiente. Incrementar los programas de extensión y capacitación en riego.	1	Permitiría actualizar el conocimiento y mejorar las competencias para aplicar las técnicas de riego con el propósito de mejorar la producción y eficientizar el uso del agua.	INDRHI, Ministerio de Agricultura, Junta de Regante, Agricultores, técnicos de terreno	Acuerdos con instituciones de capacitación y organismos de cooperación para la facilitación de técnicos para la capacitación en riego eficiente. Cursos abiertos y cerrados. Seminarios y días de campo.	3 años	INDRHI, IAD, Ministerio de Agricultura	Fondos Internos, Sector Privado OCI \$65,000	
Cooperación internacional								
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT. Apoyo al desarrollo de actividades institucionales para la difusión de la tecnología, tales como capacitación.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	INDRHI, MMARN, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	2 años	INDRHI (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología) \$75M	

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.

Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).

Para el desarrollo de esta tecnología de Innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia (ver perfil de proyecto en anexo XII), los costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 26: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.		
Rubros	RD\$	US\$
Tecnificación de riego en la provincia Independencia	156,000,000	4,000,000
Plan de acción tecnológico	10,140,000	260,000
Total requerido	166,140,000	4,260,000
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.</i>		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 25 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para Innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 27: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de innovación en sistema de irrigación eficiencia en la provincia de Independencia.			
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Participación activa en las vistas públicas para la aprobación de la ley de agua que cursa en el congreso actualmente.	x		
Sensibilizar a los agricultores en el uso sostenible del agua.	x	x	
Impulsar la aprobación de la política nacional de cambio climático que se está desarrollando en la actualidad.	x		
Fomentar las alianzas estratégicas para promover la investigación	x	x	
Desarrollar las normas para el establecimiento de riego presurizado y fomento de la implementación de la tecnología en el país.	x		
Fomento de la implementación de la tecnología en el país.	x	x	x
Identificación y seguimiento de responsabilidades para coordinar acciones en materia de riego.	x	x	x
Fortalecer las capacidades de los técnicos y agricultores en materia de riego eficiente. Incrementar los programas de extensión y capacitación en riego.	x	x	
Establecer un método de cálculo de las tarifas de agua para riego sobre la base de un análisis de la demanda en la zona	x		
Fortalecimiento del programa de titulación de tierra	x	x	
Formular un programa de financiamiento subsidiado para la tecnificación del riego.	x	x	
Desarrollar y mantener una base de datos actualizada sobre titulación de tierras de los agricultores.	x	x	x
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x	x
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico.</i>			

CAPÍTULO 3. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA ADAPTACION EN EL SISTEMA FORESTAL.

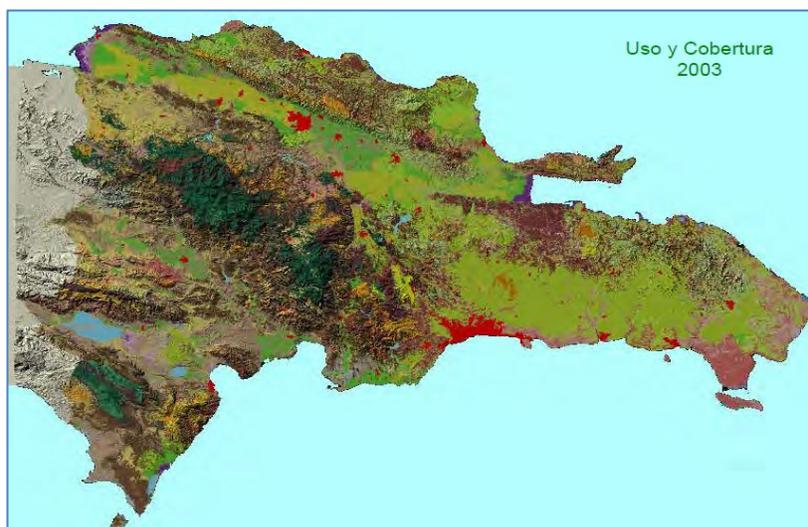
3.1. Acciones a nivel sectorial.

3.1.1. Breve descripción del sector.

Problemas del sector: El análisis de los problemas que afectan el sector forestal ha estado en el interés de los actores clave del mismo, como corolario de esto algunos estudios se han realizado indicando que algunas insuficiencias entorpecen contar con un manejo forestal sostenible (MSF)¹⁰⁶, incluyendo, según diversos autores (MORELL, 1986; SEMARN, 2002b; USAID/IRG, 2006a): a) La falta de una regulación general del uso de la tierra como base para procesos de ordenamiento; b) El saneamiento de la tenencia de la tierra es muy difícil debido a la dispersión de responsabilidades; c) No hay legislación sobre la planificación del uso de los recursos hídricos; d) El marco legal presenta incoherencias entre diferentes instrumentos (leyes, decretos, reglamentos, normas) de cara a los objetivos de conservación y desarrollo; e) Énfasis tradicional en el rol normativo y de control que en el de fomento; f) Deficiencias en la formación educativa y falta de experiencia de los recursos humanos como para incursionar en el sector de tecnología de procesos; g) Fallas en la capacidad institucional, capacitación inadecuada, normativa insuficiente, burocracia y falta de incentivos¹⁰⁷. Todo esto, aunado a las competencias desiguales y los factores socio-económicos desfavorables contribuye a fomentar acciones que causan la deforestación, entre ellas la producción de carbón y la agricultura de tumba y quema¹⁰⁸.

Cobertura forestal y uso de suelos en RD: En la parte I de este documento, resumen del ENT, se señalan los principales resultados de los estudios realizados en el país, identificando en el estudio más reciente el incremento significativo de la cobertura forestal de cerca de un 8%, al pasar de un 31.9% en 2003 a 39.7% en 2012¹⁰⁹. Dicho estudio, cuyas herramientas utilizadas fueron imágenes LANDSAT 5, del 2011; imágenes ALOS PALSAR, 2010/ obtenida del Proyecto SERVIR-NASA-CATHALAC; imágenes Google Earth (como herramienta complementaria); hojas topográficas a escala 1:50,000; Softwares Erdas Imagine 8.5 y Arcgis 9.2; geo-posicionador satelital (GPS) y formulario de campo, permitieron generar estadísticas y mapas de cobertura boscosa a escala y ámbito geográfico nacional, regional y provincial, cuenca y subcuenca hidrográfica, Áreas Protegidas; Parques Nacionales y Reservas Forestales.

Mapa 1: Imagen de uso y cobertura boscosa de la tierra en la RD, 2003



Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2003

Vulnerabilidad al cambio climático: En nuestro país los sistemas forestales¹¹⁰ se encuentran mayormente en las áreas protegidas y las dimensiones de la vulnerabilidad que resultan ser más impactantes en la definición de la misma con relación a los ecosistemas forestales, son la exposición y la capacidad adaptativa. En términos de sensibilidad, un factor

¹⁰⁶ GTZ/CCAD/FAO/OTCA/UICN. Díaz R, Hernández A. Análisis participativo de los programas forestales nacionales en los países de AL y formulación de recomendaciones a niveles nacional, regional e internacional. Estudio del Sector Forestal de la Rep. Dominicana. Septiembre, 2006. Iniciativa Puenbo desarrollada para fortalecer el diálogo forestal en América Latina y el Caribe, en el marco de la misma se realizó el “Estudio del Sector Forestal de la Rep. Dominicana”.

¹⁰⁷ CEDAF/USAID/SEMARENA. Estrategia Nacional Forestal (ENF), 2010. Análisis FODA.

¹⁰⁸ Op. Cit. Plan DECCC, CNCCMDL/MEPYD/SEMARENA (2011).

¹⁰⁹ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana (2012). Estudio Forestal de la Cobertura Boscosa.

¹¹⁰ Op. Cit. PPA USAID/TNC/IDDI (2012). Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias R.

muy influyente en la caracterización de la vulnerabilidad es el porcentaje de áreas protegidas con actividades antrópicas, siendo este un indicador de la efectividad de las medidas de protección. El principal factor de impacto es el conuquismo (prácticas de agricultura no sostenible generalmente de tumba y quema), llevado a cabo por las poblaciones rurales desalojadas de los territorios protegidos o que viven en las zonas aledañas. A la agricultura migratoria basada en la tumba y quema que afectan los sistemas forestales se suman los conflictos de uso ligados a una planificación territorial inapropiada sin tomar en cuenta la vulnerabilidad ni la adaptación al cambio climático y la variabilidad. La deforestación es una realidad nacional, con una tasa estimada de 6,200 ha/año que aumenta la vulnerabilidad al cambio climático, teniendo dentro de sus principales causas las socioeconómicas (crecimiento poblacional, la expansión agrícola y ganadera, la tumba y quema, los incendios forestales, extracción de productos forestales, construcción de infraestructura y pobreza e inequidad social), políticas e Institucionales (falta de políticas fiscales y de desarrollo, políticas y estrategias forestales inadecuadas, gobernanza y capacidad institucional limitada) y las naturales (huracanes, condiciones topográficas, plagas y enfermedades).

Políticas y medidas existentes: En el sector se han tomado medidas para revertir la situación de la deforestación que en esencia ha estado impulsada por la transformación de áreas forestales en áreas de producción agrícola y de crianza de ganado vacuno. Para ello se implementó el Plan Quisqueya Verde desde 1998 y que han contribuido a los resultados de aumento de la cobertura boscosa en el país. En efecto, en el 2003 el área boscosa de pino y latifoliado ascendía 11,121 km² pero 8 años después ese mismo tipo de bosque alcanza 14,819.4 km² al 2011, lo que implica un incremento de la cobertura de 3,698.4 Km² de cobertura. Sin embargo ha habido una disminución en el bosque seco al pasar de 4,437.6 km² en 2003 a 4,051 Km² en 2011, lo representa una disminución de 386.6 km². También se nota una disminución del área boscosa de manglar al pasar de 294 km² en 2003 a 257.4 en 201, para una reducción de área de 36.6 km². Por otra parte, *los planes de manejo forestales* han contribuido a que los productos forestales bajo este régimen hayan reforestado grandes extensiones, conservando las zonas de protección que se encuentran alrededor de pendientes fuertes y orilla de los ríos, manejando los recursos de forma sostenible.

Adaptación en el sector forestal: Los ecosistemas forestales proporcionan una gran variedad de servicios ecosistémicos¹¹¹ que son importantes para el bienestar humano, la seguridad alimentaria, el alivio de la pobreza y los medios de subsistencia. El cambio climático, combinado con la deforestación, la degradación de los bosques y la presión demográfica, amenaza la continuidad de estos servicios. El concepto de Manejo Forestal Sostenible puede considerarse como una medida de adaptación al cambio climático, que abarca tanto los bosques naturales como las plantaciones forestales en todas las regiones geográficas y zonas climáticas, así como todas las funciones forestales, gestionados para su conservación, para la producción o para múltiples fines, a fin de proporcionar toda una gama de bienes y servicios procedentes de los ecosistemas forestales a nivel local, nacional, regional y mundial.

Proceso y resultado de la selección de las tecnologías: Tal como se presentó en el resumen del ENT el proceso de selección de las tecnologías se efectuó mediante consultas a actores clave que ranquearon el conjunto de tecnologías propuestas bajo criterios específicos a los cuales se les asignó un peso relativo en cada categoría, sometiéndose luego a un análisis multicriterio, resultando seleccionadas las que se incluyen en el cuadro siguiente:

Cuadro 28: Tecnologías priorizadas para el sistema forestal para incluir en el PAT y perfiles de proyectos.	
●	Aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales mediante la agroforestería.
●	Conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.
●	Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (Inventario Forestal Nacional)
Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD a partir de resultados del AMC y entrevistas con actores clave.	

Metas de la difusión de las tecnologías: Debido a que la vulnerabilidad ante el cambio climático depende por un lado, de la forma, la magnitud y la velocidad con la que ocurran los cambios derivados del calentamiento global¹¹² y, por otro, de la capacidad de los sistemas naturales para ajustarse a ellos, el objetivo de las tecnologías priorizadas es identificar y controlar los factores que podrían agravar las condiciones de vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de los ecosistemas para adaptarse naturalmente al cambio climático. Se plantea, que ante todo se debe establecer un sistema de monitoreo que permita conocer, definir y garantizar las acciones efectivas frente a la deforestación, los incendios forestales, entre otros. También se pretende aplicar técnicas y tecnologías de conservación de suelos para garantizar un proceso sostenible de desarrollo y una adecuada adaptación al cambio climático, principalmente en micro-cuencas hidrográficas.

¹¹¹ El MFS y la adaptación al cambio climático. Boletín Informativo sobre MFS <http://www.cpfweb.org>

¹¹² IPCC, 2001. Climate Change 2001: Third Assessment Report. Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC, Ginebra.

3.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.

3.1.2.1. Barreras generales para alcanzar las metas: Las barreras identificadas que limitan el alcance de la meta para la difusión y que inciden en las opciones de tecnología priorizadas en el sector se relacionan con: a) No oficialización de los marcos de políticas sectoriales; b) Escasa coordinación interinstitucional; c) Dificultad de acceso a fondos para investigación científica. Se evidencia debilidad entre la sociedad (demanda) y la investigación (oferta), principalmente porque no hay una agenda y política clara de investigación y desarrollo en el sector forestal, lo que dificulta la posibilidad de acceder a fondos para la investigación, sobretodo para investigación básica y a largo plazo, a pesar de que hay organismos estatales que financian este tipo de estudios, tales como el MESCYT, el MEPYD, el CEDAF y el IDIAF; d) Falta de una política de financiamiento e incentivos dentro de la política forestal; e) Falta de un sistema de información eficiente acerca de los sistemas forestales; f) Escasa investigación sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas forestales.

3.1.2.2. Acciones propuestas: Como resultado del análisis realizado por los actores públicos – privados se determinaron que algunas de las medidas que permitirán alcanzar las metas del sector son: a) Propiciar desde la Mesa de Diálogo sobre Bosques el apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial¹¹³ b) Establecer y priorizar las investigaciones básicas que son requeridas por el Ministerio de Medio Ambiente que se relacionen con los impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación en los sistemas forestales con una visión ganar-ganar; c) Fortalecer el Sistema de Información Ambiental, con el fin de que permita la toma de decisiones informada y la difusión de las mismas; d) Fomentar a través de la Mesa de Diálogo sobre Bosques la coordinación interinstitucional para el intercambio de información, promoción y fomento de las tecnologías de adaptación al CC. Aprovechar las redes existentes para impulsar los marcos de política y normativos que se requieren para la gestión y desarrollo del sector forestal; e) Definir una política de financiamiento que beneficie al sector forestal, promoviendo el fortalecimiento del Banco Agrícola, incentivando el cooperativismo y agilizando los procesos de adquisición de títulos que permitan que los pequeños productos puedan acceder a préstamos en la banca comercial; f) Desarrollar los estudios de línea base requeridos para la zonificación de las zonas a intervenir y otros estudios especializados, utilizando las capacidades nacionales existentes, como mecanismo de fortalecimiento sistémico; g) Actualizar el plan maestro de cuencas, de tal manera que se permita incluir el lente climático en la propuesta de gestión de las mismas; h) Fomentar la conciencia ambiental en las comunidades priorizadas para la intervención, de tal manera que se asegure la participación motivada y el interés por la sostenibilidad temporal y financieras de los proyectos pilotos desarrollados; i) Emular las experiencias previas que se han desarrollado a nivel nacional e internacional sobre plantaciones agroforestales y conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas; j) Apoyar la difusión del conocimiento aprovechando los mecanismos y organismos existentes que desarrollan actividades relacionadas; k) Concluir el desarrollo de la Metodología de Inventario Forestal Nacional; l) Fortalecer el Sistema Certificado de Plantaciones, para el manejo y aprovechamiento de plantaciones, orientándolo a que se constituyan con técnicas de conservación de suelos como medida de adaptación al cambio climático.

3.2. Plan de acción para la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.

3.2.1. Acerca de la tecnología.

La *conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas* ha sido establecida como una de las prioridades de trabajo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana, ya que las mismas se basan en el aumento de la cobertura boscosa en la cuenca alta favoreciendo el aumento de la infiltración del agua en el perfil del suelo y control del escurrimiento superficial, con un desarrollo integral de la micro cuenca basado en la gestión de los recursos naturales y la conservación del ambiente.

Debido a la degradación de los suelos y la disminución de las fuentes de agua por la deforestación, se propone ejecutar proyectos en las zonas más críticas que hayan sido identificadas y previamente estudiadas para la aplicación de técnicas y tecnologías ganar-ganar, garantizando un proceso sostenible de desarrollo y una adecuada adaptación al cambio climático.

En ese sentido, las tecnologías a desarrollar tienen un enfoque de manejo integrado donde se busca restablecer la armonía de las personas con su entorno, restableciendo el ciclo hidrológico afectado por los altos picos de escorrentía durante la época de lluvia y bajos durante los estiajes por la falta de cobertura boscosa. Se pretende contribuir a establecer el uso sostenible de los recursos naturales, a través de la reducción de los procesos de degradación y reducción de las condiciones de pobreza y el fortalecimiento de las bases de un desarrollo socio-económico sostenible.

¹¹³ Este organismo donde confluyen el sector público, privado y organismos de cooperación, así como ONG, es un espacio que puede contribuir a impulsar la aprobación y oficialización de ley forestal y la estrategia sectorial, incluyendo el cambio climático como aspecto transversal

Las microcuencas a intervenir tienen evidentes signos de degradación de los suelos, donde habitan poblaciones en estado de pobreza general, siendo seleccionadas la parte alta de la cuenca del Río Camú en la provincia La Vega; de los Ríos Higuamo, Soco y Duey en la provincia de San Pedro de Macorís; Ríos Nizao, Nigua y Ocoa en la provincia San Cristóbal; Ríos Ozama y Haina en la provincia de Santo Domingo; Río Yuna en varias provincias, con un alcance directo e indirecto de alrededor de un 20% de la población dominicana, es decir, más de 2 millones de personas.

Las técnicas a aplicar incluyen el establecimiento de plantaciones forestales y parcelas agroforestales; construcción de infraestructuras de visitación a acceso (miradores, paraderos, senderos) y de obras comunales. Creación de capacidades sociales y técnicas en los actores sociales comunitarios e institucionales que participan en la gestión de manejo de la cuenca con una transversalización del cambio climático en las acciones. En la implementación de la misma se han identificado como actores clave empresas con incidencia en las cuencas, ONG, organizaciones comunitarias de base (OCB) y el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

Por decisión de los actores clave consultados, si bien se hizo un análisis de barrera y marco propicio para la tecnología de agroforestería, esta técnica ha sido considerada en los perfiles de proyecto como un componente de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas, con los objetivos específicos de implementar prácticas de conservación que contribuyan a mantener la característica física, química y microbiológica del suelo, para mantener su capacidad productiva, con lo cual se contribuye a reducir la agricultura migratoria de tumba y quema de bosques para la siembra de cultivos anuales de subsistencia. Esta actividad de conservación de suelos promueve el desarrollo rural, ya que ayuda a mejorar las condiciones de vida de las comunidades con el establecimiento de parcelas forestales y agroforestales, reduciendo la sedimentación de las presas e incrementando su vida útil, siendo una medida apropiada de adaptación al cambio al climático con una visión ganar-ganar.

3.2.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) Objetivo general:** Mejorar y mantener la capacidad productiva de los suelos y de la biodiversidad; aumentar la resiliencia frente a la variabilidad y cambio climático, reversión del deterioro ambiental y reducir la deforestación en las microcuencas hidrográficas mediante el uso racional del suelo y el agua, incrementando en forma significativa su potencial hídrico y rendimiento de generación de servicios ambientales en general, así como evitar o reducir degradación de los mismos, optimizando y sustentando la producción con el mínimo riesgo de impacto negativo o daño ambiental.
- b) Objetivo específico:** Mejorar los procesos erosivos en la cuenca y su contribución a la sedimentación de embalses y aumentar la productividad de la agricultura local, reduciendo alternativamente los procesos de degradación, las condiciones de pobreza de un 20% de la población dominicana en las provincias donde están ubicadas las cuencas priorizadas y el fortalecimiento de las bases de un desarrollo socio-económico sostenible trabajando alrededor de 32,939.5 hectáreas con plantaciones de diversos cultivos, que mejorarán la producción alimentaria y mejorarán la capacidad adaptativa de las comunidades.
- c) Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 se habrán cultivado alrededor de 32,939.5 hectáreas con plantaciones de café, cacao, yuca, habichuela, hortalizas, árboles frutales, aumentando la producción alimentaria en las comunidades colindantes de las micro cuencas seleccionadas de las provincias La Vega, San Pedro de Macorís, San Cristóbal, Santo Domingo y otras, con un alcance directo e indirecto de alrededor de 2.2 millones de personas, con un costo promedio por unidad cultivada de 8,870 y un costo por beneficiarios de 574 pesos dominicanos. Al 2017 Se habrán construido obras de desarrollo comunitario que permitan mejorar las condiciones de vida de los involucrados en los proyectos, tales como caminos vecinales, miradores, retretes, centros comunales, entre otras.

3.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo XIII) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** a) Carencia de incentivos indirectos que promuevan la implementación de procesos de conservación de suelos en microcuencas, tales como como capacitación oportuna y adecuada a la problemática e inquietudes específicas de cada área, además de iniciativas encaminadas a la transformación de condiciones estructurales como la tenencia de la tierra y oportunidades para la comercialización de productos y la transformación de los mismos para incorporar mayor valor agregado a la producción; b) Acceso limitado a fondos que apoyen la ejecución de medidas de adaptación al cambio climático, los fondos destinados al fortalecimiento

nacional para abordar los temas relacionados con la adaptación al cambio climático son limitados y el sistema financiero presenta pocos esquemas de financiamiento que lo faciliten, principalmente en la banca comercial privada, cuya incidencia es casi nula en este aspecto; c) Falta de política de financiamiento al sector agroforestal.

- b) Barreras no financieras:** a) Incoherencia y falta de instrumentos de política y legales que pudieran favorecer la conservación de la micro cuenca y de los suelos mediante la agroforestería; b) Falta de coordinación interinstitucional entre las entidades responsables de las cuencas y poca claridad en sus competencias; c) Debilidad institucional para la descentralización de acciones; d) Desmotivación por parte de las comunidades beneficiarias y resistencia al cambio tecnológico; e) Falta de información existente relacionada con la vulnerabilidad al CC no manejada adecuadamente por las comunidades; f) Ausencia de estudios sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas forestales; g) Agotamiento del recurso humano dedicado a la actividad agroforestal; h) Falta de información vinculada a la inexistencia de políticas de I&D.

3.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sector.

- ✓ **Económicas y financieras:** a) Definir estrategias de incentivos indirectos que favorezcan la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas; b) Acceso a fondos para el financiamiento de las medidas de adaptación en las cuencas.
- ✓ **No financieras:** a) Promover la aprobación de las Leyes Forestal y de Pagos por Servicios Ambientales; b) Articular redes institucionales interdisciplinarias para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas; c) Fortalecer las UGAM para la descentralización y coordinación local de las medidas de adaptación para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas; d) Generar interés entre los actores locales para involucrarlos en el proyecto; e) Generar información sobre escenarios climáticos e investigaciones sobre vulnerabilidad; f) Desarrollar estrategia de creación de capacidades con base al diagnóstico realizado en el marco de REDD.

- b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología

Cuadro 29: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Articular y fortalecer las redes institucionales interdisciplinarias para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	x	xx	xx
Políticas y medidas			
Promover la aprobación de las Leyes Forestal y de Pagos por Servicios Ambientales	x		
Organización / Cambio de comportamiento			
Generar interés entre los actores locales para involucrarlos en el proyecto.	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Definir estrategias de incentivos indirectos que favorezcan la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas	x	xx	xx
Fortalecer las UGAM para la descentralización y coordinación local de las medidas de adaptación para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	x	x	x
Generar información sobre escenarios climáticos e investigaciones sobre vulnerabilidad a nivel de micro cuencas.	xx	xx	xx
Educación, capacitación, destrezas			
Desarrollar e implementar estrategia de creación de capacidades con base al diagnóstico realizado en el marco de REDD.	x	xx	xx
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	xxx	xxx	xxx

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.

Cuadro 30: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.							
Sistema: Forestal		Tecnología Específica: Conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Creación de redes							
Articular y/o fortalecer redes institucionales interdisciplinarias para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas	1	Ayuda a impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles.	MMARN, Ministerio Agricultura, NDRHI, Mesa de Agua, Juntas de Regantes, Gobiernos locales, Juntas vecinales y comunidades	Creación y desarrollo de una red de expertos y de actores locales. Establecer puntos focales. Fortalecer redes existentes. Reuniones y talleres, definición roles.	3 años	MMARN (minutas reuniones y acuerdos)	32,000 (reuniones)
Políticas y medidas							
Promover la aprobación de las Leyes Forestal y de Pagos por Servicios Ambientales	1	La definición de un marco legal apropiado que permita regular y ordenar el sistema, con lo cual se posibilite y fomente la promoción de tecnologías apropiadas y de adaptación con una visión ecosistémica.	Mesa Diálogo Bosques, ONG, MMARN	Realizar reuniones y participar en vistas públicas e involucrar a miembros de las cámaras legislativas	1 año	MMARN Minutas de reuniones,	15,000 (reuniones)
Organización / Cambio de comportamiento							
Generar interés entre los actores locales para involucrarlos en el proyecto.	1	Rompe con la resistencia al cambio de tecnologías y al entendimiento de los beneficios sociales, económicos y ambientales de la misma.	MMARN -UGAM, Mesa Diálogo Bosques, IDIAF	Desarrollando una estrategia de comunicación y sensibilización. Aplicándola en las comunidades.	2 años	MMARN (estrategia definida)	38,000 (consultor y campaña de difusión)
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Definir e implementar estrategias de incentivos indirectos que favorezcan la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas y la agroforestería.	1	Crear mecanismo que fomente el despliegue de la tecnología. Promueve la transferencia de la tecnología a través de la aplicación y cumplimiento de las medidas existentes, así como la definición de nuevas políticas y orientaciones	MMARN, INDRHI, Ministerio Agricultura, MEPYD	Contratar consultoría para establecer tipos de incentivos, tales como el micro crédito, los subsidios, la titulación de tierras, leyes y reducción de tarifas por servicios directos a las fincas (riego). 2. Desarrollar o adecuar un esquema de opciones crediticias donde se planteen los requerimientos para la accesibilidad a los recursos, el cálculo del respaldo material del crédito, las tasas de interés.	3 años	MMARN, (estrategia definida y contratos suscritos)	13,000 (consultores diseño)
Fortalecer las UGAM para la descentralización y coordinación local de las medidas de adaptación para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	1	Para la descentralización y coordinación local de las medidas de adaptación para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	MMARN, UGAM	Definir mecanismos de operación, los indicadores de administración y responsabilidades, la coordinación con el MA los ayuntamientos y las comunidades. Fortalecer el M&E de los programas y proyectos, incluirlo en la planificación institucional para el seguimiento de las acciones implementadas.	3 años	MMARN	Fondos internos
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.							

Cuadro 30: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.							
Sistema: Forestal		Tecnología Específica: Conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Generar información sobre escenarios climáticos e investigaciones sobre vulnerabilidad a nivel de micro cuencas.	1	Permiten verificar las tendencias climáticas, aplicar diversos enfoques de adaptación y desarrollar estudios de CC a una menor escala por cuencas y microcuencas para apoyar la aplicación de la tecnología sobre la base de decisiones informadas	MMARN, CNCCMDL, INDRHI, MESCYT (FONDOCYT), MEPYD (FIES)	Contratar investigaciones sobre V&A en cuencas y microcuencas	3 años	MMARN, CNCCMDL, INDRHI	Fondos internos según propuestas
Educación, capacitación, destrezas							
Desarrollar e implementar estrategia de creación de capacidades con base al diagnóstico realizado en el marco de REDD.	1	Provee un marco para la aplicación de esquemas innovadores para la tecnología.	MMARN, CONIAF, IDIAF	Diseñar una estrategia que permitan desarrollar la capacidad técnica para enfrentar los desafíos de adaptación al cambio climático en República Dominicana que enfocados en ecosistemas agroforestales. Capacitar a los técnicos forestales según sus necesidades identificadas.	5 años	MMARN, (estrategia definida y contrato suscrito, talleres)	OCI \$12,000 (consultor), OCI \$70,000 capacitaciones temáticas.
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología y acceder a conocimientos por parte de organizaciones con experiencia.	MMARN, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	3 años	MMARN (perfil definido, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnologías) \$2.4MM
Apoyo al desarrollo de capacidades y fortalecimiento del área de investigación en torno a las cuencas.	1	Permitiría desarrollar la investigación.	MMARN, Cooperación Internacional	Apoyando a las organizaciones que desarrollas I&D.	10 años	MMARN	Apoyo investigación \$65MM
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.							
Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción , considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).							

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla (ver perfiles de proyecto en anexo XIV), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 31: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.		
Rubros	RD\$	US\$
Restauración y manejo integrado de cuenca del Río Camú	19,220,562	492,835
Manejo integrado de cuencas altas de los Ríos Higuamo, Soco y Duey	32,441,980	831,846
Restauración y manejo integrado de la cuenca alta de los Ríos Nizao, Nigua Y Ocoa	14,110,495	361,808
Restauración y manejo integrado de las cuencas altas de los Ríos Ozama y Haina	21,331,485	546,961
Restauración y manejo integrado de la cuenca alta del Río Yuna	9,464,358	242,676
Plan de acción tecnológico	9,438,000	242,000
Total requerido	106,006,880	2,718,126
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal</i>		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 30 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el cambio de tecnología, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 32: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.			
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Articular y/o fortalecer redes institucionales interdisciplinarias para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	x	x	x
Promover la aprobación de las Leyes Forestal y de Pagos por Servicios Ambientales	x		
Generar interés entre los actores locales para involucrarlos en el proyecto.	x	x	x
Definir e implementar estrategias de incentivos indirectos que favorezcan la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas	x	x	
Fortalecer las UGAM para la descentralización y coordinación local de las medidas de adaptación para la conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	x		
Generar información sobre escenarios climáticos e investigaciones sobre vulnerabilidad a nivel de micro cuencas.	x	x	x
Desarrollar estrategia de creación de capacidades con base al diagnóstico realizado en el marco de REDD.	x	x	
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x	x
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.</i>			

3.3. Plan de acción para la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).

3.3.1. Acerca de la tecnología.

El país requiere además de la implementación de un *Sistema Nacional de Monitoreo Forestal* que apoye en la toma de decisiones relacionadas al manejo de los recursos forestales en el contexto de la adaptación a la variabilidad y cambio climático así como para tomar medidas que favorezcan también a la reducción de emisiones de CO₂ provocadas por la deforestación y degradación. Este sistema deberá funcionar como una herramienta para promover el flujo eficiente de calidad de la información forestal, el acopio, validación, procesamiento y análisis; contribuyendo a la generación del conocimiento de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de bosque y la dinámica ambiental, social y económica del sector; para la toma de decisiones respecto a los bosques y el desarrollo de políticas del sector forestal. Por otra parte, el sistema permitirá apoyarse en la interpretación de imágenes de satélites obtenidas por medio de software especializado, complementado con mediciones en el campo, con el fin de determinar el cambio en la cobertura boscosa del país, la dinámica y tipo de bosque, identificando el nivel de deforestación, degradación y/o recuperación de la superficie forestal de la Rep. Dominicana.

En 2011 se realizó un estudio de la cobertura boscosa; sin embargo se requiere la relación del inventario forestal, dado que el país no cuenta con información oficial actualizada sobre la extensión, distribución, existencia y valoración de sus recursos forestales desde hace 40 años. Se considera importante la generación de datos sobre el tema, ya que los inventarios nacionales forestales (INF) facilitan información para la adopción de decisiones, la formulación de políticas y el seguimiento del sector forestal y sectores afines en el ámbito nacional, así como para la planificación forestal en unidades geográficas o políticas más reducidas de carácter sub-nacional.

El alcance del proyecto será de nivel nacional, beneficiando a 9.4 millones de habitantes, principalmente a las comunidades que viven alrededor de los bosques. El INF se realizará utilizando una combinación de técnicas apropiadas, pues incluye la teledetección que se basa en observaciones sobre el terreno para lo cual se requieren de técnicos

forestales capacitados y con expertise en el levantamiento. En el proceso de teledetección se utilizarán imágenes que podrían captarse a través del analizador multispectral Landsat o las que utilicen las instituciones a ser involucradas en el proyecto, las cuales servirán para apoyar las actividades de observación directa y caracterización. En efecto, disponiendo de las imágenes adecuadas y de una definición apropiada de las categorías de cubierta, esta clasificación puede realizarse con gran precisión, ajustándose con el muestreo de terreno que utilizaran el sistema GPS para desplazarse hasta las parcelas se puede registrar automáticamente la ruta que han seguido, de manera que se registra directamente un mapa esquemático de la vía de acceso. Posteriormente, se elaborarán los modelos para vincular los datos obtenidos por teledetección con otros datos georeferenciados. Algunas cartografías serán gestionadas con el Instituto Cartográfico Dominicano (ICD)¹¹⁴ que a partir de septiembre 2012 pasa a conformar parte del Instituto Geográfico Nacional José Joaquín Hungría Morell (IGN-JJHM).

Se pretende utilizar información auxiliar del Ministerio de Agricultura que posee un padrón georeferenciado de productores agropecuarios donde está explicitado el cambio de uso de la tierra, el Instituto Geográfico Universitario de la UASD, el Servicio Geológico Nacional, el Departamento de Geomática del INDRHI y el apoyo de las universidades para investigación (Universidades UAFAM, ISA, UASD, INTEC, Nordestana).

3.3.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Recopilar, procesar, analizar y difundir información sobre los recursos forestales que sirva de apoyo para la toma de decisiones políticas y el desarrollo de estrategias, programas y acciones para el manejo forestal sostenible y contribuir al ordenamiento territorial, para que se traduzca en la mejora de la eficacia del uso, del costo de la actividad forestal y por ende del nivel de vida de la población rural, fundamentado en un sistema que incluya el proceso de verificación de los datos.
- b) **Objetivo específico:** Estimar los parámetros básicos – la superficie forestal, el volumen, la biomasa y el carbono, la propiedad, la extracción de madera industrial y no industrial, y la diversidad biológica – para aumentar la precisión y exactitud de la estimación de la situación y variación de los bosques, utilizando metodologías de los algoritmos y modelos mejorados.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 la República Dominicana contará con datos realizar las evaluaciones de recursos forestales, generando la información relacionada con el estado y manejo de los bosques, mediante la cuantificación de las existencias de carbono en los distintos tipos de bosques (secos, coníferos), con lo cual podrán definirse las pérdidas o ganancias en superficie (deforestación) y calidad (degradación).

3.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo XV) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** a) Baja inversión del Estado Dominicano para realizar los estudios de campo para el monitoreo forestal; b) Dificultad de acceso a fondos para investigación científica básica.
- b) **Barreras no financieras:** a) Marco de políticas sectoriales no han sido oficializados; b) Las instituciones que generan datos y mapeos de la geografía nacional no intercambian sus resultados; c) Falta de una unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; d) Temor de los parceleros a dar permiso de ingreso a las parcelas; e) Falta de información apropiada sobre las especies arbóreas nacionales; f) Falta de conocimiento sobre la importancia del inventario forestal; g) Escasez de personas de las comunidades con conocimiento de las especies de la zona.

3.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sector.

¹¹⁴ Ley No. 4276, que crea el Instituto Cartográfico Nacional y la Comisión de Límites Geográficos Nacionales, Gaceta Oficial No. 7887, del 21 de septiembre de 1955. Es un organismo adscrito al Ministerio de las Fuerzas Armadas que dentro de sus funciones tiene la de ejecutar los estudios y trabajos pertinentes a fin de mantener actualizada la cartografía nacional.

- ✓ **Económicas y financieras:** a) Establecer y priorizar las investigaciones básicas que son requeridas por el Ministerio de Medio Ambiente para apoyar el inventario forestal. Dado que el Ministerio de Medio Ambiente requiere de estudios de relaciones alométricas de las especies arbóreas principales del país se recomienda establecer un listado de estudios prioritarios sobre los cuales pueden apoyarse los centros de investigación e instituciones elegibles por el FONDOCYT¹¹⁵ para presentar sus propuestas de investigaciones en proyectos que apoyen la conservación y protección del medio ambiente y recursos naturales o la generación de datos que aporten a esta actividad.
- ✓ **No financieras:** a) Propiciar desde la Mesa de Dialogo sobre Bosques el apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial; b) Identificar las informaciones producidas por los socios a involucrar en el piloto para establecer un compromiso de flujo de información que contribuyan al monitoreo forestal y a la maximización de los recursos disponibles: Establecer con los organismos y centros de investigación estatales que generan datos, tales como, CIBIMA-UASD, Agricultura, INDRHI, Instituto Cartográfico Dominicano, entre otros, un acuerdo de colaboración para el flujo de la información producida y que puede apoyar la realización de un inventario nacional forestal; c) Presentar una propuesta institucional para la conformación de una unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; d) Sensibilizar a los parceleros para evitar conflictos de interés en el momento de realizar el trabajo de campo del INF; e) Empoderar a los tomadores de decisiones sobre la importancia del sistema de monitoreo forestal, ya que la falta de información de los mismos limita la incorporación de recursos dentro de los planes anuales para la adquisición de los equipos (software) que apoyarían el desarrollo de esta tecnología; f) Hacer un levantamiento de las personas en las comunidades con conocimiento de las especies de la zona.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Coordinación interinstitucional e Involucrar socios para establecer un compromiso de flujo de información.	x	x	x
Políticas y medidas			
Propiciar desde la Mesa de Diálogo sobre Bosques el apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial	x	x	x
Conformación de una unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	x	x	x
Organización / Cambio de comportamiento			
Sensibilización acerca de la importancia del INF a los parceleros	x	xx	xx
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Generación de una base de datos de las personas en las comunidades con conocimiento de las especies de la zona.	x	x	x
Establecimiento y priorización de las investigaciones básicas que son requeridas por el Ministerio de Medio Ambiente para apoyar el inventario forestal.	x	xx	
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	xx	xx	xx

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.

¹¹⁵ Ley 139-01, en su artículo 94, crea el “Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico” (FONDOCYT). Dicho Fondo se destina a desarrollar y financiar actividades, programas y proyectos de innovación e investigación científica y tecnológica y a establecer un sistema de promoción permanente de la investigación científica y tecnológica.

Cuadro 34: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).							
Sistema: Forestal		Tecnología Específica: <i>Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario)</i> .					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Creación de redes							
Coordinación interinstitucional e Involucrar socios para establecer un compromiso de flujo de información	1	Ayuda a impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles.	MMARN, MDB, Instituto Cartográfico Dominicano	Definir competencias y fortalezas técnicas. Designar coordinador mesa dentro de la red de expertos del sistema forestal.	3 años	(minutas reuniones y acuerdos)	15,000 (reuniones)
Políticas y medidas							
Apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial	1	Posibilita la aplicación de la tecnología, contribuye a impulsar la aprobación y oficialización de ley forestal y la estrategia sectorial, incluyendo el cambio climático como aspecto transversal	Mesa Diálogo Bosques, ONG, MMARN	Realizar reuniones y participar en vistas públicas e involucrar a miembros de las cámaras legislativas	1 año	Minutas de reuniones,	5,000 (reuniones)
Conformación de la unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	1	Fomenta el despliegue de la tecnología y el mantenimiento.	MMARN	Contratar consultoría, establecer la unidad especializada, organizar jornadas de capacitación.	3 años	MMARN, Contratos	Contemplado en el PAT
Organización / Cambio de comportamiento							
Sensibilizar a los parceleros de la importancia del INF.	1	Ayuda a evitar conflictos de interés en el momento de realizar el trabajo de campo del INF	MMARN, Mesa Diálogo Bosques	Desarrollando una estrategia de comunicación y sensibilización, incorporar a las organizaciones comunitarias de base y los líderes comunitarios. Aplicación de la estrategia en el campo.	2 años	MMARN, Contratos	60,000 (consultores diseño, implementación de campaña de sensibilización)
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Establecer y priorizar las investigaciones básicas que son requeridas por el Ministerio de Medio Ambiente para apoyar el inventario forestal	1	Generar el conocimiento necesario para la aplicación de la tecnología	MMARN, MEPYD	Establecer un listado de estudios prioritarios sobre los cuales pueden apoyarse los centros de investigación e instituciones elegibles por el FONDOCYT ¹¹⁶ para presentar sus propuestas de investigaciones relacionado con recursos forestales	1 año	MEPYD, FIES convocatorias de investigaciones	Recursos internos MEPYD

¹¹⁶ Ley 139-01, en su artículo 94, crea el “Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico” (FONDOCYT). Dicho Fondo se destina a desarrollar y financiar actividades, programas y proyectos de innovación e investigación científica y tecnológica y a establecer un sistema de promoción permanente de la investigación científica y tecnológica.

Cuadro 34: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).							
Sistema: Forestal		Tecnología Específica: <i>Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario)</i> .					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Levantamiento una base de datos de las personas en las comunidades con conocimiento de las especies de la zona.	1	Eficientizar la implementación de la tecnología utilizando personal con experiencia y conocimiento en las comunidades.	MMARN, Gobiernos locales, Mesa Diálogo Bosques	Contratar una consultoría, Generar una base de datos con las personas con conocimiento de las especies locales	2 años	MMARN, contratos suscritos y base de datos generada	25,000 (consultores diseño, implementación)
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología y acceder a conocimientos por parte de organizaciones con experiencia	MMARN, Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	3 años	MMARN (perfil definido, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología)
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal.</i>							
Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción , considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).							

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla (ver perfil de proyecto en anexo XVI), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 35: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).		
Rubros	RD\$	US\$
Fortalecimiento del sistema nacional de monitoreo forestal de la República Dominicana.	45,671,340	1,171,060
Plan de acción tecnológico	4,095,000	105,000
Total requerido	49,766,340	1,276,060
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal</i>		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 34 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el cambio de tecnología, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 36: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).				
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años	
Coordinación interinstitucional e Involucrar socios para establecer un compromiso de flujo de información.	x	x		
Propiciar desde la Mesa de Diálogo sobre Bosques el apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial	x			
Conformación de una unidad de monitoreo forestal dentro del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	x			
Sensibilización acerca de la importancia del INF a los parceleros.	x	x		
Establecimiento y priorización de las investigaciones básicas que son requeridas por el Ministerio de Medio Ambiente para apoyar el inventario forestal	x			
Generación de una base de datos de las personas en las comunidades con conocimiento de las especies de la zona	x	x		
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	x		x

Fuente: *Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sistema forestal*

CAPÍTULO 4. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA ADAPTACION EN EL SECTOR TURISMO.

4.1. Acciones a nivel sectorial

4.1.1. Breve descripción del sector.

Problemas del sector: Los principales problemas que afectan al sector se relacionan con los costos económicos para enfrentar el impacto y los efectos de las tormentas y ciclones que afectan el país, pues además de que dañan los arrecifes de coral, ocasionan pérdidas a la protección de las playas, principal atractivo de la oferta turística nacional, también provocan inundaciones causadas por la disminución de la capacidad de almacenamiento en lagunas y manglares¹¹⁷, tal como ocurrió en 2004 con la tormenta tropical Jeanne, donde los puntos de desagüe natural se vieron afectados por diversas construcciones vinculadas al desarrollo hotelero de la zona como caminos, verjas y edificaciones dentro del área del manglar. Tal como se indica en el informe de la CEPAL entre las intervenciones antrópicas que afectaron el movimiento natural del sistema de la laguna de Bávaro (una de las principales zonas turísticas del país) se pueden mencionar las construcciones de caminos de acceso y de servicio de los hoteles construidos en caliche sin sistemas de alcantarilla o con sistemas sin capacidad suficiente y/o obstruidas por falta de mantenimiento; las construcciones en los linderos de propiedades construidas con base de bloques y malla ciclónica a lo largo y ancho del manglar que afectaron el movimiento de las aguas excedentes y convirtieron el manglar en varios lagos independientes sin movimiento de agua entre ellos. Los efectos de esta tormenta evidencian claramente que los problemas de una mala gestión territorial y ambiental aumentan la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático y pueden tener graves consecuencias para el turismo.

El informe GEO¹¹⁸ de RD 2010, indica que la situación del estado de los recursos costeros y marinos se asocia a: a) Zona costera urbanizada; b) Aprovechamiento inadecuado de especies costeras y marinas vulnerables; c) Aguas marinas contaminadas; d) Ecosistemas costeros y marinos destruidos y fragmentados; e) Competencia entre especies introducidas y especies nativas y endémicas; f) Franja costera ocupada por proyectos de desarrollo; g) Vulnerabilidad a fenómenos naturales extremos y h) Espacios costeros de uso público privatizados. Las tecnologías de adaptación costeras pueden aportar una importante contribución al desarrollo sostenible de las zonas costeras, pero su eficacia depende en gran medida de los contextos económicos, institucionales, legales y socio-culturales en el que se ejecutan. Por otra parte, el cambio climático no es más que una de las muchas tensiones que interactúan en las zonas costeras. La importancia de controlar las presiones no climáticas en la búsqueda de reducir la vulnerabilidad costera al cambio climático no debe ser subestimada.¹¹⁹

Impacto económico de la actividad turística en RD: El sector turismo en la República Dominicana es uno de los sectores más importantes de la economía nacional, siendo el mayor generador de empleo, de acuerdo con datos del Banco Central, ya que en el 2008 empleó cerca de 220 mil personas, lo que constituyó casi el 15% del total de asalariados a nivel nacional. Se estima que aportó RD\$160 mil millones (US\$5 mil millones) a la economía del país, o sea un 10% del PIB nominal. Si incluimos el efecto multiplicador que el turismo tiene en otras ramas de la economía como en la construcción (6% del PIB), transporte (9% del PIB), entre otros sectores; el impacto del turismo en el desarrollo económico del país es mucho mayor. Es uno de los sectores de mayor inversión extranjera directa (IED), moviendo alrededor del 7.7% de la misma.

Vulnerabilidad al cambio climático: Tradicionalmente el desarrollo turístico no ha considerado el cuidado ambiental como una de sus prioridades, el desarrollo del sector turismo en la RD no ha introducido la dimensión ambiental y de cambio climático en las actividades que realiza. Se ha constatado que uno de los problemas en la RD más graves de degradación costero-marina la realizan los usuarios de la misma como hoteleros, autoridades municipales locales, personal de limpieza, pescadores mediante medidas de gestión de los recursos que aumentan la vulnerabilidad al cambio climático y que éstas son problemáticas principalmente fundamentadas en la carencia de información y concienciación. Es el modelo turístico que predomina en República Dominicana uno de los principales factores de vulnerabilidad del sector, según demuestra el resultado que las provincias más vulnerables son las costeras con mayor capacidad habitacional y se evidencian elementos de preocupación en escenarios de cambio climático, donde eventos ligados al clima (como son el aumento del nivel del mar, el incremento de la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales, entre otros) ocurrirán en un contexto significativamente estresado debido a presiones antrópicas elevadas¹²⁰.

¹¹⁷ Flujos de Inversión y Financieros para la Adaptación al Cambio Climático en el Sector Turismo, República Dominicana (2011) Rathe, M. et al, CNCCMDL/MARENA/PNUD.

¹¹⁸ Op. Cit. Informe GEO RD, Ministerio Ambiente/PNUD/UASD (2010).

¹¹⁹ Methodological and Technological issues in Technology Transfer, IPCC/WMO/UNEP, IPCC Special Reports on Climate Change-online (http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/ september 2012)

¹²⁰ Op. Cit. USAID/TNC/IDDI. (2012) Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias R.

Innumerables zonas turísticas de RD han consumido una notable área de espacios húmedos y manglares que equilibran la dinámica litoral y sirven como protección y fuente de biodiversidad marina. Muchas de estas zonas se ven afectadas todos los años por inundaciones provocadas por lluvias y temporales. Las instalaciones turísticas que han sustituido estos sistemas de manglar se ven más afectadas ya que éstos suelen desempeñar una función crítica en el control de las inundaciones, conservación de la biodiversidad, filtrado de las aguas, entre otros servicios ecosistémicos, por lo que la destrucción de llanuras inundables y manglares para utilización en infraestructura urbana y turística ha reducido esta capacidad y ha salinizado los acuíferos subterráneos.

Políticas y medidas existentes: En el sector existen medidas de tipo económico – financiero que le favorecen, tal como la Ley 158-01 de fomento al desarrollo turístico y el reglamento de aplicación, sobre la cual se conceden las exenciones que se aplican las cargas fiscales durante un período de 10 años para el fomento del desarrollo turístico. Sin embargo, esta ley no incorpora el lente climático para incorporar un paquete de incentivos sobre la base de la preservación y rehabilitación de los ecosistemas afectados por la explotación turística. Una de las políticas más importantes a nivel nacional es la END 2030 que dentro de su Objetivo 3.5, incluye la línea estratégica 3.5.5 para Apoyar la competitividad, diversificación y sostenibilidad del sector turismo, señalando que las acciones sectoriales deben asegurar la aplicación rigurosa de la regulación medioambiental, respetando la densidad por superficie y fomentando la adopción de prácticas de producción sostenibles, para garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo de las zonas turísticas, así como promover prácticas de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático. Estas medidas deberán contemplarse de manera transversal en el Plan Estratégico de Desarrollo Turístico (PEDTUR), así como en los Plan de Ordenamiento Territorial Turístico (POTT) que se están desarrollando actualmente.

Adaptación en el sector turismo: Los FI&FF (PNUD 2011) plantean una serie de medidas considerando principalmente las tormentas, los ciclones, los deslizamientos de tierra, la sequía, el blanqueamiento de los corales, la destrucción de los manglares y el manejo de las costas, la gestión ambiental, así como la aplicación de la ley en materia ambiental y el ordenamiento territorial. Propone soluciones sistémicas, que apuntan a reforzar la robustez de los sistemas socio-ecológicos a los impactos de la variabilidad presente y los proyectados cambios climáticos hacia el futuro, que a la vez tienen grados de incertidumbre. Dentro de dichas medidas contempla las relacionadas con la infraestructura (proteger dunas, playas, arrecifes y manglares – retirar y acomodar); medidas de tipo político y regulatorio, así como planes de incentivos; campaña de concienciación pública; actualización de los escenarios climáticos, entre otras. Los factores considerados para definir las medidas de adaptación apuntan a que los beneficios directos de las mismas están relacionados con la preservación de los recursos naturales que sustentan el desarrollo sectorial, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia del sector, lo que a su vez desemboca en la generación de empleos y contribuye a la reducción de la pobreza y, por tanto, de la desigualdad socio-económica de la población dominicana que puede pasar de un quintil inferior a uno medio. Por otra parte, este sector contribuye a la dinámica nacional a través del ingreso de divisas al terreno nacional

Proceso y resultado de la selección de las tecnologías: Tal como se presentó en el resumen del ENT el proceso de selección de las tecnologías se efectuó mediante consultas a actores clave que ranquearon el conjunto de tecnologías propuestas bajo criterios específicos a los cuales se les asignó un peso relativo en cada categoría, sometiéndose luego a un análisis multicriterio, resultando seleccionadas las que se incluyen en el cuadro siguiente:

Cuadro 37: Tecnologías priorizadas para el sector turismo para incluir en el PAT y perfiles de proyectos.
<ul style="list-style-type: none"> ● Programa de educación no formal. ● Rehabilitación de manglares y humedales.
Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD a partir de resultados del AMC y entrevistas con actores clave.

Metas de la difusión de las tecnologías: Las medidas de adaptación para el sector turismo, tales como la educación y concienciación pública, así como la rehabilitación de humedales y manglares se orientan a contrarrestar las malas prácticas en el uso de los ecosistemas costero-marinos, donde la degradación de los espacios litorales es uno de los problemas que afecta el desarrollo del sector, así como el manejo insostenible de las aguas subterráneas, vertido al mar de aguas residuales y de residuos sólidos, pocas estructuras de tratamiento y disposición final de residuos en la zona costera, explotación de los recursos pesqueros, asentamientos humanos, entre otros. Para solventar estos problemas se ha considerado pertinente la realización de amplias campañas de sensibilización y concienciación pública, transmitiendo información acerca de los impactos, causas y consecuencias del cambio climático, de manera que se formen ciudadanos con mayores niveles de conciencia ecológica y social con una perspectiva de cambio climático, adaptación y sostenibilidad ambiental. A la vez se ha considerado emprender acciones de rehabilitación de un ecosistema de manglar cercano a una instalación turística por definir para solucionar, entre otros, los problemas relacionados con el tratamiento de las aguas residuales de los hoteles y de la comunidad que además de que deteriora el hábitat, favorece la proliferación de vectores, aumentando la vulnerabilidad de las poblaciones a contraer enfermedades; pero además se

busca trabajar en la rehabilitación de los manglares de la zona, que actúan como barrera natural al oleaje en tiempo de tormenta, con lo cual se contribuye a aumentar la resiliencia y a un enfoque integrado de manejo de zona costera. Esta problemática es frecuente en varios de los ecosistemas de manglar por lo que se escogería una zona para el proyecto piloto.

4.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.

4.1.2.1. Barreras generales para alcanzar las metas: Las barreras identificadas que limitan el alcance de la meta para la difusión y que inciden en las opciones de tecnología priorizadas en el sector se relacionan con: a) Poca inversión en programas que fomenten las prácticas de sostenibilidad que aumentan la resiliencia frente al cambio climático en los planes de inversión pública relacionados con turismo; b) Políticas sectoriales específicas inexistentes, como la ley de biodiversidad y la de pago por servicios ambientales que podrían incentivar la protección y el uso sostenible de la biodiversidad costero-marino, fomentado a su vez la conciencia pública; c) Débil capacidad de las instituciones públicas, privadas y comunidades para gestionar y manejar las zonas costero-marinas de manera sustentable; d) Planes de ordenamiento territorial sin contemplar el cambio climático como eje transversal; e) Poca formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina; f) Baja inversión pública – privada en la concienciación y conservación de la zona costero-marina; g) Desvinculación de las redes existentes; h) No valorización económica de los recursos costeros y marinos impide que los tomadores de decisiones, así como los usuarios/beneficiarios de los mismos otorguen el nivel de importancia que los mismos tienen y los servicios ecosistémicos que estos les ofrecen; i) Insuficiente información sobre vulnerabilidad al cambio climático, los impactos y costos de la adaptación; j) Limitado entendimiento del impacto que sobre su presente y futuro cercano podrían tener las acciones no sustentables que desarrollan, reflejándose en su economía, su salud y calidad de vida.

4.1.2.2. Acciones propuestas: Como resultado del análisis realizado por los actores públicos – privados se determinaron que algunas de las medidas que permitirán alcanzar las metas del sector, considerando que pueden estar enfocadas en los impactos del cambio climático o en la vulnerabilidad a sus efectos o en una combinación de ambos, ya que mapear una intervención de adaptación particular a un impacto de cambio climático es en muchos casos técnicamente difícil dada la incertidumbre de las proyecciones climáticas recomiendan medidas con un enfoque *ganar-ganar*¹²¹. En ese sentido algunas de las medidas identificadas fueron: a) Actualización de escenarios climático. Realizar investigaciones acerca de los impactos, la vulnerabilidad al CC y medidas de adaptación a nivel local en ecosistemas costero-marinos; b) Actualización de los planes estratégicos y de acción del sector turismo. El Plan Estratégico de Turismo (PEDTUR)¹²², que en su visión pretende una ordenación cuidadosa de la oferta de servicios turísticos y complementarios, y una atención esmerada a la conservación del entorno (natural, urbano y social)¹²³; c) Reforzar y aplicar los programas de protección pesquera para controlar la sobrepesca y mala práctica. Establecer el plan estratégico de Ecoturismo, EAE, planes de gestión de los humedales costeros y mecanismos de adaptación frente a los impactos del CC; d) Propiciar el cumplimiento de la Ley No 202-04 de Áreas Protegidas, así como la Ley 3455 sobre Organización Municipal y la Ley 5622 Autonomía Municipal, favoreciendo la desconcentración de funciones; e) Promover la participación articulada de las diferentes redes e instituciones existentes, tanto públicas como privadas; f) Hacer uso de los estudios existentes para la toma de decisiones y la generación de conocimientos y creación de conciencia; g) Fortalecer la aplicación de la educación no formal en conjunto con el Ministerio de Educación, considerando que la Estrategia de educación ambiental para el desarrollo sostenible de la República Dominicana¹²⁴ y Estrategia nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática¹²⁵, prioriza atender grupos-meta: sector turístico, gobiernos locales, gobierno central, Congreso, sector industrial, organizaciones comunitarias, organizaciones no gubernamentales, organizaciones juveniles, entre otros; h) Fortalecer las capacidades de las comunidades en la producción de plántulas para la rehabilitación de los manglares y en prácticas de manejo sostenible y conservación de la biodiversidad costero-marina.

¹²¹ El enfoque de adaptación con medidas ganar-ganar se recomiendan y detallan en el PANA RD (2008) y se refieren a medidas que aumentan la resiliencia del sector y la sostenibilidad general aun en ausencia de impactos de CC.

¹²² SECTUR. Plan que constituyó un esfuerzo la Secretaría de Turismo (SECTUR), hoy Ministerio, realizado en los años 1999-2000, contando con la participación de ASONAHORES y ejecutado por SOPDE, S.A.

¹²³ A pesar de tener un plan estratégico que fomenta las prácticas de un turismo sostenible, no se ha aplicado en salvo en algunos casos como es el caso de Punta Cana. El desarrollo de la actividad turística se ha hecho de manera desordenada y precipitada, sin la aplicación del Marco regulatorio adecuado y en general sin que se cumplan las normas establecidas especialmente en materia ambiental y de ordenamiento territorial. (PNUD, Informe DH 2005).

¹²⁴ SEMARENA. Estrategia de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la República Dominicana, Serie Políticas y Estrategias, marzo 2004.

¹²⁵ Estrategia Nacional para Fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática (2012) UN CC:Learn, UNITAR/CNCCMDL.

4.2. Plan de acción para la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.

4.2.1. Acerca de la tecnología.

Se ha constatado que uno de los problemas en la RD más graves de degradación costero-marina la realizan los usuarios de la misma como hoteleros, autoridades municipales locales, personal de limpieza, pescadores y comunidades costeras. Estas prácticas aumentan la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático, tanto de los ecosistemas costero-marinos como de las comunidades que viven en esos entornos. El propósito de la aplicación de la tecnología en las zonas costeras es reducir los riesgos y aumentar la capacidad de adaptación. La eficacia de la tecnología depende de las circunstancias locales. La limpieza inadecuada de las playas, el mal uso del espacio litoral, la sobrepesca, la explotación de corales y manglares, la construcción que altera la dinámica de la costa entre otras, son malas prácticas de gestión de la zona costera ocasionadas por una escasa información y concienciación que afectan tanto las poblaciones de la costa como a la industria turística, por lo cual se requieren medidas de concienciación y educación no formal. La adaptación costera al cambio climático debe ser vista como parte de una amplia gama de políticas de gestión del litoral, que incluye la consideración de numerosas organizaciones (Harvey et al., 1999)¹²⁶ y problemáticas entre las que se destacan los problemas de conciencia pública.

Este programa se requiere para concienciar y educar con relación a las mejores prácticas de conservación y uso sostenible de los sistemas costero marinos. En tal sentido, el objetivo de esta tecnología es desarrollar instrumentos estratégicos para lograr las metas del desarrollo de competencias y valores en las comunidades que se seleccionen para implementarse. La idea es facilitar un proceso educativo que contribuya a elevar el bienestar humano de los beneficiarios/usuarios, a la vez que se mantienen los procesos que sustentan su vida, bajo un enfoque de responsabilidad ciudadana y de entendimiento de cómo las actividades humanas causan impactos diversos sobre el medio ambiente. El mejor aliado que puede tener la costa son los usuarios locales, o las personas que viven del aprovechamiento de ésta, por lo que cualquier acción o plan debe ser entendido, apoyado y ejecutado por los beneficiarios, para que sea efectivo.

El programa de educación no formal: concienciación, información y capacitación consiste en una estrategia de educación no formal dirigida a empleados de hoteles, locales, pescadores, comerciantes y comunidades de zonas costeras, se apoya en el Art. 6 de la CMNUCC y del Programa de Trabajo de Nueva Delhi, así como en las experiencias de buenas prácticas de América Latina y El Caribe, así como se propone poner en práctica la Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática¹²⁷, la cual contempla un programa de educación no formal para el sector Turismo. En la CMNUCC en su artículo 6 se estableció la importancia de promover la educación, la formación y la sensibilización del público sobre cambio climático, esta recomendación se basa en reconocer que los esfuerzos en esta materia contribuirán a movilizar la acción de todos los interesados en el cumplimiento de los objetivos de la Convención¹²⁸.

El programa de educación no formal¹²⁹: concienciación y capacitación tendrá un impacto positivo sobre la problemática identificada causada por varios factores que afectan la vulnerabilidad de la zona costero- marina y que tienen consecuencias sobre el turismo. Este programa de educación no formal de turismo¹³⁰ sostenible estará enfocado en dos grupos meta con un diseño metodológico y de contenidos específico. El conjunto de procesos, medios e instituciones, específica y diferencialmente diseñados, en función de explícitos objetivos de la formación o de instrucción. La educación no formal es una actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar determinadas clases de aprendizaje a subgrupos particulares de la población. Los grupos a los que estará dirigido serán:

- ✓ Personal de hoteles, recursos humanos, gerentes, administradores y autoridades municipales y otros.

¹²⁶ Harvey, N., B. Clouston, and P. Carvalho, 1999: Improving coastal vulnerability assessment methodologies for integrated coastal zone management: an approach from south Australia. Australian Geographical Studies

¹²⁷ Op. Cit. CNCCMDL/MINERD/MESCYT. Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades, 2012.

¹²⁸ CNCCMDL/FUNGLODE/Gobierno España/Ministerio de Ambiente/Instituto y Servicio Meteorológico de ALC (2010) Experiencias de educación, formación y sensibilización del público para la adaptación al cambio climático y la Reducción de riesgos de desastres en América Latina y El Caribe. República Dominicana.

¹²⁹ De acuerdo con la Ley 66-97 (República Dominicana. Ley No. 66-97 General de Educación. Gaceta Oficial 9951 del 9 de abril de 1997), la educación no formal es el proceso de apropiación de conocimientos, actitudes y destrezas que busca las finalidades de la educación formal de manera paralela a esta para poblaciones especiales, utilizando una mayor flexibilidad en el calendario, horario y duración de los niveles y ciclos de la educación, así como una mayor diversidad de medios para el aprendizaje. La administración de la educación no formal con la participación de los beneficiarios en los programas y proyectos socioeducativos debe considerar procesos de planificación, organización, ejecución, monitoreo y evaluación estratégicos facilitadores de las transformaciones individuales y sociales necesarias para el mejoramiento de las condiciones de vida.

¹³⁰ La perspectiva de este programa está fundamentada en la Estrategia UNCC Learn que tiene como foco central los procesos educativos y formativos para el cambio climático como tema central.

- ✓ Personas relacionadas con la industria y con el sistema costero-marino de la comunidad: tiendas buceo, pescadores, artesanos, personas de las comunidades costeras.

El objetivo será implementar un programa para la concienciación e información acerca del turismo sostenible enfocado en temas como la protección, rehabilitación y ordenación del medio ambiente, con una perspectiva de cambio climático de manera transversal, así como educación para el consumo sostenible (ECS)¹³¹. La ECS consiste en la adquisición de los conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para participar activamente en la sociedad de hoy. Implica aprender a responsabilizarse y contribuir a que las personas desarrollen habilidades para gestionar su propia vida a la vez que participan en el cuidado de la sociedad global y local, dentro de esta perspectiva está lo relativo a cambio climático. Los resultados/objetivos fundamentales de la ECS pueden definirse como actitudes, conocimientos, habilidades y comportamientos conducentes a la: -Concienciación crítica, -Responsabilidad ecológica, -Responsabilidad social, -Acción y participación, -Solidaridad global¹³².

La metodología y herramientas para la consecución de los resultados esperados se diseñarán como parte del proyecto, se utilizarán algunos de los medios recomendados para la ECS y de educación ambiental recomendados en la *Estrategia nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática*¹³³, (UN CC Learn). Se utilizarán medios audiovisuales y TIC, así como charlas, conferencias y otros recursos didácticos. Esta iniciativa estará guiada por la *estrategia UN CC Learn* la cual involucró un conjunto de organizaciones gubernamentales, de la sociedad civil y del sector privado, identificando la siguiente acción estratégica “*Sensibilización pública y formación de multiplicadores comunitarios para aumentar las capacidades de gestión de riesgos climáticos y adaptación al cambio climático*”, para la cual se determinó como responsable al Ministerio de Turismo, conjuntamente con el Ministerio de Educación, Ministerio de Medio Ambiente, el Centro de Operaciones de Emergencia (COE) y como socios a la Liga Municipal Dominicana (LMD), la Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU) y ONGs de la zona seleccionada para implementar el piloto.

4.2.2. Objetivos y meta para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Establecer directrices que contribuyan a crear y/o aumentar las capacidades y fomentar la conciencia pública para reducir la vulnerabilidad al cambio climático en las zonas costero marina, empoderando a los usuarios de los recursos costeros y favoreciendo el cambio de comportamiento para generar un avance en la disminución de actividades no sustentables que impactan sobre los ecosistemas costero-marinos, de manera tal que las acciones estén alineadas al aprendizaje para enfrentar el desafío que representa el cambio climático para el sector turismo.
- b) **Objetivo específico:** Fortalecer las capacidades de los usuarios locales (comunidades, industrias, empleados), potenciando su aprendizaje para cambiar sus hábitos de consumo¹³⁴, uso y valoración de los servicios ecosistémicos que brindan los recursos costero-marinos, con el fin de establecer relaciones positivas con su entorno e incentivar las buenas prácticas para la adaptación a los efectos del cambio climático, de tal manera que se mejore la calidad y los servicios ambientales de los ecosistemas costero-marinos bajo impacto de la actividad turística.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022¹³⁵ se habrá implementado la estrategia de capacitación a través de los siete clústeres turísticos que inciden en las zonas costero-marinas del país, de la FEDOMU y ONGs con el fin de promover el acceso a información clave sobre las causas, consecuencias, impactos del cambio climático y las medidas de adaptación a los efectos del mismo que deben ser adoptadas, incluyendo un abordaje de educación para el consumo sostenible con la perspectiva de cambio climático de manera transversal.

4.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo XVII) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

¹³¹ La educación para el consumo sostenible es una parte importante de la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo sostenible (DEDS, 2005-2014).

¹³² PNUMA. Aquí y Ahora: Educación para el consumo sostenible. Recomendaciones y Orientaciones, PNUMA, DTIE. 2010.

¹³³ Op. Cit. Estrategia para fortalecer los RR.HH., CNCCMDL (2012).

¹³⁴ El documento AQUÍ Y AHORA – Educación para el consumo sostenible (UNEP 2010) indica que “nuestras elecciones de consumo definen mercados y patrones de consumo, tienen una gran influencia en nuestros recursos naturales, en nuestros ecosistemas y en la comunidad global – contribuyendo, por ejemplo, al cambio climático y al tratamiento de los derechos humanos”.

¹³⁵ Considerando el tiempo estimado del plan de trabajo estratégico 2012-2016 de la Plataforma UN CC:Learn.

- a) **Barreras económicas y financieras:** a) Poca inversión en programas que fomenten las prácticas de sostenibilidad que aumentan la resiliencia frente al cambio climático en los planes de inversión pública PNPSP 2011-2014.

Barreras no financieras: Inexistencia de un plan nacional de ordenamiento territorial que incluya la conservación de las zonas costero-marina; b) Visión y políticas de largo plazo desactualizadas ya que no contienen el tema de adaptación al CC; c) Debilidad en la aplicación de las regulaciones ambientales: Si bien la ley 64-00 contempla como uno de sus objetivos la necesidad de fomentar y estimular la educación ambiental como medio para promover una sociedad en armonía con la naturaleza, la aplicación de la misma es débil y queda como una línea de acción dentro del plan estratégico institucional con un indicadores definidos para la educación formal y la capacitación orientada a la desertificación; d) Descoordinación de acciones debido a la fragmentación de roles de las entidades gubernamentales tales como Ministerio de Ambiente, ANAMAR, CODOPESCA, la conexión interinstitucional es prácticamente inexistente y se toman decisiones donde luego es necesario establecer la concertación para buscar solución a los problemas provocados por esta descoordinación; e) Descoordinación entre los entes privados usuarios de los espacios costero-marinos (comunidad, hoteleros, vendedores); f) Poca educación y divulgación acerca de los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático: El Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Educación a pesar de contar con un análisis de desarrollo de capacidades realizado en el marco del proyecto NCSA¹³⁶ y una estrategia de educación ambiental, así como la reciente Estrategia UN CCLearn que destaca como prioritario al sector Turismo y a los recursos costero-marinos, no han orientado sus esfuerzos a empoderar a los usuarios de las zonas costero-marina más vulnerables; g) Personal insuficiente con entrenamiento, capacitación en prácticas sostenibles en la zona costero-marina que integren la perspectiva de cambio climático; h) Conciencia limitada sobre el impacto del cambio climático sobre los recursos costero-marinos, que conllevan a prácticas no sostenibles que aumentan la vulnerabilidad de la zona costero-marina frente a la variabilidad y cambio climático; i) Insuficiente información acerca de los impactos, vulnerabilidad del cambio climático relativo a la zona costero-marina por parte de las comunidades y hoteleros; j) Insuficiente información acerca de las medidas posibles medidas de adaptación al cambio climático en las zonas costero-marinas por parte de las comunidades y hoteleros.

4.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sector.
- ✓ **Económicas y financieras:** a) Incorporación dentro de los planes de inversión de las entidades gubernamentales partidas presupuestarias que permitan generar conocimiento y realizar campañas de concientización relacionadas con la temática de cambio climático.
 - ✓ **No financieras:** a) Inclusión del tema de formación para la adaptación al cambio climático en los planes de ordenamiento territorial turístico; b) Promover la aprobación de políticas sectoriales que contemplen la capacitación como un incentivo para la conservación y uso sostenible de los recursos costero-marinos; c) Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para emprender acciones conjuntas de educación no formal; d) Fomentar la aplicación de la estrategia de información y sensibilización mediante la educación no formal de UNCC Learn; e) Formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina; f) Apoyo a la implementación del programa de sensibilización y educación pública de cambio climático; g) Fortalecimiento de la investigación para generar datos que puedan reflejar los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad de las zonas costero-marinas, así como medidas de adaptación; h) Campañas para difundir los resultados de las investigaciones a las comunidades afectadas y público en general.
- b) **Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de programa de educación no formal: concientización, información y capacitación.

¹³⁶ Autoevaluación de las capacidades Nacional es para la Gestión Ambiental-NCSA-(2008) SEMARENA/PNUD/FMAM

Cuadro 38: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para emprender acciones conjuntas de educación no formal	x	xx	xx
Promover la aprobación de políticas sectoriales que contemplen la capacitación como un incentivo para la conservación y uso sostenible de los recursos costero-marinos	x	x	
Fomentar la aplicación de la estrategia de información y sensibilización mediante la educación no formal para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática.	x	xx	xxx
Campañas para difundir los resultados de las investigaciones a las comunidades afectadas y público en general. Desarrollar de los módulos de capacitación, el testeo de los mismos.	x	x	x
Políticas y medidas			
Inclusión del tema de formación para la adaptación al cambio climático en los planes de ordenamiento territorial turístico.	x	x	x
Promover la aprobación y seguimiento de políticas sectoriales que contemplen la capacitación como un incentivo para la conservación y uso sostenible de los recursos costero-marinos.	x	xx	xx
Incorporación dentro de los planes de inversión de las entidades gubernamentales partidas presupuestarias que permitan generar conocimiento y realizar campañas de concientización relacionadas con la temática de cambio climático.	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Fortalecimiento de la investigación para generar datos que puedan reflejar la vulnerabilidad de las zonas costero-marina.	x	x	x
Educación, capacitación, destrezas			
Formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina.	x	x	x
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	xx	xx
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.</i>			

Cuadro 39: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.

Sector: Turismo		Tecnología Específica: Educación no formal: concienciación, información y capacitación					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Creación de redes							
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para emprender acciones conjuntas de educación no formal.	1	Ayuda a impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles. Garantiza la demostración e implementación exitosa y coordinada.	CNCCMDL, MITUR, MINERD, MMARN, ASONAHORES, ECORED, CDCT, Clústeres, ONG	Definir competencias y fortalezas técnicas, ampliar la participación en la mesa de CC liderada por el CNCCMDL.	5 años	CNCCMDL (minutas reuniones y acuerdos)	OCI \$15,000 (reuniones)
Fomentar la aplicación de la estrategia de información y sensibilización mediante la educación no formal ¹³⁷ para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática.	1	Provee el marco estratégico y conceptual para la aplicación de la tecnología.	CNCCMDL, MINERD, MITUR	Desarrollando una estrategia de comunicación y sensibilización. Utilizando el espacio de coordinación de la mesa de cooperación de CC, promover la aplicación de la estrategia, establecer roles y coordinar acciones.	2 años	CNCCMDL Ministerio Educación, Contratos	\$250,000 (consultor y campaña)
Campañas para difundir los resultados de las investigaciones a las comunidades afectadas y público en general.	1	Fortalece las capacidades y el conocimiento para enfrentar los efectos del CC y la adopción de buenas prácticas y fomento del consumo sostenible.	CNCCMDL, MINERD, MITUR, Clústeres	Desarrollar materiales informativos/ educativos, basados en investigación científica y difundirlos masivamente, a través de los clústeres turísticos para tener un alcance nacional.	4 años	CNCCMDL MITUR MINERD (Material impreso, lista distribución)	\$70,000 (consultor y campaña)
Políticas y medidas							
Inclusión del tema de formación para la adaptación al cambio climático en los planes de ordenamiento territorial turístico.	2	Posibilita y crea el marco para la aplicación de la adaptación al cambio climático en los programas y proyectos de uso de suelo	MITUR, MMARN, CNCCMDL, MEPYD	Promover la inclusión de la sostenibilidad ambiental y adaptación al cambio climático en los POT, a través de la coordinación interinstitucional entre el MITUR, el MMARN y el MEPYD. Realizar un evento de capacitación para integrar el lente climático en los POTs.	Anual	MITUR/MEPYD (POT)	Recursos interno OCI \$20,000
Promover la aprobación y seguimiento de políticas sectoriales que contemplen la capacitación como un incentivo para la conservación y uso sostenible de los recursos costero-marinos.	1	Facilita la aplicación de la tecnología y provee el marco habilitante	MMARN, ONG	Participación en las vistas públicas y campaña para la información para legisladores de la importancia de la aprobación de la Ley de Biodiversidad que contempla los programas de capacitación científica, técnica y tecnológica y la adaptación al CC.	1 año	minutas y reuniones	Recursos internos

¹³⁷ Estrategia Nacional para Fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática (2012) UN CC:Learn, UNITAR/CNCCMDL

Cuadro 39: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.
Sector: Turismo Tecnología Específica: Educación no formal: concienciación, información y capacitación

Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Políticas y medidas							
Incorporación dentro de los planes de inversión de las entidades gubernamentales partidas presupuestarias que permitan generar conocimiento y realizar campañas de concientización relacionadas con la temática de cambio climático.	1	Posibilita los fondos necesarios permanentes para la difusión de las informaciones necesarias para la educación ciudadana y la concienciación	MITUR, MMARN y Ministerio de Educación	Identificación e inclusión de partidas presupuestarias en los planes operativos institucionales del MITUR, MMARN y Ministerio de Educación. Coordinar y aunar esfuerzos y proponer su incorporación en las líneas de inversión pública contempladas en el PNPS.	5 años	MITUR, MMARN y Ministerio de Educación	Recursos internos PNPS
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros							
Fortalecimiento de la investigación para generar datos que puedan reflejar la vulnerabilidad de las zonas costero-marina.	1	Provee la información científica de base relevante para la información, difusión y concienciación	MEPYD, MMARN, MESCOT, CNCCMDL, MITUR	Promover la inclusión en los fondos del FIES y el FONDOCYT (MESCOT) el fomento de la investigación científica que pueda generar conocimiento sobre la dinámica de la costa y disminuir la vulnerabilidad a la variabilidad y cambio climático. Elaborar lista de necesidades de investigación.	5 años	(Lista definida)	A definir según estudio Recursos Internos FIES y FONDOCYT
Educación, capacitación, destrezas							
Formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina.	1	Posibilita la implementación y seguimiento de la tecnología.	MITUR, MMARN INFOTEP, CNCCMDL, CDCTAS ASONAHORES, ECORED	Establecer acuerdos con universidades locales e INFOTEP ¹³⁸ para desarrollar cursos especializados dirigidos a los técnicos del sector que podrán participar en la formación de los usuarios de las zonas costero-marinas.	5 años	MITUR, MMARN	Recursos internos US\$ 36,000 OCI (capacitación)
Cooperación internacional							
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología en las áreas priorizadas identificadas, en un menor plazo.	MITUR Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	5 años	MITUR MMARN (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología) \$38M

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.

Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).

¹³⁸ Instituto de Formación Técnico Profesional, es el organismo rector del sistema nacional de formación técnico profesional, integrada por los sectores oficial, empresarial y laboral.

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la intervención (ver perfil de proyecto en anexo XVIII), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 40: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.		
Rubros	RD\$	US\$
Proyecto de fortalecimiento de las capacidades para aumentar la resiliencia climática en la zona costero-marina y contribuir a un turismo sostenible.	A definir	A definir
Plan de acción tecnológico	16,731,000	429,000
Total requerido		
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 39 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 41: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.			
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para emprender acciones conjuntas de educación no formal.	x		
Fomentar la aplicación de la estrategia de información y sensibilización mediante la educación no formal para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática.	x	x	
Campañas para difundir los resultados de las investigaciones a las comunidades afectadas y público en general.	x	x	x
Inclusión del tema de formación para la adaptación al cambio climático en los planes de ordenamiento territorial turístico.	x	x	
Promover la aprobación de políticas sectoriales que contemplen la capacitación como un incentivo para la conservación y uso sostenible de los recursos costero-marinos.	x		
Incorporación dentro de los planes de inversión de las entidades gubernamentales partidas presupuestarias que permitan generar conocimiento y realizar campañas de concientización relacionadas con la temática de cambio climático.	x	x	x
Fortalecimiento de la investigación para generar datos que puedan reflejar la vulnerabilidad de las zonas costero-marina.	x	x	
Formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina.	x	x	
Cooperación para la implementación de los proyectos	x	x	x
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.			

4.3. Plan de acción para la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.

4.3.1. Acerca de la tecnología.

Los manglares y arrecifes son de los ecosistemas más impactados por las causas antrópicas y por efectos del cambio climático y la variabilidad por lo cual se plantean tecnologías para la adaptación mediante *la rehabilitación de manglares y humedales costeros*. Los ecosistemas de manglares de acuerdo al último estudio nacional de Cobertura Boscosa 2012, han disminuido de 294.0 a 257.4 km². El manglar y los humedales costeros se caracterizan por tener funciones de estabilización costera, hidrológicas, de regulación climática, mantener la biodiversidad marina y terrestre que depende de ellos. Debido a las características del humedal que alberga a los ecosistemas manglares, éstos además contribuyen a recargar los acuíferos subterráneos.

Innumerables zonas turísticas de RD han consumido una notable área de espacios húmedos y manglares que equilibran la dinámica litoral y sirven como protección y fuente de biodiversidad marina. Muchas de estas zonas se ven afectadas todos los años por inundaciones provocadas por lluvias y temporales. Las instalaciones turísticas que han sustituido estos sistemas de manglar se ven más afectadas ya que éstos suelen desempeñar una función crítica en el control de las inundaciones, conservación de la biodiversidad, filtrado de las aguas, entre otros servicios ecosistémicos, por lo que la destrucción de llanuras inundables y manglares para utilización en infraestructura urbana y turística ha reducido esta capacidad y ha salinizado los acuíferos subterráneos por lo cual la rehabilitación de los manglares es una tecnología de adaptación de gran importancia para la RD. Los ecosistemas de manglares en la República Dominicana, los mayores y más representativos, se encuentran en las bahías de Manzanillo, Montecristi, Luperón, Samaná, Macao, Puerto Viejo, Neiba, Maimón, La Gran Laguna, Laguna de Bávaro y desembocadura de los ríos Soco e Higuamo. Para la realización del

piloto para la rehabilitación de los ecosistemas de manglares se realizará primero un levantamiento de los mismos para escoger la zona donde se aplicará, identificando los que tienen un mayor nivel de degradación en las provincias “turísticas” que resultaron con mayor vulnerabilidad al cambio climático, según el estudio de los Puntos críticos (USAID/TNC/IDDI, 2012).

La tecnología de rehabilitación de manglares que se propone está enfocada en tecnologías de adaptación basadas en ecosistemas (ABE) que busca incrementar la resiliencia de ecosistemas amenazados manteniendo o restaurando la integridad (refugios, conectividad, gestión y restauración), protección de la costa y de los sistemas naturales. El objetivo de tecnología es rehabilitar y restaurar zonas de manglares para que puedan continuar brindando los servicios ecosistémicos y para la adaptación al cambio climático. Concienciar a las comunidades, autoridades locales, personal de las unidades de gestión ambiental, pescadores, artesanos y personal de hoteles acerca del servicio ecosistémico prestados por estos ecosistemas, rehabilitación, conservación y uso sostenible en ecoturismo.

La metodología y herramientas de aplicación de la tecnología se realizarán mediante un diagnóstico para la caracterización de los sitios de manglar con requerimientos de rehabilitación ecológica y el levantamiento de fichas técnicas. Se realizarán los estudios de los componentes químicos y físicos del suelo. La frecuencia y el período de inundación son factores determinantes para la ausencia o presencia de los manglares. Las diferentes especies de mangle tienen distintas preferencias de inundación. Ensayos de germinación de semillas y siembra de propágulos de mangle de la especie adecuada. Antes de la rehabilitación se realizarán ensayos para evaluar la eficacia de la siembra de propágulos. Se recolectarán en un manglar escogido como referencia. Se preparará el sitio para rehabilitar. Se realizará la siembra de propágulos. Se realizarán las capacitaciones y campañas de concienciación, dirigidos a las comunidades y gestores de los espacios costero-marinos para su preservación y puesta en valor de los servicios ecosistémicos del manglar. Se monitoreará el proceso y evaluarán los resultados de la rehabilitación del manglar.

4.3.2. Objetivos y metas para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) Objetivo general:** Generar información apropiada respecto a la variabilidad y vulnerabilidad climática en los ecosistemas de humedales y manglares de las zonas turísticas del país, así como avanzar en el conocimiento de los factores y variables que determinan los procesos que sostienen los servicios ambientales de estos hábitats, con el fin de dar el soporte científico a las acciones y estrategias de conservación, uso sostenible y rehabilitación de los ecosistemas de manglar.
- b) Objetivo específico:** Asegurar la conservación y uso sostenible de ecosistemas de manglar y la biodiversidad en las zonas costero-marina, restaurar las funciones de los ecosistemas de humedales y la protección de dichos hábitats para fomentar el desarrollo turístico ambientalmente sostenibles en las zonas priorizadas en los estudios recientes que indican las provincias con puntos turísticos con mayor índice de vulnerabilidad al cambio climático.
- c) Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2022 se han implementado un plan de rehabilitación de manglares y humedales degradados en zonas cercanas a emplazamientos turísticos en al menos una de las provincias más vulnerables (La Altagracia, Puerto Plata, Samaná), mejorando la gestión de los ecosistemas costero-marinos e integrando la conservación de la biodiversidad, contando con los estudios previos de valoración económica y de vulnerabilidad para generar información científica y un mayor conocimiento técnico que permita el fortalecimiento de las capacidades institucionales e individuales, tanto de los entes reguladores como los regulados, incluyendo las comunidades de las zonas priorizadas.

4.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo XIX) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** a) Falta de inclusión de la conservación de los mangles en los esquemas de financiamiento existentes. Los esquemas para la conservación y rehabilitación de manglares, incluyendo los pagos por servicios ambientales que contempla la Ley 64-00, pueden ser aprovechados pero que no han sido explotados, por lo cual se requieren estudios específicos de las zonas para el desarrollo de estos instrumentos financieros.
- b) Barreras no financieras:** a) Carencia de aprobación de leyes sectoriales; b) Debilidad en la coordinación institucional entre las entidades gubernamentales; c) Escasa operatividad de las entidades regulatorias; d) Insuficientes instrumentos de planificación; e) Débil capacidad de las instituciones públicas, privadas y comunidades para gestionar y manejar las zonas costero-marinas de manera sustentable; f) Formación inadecuada, falta de personal

calificado; g) Limitada conciencia de las comunidades costeras acerca de la importancia los servicios ecosistémicos y la conservación de los manglares y humedales; h) Información limitada acerca del valor económico de los manglares y humedales; i) Insuficiente información sobre vulnerabilidad al cambio climático; j) Carencia de instrumentos normativos que promuevan la conservación de los manglares y humedales.

4.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sector.

- ✓ **Económicas y financieras:** a) Aprovechar los esquemas de créditos existentes para incluir la conservación de los manglares en los mismos y establecer otros instrumentos económicos.
- ✓ **No financieras:** a) Promover una campaña para la información y concienciación en la que se les lleve a diputados y senadores la información necesaria para que tengan los elementos de juicio para comprender la importancia de la biodiversidad, de los instrumentos como los PSA; b) Conformar redes operativas institucionales para mejorar la gestión de los recursos costero-marinos; c) Desarrollar instrumentos de planificación adecuados que incorporen la adaptación al cambio climático y la biodiversidad; d) Fortalecer la capacidad técnica en el manejo de los manglares y humedales; e) Fomentar la participación de las comunidades en las iniciativas de capacitación, concienciación e información, así como rehabilitación y manejo sostenible de los manglares y humedales costero marinos; f) Desarrollar estudios para determinar el valor económico los servicios ambientales de los manglares y humedales como medida de adaptación al cambio climático; g) Promover la investigación científica en manglares y humedales; h) Adecuar y/o formular los instrumentos normativos que propicien la conservación de los manglares y humedales.

b) **Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.

Cuadro 42: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.

Medidas estratégicas	Aceleración de:		
	I&D e innovación	Despliegue	Difusión
Creación de redes			
Promover una campaña para la información y concienciación en la que se les lleve a diputados y senadores la información necesaria para que tengan los elementos de juicio para comprender la importancia de la biodiversidad, de los instrumentos como los PSA.	x	x	x
Conformar y mantener redes operativas institucionales para mejorar la gestión de los recursos costero-marinos.	x	xx	xx
Políticas y medidas			
Desarrollar instrumentos de planificación adecuados que incorporen la adaptación al cambio climático y la biodiversidad.	x	x	x
Adecuar y/o formular los instrumentos normativos que propicien la conservación de los manglares y humedales.	x	xx	xx
Organización / Cambio de comportamiento			
Fomentar la participación comunitaria en las iniciativas de capacitación, concienciación e información, así como rehabilitación y manejo sostenible de los manglares y humedales costero marinos.	x	x	x
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
Aprovechar los esquemas de créditos existentes para incluir la conservación de los manglares en los mismos y establecer otros instrumentos económicos.	x	x	x
Desarrollar estudios para determinar el valor económico los servicios ambientales de los manglares y humedales como medida de adaptación al cambio climático.	x	x	x
Promover la investigación científica en manglares y humedales.	x	x	x
Educación, capacitación, destrezas			
Fortalecer la capacidad técnica en el manejo de los manglares y humedales.	x	x	x
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	x	xx	xx

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente

Cuadro 43: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.							
Sector: Turismo		Tecnología Específica: <i>Rehabilitación de manglares y humedales</i>					
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$
Creación de redes							
Promover una campaña para la información y concienciación sobre la importancia de la biodiversidad y de los instrumentos como los PSA para la aprobación de la ley.	1	Para fortalecer el conocimiento de los diputados y senadores y cuenten con los elementos de juicio para comprender su importancia.	MMARN	Elaborar boletines informativos para distribuirlos en las cámaras legislativas. Realizar reuniones con las comisiones ambientales bicamerales.	1 año	MMARN	Recursos internos \$5,000
Conformar redes operativas institucionales para mejorar la gestión de los recursos costero-marinos.	1	Intercambiar ideas e información de la tecnología, Impulsar acciones conjuntas y a maximizar los recursos disponibles.	MMARN, MITUR, CNCCMDL, ASONAHORES, CDCT, Mesa de cooperación CC	Definir competencias y fortalezas técnicas. Designar puntos focales Desarrollar acuerdos formales e informales entre las partes, coordinar responsabilidades, intercambio de ideas e información.	2 años	MMARN - MITUR (minutas reuniones y acuerdos)	15,000 (reuniones)
Políticas y medidas							
Desarrollar instrumentos de planificación (POT) adecuados que incorporan la adaptación al CC.	1	Apoyo a la aplicación de la tecnología, regular y ordenar el territorio incorporando la adaptación al CC.	MITUR, MMARN CNCCMDL MEPYD	Formular los POT de los sistemas costero-marinos contemplando la adaptación al cambio climático de manera transversal. Mayor intercambio y coordinación entre el Ministerio de Ambiente, el MITUR, CNCCMDL y el MEPYD.	5 años	MITUR MARENA POT	Recursos internos PNPSP OCI (apoyo al diseño, capacitación)
Adecuar y/o formular los instrumentos normativos que propicien la conservación de los manglares y humedales.	1	Fortalece el aspecto técnico regulatorio que permitirá supervisar el cumplimiento en las zonas costero-marinas.	MMARN, MITUR, ASONAHORES, CDCT, ECORED	Reuniones de expertos públicos y privados para el desarrollo de instrumentos que pueden ser aplicables en las zonas costero-marina con actividad turística.	2 años	MMARN	Recursos internos \$6,000
Organización / Cambio de comportamiento							
Fomentar la participación comunitaria en las iniciativas de concienciación para la rehabilitación y manejo sostenible de los manglares y humedales costero marinos.	1	Aumento de la conciencia pública de la importancia de la tecnología	MITUR, MMARN, ONGs REDOTUR, CDCT	Adecuación de la tecnología a los entornos locales, convenios de cooperación con la Red de iniciativas de turismo rural de empresas comunitarias (REDOTUR ¹³⁹ ; los Clústeres turísticos y las ONG de investigación para el desarrollo de los instrumentos. Continuar propiciando los cursos, talleres y entrenamientos dirigidos a las comunidades locales realizados por el Ministerio de Ambiente y ONG.	5 años	MMARN MITUR convenios de cooperación,	Recursos internos reuniones, talleres OCI \$25,000

¹³⁹ Red Dominicana de Turismo Rural (REDOTUR): Desde mediado de la década de los noventa, en la República Dominicana se han venido desarrollando una serie de iniciativas que buscan brindar una oferta alternativa y complementaria al turismo convencional de sol y playa. El sector que viene impulsando estos emprendimientos, es el sector representante de las Asociaciones Sin Fines de Lucro (ASFL) y las Organizaciones Comunitarias de Base (OCB). El sector está consciente de que el turismo rural puede contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades rurales del país.

Cuadro 43: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales								
Sector: Turismo		Tecnología Específica: Rehabilitación de manglares y humedales						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Organización / Cambio de comportamiento								
Apoyar el desarrollo de políticas, como la Ley de Biodiversidad e instrumentos de gestión para la protección y uso sostenible de la biodiversidad.	1	Apoyo a las políticas para fomentar el despliegue local de la tecnología.	MMARN, MITUR, CNCCMDL ONG	Campaña para la información y concienciación en la que se les lleve a diputados y senadores la información necesaria para que tengan los elementos de juicio para comprender la importancia de la biodiversidad, de los instrumentos como los PSA	1 año	MMARN	Recursos internos (reuniones, talleres y campañas de medios)	
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros								
Desarrollar estudios para determinar el valor económico los servicios ambientales de los manglares y humedales como medida de adaptación al cambio climático.	1	Para estimar desde el punto de vista económico-ambiental, las funciones ambientales de los manglares, determinando su relevancia económica y demostrar que la viabilidad y los beneficios económicos de la conservación y uso sostenible de este tipo de ecosistema, superan los costos de conservación y mantenimiento del mismo.	MMARN, MITUR, CDCT	Seleccionando las zonas (al menos tres principales) a intervenir y realizando estudios puntuales en los manglares y humedales de mayor importancia tanto para el desarrollo turístico como para la adaptación al cambio climático en zonas vulnerables donde se evidencia un nivel más alto de degradación de estos ecosistemas.	3 años	MMARN, MITUR, CDCT (un estudio por año)	Cooperación Internacional \$18,000 c/u= 54,000	
Promover y propiciar la investigación científica en manglares y humedales, respecto a la vulnerabilidad al cambio climático y la variabilidad en la zona costero-marina.	1	Para tener información específica, por ejemplo, de las zonas más vulnerables según el estudio de puntos críticos 2012 y poder adoptar medidas y tecnologías para la adaptación al CC y la conservación de dichos ecosistemas.	MMARN, MITUR, CDCT	Contratar consultores para realizar los estudios de vulnerabilidad al cambio climático en las zonas costeras de las provincias La Altagracia, Puerto Plata y Samaná.	3 años	MMARN, MITUR, CDCT	Cooperación Internacional \$60,000 c/u= 180,000	
Aprovechar los esquemas de créditos existentes para incluir la conservación de los manglares en los mismos y establecer otros instrumentos económicos.	1	Asegurar el proceso de la implementación, la sostenibilidad y mantenimiento de la tecnología.	MARENA, MEPYD, MITUR	Contratar una consultoría para la definición de los instrumentos económicos y la estrategia de implementación. Realizar reuniones de coordinación interinstitucional.	1 año	MMARN, (Contrato, estudio realizado)	8,000 (consultor)	
Educación, capacitación, destrezas								
Fortalecer la capacidad técnica en el manejo de los manglares y humedales.	1	Asegurar la implementación y manejo de la tecnología de manera técnicamente adecuada.	MARENA, MITUR UGAM	Desarrollar talleres y jornadas de capacitación para el profesional / técnico que trabaja en los mangles en temas de manejo y conservación, sistemas de información, valoración económica, monitoreo, etc.	2 años	MMARN	U\$S 60,000 OCI (capacitación)	

Cuadro 43: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales								
Sector: Turismo		Tecnología Específica: <i>Rehabilitación de manglares y humedales</i>						
Medidas estratégicas	Prioridad	Porqué es importante?	Quién debe realizarlo?	Cómo deben realizarlo?	Plazos	Supervisión, informes y verificación para la medida	Costos estimados US\$	
Cooperación internacional								
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT.	1	Permitiría implementar la tecnología, facilitación de técnicos expertos y acceso a fondos.	MITUR MARENA Cooperación Internacional	Identificando los socios-cooperantes del sector. Desarrollando perfiles de proyectos y presentándolos.	5 años	MITUR MARENA (perfiles definidos, sistematización)	Horas trabajo equipo OCI (apoyo tecnología)	
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.								
Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción , considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años).								

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la intervención (ver perfil de proyecto en anexo XX), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 44: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.		
Rubros	RD\$	US\$
Depende del número de hectáreas que se considere y localidad	A definir	A definir
Plan de acción tecnológico	13,533,000	347,000
Total requerido		
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.		
Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 42 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados.		

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 45: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.			
Medidas estratégicas	0-5 años	5-10 años	10-15 años
Promover una campaña para la información y concienciación en la que se les lleve a diputados y senadores la información necesaria para que tengan los elementos de juicio para comprender la importancia de la biodiversidad, de los instrumentos como los PSA.	x	x	
Conformar redes operativas institucionales para mejorar la gestión de los recursos costero-marinos.	x	x	x
Desarrollar instrumentos de planificación adecuados que incorporen la adaptación al cambio climático y la biodiversidad.	x		
Adecuar y/o formular los instrumentos normativos que propicien la conservación de los manglares y humedales.	x		
Fomentar la participación comunitaria en las iniciativas de concienciación para la rehabilitación y manejo sostenible de los manglares y humedales costero marinos.	x	x	x
Apoyar el desarrollo de políticas, como la Ley de Biodiversidad e instrumentos de gestión para la protección y uso sostenible de la biodiversidad.	x		
Desarrollar estudios para determinar el valor económico los servicios ambientales de los manglares y humedales como medida de adaptación al cambio climático.	x	x	
Promover y propiciar la investigación científica en manglares y humedales.	x		
Aprovechar los esquemas de créditos existentes para incluir la conservación de los manglares en los mismos y establecer otros instrumentos económicos.	x	x	
Fortalecer la capacidad técnica en el manejo de los manglares y humedales.	x		
Cooperación para la implementación de los proyectos	x	x	x
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector turismo y ambiente.			

CAPÍTULO 5. TEMAS TRANSVERSALES.

En los planes de acción para la transferencia y difusión de las tecnologías de adaptación al cambio climático en los sistemas hídrico y forestal y el sector turismo de la República Dominicana se han contemplado las medidas estratégicas para superar las barreras de tipo económico y financiero como no financieras en un lapso de tiempo de diez años. Algunas de las medidas identificadas son comunes para el desarrollo de tecnología en cada uno de los sectores analizados. Dichas medidas, articuladas entre cada uno de los responsables institucionales identificados permitirían avanzar y sobrepasar las limitaciones señaladas en un período de tiempo menos, lo cual sería una ventaja que debe ser aprovechada y no convertirse en un barrera mayor que entorpezca las demás tecnologías, principalmente por el solape de funciones.

El Equipo ENT-RD mediante la consulta directa a con expertos y partes interesadas fundamentales identificó las medidas similares que potencialmente pueden acelerar o convertirse en un conflicto mayor para la transferencia y difusión de las tecnologías.

Cuadro 46: Medidas estratégicas comunes en el sistema hídrico para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías						
Tecnología de tratamiento de agua residuales mediante humedales artificiales	Tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua	Tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua	Tecnología de gobernanza en cuenca hidrográfica	Tecnología de cosecha de agua de lluvia	Tecnología de innovación en sistema de irrigación	Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías
Creación de redes						
Establecer una red colaborativa Gobierno central y local.	N/A	Conformación de una red pública – privada de análisis de la calidad del agua.	Creación de un organismo coordinador	N/A	Fomentar las alianzas estratégicas	Conformar redes para coordinar acciones y estrategias
Políticas y medidas						
Impulsar la aprobación de la ley sectorial de APS	N/A	Impulso del proyecto de ley sectorial APS	N/A	N/A	Participación activa en las vistas públicas para la aprobación de la ley APS	Impulsar la aprobación ley sectorial
N/A	N/A	Proponer la incorporación de instrumentos económicos en la ley sectorial de APS.	Identificar los esquemas de financiamiento	N/A	N/A	Identificar instrumentos y esquemas de financiamiento
Organización / Cambio de comportamiento						
Sensibilización de las comunidades acerca de los beneficios de la tecnología	Sensibilización acerca del uso racional del agua y pago por la utilización del recurso	N/A	N/A	N/A	N/A	Sensibilización a los usuarios del agua
Educación, capacitación, destrezas						
Fortalecer la capacidad de los técnicos	Fortalecimiento de la capacidad de supervisión y de los técnicos	Capacitación de los técnicos en el manejo de equipos de alta precisión	Fortalecer las capacidades técnicas para el monitoreo integral de la cuenca	N/A	Fortalecer las capacidades de los técnicos y agricultores en materia de riego eficiente	Fortalecer las capacidades de los técnicos del sector
Cooperación internacional						
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Requerir apoyo de la cooperación internacional para implementar los proyectos
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT.						

Cuadro 47: Medidas estratégicas comunes en el sistema forestal para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías		
Tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas.	Tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (inventario).	Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías
Creación de redes		
Articular redes institucionales interdisciplinarias existentes como la Mesa de Diálogo de Bosques	Coordinación interinstitucional e Involucramiento socios	Articular redes para la coordinación institucional
Políticas y medidas		
Propiciar el apoyo a la oficialización del marco de políticas sectorial	Promover la aprobación de la Ley Forestal	Promover la aprobación del marco político y legal sectorial
Organización / Cambio de comportamiento		
Generar interés entre los actores locales para involucrarlos en el proyecto.	Sensibilización acerca de la importancia del INF a los parceleros	Sensibilizar a las comunidades para el apoyo de la implementación de la tecnología
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros		
Generar información sobre escenarios climáticos e investigaciones sobre vulnerabilidad a nivel de micro cuencas.	Establecimiento y priorización de las investigaciones básicas requeridas	Realizar las investigaciones que revelen datos sobre vulnerabilidad al CC del sector
Cooperación internacional		
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Requerir apoyo de la cooperación internacional para implementar los proyectos
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT.</i>		

Cuadro 48: Medidas estratégicas comunes en el sector turismo para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías		
Tecnología de educación no formal: concienciación, información y capacitación.	Tecnología de rehabilitación de manglares y humedales.	Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías
Creación de redes		
Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional	Conformar redes operativas institucionales para mejorar la gestión de los recursos costero-marinos.	Fortalecer la coordinación mediante la articulación de redes operativas
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros		
Fortalecimiento de la investigación para generar datos que puedan reflejar la vulnerabilidad de las zonas costero-marina.	Promover la investigación científica en manglares y humedales.	Fortalecer el conocimiento mediante la investigación científica en las zonas costero-marinas.
Educación, capacitación, destrezas		
Formación de técnicos especializados en prácticas sostenibles en la zona costero-marina	Fortalecer la capacidad técnica en el manejo de los manglares y humedales.	Fortalecer la capacidad de los técnicos del sector en manejo de las zonas costero-marina
Cooperación internacional		
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Requerir apoyo de la cooperación internacional para implementar los proyectos
<i>Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT.</i>		

Cuadro 49: Medidas estratégicas comunes a todos los sistemas/sectores para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías			
Sistema hídrico	Sistema forestal	Sector turismo	Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías
Creación de redes			
Conformar redes para coordinar acciones y estrategias	Articular redes para la coordinación institucional	Fortalecer la coordinación mediante la articulación de redes operativas	Articulación de redes para coordinación y operación conjunta
Políticas y medidas			
Impulsar la aprobación ley sectorial	Promover la aprobación del marco político y legal sectorial	N/A	Promoción de la aprobación de las leyes sectoriales
Organización / Cambio de comportamiento			
Sensibilización a los usuarios del agua	Sensibilizar a las comunidades para el apoyo de la implementación de la tecnología	N/A	Realizar campañas de sensibilización y concientización en las comunidades
Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros			
N/A	Realizar las investigaciones que revelen datos sobre vulnerabilidad al CC del sector	Fortalecer el conocimiento mediante la investigación científica en las zonas costero-marinas.	Realizar estudios e investigaciones
Educación, capacitación, destrezas			
Fortalecer las capacidades de los técnicos del sector	N/A	Fortalecer la capacidad de los técnicos del sector en manejo de las zonas costero-marina	Desarrollar cursos de capacitación para el personal técnico.
Cooperación internacional			
Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Cooperación para la implementación de los proyectos pilotos preparados en la ENT	Requerir apoyo de la cooperación internacional para implementar los proyectos
Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT.			

5.1 Posibles impactos negativos de algunas de las políticas habilitantes para tecnologías específicas.

Sistema hídrico:

- En el caso de los sistemas de calidad de agua, definir los parámetros del proceso de certificación y acreditación de los laboratorios para análisis de calidad de agua requerirá de un análisis de marco legal a profundidad, a fin de determinar la autoridad para emitir un juicio de valor respecto del funcionamiento y articulación por niveles de las entidades públicas y privadas que están aptas para realizar los análisis químicos – físicos necesarios para determinar las condiciones de calidad de los recursos hídricos en el país.
- El establecimiento de una tarifa por vertido de residuos puede resultar en conflicto porque afecta intereses de las industrias de la República Dominicana, sobre todo en momentos donde se plantea una reforma fiscal importante que incide en la actividad socio-económica del país. Lo mismo ocurre con el pago por parte de los usuarios del agua para solventar los costos del tratamiento y mantenimiento de las plantas de tratamiento de agua, que requiere de un gran esfuerzo para generar un cambio de comportamiento de la población que no asimila el recurso como finito.
- Los requerimientos de inversión en la tecnología de tecnificación de riego son considerables, este factor puede convertirse en una barrera adicional de no contar con recursos de apoyo al sector, tanto nacional como internacional. Viendo la importancia desde el punto de vista de la reducción de la pérdida de agua, así como de la seguridad alimentaria, se requiere un esfuerzo adicional para incrementar los ingresos por el cobro de las tarifas de riego, por lo cual se deberá fortalecer a las Juntas de Regante en ese sentido. Por otra parte la coordinación interinstitucional del INDRHI, el Ministerio de Agricultura, la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD), el Banco Agrícola, el CONIAF e IDIAF, permitirán por un lado contar con los recursos para la inversión, facilitando mecanismos financieros e identificando instrumentos económicos que puedan ser aplicables para acelerar la transferencia y difusión de la tecnología.

- Un impacto negativo adicional de las medidas propuestas es la generación de alta dependencia de inversión pública que se manifiesta en general en todos los sectores.

Sistema forestal:

- La necesidad de investigaciones puntuales, por ejemplo la relaciones alométricas diámetro-altura en un mayor número de especies arbóreas en el país, permitirán contar con insumos para establecer la realidad del inventario forestal con un mayor nivel de precisión. Lograr que se entienda la importancia del inventario nacional forestal para el manejo de los bosques es una actividad que debe trascender, logrando obtener los fondos para las investigaciones y capacitación de técnicos para poder realizar esta tarea.

Sector turismo:

- Para ambas tecnologías se requieren realizar las estimaciones de presupuesto en el caso de la educación y de inversión y relación costo-beneficio en el segundo, con el fin de lograr que el sector privado aporte recursos que permita desarrollar estas tecnologías que fortalecerán los ecosistemas costero-marinos y aseguran que sigan brindando los servicios que ofrecen. Es necesario implementar mecanismos de incentivo para que esta relación sea dada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS ¹⁴⁰

1. Anaya G, M., Sistema de captación de agua de lluvia en América Latina y el Caribe. Base para el Desarrollo sostenible. Manual Técnico, Agencia de Cooperación Técnica IICA, México, 1998, p. 50
2. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La ruta hacia el crecimiento sostenible: República Dominicana. 2011.
3. Banco Mundial, 2004. Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas, Análisis Ambiental del País, R.D.
4. BID. Unidad de Energía Sostenible y Cambio Climático, Depto. De Infraestructura y Medio ambiente. "Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica. Notas técnicas #IDB-TN-144. Septiembre 2010.
5. BIRF/BM (2010). República Dominicana: De la crisis financiera internacional al crecimiento para todos. Notas de política. Capítulo VI: El cambio climático y la República Dominicana. Sto. Dgo. RD, Junio 2010.
6. Boldt, J., I. Nygaard, U. E. Hansen, S. Trærup (2012). Orientando el Proceso para Superar las Barreras a la Transferencia y Difusión de Tecnologías Relacionadas con el Cambio Climático. Centro Risø de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del PNUMA (URC), enero 2012.
7. CAASD (2010). Plan Estratégico Institucional 2010-2015.
8. CAASD. Normas de diseño de sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial. Sto. Dgo., RD.
9. CCAD/GIZ. 1ra. reunión de la mesa de expertos en monitoreo forestal. Memoria del evento y síntesis de resultados. San Salvador – El Salvador. Diciembre 2010.
10. CEDAF (2004); Serrano, M., Díaz, R., Ruiz. V. La Cuestión Forestal: Quisqueya verde, Plan Sierra y Sabana Clara / Ed. Teófilo Suriel, Correc. José Alcántara Almánzar. - Santo Domingo (República Dominicana): CEDAF, 2004. 70p.
11. CEDAF; Serrano, M., Díaz, R., Ruiz. V. La Cuestión Forestal: Quisqueya verde, Plan Sierra y Sabana Clara / Ed. Teófilo Suriel, Correc. José Alcántara Almánzar. - Santo Domingo, RD. CEDAF, 2004. 70p.
12. CEDAF/USAID/SEMARENA. Estrategia Nacional Forestal (ENF), septiembre 2010.
13. CEPAL (2012). República Dominicana: Orientaciones estratégicas para la competitividad agroempresarial, 2011-2030. Fase estratégica 2011-2016. Propuestas para el diálogo agropecuario nacional. México, DF. Enero 2012.
14. CEPAL/GTZ (2005). Lizardo, Magdalena y Guzmán, Rolando. Coordinación de las políticas fiscales y ambientales en la República Dominicana. Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 100. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile, CH.
15. CNCCMDL/PNUD/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para la mitigación en el Sector Energía y Adaptación en el Sector Agua y Turismo en la República Dominicana, 2011.
16. CNCCMDL/MEPYD/SEMARENA. Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático para la República Dominicana 2030, 2011.
17. CNCCMDL/PNUD/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2011). Luciano, Olga Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para la Adaptación en el Sector Agua en la República Dominicana, 2011.
18. CNCCMDL/MINERD/MESCYT. Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática, 2012.
19. CNCCMDL/FUNGLODE/Gobierno España/Ministerio de Ambiente/Instituto y Servicio Meteorológico de ALC (2010). Experiencias de educación, formación y sensibilización del público para la adaptación al cambio climático y la Reducción de riesgos de desastres en América Latina y El Caribe. República Dominicana.
20. Constitución de la República Dominicana, proclamada el 26 de enero. Publicada en la Gaceta Oficial No. 10561, del 26 de enero de 2010.
21. Cuevas, Euren (2007) Marco Regulatorio e Institucional del Medioambiente y los Recursos Naturales. Proyecto Autoevaluación de las Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental Mundial, NCSA RD, SEMARENA/PNUD/FMAM, Santo Domingo, RD, 2007. 74 pp.
22. Díaz, Ramón. Diagnóstico del Sector Forestal Dominicano. PPT Taller de Socialización Anteproyecto de Ley Forestal. Universidad UCATEBA, Barahona – RD, febrero 2008. Díaz, Ramón. Avances de las acciones sobre REDD en la Rep. Dominicana. PPT Taller Programa REDD CCAD GIZ. Santiago, RD, febrero 2012.
23. DIGENOR (2011). Resolución 2-11-2011-RTD-64 sobre aguas envasadas para consumo humano. Sto. Dgo., RD. Mayo 2011.
24. GITEC-SERCITEC (2004). Melgar-Ceballos M. Guía metodológica general para el desarrollo de un plan de ordenamiento territorial a nivel de cuencas hidrográficas y municipios. Jarabacoa, Rep. Dominicana. Noviembre 2004.
25. GTZ/CCAD/FAO/OTCA/UICN. Díaz R, Hernández A. Análisis participativo de los programas forestales nacionales en los países de AL y formulación de recomendaciones a niveles nacional, regional e internacional. Estudio del Sector Forestal de la Rep. Dominicana. Septiembre, 2006.
26. Gross, R., Dougherty, B. y Kumarsingh, K. (2004). "Elaboración de evaluaciones de las necesidades tecnológicas en relación con el cambio climático". PNUD, Nueva York, Estados Unidos, 26pp Julio de 2004.
27. Herrera Moreno, Alejandro. SEMARENA/PNUD/FMAM. Efectos del Cambio Climático sobre la zona turística de Bávaro y Punta Cana, costa Este de la República Dominicana. Fase I. Establecimiento de línea base. Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC, 2007.
28. Herrera Moreno, Alejandro. SEMARENA/PNUD/FMAM. Efectos del Cambio Climático sobre la zona turística de Bávaro y Punta Cana, costa Este de la República Dominicana. Fase II. Escenarios climáticos, impactos y medidas de adaptación. Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC, 2007.

¹⁴⁰ Utilizadas durante todo el proceso de la ENT.

29. INAPA (2010). Memoria institucional sector agua potable y saneamiento (APS), 2010.
30. INDRHI-CEHICA/UNESCO-PHI-LAC (2010). Iniciativa de apoyo a la gestión del agua en el Caribe. Sto. Dgo., RD, 2010.
31. IPCC. Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología, Informes Especiales del IPCC sobre el Cambio Climático. Http
32. IPCC 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden and C. E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 pp.
33. Levina, Ellina and Dennis Tirpak (2006). Adaptation to climate change: Key Terms. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), International Energy Agency (IEA), París, Francia.
34. Luciano, Olga. Diagnóstico de Capacidades para enfrentar los desafíos de Adaptación al Cambio Climático en la República Dominicana. Segundo informe de progreso. Octubre 2011.
35. Mcgray H, Hammil A, Bradley R, Schipper L, Parry J.E. Weathering the storm, options for framing adaptation and development. Washington DC: World Resources Institute (WRI). 2007. Disponible en: <http://www.wri.org/publication/weathering-the-storm>.
36. Medina D. Partido de la Liberación Dominicana (PLD). Plan de gobierno 2012-2016: Gobernar para hacer lo que nunca se ha hecho.
37. MDB/MIMARENA/GTZ. Memoria del seminario – taller sobre certificación forestal en la RD. Intercambio con importadores de madera y miembros de la Cámara Forestal Dominicana. Agosto 2007.
38. Mesa de Diálogo sobre Bosques (MDB)/Cámara Forestal Dominicana (CFD). Propuesta de Anteproyecto de Ley Sectorial Forestal. Santiago, RD, noviembre 2005.
39. Montilla, Tomas. DIARENA. PPT sobre Cronología de usos y cobertura boscosa en RD. taller nacional sobre monitoreo forestal en el contexto de REDD. Hotel V Centenario, Sto. Dgo., junio 2011.
40. MEPYD (2010). Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP) 2010-2013. Santo Domingo, RD, diciembre 2010.
41. MEPYD (2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de seguimiento 2010, Rep. Dominicana. Noviembre 2010.
42. MEPYD (2011). Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP) 2011-2014. Santo Domingo, RD, diciembre 2011.
43. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. Estudio Forestal de la Cobertura Boscosa 2011, 2012.
44. MITUR/Quatre, RD. Análisis, clasificación y propuestas de gestión geoambiental de las playas de República Dominicana. 2012.
45. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, PNUD, PNUMA/ORPALC, UASD, CEDAF. Informe Geo República Dominicana: Estado y perspectivas del Medio Ambiente. Santo Domingo, República Dominicana, 2010
46. MSP/OPS (2012). Cólera en República Dominicana: Lecciones aprendidas a un año de la epidemia. Santo Domingo, D. N.: OPS, 2012. 162 p.
47. OMS (2007). Red internacional para la promoción del tratamiento y el almacenamiento seguro del agua doméstica. Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares. 2007.
48. PNUD. Catalizando el financiamiento para enfrentar el cambio climático: Una guía sobre opciones de políticas y de financiación para apoyar un desarrollo verde, bajo en emisiones y resiliente al clima, 2011.
49. PNUMA. Aquí y Ahora: Educación para el consumo sostenible. Recomendaciones y Orientaciones, PNUMA, DTIE. 2010.
50. PNUMA/CONAU/UASD (2007). GEO Santo Domingo. Perspectiva del Medio Ambiente Urbano, 2007Presidencia de la República, Gabinete Social, Oficina Nacional de Planificación. Estrategia para la Reducción de la Pobreza en la República Dominicana, Sto. Dgo., 2003.
51. Rathe, Laura. SEMARENA /PNUD/FMAM. Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático de la República Dominicana, 2008.
52. Rathe, Laura y Juan Carlos Orrego. SEMARENA/PNUD/FMAM. Lineamientos de la Estrategia de Cambio Climático de la República Dominicana, Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana a la CMNUCC, 2008.
53. República Dominicana. Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. G.O.No.10656 del 26 de enero de 2011.
54. República Dominicana. Constitución Política de la República Dominicana, proclamada el 26 de enero. Publicada en la Gaceta Oficial No. 10561, del 26 de enero de 2010.
55. República Dominicana. Decreto No. 571-09 que crea varios parques nacionales, monumentos naturales, ... de Áreas Protegidas de la República Dominicana”. 7 de agosto del 2009.
56. República Dominicana. Ley No. 158-01 de fomento al desarrollo turístico, del 9 de octubre del 2001, modificada por las Leyes Nos. 184-02 del 23 de noviembre del 2002 y 318-04 de fecha 23 de diciembre del año 2004.
57. República Dominicana. Ley No. 202-04 sectorial de áreas protegidas. 30 de julio del 2004.
58. República Dominicana. Decreto No. 659 Reglamento Forestal del 5 de junio del 2001.
59. República Dominicana. Decreto No. 1125-01 que dicta el Reglamento de aplicación de la Ley No. 158-01 de fomento al desarrollo turístico. Modificado por Decreto No. 835-08 (art. 26).
60. República Dominicana. Ley No. 64-00 General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Agosto del 2000.
61. República Dominicana. Ley No. 66-97 General de Educación. Gaceta Oficial 9951 del 9 de abril de 1997.
62. República Dominicana. Ley No. 87-79 que modifica la Ley No. 541 del 31 de diciembre de 1969 Orgánica de Turismo de la República Dominicana. Gaceta Oficial No. 95 del 26 de diciembre de 1979.
63. República Dominicana. Ley No. 602 de la creación y funcionamiento de la Comisión Nacional de Normas y Sistemas de Calidad. Sto. Dgo., RD. Mayo 1977.

64. República Dominicana. Ley No. 498 que crea la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD). Gaceta Oficial No.9298. Sto. Dgo., RD. 13 de abril de 1973.
65. República Dominicana. Ley No. 5994 que crea el Instituto de Agua Potable y Alcantarillados (INAPA). Gaceta Oficial 8680-11 08-1962. Sto. Dgo., RD. Septiembre 1965.
66. República Dominicana. Ley No. 6186 sobre fomento agrícola. Gaceta Oficial No. 8740-bis de fecha 16 de febrero de 1963.
67. República Dominicana. Ley No. 3489, para el Régimen de las Aduanas. G.O.7529 del 14 de febrero de 1953.
68. Rodríguez, Alberto. Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina Documento de trabajo. SEMARENA/FAO. Roma, 2004.
69. SECTUR (2000). Plan Estratégico de Turismo (PEDTUR). SECTUR/ASONAHORES/SOPDE, S.A.
70. SEESCYT. Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018 de la República Dominicana, 2008.
71. SEEPYD (2010). Notas para la discusión para la Estrategia Nacional de Desarrollo. Documento temático: agua y saneamiento, 2010.
72. SEMARENA/GEF/UNDP. Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Invernadero. Reporte para los Años 1990 y 1994. Julio 2002.
73. SEMARENA. Plan de Prevención y Contingencia de Incendios Forestales 2006. Santo Domingo, Febrero del 2006.
74. SEMARENA/GEF/UNDP. Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Invernadero. Reporte para los Años 1998 y 2000. Noviembre 2006.
75. SEMARENA/SEA/CIDA/PNUD. Proyecto marco para las políticas de adaptación a la sequía en la región noroeste y suroeste de la República Dominicana.
76. SEMARENA/PNUD/CMNUCC, RD. Izzo, Michela (2007) Cambio de uso del Suelo y cobertura Forestal en el Parque Nacional de los Haitises 1998-2006, Segunda Comunicación Nacional, 2007.
77. SEMARENA-GTI (2007). Programa de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía de la República Dominicana 2006-2016. Noviembre 2007.
78. SEMARENA/PNUD/FMAM. Rathe, Laura. Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático de la República Dominicana, 2008.
79. SEMARENA/PNUD (2008). Rathe L. Lineamientos para la Estrategia Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana. Agosto 2008.
80. SEMARENA/PNUD/FMAM. Rathe, Laura y Juan Carlos Orrego. Lineamientos de la Estrategia de Cambio Climático de la República Dominicana, Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana a la CMNUCC, 2008.
81. SEMARENA/GEF/PNUD. Sinergias de los Acuerdos Multilaterales Medio Ambientales (Amumas). Proyecto No. 00049955 “Actividades Habilitantes para Auto evaluación de las Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental Mundial (NCSA)”, Enero 2008.
82. SESPAS (2005). Reglamento de agua para consumo humano. Decreto No. 42-05. Sto. Dgo., RD. Febrero 2005
83. STP/BID. Plan Nacional de Gestión de Riesgos. Sto. Dgo. Julio 2011
84. UNEP /Pacific Institute (2010). Clearing the Waters, A focus on water quality solutions. March 2010.
85. Tejada de Walter A, Peralta Bidó S. Opciones de políticas para el fomento del desarrollo de mercados de tierras a pequeños agricultores. CEPAL/GTZ. Santiago de Chile, 2000.
86. Tobey James, Rubinoff Pamela, Robadue Jr., Donald Ricci, Glen Volk, Richard Furlow, John and Anderson, Glen(2010) 'Practicing Coastal Adaptation to Climate Change: Lessons from Integrated Coastal Management', Coastal Management, 38: 3, 317 — 335, First published on: 01 June 2010 (iFirst).
87. UNDP/CMNUCC. Manual para realizar una Evaluación de necesidades en materia de Tecnología para el cambio climático, 2010.
88. USAID/TNC/IDDI (2012). Izzo, Michela, Laura Rathe y David Arias Rodríguez. Puntos Críticos para la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático en la República Dominicana y su adaptación al mismo. Programa de Protección Ambiental, República Dominicana.

GLOSARIO DE TERMINOS

Adaptación: Ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y la privada, o la autónoma y la planificada (Fuente: CIE IPCC, 2007).

Adopción: Proceso a través del cual se selecciona una tecnología para su empleo por una persona individual, una organización o una sociedad (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012¹⁴¹).

Agua residual: Agua cuya composición y calidad original han sido afectadas como resultado de su utilización. En función de su origen, se definen como la combinación de los residuos líquidos, o aguas portadoras de residuos, procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas y privadas, establecimientos industriales y comerciales, a los que puede agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales (Fuente: Norma ambiental sobre calidad del agua y control de descarga).

Ambiente propicio: La serie de recursos y condiciones dentro de las cuales funcionan tanto la tecnología como los beneficiarios meta. Los recursos y condiciones que han sido generados por estructuras e instituciones que están fuera del control inmediato de los beneficiarios deberían respaldar y mejorar la calidad y eficacia de la transferencia, al igual que difusión de tecnologías (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Barrera: Es la razón por la cual un objetivo es afectado adversamente, lo cual incluye cualquier contramedida fallida o inexistente que pudo o debió haber evitado efecto(s) no deseado(s) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Bienes: Esta palabra se utiliza en un sentido amplio para describir cualquier artículo que pueda ser comercializado. A menudo se hace referencia a ellos como bienes y servicios (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Calidad del Agua: relación de parámetros físicos, químicos y biológicos que definen su composición, grado de alteración y utilidad (Fuente: Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo).

Cambio climático: La CMNUCC en su Artículo 1, define “cambio climático” como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC distingue entre ‘cambio climático’ atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y ‘variabilidad climática’ atribuida a causas naturales.

Conservación: La aplicación de las medidas necesarias para preservar, mejorar, mantener, rehabilitar y restaurar las poblaciones y los ecosistemas, sin afectar su aprovechamiento (Fuente: RD Ley 64-00).

Contaminación: La introducción al medio ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, que degraden o disminuyan la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general (Fuente: RD Ley 64-00).

Contaminación del Agua: Acción y/o efecto de introducir en el agua, elementos, compuestos, materiales o formas de energía, que alteran la calidad de ésta. La contaminación del agua altera sus propiedades físico-químicas y biológicas de forma que puede producir daño directo o indirecto a los seres humanos y al medio ambiente (Fuente: Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo).

Cosecha de agua de lluvia: Recolección y concentración de agua de escorrentía, para usos productivos como de cultivos, pastos, árboles frutales y maderables, animales, acuicultura, recarga acuífera, belleza escénica y para usos domésticos. Para fines agrícolas, se define como un método para inducir, recolectar, almacenar y conservar agua de escorrentía. Es una práctica ancestral y aún forma parte de muchos sistemas productivos en todo el mundo (Fuente: Ibraimo y Munguambe 2007, Waterfall, 1998).

Costos de operación y mantenimiento (O&M): Se refieren a los costos fijos y variables que son permanentes para la operación y el mantenimiento de los activos nuevos, entre ellos los sueldos y las materias primas (Fuente: PNUD 2011 FI&FF RD).

Difusión: Proceso por medio del cual se difunde una nueva tecnología, utilizando varios canales a lo largo del tiempo, en una sociedad donde la tecnología es adoptada gradualmente por más y más miembros de ella (personas, instituciones, empresas, etc.) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Educación ambiental: Proceso permanente de formación ciudadana, formal e informal, para la toma de conciencia y el desarrollo de valores, conceptos, actitudes y destrezas frente a la protección y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente (Fuente: RD Ley 64-00).

Flujos de financiamiento: Son los gastos de medidas programáticas en curso y abarcan gastos distintos de aquellos para expansión o instalación de activos físicos nuevos (Fuente: PNUD 2011 FI&FF RD).

Flujos de inversión: Son los costos de capital de un activo físico nuevo con una vida útil de más de un año, con repercusiones en el cambio climático durante su vida operativa (Fuente: PNUD 2011 FI&FF RD).

¹⁴¹ Boldt, J., I. Nygaard, U. E. Hansen, S. Trærup (2012). Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el cambio climático. Centro Risø de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del PNUMA (URC), 2012.

Hardware: Los aspectos tangibles de una tecnología como ser equipo y productos (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Humedales: Extensión de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua de forma temporal o permanente con baja profundidad, ya sean estas naturales o artificiales, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas (Fuente: Norma ambiental sobre calidad del agua y control de descarga).

Innovación: Implica tanto el proceso de investigación y desarrollo como la comercialización de la tecnología, lo cual incluye su aceptación y adopción social (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Mapeo de Mercados: Es un marco analítico para comprender los sistemas de mercado y una aproximación al desarrollo del mercado, que es al mismo tiempo sistemática y participativa (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Medida: Cualquier factor (financiero o no financiero) que permite o motiva un curso particular de acción o cambio de comportamiento, o bien una razón para preferir una de varias opciones. A menudo la palabra “incentivo” se utiliza como sinónimo, a veces con una interpretación ligeramente diferente (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Medida de adaptación: Políticas y medidas – suelen ser abordadas juntas, responden a la necesidad de adaptación al clima de maneras distintas, pero a veces superpuestas. Políticas, en general, se refiere a objetivos, junto con los medios de ejecución. En un contexto de adaptación, un objetivo de política podría extraerse de los objetivos generales de la política del país – por ejemplo, el mantenimiento o el fortalecimiento de la seguridad alimentaria- Formas de alcanzar este objetivo podrían incluir, por ejemplo, servicios de asesoramiento e información de agricultor, pronóstico climático estacional e incentivos para el desarrollo de sistemas de riego. Las medidas pueden ser las intervenciones individuales o consisten en paquetes de medidas conexas. Las medidas específicas podrían incluir acciones que promuevan la dirección política elegida, como la ejecución de un proyecto de riego, o configurar una información de agricultor, el asesoramiento y el programa de alerta temprana. Ambas de estas medidas contribuirían a la meta nacional de la seguridad alimentaria (Fuente: PNUD, 2005, Citado en Levina E, OECD – IEA, 2006¹⁴²).

Medio ambiente: El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en que viven, y que determinan su relación y sobrevivencia (Fuente: RD Ley 64-00).

Necesidades en materia de tecnología y evaluación de necesidades: Un conjunto de actividades orientadas al país que identifican y determinan las prioridades en materia de tecnología para mitigación y adaptación de Partes que no pertenecen a los países desarrollados y otras Partes de países desarrollados que no se incluyen en el Anexo II, particularmente Partes de países en vías de desarrollo. Involucran a diferentes partes interesadas en un proceso consultivo, e identifican las barreras para la transferencia de tecnología y medidas para hacer frente a aquellas barreras mediante análisis por sector. Estas actividades pueden abordar tecnologías materiales e inmateriales, como tecnologías de mitigación y adaptación, identificación de opciones reglamentarias, y desarrollo de incentivos fiscales y financieros, y fomento de la capacidad (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Nicho de Mercado: Una porción del mercado, que puede utilizarse como mercado meta, en la cual las nuevas tecnologías pueden beneficiarse de las oportunidades de aprendizaje (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Ordenamiento del territorio: Proceso de planeamiento, evaluación y control dirigido a identificar y programar actividades humanas compatibles con la conservación, el uso y manejo de los Recursos Naturales en el Territorio Nacional, respetando la capacidad de carga del entorno natural, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el medio ambiente, así como garantizar el bienestar de la población (Fuente: RD Ley 64-00).

Orgware: El marco institucional u organización involucrada en el proceso de adopción de una nueva tecnología (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Parte interesada: Persona, grupo, organización o sistema que afecta o puede verse afectada(s) por las acciones de una organización (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Recursos costeros y marinos: Son aquellos constituidos por las aguas del mar territorial, los esteros, la plataforma continental submarina, los litorales, las bahías, islas, cayos, cabos, los estuarios, manglares, arrecifes, la vegetación submarina, lugares de observación de bellezas escénicas, los recursos bióticos y abióticos dentro de dichas aguas y ecosistemas asociados (Fuente: RD Ley 64-00).

Resiliencia: Se refiere a tres condiciones que permiten a los sistemas sociales o ecológicos a recuperarse después de un choque. Las condiciones son: capacidad de auto-organización, capacidad de amortiguar las perturbaciones y capacidad de aprendizaje y adaptación (Tompkins E. et al. 2005). Klein et. al (2004) revisaron la literatura sobre el concepto de resiliencia. Concluyeron que la resiliencia sirve para definir dos atributos específicos: 1-La cantidad de perturbaciones que un sistema puede absorber y seguir dentro del mismo estado o dominio de atracción; 2-El grado en que el sistema es capaz de autoorganizarse (Fuente: Levina E, OECD –IEA, 2006).

¹⁴² Levina, Ellina and Dennis Tirpak (2006). Adaptation to climate change: Key Terms. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), International Energy Agency (IEA), París, Francia.

Software: Los procesos relacionados con la producción y uso del hardware; es decir el conocimiento (p.ej. manuales y calificación), experiencias y prácticas (p.ej. agrícola, de gestión, prácticas de preparación de alimentos y de comportamiento) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Tecnología: Un segmento de equipo, una técnica, un conocimiento práctico o la calificación para desarrollar una actividad específica. Es común distinguir entre tres elementos diferentes de una tecnología: Los aspectos tangibles, como ser equipo y productos (hardware), conocimiento, experiencias y practicas (software) relacionados con la producción y uso del hardware, y el marco institucional –u organización– involucrado en la transferencia y difusión de un nuevo segmento de equipo/producto (orgware) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Tecnología apropiada: Término utilizado por los partidarios del desarrollo de un conjunto de técnicas situadas entre las tecnologías primitivas, tradicionales y las tecnologías modernas. Generalmente se liga la difusión de este concepto al economista inglés E.F. Schumacher y a su institución, el “Intermediate Technology Group”. Tecnologías concebidas para satisfacer las necesidades esenciales de los sectores populares de una región o país. Al situarse en la perspectiva de satisfacción de las necesidades esenciales de los sectores populares, los aspectos y métodos comerciales de la creación tecnológica deben ser reemplazados por otros métodos y conceptos que facilitan el acceso que cada grupo social tiene a los bienes y servicios. Esto último se traduce en que: a) Son tecnologías no suntuarias. b) Su creación y desarrollo no está en función del concepto de la demanda, ya que las capacidades básicas no pueden evaluarse por su capacidad de remunerar. c) La ganancia no es el motivo principal de su creación y desarrollo. La tecnología apropiada como parte de un proceso integral de desarrollo. (Fuente: Baquedano, Manuel *Tecnologías apropiadas en América Latina, Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES/CEUTA)* <http://www.tecnologiasapropiadas.com>).

Transferencia de tecnología: Denota el intercambio internacional o transfronterizo de artefactos de hardware tecnológico, conocimiento y elementos organizativos. Además, transferencia de tecnología implica la introducción de un concepto –o práctica tecnológica– nuevo o relativamente desconocido en el país receptor o la mejora de las tecnologías conocidas (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Vía de transmisión: Un canal o mecanismos para la transferencia y difusión de la tecnología (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Vulnerabilidad: Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación (Fuente: CIE IPCC, 2007. Citado en *Lineamientos CC RD 2008*).

ANEXOS PARTE I:
RESUMEN DE LA ENT DE LA REPUBLICA
DOMINICANA

ANEXO I: Marco regulatorio y medidas más relevantes relacionadas con la implementación de la CMNUCC y la gestión de riesgos y vulnerabilidad en la RD

Fecha	Medida
1912	Mediante la Ley 5110 se crea el Cuerpo de bomberos.
1951	Ley 3003 Gaceta Oficial No. 7314 del 4 de agosto de 1951), sobre Policía de Puertos y Costas. En su artículo 38 prohíbe también a los buques en puertos nacionales producir humaredas innecesarias y en el párrafo a) prohíbe igualmente, tanto a los buques como a las industrias y factorías, derramar petróleo y sus derivados, en los puertos y muelles nacionales (contaminación atmosférica).
1956	Ley 4471 que contiene el Código Sanitario en el párrafo g del Art. 102 facilita el cumplimiento de las obligaciones que se especifican en el Art. 100, dice: recomendar al Consejo de Administración del Distrito Nacional y a los Ayuntamientos de las zonas para ubicar las industrias peligrosas o molestas y las medidas para eliminar o evitar los ruidos, olores desagradables, humos y gases tóxicos, y controlar las conexiones cruzadas de las redes de agua potable (contaminación atmosférica).
1965	Se crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), mediante Ley 6, con carácter autónomo, patrimonio propio e independiente y duración ilimitada.
1966	Mediante Ley 257, se crea la Oficina de Defensa Civil (ODC), como mecanismo gubernamental responsable de la gestión del riesgo de desastres.
1968	Establece la Comisión de la Defensa Civil, mediante Decreto presidencial 2045 que supervisa la ODC.
1971	Ley No. 146 de 1971 (Gaceta Oficial No. 9281 del 16 de junio de 1971) Ley Minera de la República Dominicana. En el Título VIII de la Protección del Medio Ambiente y del Uso de Aguas, el artículo 133, establece que los residuos de la explotación y beneficios de sustancias minerales se depositarán en terrenos propio del concesionario, y las descargas fluidas de las plantas que se arrojen a la atmósfera o a una vía fluvial, irán desprovistas de toda sustancia que pueda contaminar el aire o las aguas en forma y cantidades perjudiciales para la vida animal o vegetal.
1981	Establece el Plan Nacional de Emergencia para la Comisión Nacional mediante el Decreto 2784.
1984	Crea la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) mediante el Decreto 1838 dependencia del Secretario Técnico de la Presidencia.
1991	Crea e integra el Comité Nacional Dominicano para el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas mediante Decreto 282.
1995	Concede el beneficio de la incorporación al Centro para la Prevención y Mitigación de Desastres (CEPREMID) mediante Decreto 103.
1996	Incorpora la Asociación Dominicana de Mitigación de Desastres (ADMD) mediante el Decreto 27.
1997	Ley General de Educación mediante la Ley 66, por primera vez introduce lineamientos relacionados con la gestión del riesgo a desastres y el manejo del ambiente.
1977	Ley No. 602 de 1977 (Gaceta Oficial No.9434 del 28 de mayo 1977), sobre Normalización y Sistemas de Calidad. Crea la Comisión Nacional de Normas y Sistemas de Calidad (DIGENOR).El Art. señala las atribuciones de la Comisión, entre las cuales está, en el acápite s), coordinar, a través de la Dirección General de la Defensa Civil, todo lo relativo a la calidad del aire y contaminación ambiental.
1998	Ratificación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) por la Republica Dominicana.
1998	Se reconoce la Cruz Roja Dominicana mediante la Ley 41, como Institución de Derecho Privado y Auxiliar de los Poderes Públicos, aprueba sus Estatutos y el Reglamento General Orgánico.
1998	El Decreto No. 216 de 1998 que crea el INPRA, señala en los acápites: q) elaborar las normas técnicas y exigir la instalación de sistemas y equipos adecuados para prevenir, disminuir o controlar las emisiones que deterioran la atmósfera; y en el acápite t) formular las políticas nacionales sobre cambios climáticos y protección de la capa de ozono.
1998	Reglamento No. 207 de 1998 (Gaceta Oficial No. 3 de junio de 1998) Reglamento de Aplicación de la Ley Minera No. 246 de fecha 4 de junio de 1971. En el Art. 36, los concesionarios de explotación deben prever el control de emisiones de partículas, gases y fluidos.
2000	Ley No. 64-00 Crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su Capítulo IV, Sección I y Artículo 17, como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales (hoy es Ministerio de MA y RN). A partir de la Ley-64-00 se dispone de un amplio número de reglamentos sobre contaminación de calidad de aire y control de emisiones, calidad agua. http://www.procuraduria.gov.do/PGR.NET/Dependencias/Ambiente/Nosotros/BaseLegal.aspx
2001	Crea mediante Decreto 360, el Centro de Operaciones de Emergencias de la República Dominicana-COE-.
2001	Crea la Comisión Nacional de Emergencias mediante el Decreto 361 y nombra a los representantes permanentes de las instituciones para la Comisión.
2001	Ley General de Salud. (Ley No. 42-01) del 8 de Marzo 2001. CAPITULO V. De La Salud Ambiental, SECCIÓN I. Disposiciones Comunes. De la Contaminación Atmosférica. Art. 49.- La eliminación de gases, vapores, humo , polvo o cualquier contaminante producido por actividades domésticas, industriales, agrícolas, mineras, de servicios y comerciales, se hará en forma sanitaria, cumpliéndose con las disposiciones legales y reglamentarias del caso o las medidas técnicas que ordene la SESPAS, con el fin de prevenir o disminuir el daño en la salud de la población.
2002	Creación mediante la Resolución No.02/2002 del Comité Nacional de Clima como estructura interinstitucional.
2002	Ratificación del Protocolo de Kyoto de la CMNUCC por la Republica Dominicana.
2002	Ley 147 sobre Gestión de Riesgos que crea el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres, otras disposiciones y define las instancias de coordinación.
2003	Aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley No. 147-02 para el Presupuesto de Emergencia mediante el Decreto 932.
2003	Declara el 22 de septiembre como día para promover la prevención y la respuesta de emergencia ante desastres mediante el Decreto 1080.
2003	La Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) pasa a ser dependencia de Aeronáutica Civil como organismo de servicios técnicos científicos en el campo del tiempo, el clima y el ambiente, mediante el Decreto 764.
2003	Normas Ambientales sobre la Calidad del Aire: Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Vehículos” y “Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas.
2003	Presentación de la Primera Comunicación Nacional de la Republica Dominicana ante la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención donde se presentan los inventarios GEI para los años 1990 -1994.
2004	Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04, donde se definen y delimitan las áreas protegidas en la Republica Dominicana.
2004	Decreto Presidencial No: 786-04 que crea La Oficina Nacional De Cambio Climático y Mecanismo De Desarrollo Limpio.

Fuente: Elaborado por equipo nacional de la ENT RD.

ANEXO I: MARCO REGULATORIO Y MEDIDAS MÁS RELEVANTES RELACIONADAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CMNUCC Y LA GESTIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD EN LA RD

Fecha	Medida
2006	Ordena el funcionamiento y reglamenta los Cuerpos de Bomberos, establece su estructura, competencia, organización, administración y funcionamiento mediante el Decreto 316.
2006	Ley No. 424- 2006 del 20 de noviembre 2006, para la Implementación del DR-CAFTA
2006	Registro del Proyecto de Parque Eólico “El Guanillo” de 64.6 MW como proyecto MDL bajo el Protocolo de Kyoto.
2007	Promulgación por el Poder Ejecutivo de la Ley No. 57-07 de Incentivo a las Energías Renovables y Regímenes Especiales.
2008	Crea el Consejo Nacional para Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) quien formula las políticas de prevención/mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación al Cambio climático mediante el Decreto 601.
2008	Crea la Escuela Nacional de Gestión de Riesgos como órgano de la CNE para capacitar y dar respuestas en Gestión de Riesgos, con un sistema de capacitación nacional mediante la Circular 51 CNE.
2009	Declara de interés nacional mediante el Decreto 582 la remoción de sedimentos en las cuencas fluviales para corregir problemas de sedimentación en los cauces y embalses de las presas y reducir el riesgo de inundaciones que pongan en peligro vidas y propiedades durante disturbios tropicales, vaguadas, tormentas o huracanes que generen intensas precipitaciones en el país que provoquen crecidas de ríos, o llenen los embalses y obliguen a vertidos extraordinarios que inunden grandes regiones.
2009	Decreto presidencial 571-09 aumenta las áreas protegidas de la República Dominicana en 32, que se sumaron a las 86 áreas ya existentes, el SINAP posee un total de 119 áreas protegidas, declaradas por ley, clasificadas en 12 categorías de manejo, que cubren una extensión de más de 25,472 kilómetros cuadrados localizados tanto en la parte terrestre como en la marina, lo que equivale a un 52. 8% del territorio nacional.
2009	Se presenta la Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC, 2009, Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales, SEMARENA/PNUD.
2010	Constitución de la República, Artículo 194 define como prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático.
2010	Constitución de la República, Artículo 252 establece que las Fuerzas Armadas podrán intervenir cuando lo disponga el Presidente de la República en programas destinados a promover el desarrollo social y económico del país, mitigar situaciones de desastres y calamidad pública. Artículo 260. Establece entre los objetivos de alta prioridad nacional: organizar y sostener sistemas eficaces que prevengan o mitiguen daños ocasionados por desastres naturales y tecnológicos.
2011	Presenta el Plan Estratégico para el Cambio Climático (PECC) 2011-2030 en la República Dominicana, en el Palacio Nacional se le entrega al Presidente por el CNCCMDL y el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales.
2011	Entrada en operación Parque eólico Los Cocos- Quilvio Cabrera, en la Provincia Pedernales (19 aerogeneradores) con 33Megavatios inicialmente, por la empresa generadora EGE- Haina y el Consorcio Energético Punta Cana-Macao.
2012	Ley 01-12 Que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo, END Eje 4: Un manejo sostenible del medioambiente y una adecuada adaptación al cambio climático. El tema de sostenibilidad ambiental está transversal en toda la estrategia.
Fuente: Elaborado y actualizado por equipo nacional de la ENT RD a partir de la revisión de los documentos siguientes:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Cuevas, Euren (2007) <i>Marco Regulatorio e Institucional del Medioambiente y los Recursos Naturales</i>. Proyecto Autoevaluación de las Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental Mundial, NCSA RD, SEMARENA/PNUD/FMAM, Santo Domingo, RD, 2007. 74 pp. ● Rathe, Laura (2008) <i>El Plan de Acción Nacional de Adaptación PANA RD</i>. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA), dentro del Proyecto de la Segunda Comunicación Nacional para CMNUCC. Santo Domingo, República Dominicana. 114 pp. ● Herrera, Alejandro (2010) <i>Revisión del estado de la situación de riesgo climático, vulnerabilidad y gobernanza en República Dominicana</i>, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD), Santo Domingo, RD, 2010. ● Valenzuela A, Yocasta S. (2011) <i>Diálogo Nacional Sobre Políticas E Instrumentos Jurídicos Para Adaptar El Manejo De La Biodiversidad Al Cambio Climático</i>. Senado de la República, Ministerio De Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección de Seguimiento a Convenios Internacionales, Santo Domingo, RD. 	

ANEXO II: Matriz de instituciones relacionadas con cambio climático y gestión de riesgos en la RD	
Instituciones Sector Público	
Banco Central de la RD (BANCENTRAL): Información socioeconómica relevante para el país. Cuentas satélite de Turismo y Agua entre otras. http://www.bancentral.gov.do	
Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA): Esta institución realiza investigaciones en torno a los recursos costeros marinos además de ser fuente de información para los estudios de impacto y vulnerabilidad que se han realizado, trata los temas del cambio climático y la Biodiversidad marina. Institución perteneciente a la UASD.	
Centro de Operaciones de Emergencia (COE): Organismo creado mediante decreto No. 360 de 14 de Marzo del 2001 y luego ratificado por la Ley 147-02 Dependiente de la Comisión de Emergencias. Es responsable de promover y mantener la coordinación y operación conjunta entre los diferentes niveles, jurisdicciones y funciones de las instituciones involucradas en el manejo y atención de emergencias y desastres en el país, dirigir y coordinar las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación, garantizando la participación de todas las instituciones.	
Centro Nacional de Control de Enfermedades Tropicales (CENCET): Participa en la investigación en torno al efecto del cambio climático sobre la salud particularmente relacionada a la incidencia en el país de Dengue y Malaria.	
Comisión Nacional de Emergencias (CNE): Según Artículo 10 de la Ley 147-02, se ratifica mediante esta Ley la Comisión Nacional de Emergencias, como dependencia del Consejo Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres, que preside el Presidente de la República. Esta Comisión estará coordinada y presidida por el Director Ejecutivo de la Defensa Civil. Estará conformada por funcionarios designados por las instituciones miembros del CNPMRD. Debe promover y poner en marcha el Sistema Integrado Nacional de Información para sistematizar el conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos en el territorio nacional.	
Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL): creado mediante el Dec. No. 601-08, con múltiples funciones, entre ellas, formular, diseñar y ejecutar las políticas públicas necesarias para la prevención y mitigación de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), la adaptación a los efectos adversos del Cambio Climático y promover el desarrollo de programas, proyectos y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos asumidos por la República Dominicana en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y los instrumentos derivados de ella, particularmente el Protocolo de Kyoto.	
Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORASAAN): Proveer servicios de Acueducto y Alcantarillado Sanitario a Santiago, cumpliendo con las normas de calidad, para contribuir sustancialmente en la preservación y mejoramiento de la vida de sus habitantes. http://www.coraasan.gob.do/	
Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD): Tiene como objetivo institucional brindar el servicio de agua potable y el alcantarillado, en la provincia de Santo Domingo, con sus municipios y zonas semi-rurales, así como en el Distrito Nacional. Se vincula al Cambio Climático por sensibilidad y a la vulnerabilidad de los recursos hídricos por su objetivo de suplir agua a Santo Domingo. Lleva estadísticas sobre la producción y calidad del agua. http://www.caasd.gov.do/	
Defensa Civil (DC): La Defensa Civil dirige las acciones de coordinación, preparación y operación de todas las funciones de emergencias ante la ocurrencia de un evento natural o antrópico en una forma eficiente y eficaz, garantizando un control adecuado de las operaciones para resguardar la vida y la propiedad de los habitantes. http://www.defensacivil.gov.do/	
Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (DGOdT): Responsable del ordenamiento y la formulación de políticas públicas de desarrollo sostenible en el territorio, como expresión espacial de la política económica, social, ambiental y cultural de la sociedad y coordinación intersectorial e interinstitucional, entre los diferentes niveles de públicos y los entes privados. Desarrolla el Programa de prevención de Desastres y Gestión de Riesgos 1708/OC DR. Se están preparando varios instrumentos metodológicos, manuales y mapas, útiles para la planificación territorial ante desastres. http://dgodt.gob.do	
Dirección General de Ganadería (DGG): Esta dependencia del Ministerio de Agricultura se vincula al Cambio Climático a través de las informaciones que provee que son necesarias para los Inventarios de GEI. http://www.ganaderia.gob.do/	
Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuaria y Forestal (IDIAF): Es la institución estatal responsable de la ejecución de la política de investigación y validación agropecuaria y forestal de la RD. Está vinculado al tema de Cambio Climático por sus investigaciones en torno a los recursos naturales y biodiversidad mediante su investigación en temas tales como la desarrollo forestal sostenible, PSA, información geográfica y uso de la tierra, entre otros. http://www.idiaf.org.do/	
Instituto Dominicano de Recursos Hídricos (INDRHI): Tiene vínculos a varios temas de Cambio Climático y desertificación y sequía por su rol de administrador e investigación en torno a los recursos hídricos, su relación con áreas vulnerables, entre otros. El INDRHI es la sede del Observatorio del Agua y del Comité de Operación de Presas y Embalses (COPRE). Llevan las estadísticas de riego y proveen información relevante sobre los sistemas hídricos. Programas cultura del agua, electrificación rural y recuperación de emergencias. Proveen servicios de cartografía digital. http://www.indrhi.gob.do/	
Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA): Vela por el suministro del agua a la población dominicana que vive fuera de las dos más grandes ciudades por lo que tiene gran sensibilidad por los efectos del Cambio Climático y la desertificación y la sequía sobre los Recursos Hídricos.	
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: Creado bajo la Ley 64-00, es el responsable del cumplimiento de los Amumas –en coordinación con el MIREX. El Viceministerio de Gestión Ambiental bajo la cual está la Dirección de Cambio Climático. El viceministerio de Educación e Información Ambiental es el punto focal para el Artículo 6 de la CMNUCC. http://www.ambiente.gob.do/	
Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX): Impulsa la Política Exterior en beneficio de los intereses del país y sus nacionales, orientada a la defensa y salvaguarda de su soberanía, a la promoción de la paz y la seguridad internacionales. Es la instancia oficial a cargo de las relaciones entre el gobierno dominicano y la CMNUCC y otros AMUMAS en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente. Así como el DR-CAFTA. Reforzar los mecanismos de carácter multilateral y bilateral en apoyo a la estrategia nacional de desarrollo. http://www.serex.gov.do/	
Ministerio de Industria y Comercio (MIC): Regula la importación y los precios de los combustibles en la República Dominicana vinculándose de esta manera al Sector Energía y a las emisiones de GEI del país. http://www.seic.gov.do/comercioexterno/default.aspx	
Ministerio de Turismo (MITUR): Se relaciona al Cambio Climático mediante la incidencia que tienen las construcciones hoteleras sobre los recursos costeros marinos del país y debido a la vulnerabilidad de la industria turística a los efectos del Cambio Climático. Las estrategias de sostenibilidad ambiental del sector inciden en la mitigación y adaptación al cambio climático del mismo y reducen el impacto antrópico en los sistemas costero-marinos principalmente y otros. http://www.sectur.gob.do/	
Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de la revisión de leyes, decretos, normas, páginas webs y otros.	

ANEXO II: MATRIZ DE INSTITUCIONES RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LA RD
Instituciones Sector Público
Ministerio de Turismo (MITUR): Se relaciona al Cambio Climático mediante la incidencia que tienen las construcciones hoteleras sobre los recursos costeros marinos del país y debido a la vulnerabilidad de la industria turística a los efectos del Cambio Climático. Las estrategias de sostenibilidad ambiental del sector inciden en la mitigación y adaptación al cambio climático del mismo y reducen el impacto antrópico en los sistemas costero-marinos principalmente y otros. http://www.sectur.gob.do/
Ministerio de Agricultura: Es la principal institución relacionada a la agricultura del país y es determinante de políticas de adaptación a los efectos del cambio climático sobre la agricultura, la degradación de los suelos, tiene incidencia además en la adaptación de las cuencas hidrográficas del país y es fuente de data esencial para la elaboración de los inventarios de GEI. http://www.agricultura.gob.do/
Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPYD): Tiene como parte de sus funciones conducir y coordinar el proceso de formulación, gestión, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómicas y de desarrollo sostenible. Órgano Rector del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública y del Ordenamiento y la Ordenación del territorio. Formuló la Estrategia de Desarrollo que es la Ley 01-12 y el Plan Nacional Plurianual del Sector Público. http://www.economia.gob.do/eweb/
Oficina Nacional de Estadística (ONE): Producir y difundir las estadísticas oficiales con calidad y transparencia para la toma de decisiones en materia de políticas públicas y desarrollo nacional, como organismo técnico especializado y coordinador del Sistema Estadístico Nacional, institución perteneciente al MEPYD. http://www.one.gob.do/
Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA): Satisfacer plenamente las necesidades y demandas de la población urbana, peri urbana y rural del país ubicada en su área de jurisdicción operacional, con servicios de agua potable de calidad adecuada, atender el consumo racional de la población, así como del servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas servidas. http://inapa.gob.do/
Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET): Proporciona pronósticos, avisos, información del tiempo y el clima con fines aeronáuticos, marinos y agropecuarios; realiza estudios e investigaciones meteorológicas y climatológicas; administra y preserva toda la información meteorológica y climatológica nacional con el objetivo de mitigar daños por fenómenos atmosféricos, es una dependencia de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil. http://www.onamet.gov.do/
Procuraduría para la Defensa del Medio Ambiente y Recursos Naturales: Funciona como una parte especializada del Ministerio Público de la República Dominicana, y tiene como función principal la persecución de los delitos ambientales que se encuentran tipificados en la ley 64-00, así como también en las leyes sectoriales o especiales, decretos y demás disposiciones legales, relativas al medio ambiente y los recursos naturales. http://www.procuraduria.gov.do
Servicio Geológico Nacional (SGN): Cartografía Geotemática de la RD, con informaciones georeferenciadas de hojas geológicas a escala 1: 50,000 complementadas con datos de estructurales apoyados en imágenes de satélites, geofísica, dataciones. Está adscrito al MEPYD. http://www.sgn.gov.do/index.php
Instituciones Sociedad Civil, ONG, Asociaciones Empresariales
Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes de la República Dom. (ASONAHORES): Representar los principales agentes económicos del sector privado hotelero, restaurador y turístico nacional, para fomentar y fortalecer el desarrollo sostenible de la industria de la hospitalidad en la República Dominicana. Lleva estadísticas relevantes para el sector hotelero. http://www.asonahores.com/
Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE): Tiene como meta la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales y culturales de la Bahía de Samaná y las áreas naturales que la rodean, con la participación activa de las comunidades. http://www.samana.org.do/cebse-s.htm
Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF): Es una fundación que promueve el desarrollo sostenible del sector agropecuario y forestal, a través de la capacitación, información, innovación institucional y análisis de políticas y estrategias sectoriales, avalados por una imagen de excelencia institucional y alta credibilidad con el fin de estimular una agricultura competitiva que contribuya a reducir los niveles de pobreza y a proteger el medio ambiente. http://www.cedaf.org.do/
Climacción: Es un espacio / plataforma de convergencia de la sociedad dominicana integrada por personas, organizaciones, empresas, instituciones académicas y otras, para generar un movimiento de ideas y de acciones dirigido principalmente a crear conciencia, educación e investigación sobre el fenómeno del cambio climático. http://www.climaccion.org/
Consortio Ambiental Dominicano (CAD): Es una ASFL vinculada al medio ambiente de la RD que coordina las acciones de varias organizaciones involucradas en proyectos ambientales, y con acciones de desarrollo de proyectos relacionados a la Desertificación, Cambio Climático y la biodiversidad. Es una alianza de organizaciones del sector ambiental conformado por instituciones estatales y no gubernamentales. Unas doce instituciones del sector ambiental conforman actualmente el CAD. Gestiona el Foro de Áreas Protegidas. http://www.foroap.net.do/
Cruz Roja Dominicana: Cuenta con planes de acción definidos y enmarcados en las estrategias del Movimiento Internacional y programas mundiales para la reducción de la vulnerabilidad ocasionada por las calamidades, epidemias y desastres. Miembro de la Federación Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja; la Sede Central se localiza en la Ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional y cuenta con 117 estaciones integradas por Comités Zonales y Provinciales. http://www.cruzroja.org.do/
Fondo Pro Naturaleza (PRONATURA): Organización privada sin fines de lucro, incorporada por el Decreto del Poder Ejecutivo No.77-90 del 28 de febrero de 1990. Es una instancia aglutinadora de otras organizaciones, con interés en promover el desarrollo sostenible, a través de los recursos naturales renovables y el mejoramiento humano en zonas prioritarias. Ejecuta un programa de Cambio Climático llamado Programa menos CO2 y diversos programas de educación, capacitación, conservación y reforestación de cuencas, entre otros. http://www.pronatura.org.do/
Fundación Plenitud: Es un centro de reflexión (thinktank) independiente y sin fines de lucro, con sede en la RD. El trabajo de Plenitud se orienta a generar, recopilar y diseminar evidencias, aplicando métodos de alta calidad técnica, que sustenten la toma de decisiones orientadas al desarrollo ambientalmente sustentable; y dar seguimiento, desde la sociedad civil, a las políticas públicas. Una de las Áreas de especialidad de Plenitud se enfoca en temas ambientales, particularmente relacionadas con políticas de cambio climático, principalmente en Adaptación y gestión del conocimiento. www.fundacionplenitud.org
Fundación Dominicana de Estudios Marinos INC. (FUNDEMAR): Es una organización dedicada a promover, asesorar, planificar el uso sostenible de los ecosistemas marinos y sus recursos a través de la investigación, educación y políticas de conservación. http://www.fundemar.org.do/
Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI): Institución creada en 1984, es una organización sin fines de lucro, que contribuye al alivio de la pobreza en comunidades rurales y urbanas. Trabaja en temas de participación, descentralización, liderazgo habilidades de vida para el diálogo, organización comunitaria y creación de consenso. http://www.iddi.org/es/
Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de la revisión de leyes, decretos, normas, páginas webs y otros.

ANEXO II: MATRIZ DE INSTITUCIONES RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LA RD
Instituciones Sociedad Civil, ONG, Asociaciones Empresariales
Instituto Tecnológico de Santo Domingo INTEC (Decanato de Ciencias Básicas y Ambientales): Tiene un rol en torno a la investigación en temas ambientales en la RD además de su rol como institución académica participante en la educación sobre el Cambio Climático. El CEGA-INTEC es un centro de Gestión Ambiental y el laboratorio de Percepción Remota (Geomática) tienen informaciones territoriales relevantes para el CC. http://www.intec.edu.do/
Instituto de Abogados para la Protección del Medio Ambiente (INSAPROMA): Como ente de la Sociedad Civil se encarga de la vigilancia en la aplicación de la legislación ambiental en sentido general, sometimiento ante los tribunales de los infractores y de contribuir con la concienciación ambiental incluyendo otros temas como la capacitación en el área judicial sobre medio ambiente. http://www.insaproma.com/insaproma/default.asp
Grupo Jaragua: ONG de la RD creada en 1987 con el propósito de apoyar desde la sociedad civil la implementación y el comanejo con amplia participación comunitaria del Parque Nacional Jaragua, el cual junto a otros de la región, pasó a formar parte de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, aprobada por la UNESCO. Su principal actividad es la protección de la biodiversidad y sus espacios protegidos, entre otros. http://www.grupojaragua.org.do
Grupo Ecologista Tinglar: Trabaja el tema de la Biodiversidad y la Educación Ambiental Fundamentalmente, enfocados a los temas de Ecoturismo, aviturismo, turismo científico entre otros. http://grupotinglar.blogspot.com/
Red Nacional de Apoyo Empresarial para la Protección Ambiental (RENAEPA): Promover la integración del sector empresarial en el desarrollo de una cultura de conservación y gestión sustentable de los recursos naturales y el medio ambiente de la RD. Está desarrollando el Programa de Gestión y Conservación Ambiental a través un acuerdo de cooperación entre la USAID y el IDDI para fortalecer a la RENAEPa a mejorar su gestión como organización y a lograr las mejores prácticas medioambientales. Llevan un programa de Producción Limpia y MDL. http://www.renaepa.org.do
Sociedad Ecológica de Bani: Trabaja los temas de los ecosistemas frágiles, monumentos naturales específicamente el Monumento Natural Dunas de las Calderas.
Sociedad Ecológica de Barahona (SOEBA): Trabaja todos los temas ambientales a nivel regional, con énfasis en la biodiversidad y las áreas protegidas, por estar ubicados en una zona que contiene una de la mayor diversidad biológica de la isla. http://www.soeba.org/
The Nature Conservancy (TNC): La misión de The Nature Conservancy es preservar las plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de la vida en la Tierra mediante la protección de las tierras y aguas que necesitan para sobrevivir. Se enfocan en la protección de tierras y aguas ecológicamente importantes para la naturaleza y la gente. http://www.nature.org/
Reef Check: Los objetivos son: educar al público sobre el valor de los ecosistemas de arrecifes y la crisis actual que afecta la vida marina, para crear una red global de equipos de voluntarios entrenados en los métodos científicos de Reef Check que regularmente monitorear e informar sobre la salud del arrecife, para facilitar la colaboración que produce soluciones ecológicamente sanos y económicamente viables, y para estimular la acción de la comunidad local para proteger los arrecifes de aguas cristalinas y rehabilitar los arrecifes dañados en todo el mundo. http://www.reefcheck.org/
Vida Azul: Una institución que vela por la protección del medio ambiente y los recursos costeros-marinos mediante actividades que impacten la conciencia humana, que impulsen la educación ambiental a futuras generaciones y que cambien el modelo económico de las comunidades costeras de la República Dominicana. Somos los coordinadores de Ocean Conservancy en la República Dominicana y organizan lo que se conoce como el Día Internacional de Limpieza de Costas o ICC (International Coastal Clean-up). http://vidaazul.org/
350 Dominicana: es el grupo juvenil encargado de traer la campaña de 350.org a la República Dominicana. 350.org es una campaña internacional que busca movilizar y crear un movimiento climático global unido bajo un mismo llamado común para la acción. Forma parte de la plataforma de Climacción. http://www.facebook.com/350dominicana
Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de la revisión de leyes, decretos, normas, páginas webs y otros.

ANEXO III: Lista de personas e instituciones que conformaron el comité de alto nivel de la ENT República Dominicana		
No.	Posición	Agencia
1.	Coordinación Ernesto Reyna Alcántara (hasta agosto 2012) Bautista Gómez Rojas Ministro	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales http://www.ambiente.gob.do/
2.	Zoila González, Viceministra de Gestión Ambiental	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales http://www.ambiente.gob.do/
3.	Omar Ramírez, Vicepresidente Ejecutivo	Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) http://www.cambioclimatico.gob.do/
4.	Francisco Javier García Ministro	Ministerio de Turismo (MITUR) http://www.sectur.gob.do/
5.	Temístocles Montás Ministro	Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPYD) http://www.economia.gob.do/eweb/
6.	Enrique Ramírez Presidente	Comisión Nacional de Energía (CNE) http://www.cne.gov.do/app/do/frontpage.aspx
7.	Celso Marranzini, Vicepresidente Ejecutivo	Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) http://www.cdeee.gov.do/
8.	Milciades Pérez, Presidente del Consejo Directivo	FONDET http://www.ottt.gov.do/
9.	Frank Rodríguez, Director	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) http://www.indrhi.gob.do/
10.	Mariano Germán, Director Ejecutivo	Instituto Nacional de Agua Potable y alcantarillado (INAPA) http://www.inapa.gob.do/
11.	Héctor Valdez Albizu, Gobernador	Banco Central http://www.bancentral.gob.do/
12.	Ligia Amada Melo de Cardona, Ministra	Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología http://www.SEESCYT.gov.do/default.aspx
13.	Julio Llibre, Director	Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES) http://www.asonahores.com
14.	Roberto Herrera	RENAEPA http://www.renaepa.org.do
Fuente: Elaborado por equipo ENT.		

ANEXO IV: Mesas de técnicas sectoriales adaptación al cambio climático		
Institución	Nombre	Cargo
Integrantes de la Mesa de Mitigación en el Sector Agua		
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos CEHICA	Luis Bello	Encdo. Área Riego y Energía
COMUDIGNA-INTEC	Ángela Calderón	Gerente de capacitación
Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado	Leslie Porro	Encdo. Ambiente
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	Francisca J. Suero	Ing. Estudios Hidrología
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	Erick Conde	Ing. Estudios Hidrología
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Rafael Brito	Director
Universidad Nacional Evangélica	Cándida Jaquez	Directora de la Escuela de Nutrición
Consultora Agua y REDD	Olga Luciano	Consultora
Integrantes de la Mesa de Mitigación en el Sector Forestal		
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Viceministerio recursos forestales	Eduardo Cipión	Técnico forestal
Viceministerio recursos forestales Ministerio Amb.	Ramón Díaz	Coord. técnico de recursos forestales
Consultor ambiental independiente	William Gutiérrez	Consultor ambiental
CODOPESCA	Marcia Beltré	Técnica de conservación
Dirección de Información Ambiental y Recursos Naturales (DIARENA)	Tomas Montilla	División cartografía
Fondo Marena	Carlos M. García	Director Planificación Coop. y Des.
Sociedad Ecológica del Cibao-SOECI	Olmedo León	Técnico
Ministerio de Medio Ambiente y RN	Monika Grossmann	Asesor
Integrantes de la Mesa de Mitigación en el Sector Turismo		
DPP-Ministerio de Turismo	Wanda Espinal	Técnico
DPP-Ministerio de Turismo	Oliver Olivo Batista	Analista Técnico
CODOPESCA – Ministerio de Agricultura	Marcia Beltré	Técnico
Fundación Plenitud	Julio Mieses	Asistente de Investigación
Fondo Marena	David Arias	Director Técnico
Fundación Zapata & Rivas	Sarah Zapata Pimentel	Presidenta
IDDI	María Zubiaga	Técnica cc
Ministerio de Ambiente	Carolina Quirino	Técnico Biólogo
Ministerio de Ambiente	Zoraida Zapata	Encdo. Eval. Ec. Costero
Fuente: Elaborado por equipo ENT – RD a partir listas participantes taller del 02 de noviembre del 2012.		

ANEXO V: LISTA DE Participantes por tipo de eventos realizados para el proceso de la ENT en la República Dominicana				
Instituciones Participantes / Cargo / Contacto	Etapas			
	1	2	3	4
Sector Público				
Banco Central de la República Dominicana (BANCENTRAL)				
Roberto Blondet, R.blondet@bancentral.gov.do	-	-	X	X
Reynaldo A. Díaz C., R.diaz@bancentral.gov.do	-	-	X	X
Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)				
Omar Ramírez Tejada, Vicepresidente, o.ramirez@cambioclimatico.gob.do	X	-		
Daniel Abreu, Coordinador Proyecto UN CC:Learn, danielabreu@gmail.com	X	-	X	
Federico A. Grullón, Encdo. Depto. Técnico, f.grullon@cambioclimatico.com	-	X		
Dominga Espinal, Técnico MDL, domingaespinal@hotmail.com	-	X		
Juan López, Técnico MDL, Juan15428@gmail.com	-	X	X	
Comunidad Digna (COMUDIGNA)				
Ángela Calderón, Gerente de Capacitación, acalderon@comudigna.gov.do	X	X		
Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF)				
José Antonio Nova, Encdo. De Medio Ambiente y Recursos Naturales, joeanova@yahoo.com	-	-	X	X
Corporación Dominicana de Acueductos y Alcantarillados (CAASD)				
Rafael Tamayo, Subd. Medio Ambiente, Tdlcruz_rd@hotmail.com	-	-	X	X
Salvador Ramírez P., salvarami@gmail.com	-	-	X	X
Luis Báez, Encdo. Dpto. Ingenieros, Lbr56@yahoo.com	-	-	X	X
Santiago Mercedes, Ing. Estructuralista, Santiagomercedes1028@hotmail.com	-	-	X	X
Rosendo Ramírez, Ing. De Diseño, rosendoing@hotmail.com	-	-	X	X
Santiago Mercedes, Ing. Estructuralista, Santiagomercedes1028@hotmail.com	-	-	X	X
Gilberto Hosking, Asistente Técnico, hoskingg@hotmail.com				
Fondo Marena				
Carlos M. García, Director Planificación, fondomarena@gmail.com	-	-	-	-
David Arias, Director Técnico, dariasro@hotmail.com	-	-	X	X
Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI)				
Bolívar Rodríguez, Encdo. Energía Renovable, bolivarrod@hotmail.com	-	X		
Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)				
José Ramón Mercedes Ureña, Investigador, jmercedes@idiaf.gob.do	-	-	X	X
Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA)				
Ana Rosa Mejía, Ingeniera Ambiental, anarosamejia-rosa@hotmail.com	X	-	-	-
Leslie Porro, Ingeniera Ambiental - Enc. Ambiente, leslieporro@gmail.com	X	X	X	-
Ana Irma Furcal, Anairma_f@hotmail.com	-	-	X	-
Luis Eduardo Germán, ingluisgerman@yahoo.com	-	-	X	X
Manuel de Js. Rodríguez, Viceministro, rodriguezjimenezml@gmail.com	-	-	X	X
Marcos Rodríguez, Subdirector Técnico, Rodriguez.marco@gmail.com	-	-	X	X
Pedro de León Ferreras, Técnico, pedrodeleonferreras@hotmail.com	-	-	X	X
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)				
Luis Bello, CEHICA, Encdo. Área Riego y Energía, dominican38@gmail.com	-	X	-	-
Francisco J. Suero, Ing. Estudios Hidrología, fco.suero@gmail.com	-	X	-	-
Erick Conde, Ing. Estudios Hidrología, erickconde@gmail.com	-	X	X	X
Fidel Pérez, jfidelp@yahoo.com	-	-	X	X
Sandra José Clases, Depto. De Hidrología, sioseclases@gmail.com	-	-	X	X
Francisco J. Suero, Fco.suero@gmail.com	-	-	X	X
Juan R. Chalas, Director CEHICA, jrchalas@gmail.com	-	-	X	X
José Raúl Pérez, INDRHI/Planificación, jraulperezd@yahoo.com	-	-	X	X
Agustina García, Analista CEHICA, agustinagarciacastillo@gmail.com	-	-	X	X
Ricardo Eloy Gil B., INDRHI, eloygilb@gmail.com	-	-	X	X
José E. Segura, Planificación, ernestzsg@hotmail.com	-	-	X	X
José A. Cruz Marte, Planificación, Jcruzmarte11@gmail.com	-	-	X	X
Melina Bautista, Planificación, qm_bautista@yahoo.com	-	-	X	X
Ministerio de Agricultura de la RD				
Marcia Beltré, Técnica de conservación CODOPESCA, marciabeltre@gmail.com	-	X	X	
Luisa M. Valdez, Luisamvalgmail.com				
Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD)				
Luis Ortega	-	-	X	-
Delio Rincón Ozuna, Especialista en Medio Amb. y C.C., deliozuna@gmail.com	-	-	X	X
Alexis Cruz, acruz@economia.gov.do	-	-	-	X
Miguel Palmers, mpalmers@economia.gov.do	-	-	-	X
Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT				
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.				

ANEXO V: LISTA DE PARTICIPANTES POR TIPO DE EVENTOS REALIZADOS PARA EL PROCESO DE LA ENT EN LA REPUBLICA DOMINICANA				
Instituciones Participantes / Cargo / Contacto	Etapas			
	1	2	3	4
Sector Público				
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)				
Alejandro Arredondo, alejandro.arredondo@mic.gob.do	-	-	-	X
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales				
Ernesto Reyna, Ministro	X	-	X	-
Bautista Rojas Gómez,, Ministro	-	-	-	X
Zoila González, Viceministra de Gestión Ambiental, Zoila.Gonzalez@ambiente.gob.do	X	-	X	X
Víctor Viñas, Director de Cambio Climático, victorvinas@gmail.com	X	-	X	X
Mabel González, Coordinadora Nacional ENT, Mabel_gb@hotmail.com	X	-	X	X
Edward Matos, Técnico Cambio Climático, eduard.matos@ambiente.gob.do	X	-		
Francisca Rosario, Directora de Bosques, francisc.rosario@ambiente.gob.do	X	-	X	X
Yahaira Doñe, Técnico	X	-		
Santiago Hernández, Encargado Sistema Información Geográfica, santiago.hernandez@ambiente.gob.do	X	-	X	X
Elías Gómez, Analista Gestión Ambiental ,	X	-	-	-
Elisabeth Jiménez, Analista Gestión Ambiental, elizabeth.jimenez@ambiente.gob.do	X	-	-	-
Juan Rojas, Auxiliar de eventos, rojas2060@hotmail.com	X	-	-	-
Bruli Adoni F., Coordinador de eventos	X	-	-	-
Marelys Martínez, Maestra Ceremonias	X	-	-	-
Elisa Espinal, Técnico	X	-	-	-
Luz Alcántara, Analista Gestión Ambiental, luz.alcantara@ambiente.gob.do	X	-	-	-
Sol Teresa Paredes, Coord. Proyecto PSA, solteresapar@gmail.com	X	-	-	X
Monica Grossmann, ASS, monika.grossmann@ambiente.gob.do	X	X	X	X
Carolina Quirico, Técnico Biólogo, carolina.quirico@ambiente.gob.do	X	X	-	-
Zoraida Zapata, Enc. Departamento costero, zoraida.zapata@ambiente.gob.do	X	X	-	-
Luciano Herrera, Enc. Departamento Marino, luciano.herrera@ambiente.gob.do	X	-	-	-
Domingo Rafael Brito, Director de Cuenas Hidrográficas, rbrito72@gmail.com	X	X	X	X
Niurka Carvajal, Asistente técnico PRONAOZ, niurka.carvajal@ambiente.gob.do	X	-	X	-
Eduardo Cipión, Técnico forestal, eduardo.cipion@ambiente.gov.do	-	X	-	X
Ramón Díaz, Coord. Técnico de Recursos Forestales, rdramondiaz@gmail.com	-	X	X	X
Tomas Montilla, División cartografía de la DIARENA, Tomasarturo6@gmail.com	-	X	X	X
Juana Flores, Jmflores67@hotmail.com	-	-	X	X
William Fermín, William.fermin@ambiente.gob.do	-	-	X	X
Yocasta Valenzuela González, Coordinadora Técnica, yocasta.valenzuela@ambiente.gob.do	-	-	X	-
Rafael Rivera, Enc. División Zonificación, Rafael.rivera@ambiente.gob.do	-	-	X	-
Joan Beras, Ministerio Ambiente. Auxiliar de Proyectos, joan.beras@ambiente.gob.do	-	-	X	X
Ramón Rodríguez, Enc. Planificación, Ramon273@gmail.com	-	-	X	-
Donata Gutiérrez, Directora Plan Quisqueya Verde, Quisqueya.verde@ambiente.gob.do	-	-	X	-
David Arias, Director DPS, David.arias@ambiente.gob.do	-	-	X	-
Janet Delgado, Viceministerio de Recursos Costero-Marinos, Janet.Delgado@ambiente.gob.do	-	-	-	X
Jonathan Delance, Financiamiento de Áreas Protegidas, Jonathan.Delance@ambiente.gob.do	-	-	-	X
José Alarcón, jose.alarcon@ambiente.gob.do	-	-	-	X
Ministerio de Salud Pública (MSP)				
Dra. Cristina Hernández, Coordinadora Técnica del VMGC, cristinathirman@gmail.com	-	-	-	X
Licda. Vianka Pol Paulino, Directora de Normas y Protocolos, viankapol@hotmail.com	-	-	-	X
Dr. Anulfo López, Director General de Habilitación y Acreditación, rlopez@physiciansforpeace.org	-	-	-	X
Dra. Francini Placencia, Técnica del VMGC, franciniplacencia@yahoo.com	-	-	-	X
Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX)				
Venecia Álvarez, Encargada Coop. Internacional, Venecia_almez@hotmail.com	-	-	X	-
Ministerio de Turismo (MITUR)				
Wanda Espinal, Técnico Dpto. Planificación y Proyectos, w.espinal@dpp-sector.gov.do	-	X	-	-
Oliver Olivo Batista, Analista Técnico Dpto. Planificación y Proyectos, oliverolivo@gmail.com	-	X	X	X
Yamilet Matos, y.matos@dpp-sector.gov.do	-	-	X	X
Leonardo Sepúlveda, l.sepulveda@dpp-sector.gov.do	-	-	X	X
Sigfredo Miranda, Clasificación hotelera, s.miranda@sector.gov.do	-	-	X	X
Marian Matías, m.matias@sector.gov.do	-	X	X	X
Amelia Bobeá, DPP, a.bobeá@dpp-mitur.gov.do	-	-	X	-
Maribel Villalona, DPP, maribelvillalona@yahoo.com	-	-	X	X
Ariosto Montisano, DPP, ariosto.montisano@gmail.com	-	-	X	X
Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT				
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.				

ANEXO V: LISTA DE PARTICIPANTES POR TIPO DE EVENTOS REALIZADOS PARA EL PROCESO DE LA ENT EN LA REPUBLICA DOMINICANA				
Instituciones Participantes / Cargo / Contacto	Etapas			
	1	2	3	4
Sector Público				
Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET)				
Juan E. Salados, Encdo. Unidad Energías Renovables, ing.josalado@gmail.com	-	X	-	-
Superintendencia de Electricidad (SIE)				
María Luisa Soñé, Encargada de Tarifas, msone@sie.gov.do	X	X	-	-
Teófilo Aquino, Ing. Senior, taquino@sie.gov.do	X	-	-	-
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)				
Milton Martínez, Coordinador, Miltonmartines55@yahoo.com	-	-	-	X
Sector Privado, ONG y Sociedad Civil				
Asociación de Hoteles y Empresas Turísticas de Samaná (AHETSA)				
Adolfo López, arqueoeco@hotmail.com	-	-	X	-
Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES)				
Fabeth Martínez, fabethmartinez@hotmail.com	-	-	X	-
Bosquesa S.R.L.				
José R. de Mora, Gerente, joserbosquesa@claro.net.do	-	-	X	-
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE-RD)				
Ramón Sánchez, ramon52do@yahoo.es	-	-	X	-
Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF)				
Milena Santana, Asesora área RR. NN., msantana@cedaf.org.do	-	-	X	X
Climacción				
Evaydee Pérez, Coordinadora, eperez@iddi.org	X	-	-	-
Consortio Ambiental Dominicano (CAD)				
Sésar Rodríguez, Director Ejecutivo, cad@claro.net.do	X	-	X	X
Consortio de Competitividad Turística (CDCT)				
Francis Santana Montalvo, francis@turismocdct.org	-	-	X	X
Rafael Collado, Asesor, rafael@turismocdct.org	-	-	X	X
Lissette Gil, Directora Ejecutiva, lissette@turismocdct.org	-	-	X	X
Instituto de Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI)				
María Zubiaga, Técnico, maria.zubiaga@iddi.org	X	X	X	-
Instituto para el Desarrollo del Noroeste (INDENOR)				
Carmelo Tejada, Enc. Depto. Agronomía, Indenor5@hotmail.com	-	-	X	X
Miguel Andrés Betances Sosa, Director	-	-	X	X
Fondo Pronaturaleza (PRONATURA)				
Francisco Arnemann, Director, farnemann@pronatura.org.do	-	-	X	X
Maximino Herrera, Gerente Programa Protección Ambiental PPA, Mherrera33@hotmail.com	-	-	-	X
Juan A. Llamacho, Técnico	-	-	-	X
Fundación Bariloche				
Oscar Giralдин, Consultor	X	X	-	-
Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo (FNAD)				
Frank Richardson, Presidente	X	-	-	-
Juan Manuel Heredia, Miembro – Comisario Fundador, juanma130@hotmail.com	X	X	-	-
Fundación Plenitud				
Ramón Pérez Minaya, Presidente, perezminaya@gmail.com	X	-	X	X
Magdalena Rathe, Directora Ejecutiva, mrathe@fundacionplenitud.org	X	-	X	X
Laura Rathe, Coordinadora de Investigación, lrathe@fundacionplenitud.org	X	X	X	X
Dania Guzmán, Coordinadora de Proyectos, dguzman@fundacionplenitud.org	X	-	X	X
Juan Mancebo, Consultor, jmancebo62@yahoo.com	X	X	X	X
Julio Mieses, Asistente de Investigación, jmieses@gmail.com	-	X	-	-
Fundación Zapata & Rivas				
Sarah Zapata, Presidenta, funzari@lise.com	X	X	X	-
Grupo Jaragua				
Sixto Incháustegui, sixtoinchaustegui@yahoo.com	-	-	-	X
Libélula				
María Pia Zavallos, Gerente de Proyectos, pzevallos@libelula.com.pe	X	X	-	-
Maite Teresa Cigarán, Gerente de Proyectos, maite.cigaran@libelula.com.pe	X	X	-	-
Medio Ambiente y Desarrollo (ENDA Dominicana)				
Mamerto Valerio, Director Ejecutivo, endadom@direccion.org	X	-	X	X
Alberto Peralta, Administrador, alberto_enda@yahoo.fr	-	-	X	X
Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT				
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.				

ANEXO V: LISTA DE PARTICIPANTES POR TIPO DE EVENTOS REALIZADOS PARA EL PROCESO DE LA ENT EN LA REPUBLICA DOMINICANA				
Instituciones Participantes / Cargo / Contacto	Etapas			
	1	2	3	4
Sector Privado, ONG y Sociedad Civil				
Ozama RD Verdes				
Francisco Angomas, Coordinador, publi.frangos@hotmail.com	X	-	-	-
Carlos Perkins Torres, Coordinador Proyectos, ozamard@gmail.com	X	-	-	-
Participación Ciudadana				
Dianis Samboy, Proyecto Gobernabilidad Financiera Climática, d.samboys@pciudadana.org	X	-	-	-
Rosa Iris Almonte, almonterosairis@gmail.com	X	-	-	X
Plan Sierra				
Juan Gilberto Torres, MDB Región Norte-Noroeste/ Enc. Cuenca Mao, itorres@plansierra.org	-	-	X	X
Humberto Checo, MDB-ZN/ Coordinador MDB ZN, Humberto.checo@gmail.com	-	-	X	X
Periódico El Día				
Yanet Feliz, Periodista, yanetfeliz2@hotmail.com	X	-	-	-
Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (RENAEPA)				
Marialicia Urbaneja, m.urbaneja@renaepa.org.do	-	-	X	X
Renacer				
Maite Urbanga, Directora Ejecutiva, m.urbanya@renacer	X	-	X	-
Testimonio Online				
Aryanne Scott, Comunicadora, ennayra.scott@gmail.com	X	-	-	-
The Nature Conservancy (TNC)				
Catherin Cattafesta, Subdirectora EPP, ccattafesta@tnc.org	X	-	-	-
Sociedad Ecológica del Cibao (SOECI)				
Olmedo León, Técnico, olmedoleona@hotmail.com	-	X	-	-
Sociedad civil				
Franklin Reynoso, Consultor, franklin_aguiles@yahoo.es	X	-	-	-
William Gutiérrez, Consultor Privado, gwgutierrez@gmail.com	X	X	-	-
Nelly Cuello, Consultora Independiente, nelcuello@gmail.com	X	X	X	-
Olga Luciano, Consultora – Experta tema agua, olga.luciano@claro.net.do	-	X	X	X
Pablo José Ovalles, Consultor Forestal y SIG, pabloovalles@yahoo.es	-	-	X	X
Ramón Jiménez, MBA – Consultor, rajimenezrojas@yahoo.com checo	-	-	X	X
Francisco Checo, Consultor, fco.checo@gmail.com	-	-	X	X
Glenys González, glenys.gonzalez08@gmail.com	-	-	-	X
Yeny Cornelio, Consultora PNUD – MARN, yenycornelio@yahoo.com	-	-	-	X
Karen Hederman, Consultora PNUD – MARN, karenhedeman@gmail.com	-	-	-	X
Universidad Acción Pro Educación y Cultura (UNAPEC)				
Charmery Gaetano, Docente, charmerys@yahoo.es	X	-	-	-
Universidad Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)				
Solhanlle Bonilla, Profesora Investigadora, sbonilla@intec.edu.do	-	-	X	-
Universidad Nacional Evangélica (UNE)				
Segundo Guerrero, Relaciones Interinstitucionales, segundoguerrero19@yahoo.com	X	-	-	-
Cándida Fernández, Directora Escuela Nutricional, nutrifomas@yahoo.com	X	X	-	-
Alfredo Rivera, Líder	X	-	-	-
Norah Rosario, Líder	X	-	-	-
Universidad Organización & Método (O&M)				
Bolívar Troncoso, Bolivar.troncoso@dominicana.net.do	-	-	X	-
Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)				
Rafael Beriguete, Consultor Independiente – Univ. UNPHU, rafael.beriguete@gmail.com	-	-	X	X
Cooperación Internacional				
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID)				
Odalís Pérez, Oficina Ambiental, operez@usaid.gov	-	-	X	X
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO)				
Claus M. Eckelmann, Representante, Claus.eckelmann@fao.org	-	X	-	-
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)				
Roberto Borjabad, Coordinador Nac. De Prog. Elect. Rural, roberto.borjabad@undp.org	X	-	-	-
Programa de Pequeños Subsidios (PPS)				
Alberto Sánchez, Coordinador, ppsdom@gmail.com	X	-	X	X
Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT				
Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.				

Fotos evento de lanzamiento y primer taller nacional, noviembre 2011



ANEXO VI: Fichas técnicas tecnologías seleccionadas en el sistema hídrico

ANEXO VI.1: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA AGUA	
Ficha de tecnología 1: Tecnologías de filtración de agua (subsector APS)	
A.1. Introducción:	Debido a los efectos del cambio climático (sequía prolongada, ciclones, erosiones, etc.), las características del agua en las principales fuentes de agua del INAPA han cambiado y no pueden ser tratadas con Plantas de Tratamiento de filtración lenta. Esto ha motivado un cambio de tecnología en cada sistema para la adaptación al cambio climático. En tal sentido el INAPA ha decidido hacer la transformación del cambio de tecnología convirtiendo las Plantas de Tratamiento lentas a rápidas las características físico-químicas del agua requiere de procesos de tratamiento más eficientes y esos procesos conllevan cambio de tecnología, como son: aplicación de coagulante, polímeros, sistema automatizado o semi-automatizado, mezcla rápida, coagulación, sedimentación y filtración. En otro orden, para una misma producción de agua potable, la planta rápida requiere menor cantidad de área de construcción.
A.2. Características de la Tecnología:	<p>La planta rápida de la tecnología CEPIS, es aquella que consta de los siguientes procesos de tratamiento: mezcla rápida, floculación, coagulación, decantación, filtración y desinfección, garantizando agua apta para el consumo humano. Los procesos principales, tanto operativos como de mantenimiento, se deben tener en cuenta para un óptimo funcionamiento y garantizar la vida útil de las estructuras y equipos.</p> <p>Plantas compactas, la tecnología conjuga un diseño que ocupa un área pequeña de instalación, operación y funcionamiento sencillo; su construcción es en materiales de alta resistencia, durabilidad y fácil mantenimiento, a bajos costos de inversión y de fácil adquisición en cualquier comunidad. Esta tecnología trata de minimizar espacios y maximizar las eficiencias, dando origen a las plantas compactas, de patente o combinación de las mismas para lograr menores dimensiones y mejores eficiencias. No es fácil encontrar una metodología de selección definitiva, por lo que es muy importante ajustar los diseños y obras a los requerimientos, y en este caso específico, a las estructuras existentes.</p> <p>Filtros presurizados: Los procesos de tratamiento con esta tecnología se realizan en tanques de acero a presión de tipo compacto cerrado y de flujo descendente. Los elementos que componen el sistema son: a) Inyección de coagulante para realizar la floculación por medio de bombas dosificadoras proporcionales; b) Mezcla de los químicos por medio de un mezclador estático en línea; c) Prefiltración por medio de filtros presurizados bajos de grava, provistos de válvulas automáticas de retrolavado y alimentación; d) Filtración por medio de filtros multimedia, provistos de válvulas automáticas de retrolavado y alimentación; e) Sistemas de control hidráulico de la planta, consistentes en válvulas neumáticas, válvulas sostenedoras de presión, limitadoras de caudal, de alivio, etc.; f) Manifolds de acero para interconexiones; g) Medidor de caudal electromagnético; h) Desinfección por medio de cloro gas; i) Sistema de control y operación automático, manejado por programador lógico programable (PLC).</p>
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país:	Los tres tipos de tecnología descritos se aplican con resultados satisfactorios en el país. El INAPA tiene experiencia en plantas de tratamiento rápidas de agua potable y dispone de algunas plantas diseminadas y requiere de apoyo para aumentar su aplicación.
A.4. Estatus de la tecnología en el país:	El INAPA dispone de más de 60 plantas de tratamiento rápidas, diseminadas por toda la geografía nacional. Con la tecnología de Plantas compactas, se ha trabajado desde el 2008, en algunas comunidades de las provincias Peravia, Azua de Compostela, San José de Ocoa y San Juan de la Maguana, con resultados satisfactorios. El INAPA posee tres Acueductos que tienen filtros presurizados: Nagua, Guayabito y Las Terrenas. La tecnología de los filtros presurizados es más exigente en el uso continuo de energía, por lo que debe proveerse la instalación de generadores eléctricos o paneles solares.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo:	Empleo de mano de obra local técnica y genérica. Los municipios no tienen que comprar agua, se protegen de enfermedades de origen hídrico y como consecuencia se traduce en un beneficio económico y social. Se crea la conciencia de que el agua es un recurso finito, que debemos proteger y ahorrar.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático:	Los municipios no tienen que comprar agua, se protegen de enfermedades de origen hídrico y como consecuencia se traduce en un beneficio económico y social. Se crea la conciencia de que el agua es un recurso finito, que debemos proteger y ahorrar.
A.7. Requerimientos financieros y costos:	El costo de la aplicación de la tecnología en cuatro regiones del país: 1. Juma en la Provincia Monseñor Nouel, 2. Villarpando en la Provincia Azua, 3. Jorgillo-El Cercado en la Provincia San Juan de La Maguana, 4- El Valle, en la Provincia Hato Mayor es de aprox. 2,120,000 US\$.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector agua.	

ANEXO VI.2: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA AGUA	
Ficha de tecnología 2: Rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales	
A.1. Introducción	Se propone transformar la laguna de estabilización en un humedal con plantas acuáticas nuevas denominadas TYPHAS; las cuales se harán flotar por medio de un soporte artificial. Para proceder al diseño de esta propuesta es necesario hacer una evaluación del funcionamiento de la planta en las condiciones actuales de humedal natural.
A.2. Características de la Tecnología	<p>a) Tratamiento Preliminar: Construcción Cámara de Desbastes (Rejas Gruesas), Construcción desarenador doble cámara. Construcción reactor anaeróbico de flujo ascendente.</p> <p>b) Tratamiento Secundario: Construcción de vivero de TIPHAS, Limpieza de Laguna de Estabilización. Reconstrucción Obras de Entrada, Reconstrucción de Bermas, Reconstrucción Nuevas Obras de Salida, Instalación de Soporte Flotante, Colocación de Plantas Acuáticas (TIPHAS), Construcción de Rejas Perimetral, Construcción caseta para vigilantes y operadores.</p>
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Para cada una de las plantas se realizara el mismo procedimiento. La tecnología existe en el país y es de fácil aplicación.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Existe y se han desarrollado en algunos puntos.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Esta tecnología contribuiría a resolver un grave problema de saneamiento en áreas urbanas donde las aguas residuales muchas veces impactan en el Medio Ambiente y la salud. Empleo de mano de obra local técnica y genérica. Este proyecto serviría una población de 178,000 personas aportando al saneamiento con 27,600 m3 al día.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Aporta un beneficio en cuanto a la mejoría de la salud de la población tratando el agua residual así como aportando un espacio urbano de recreación para la comunidad.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Depende de la localización donde se aplique el proyecto.
Fuente: Elaborado por el Equipo TNA, a partir de las consultas con actores clave del sector agua.	

ANEXO VI.3: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA AGUA.	
Ficha de tecnología 6: Letrina sanitaria de arrastre hidráulico	
A.1. Introducción	Una letrina con arrastre hidráulico es aquella que está conectada, por medio de tuberías a una pozo de absorción, cuya losa que cuenta con un sifón, actúa como cierre hidráulico que impide el paso de insectos y malos olores del pozo al interior de la caseta y que necesita de una cantidad de agua (2 a 4 litros de agua) para el arrastre de las heces hasta el pozo, pozo séptico está desplazado con respecto a la letrina, ambos están conectados por una tubería de longitud variable, en material PVC. La losa turca o inodoro queda instalada en la caseta y se puede construir en el interior de la casa o patio, dentro del entorno familiar.
A.2. Características de la Tecnología	La letrina se compone de ocho elementos: a) aparto sanitario; b) caseta; c) conducto; d) caja repartidora; e) hoyo; f) brocal; g) terraplén; y h) losa-tapa. Es económica y sencilla de construir, fácil de mantener, libre de olores y de la presencia de insectos, segura y situada en las cercanías de la vivienda. No es necesario ventilar la acumulación de gases en el pozo, puesto que se filtran fácilmente en el suelo circundante por lo que se prefieren suelos arena o limo arenosos. No deben contaminarse las aguas subterráneas que puedan entrar en los manantiales o pozos que sirvan de suministro de agua a la población por lo que el diseño de la excavación debe ser la adecuada.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Se utilizan las letrinas de pozo ampliamente, pero esta tecnología de arrastre hidráulico es más higiénica y ahorra agua. Tiene un potencial alto de aplicabilidad
A.4. Estatus de la tecnología en el país	No tenemos datos de su implementación, pero la de pozo se utiliza ampliamente.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Requieren una pequeña cantidad de agua para limpiarlas teniendo la ventaja de reducir el riesgo de la contaminación del agua subterránea. El agua que se emplea para limpiar la taza no necesariamente debe ser limpia, si el acceso a agua limpia es limitado, el agua del lavadero, que se emplea para bañarse o cualquier otra agua similar pueden utilizarse por lo que son ahorrrativas
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	No contamina los acuíferos subterráneos por lo que no añade presiones a este recurso, es económica en el uso del agua y más higiénica.
A.7. Requerimientos financieros y costos	El diseño de la letrina con arrastre hidráulico, su costo ligeramente superior a las letrinas sanitarias de pozo seco ventilado, esto debido a que incluye mayor número de días de mano de obra no calificada (excavación del pozo y zanja de la tubería), un mayor uso de cemento para el asentado de la losa, el zócalo interior revestido y dos tuberías PVC SAL Ø 3" para el desagüe.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave y documentos -OPS, Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencia del Ambiente-CEPIS (2005). Guía de diseño de letrina con arrastre hidráulico y letrina de pozo anegado.	

ANEXO VI.4: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA AGUA

Ficha de tecnología 3: Tecnologías para cosecha de agua de lluvia

A.1. Introducción

Esta tecnología ha sido utilizada desde tiempos antiguos (4,000 A.C.). Debido a que cada día hay más escasez de agua, es necesario utilizar nuevas metodologías para optimizar el recurso; una de estas tecnologías es la captación de agua de lluvia. El agua de lluvia puede ser captada para ser utilizada en las actividades diarias o para inyectarse en los acuíferos. Constituye una excelente opción para reducir la extracción del agua subterránea en áreas urbanas. Al ser utilizada en la recarga artificial de acuíferos, logra extender la vida de los mismos.

A.2. Características de la Tecnología

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola. Al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. 2. Se pueden utilizar técnicas mecanizadas de microcaptación y retención que involucran conservación del suelo, aumentan la disponibilidad de agua para los cultivos, mitigan los efectos de sequía y mejoran el entorno ecológico, las cuales consisten en la excavación de pequeños pozos en donde se pueden retener hasta 180,000 litros agua de lluvia por hectárea. Esta es una tecnología de bajo costo de los materiales en comparación con otras alternativas, que puede implementarse con diferentes materiales y a diferentes escalas, tiene versatilidad (los sistemas pueden ser diseñados para uso agrícola, consumo domestico, animales, etc. o para viviendas particulares o comunidades completas). Su diseño, instalación y operación fáciles (existen numerosas guías para no-expertos).

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Ha sido aplicado en las zonas rurales en toda la geografía nacional. Es Ideal para aplicarse en las numerosas comunidades que no cuentan con sistemas de abastecimiento de agua potable. Es efectiva en zonas áridas y semiáridas. La CAASD y/o el INDRHI pueden aplicar estas tecnologías en las 160 comunidades rurales que manejan provincias.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Algunas comunidades la utilizan como por ejemplo Batey La Caleta, La Victoria en la provincia de Santo Domingo Este y Oeste. A pesar de ser extensamente aplicada ha sido poco documentada.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Tiene una alta calidad físico química. Usa sistemas independientes, por lo que es ideal para comunidades dispersas y alejadas.

- Suministro de agua potable y para fines agrícolas, ganaderos, etc. lo que contribuye a mejorar la calidad de vida y a cumplir con los ODM (7.c)
- Posibles oportunidades de ingreso (venta de agua, utilización en agroindustria, producción de algún tipo de bien)
- Aumento de la oferta hídrica, reducción de la presión en las fuentes de aguas superficiales y subterráneas.

A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático

- Captar el agua de lluvia de los techos, caminos, carreteras u otras superficies impermeables pudiera ser una opción viable para las zonas áridas.
- No utiliza combustibles fósiles en su operación (combustible, energía eléctrica generada con combustible)
- Como estrategia para optimizar la disponibilidad de agua, frente a los posibles impactos del cambio climático tales como sequía, desertificación.

A.7. Requerimientos financieros y costos

El alto costo inicial puede impedir su implementación por parte de familias de bajos recursos económicos y la cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector agua.

ANEXO VI.5: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA AGUA

Ficha de tecnología 4: Sistema de Irrigación Eficiente

A.1. Introducción

El sector agrícola consume 89 de toda el agua consumida en el país (Planos, 2002; Earth Trends Database, 2003). El área agrícola que utiliza canales de riego en el país ha incrementado de 178,294 en 1980 a 275,000 hectáreas en el año 2000, lo que es un aumento de alrededor de 50% en 20 años y se espera que el uso del agua para la irrigación continúe aumentando en los próximos años (IRG, 2001) lo cual creará conflictos en la demanda y disponibilidad del recurso agua. Adicionalmente, estudios sobre los efectos del cambio climático predicen que van a haber aumentos en las variaciones geográficas y temporales naturales de disponibilidad del recurso y cambios permanentes en los patrones de distribución, degradación del ciclo hidrológico: debido a la deforestación, irrigación, pesticidas, fertilizantes, entre otros. La salinización de los suelos debido a la utilización de prácticas incorrectas de irrigación ha causado erosión de los suelos en diferentes áreas agrícolas del país (Rodríguez, 1997b).

A.2. Características de la Tecnología

Existen varias opciones para mejorar la eficiencia del recurso agua para la agricultura y seguridad alimentaria. Los requerimientos de agua por producto son específicos por lo que varían. El sistema de irrigación eficiente se considera como un elemento del Manejo Integrado del Recurso Agua (IWRM en inglés). Se requiere el diseño de una agenda específica e instituciones fuertes para aplicarlo.

- Colocación de lámina asfáltica para impermeabilizar la red de riego para evitar pérdidas
- Estudio para verificar el estado de los canales de riego
- Promoción de las prácticas agrícolas para la eficientización del recurso hídrico
- Fortalecimiento del programa permanente de educación ambiental para la conservación del agua a juntas de regantes.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Alta aplicabilidad y urgencia para la seguridad alimentaria en zonas específicas donde los canales están deteriorados.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

El INDRHI encabezó un programa de descentralización y asignó a las Juntas, comunidades locales, el manejo de los canales de riego. Los sistemas bajo manejo local han demostrado un nivel de recuperación de pago por uso del agua de un 60 a un 80%. Pero aún se requiere el apoyo a estas juntas a través del INDRHI ya que los niveles de pérdidas y de ineficiencia en el uso del recurso se consideran muy altos, muchos de los canales de riego están deteriorados y se infiltran perdiendo agua útil.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Se lograría aumentar la eficiencia en el transporte del recurso hídrico hasta el punto de riego, menos pérdidas hacia los acuíferos; disminuyen las pérdidas de agua y aumenta la calidad de la misma impactando positivamente en la infiltración en el terreno. Esta tecnología debe venir acompañada de medidas de capacitación de conservación de suelos y definir mecanismos más transparentes y equitativos de reparto del agua con las Juntas de regantes, lo cual redundará en un beneficio ambiental, social y económico ya que al aumentar la eficiencia del riego debería mejorar la cosecha.

A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático

Mejoraría muchos de los problemas resultantes del impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico al aumentar la disponibilidad del recurso y los cambios permanentes en los patrones de distribución, aumento de la eficiencia del uso del agua y de su calidad.

A.7. Requerimientos financieros y costos

No se ha calculado porque depende de la longitud del canal y el alcance. Es más barata y resistente que la geomembrana.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave y documentos.

-Boelee E (ed) 2011. Ecosystems for water and food security. NAIROBI: united nations Environment Programme; Colombo: international Water management institute.

-Franco, Carol (2011) Documento de Discusión Nacional sobre las medidas de adaptación y mitigación del recurso agua al cambio climático en la República Dominicana, República Dominicana, CNCCMDL/SEMARENA.

- Elliot, M., Armstrong, A., Lobuglio, J. and Bartram, J. (2011). Technologies for Climate Change Adaptation—The Water Sector. T. De Lopez (Ed.). Roskilde: UNEP Risoe Centre.

ANEXO VI.6: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA AGUA	
Ficha de tecnología 5: Sistema de Calidad de Agua (Plan de Seguridad del Agua)	
A.1. Introducción	Estudios efectuados en la República Dominicana han encontrado altos niveles de nutrientes, materia orgánica y contaminación bacterial en el agua analizada. Los cuerpos de agua cerca de zonas agrícolas están siendo degradados por sedimentación, pesticidas, fertilizantes, salinización de suelos, entre otros, especialmente las cuencas del río Ozama, Yuna, y Yaque del Norte (Franco, 2011) Los cuerpos de agua que se encuentran río abajo de zonas mineras están siendo contaminados por metales pesados. Un problema adicional de la baja calidad del agua es que su contaminación es una amenaza para la población dominicana, pero mayormente para los pobres. La diarrea es la mayor causa de muerte de niños menores de 5 años en el país. Según reportes del Banco Mundial, 2003, 89% de la población está cubierta por algún tipo de servicio sanitario, pero solo un 20% está conectado a un sistema de aguas residuales (Caribbean Country Management Unit, 2004)
A.2. Características de la Tecnología	El Plan de Seguridad del Agua es un planteamiento integral basado en la evaluación y manejo del riesgo para la salud con el fin de optimizar la seguridad del agua potable desde la cuenca de captación hasta su llegada al consumidor con el fin de proteger la salud de la población. Utilizado por proveedores de agua para garantizar la seguridad del agua. Los Planes de seguridad del agua no dependen tanto de pruebas del producto final sino, más bien, están diseñados para identificar y abordar las amenazas a la seguridad del agua durante todos los pasos de la captación, transporte, tratamiento y distribución del agua para beber. Está organizado por 11 módulos paso a paso con recursos online para su aplicación.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Alta aplicabilidad en el país. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Internacional del agua (IWA) han publicado un manual de aplicación concisa que está libremente disponible en línea y es un recurso valioso para su aplicación.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	No se ha desarrollado aun en el país pero existe un programa de capacitación llamado Cultura del Agua que puede servir de apoyo.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Dichos planes de seguridad del agua podrán aliviar la contaminación de agua de la fuente mediante el control de las actividades en la cuenca, optimización de procesos de tratamiento físico o químico y la prevención de la recontaminación durante el manejo por control de los riesgos en el sistema de suministro de agua, cualquier problema que se produce en la red de captación o distribución, almacenamiento y distribución se pueden detectar y corregir antes de agua de mala calidad se entrega al consumidor. Mejora en la salud de la población.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	El IPCC predice que el cambio climático conducirá a la degradación de la calidad del agua. Las proyecciones incluyen un aumento en la actividad de cianobacterias, contaminación física y química de los cuerpos de agua y la intrusión salina. Los Planes de Seguridad de agua pueden complementar la Gestión integrada del recurso agua-GIRH, proporcionar un marco específico para garantizar la seguridad y calidad de suministro de agua. Cuando se implementa correctamente, puede garantizar que la calidad del agua se mantenga en casi cualquier contexto.
A.7. Requerimientos financieros y costos	No se ha aplicado en el país pero en Uganda la aplicación del Plan costó 49,000 euros de los cuales correspondió a consultores internacionales y nacionales, equipo y capacitaciones. La operación y mantenimiento es relativamente baja en costos, pero los costos dependen de la localidad
Fuente:	Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave y documentos -World Health Organization (2005) Water Safety Plans, Managing drinking-water quality from catchment to consumer. Geneva, Switzerland - Elliot, M., Armstrong, A., Lobuglio, J. and Bartram, J. (2011). Technologies for Climate Change Adaptation—The Water Sector. T. De Lopez (Ed.). Roskilde: UNEP Risoe Centre. -Franco, Carol (2011) Documento de Discusión Nacional sobre las medidas de adaptación y mitigación del recurso agua al cambio climático en la Republica Dominicana, República Dominicana, CNCCMDL/SEMARENA.

ANEXO VII: Objetivos y líneas de acción de la ley no. 1-12 que establece la estrategia nacional de desarrollo 2030 sobre sector agua
OBJETIVO 2.5 SOBRE VIVIENDA DIGNA EN ENTORNOS SALUDABLES
1.5.2. Garantizar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento, provistos con calidad y eficiencia.
2.5.2.1 Desarrollar el marco legal e institucional de las organizaciones responsables del sector agua potable y saneamiento, para garantizar la provisión oportuna y de calidad, así como la gestión eficiente y sostenible del servicio.
2.5.2.2 Transformar el modelo de gestión de los servicios de agua potable y saneamiento para orientarlo hacia el control de la demanda que desincentive el uso irracional y tome en cuenta el carácter social de los servicios mediante la introducción de mecanismos de educación y sanción.
2.5.2.3 Desarrollar nuevas infraestructuras de redes que permitan la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, tratamiento de aguas servidas y protección del subsuelo, con un enfoque de desarrollo sostenible y con prioridad en las zonas tradicionalmente excluidas.
2.5.2.4 Garantizar el mantenimiento de la infraestructura necesaria para la provisión del servicio de agua potable y saneamiento y la disposición final de residuos.
2.5.2.5 Desarrollar una conciencia ciudadana sobre el ahorro, conservación y uso racional del recurso agua y el desecho de los residuos sólidos.
2.5.2.6 Incentivar la creación de cooperativas rurales para la administración de acueductos de agua potable y saneamiento en zonas que lo requieran.
2.5.2.7 Garantizar el suministro adecuado y oportuno de agua potable y el acceso a campañas de saneamiento a poblaciones afectadas por la ocurrencia de desastres
OBJETIVO 4.1 SOBRE MANEJO SOSTENIBLE DEL MEDIO AMBIENTE
4.1.3.2 Ampliar la cobertura de los servicios de recolección de residuos sólidos, asegurando un manejo sostenible de la disposición final de los mismos y establecer regulaciones para el control de vertidos a las fuentes de agua.
4.1.3.6 Incentivar la reutilización de las aguas servidas para el aprovechamiento en sistema de riego en algunos cultivos de valor económico y para la autosuficiencia, en estándares adecuados de sanidad ambiental y sanitaria.
4.1.4 Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica.
4.1.4.1 Desarrollar un marco legal e institucional que garantice la gestión sostenible y eficiente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.
4.1.4.2 Planificar de manera coordinada e integral, la gestión del recurso hídrico, con la cuenca hidrográfica como elemento central, para una asignación sostenible al uso humano, ambiental y productivo y para apoyar la toma de decisiones en materia de la planificación del desarrollo regional.
4.1.4.3 Conservar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos superficiales y subterráneos, con el propósito de atenuar los efectos del cambio climático
4.1.4.4 Modificar la filosofía de la política hídrica para pasar de un modelo de gestión históricamente enfocado a la expansión de la oferta a un modelo que enfatice el control de la demanda y el aumento de la eficiencia en el uso del agua.
4.1.4.5 Expandir y dar mantenimiento a la infraestructura para la regulación de los volúmenes de agua, mediante la priorización de inversiones en obras de propósitos múltiples, con un enfoque de desarrollo sostenible.
4.1.4.6 Fortalecer la participación y corresponsabilidad de las y los usuarios de los sistemas de riego en su conservación, mejora y uso ambiental y financieramente sostenible.
4.1.4.7 Promover recursos, medios y asistencia para la modernización y conservación de la infraestructura de riego a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y su incidencia en la productividad agrícola.
4.1.4.8 Desarrollar un sistema de ordenamiento y calificación de la calidad de agua en ríos, lagos, embalses y costas que incluya mecanismos de monitoreo y fiscalización de la calidad de aguas y control de vertidos a los cuerpos de agua.
4.1.4.9. Educar a la población en la conservación y consumo sostenible del agua
Fuente: MEPYD. Ley 1-12 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2010-2030.

ANEXO VIII: Objetivos y líneas de acción de la ley no. 1-12 que establece la estrategia nacional de desarrollo 2030 sobre sector forestal
OBJETIVO 3.5 SOBRE ESTRUCTURA PRODUCTIVA SECTORIAL Y TERRITORIALMENTE ARTICULADA, INTEGRADA COMPETITIVAMENTE A LA ECONOMÍA GLOBAL Y QUE APROVECHA LAS OPORTUNIDADES DEL MERCADO LOCAL
3.5.3 Elevar la productividad, competitividad y sostenibilidad ambiental y financiera de las cadenas agroproductivas, a fin de contribuir a la seguridad alimentaria, aprovechar el potencial exportador y generar empleo e ingresos para la población rural.
3.5.3.1 Reformar la institucionalidad del sector agropecuario y forestal, con visión sistémica, para impulsar la transformación productiva y la inserción competitiva en los mercados locales y externos.
3.5.3.3 Promover y fortalecer prácticas de manejo sostenible de los recursos naturales, tierras degradadas y en proceso de desertificación, a través de programas de capacitación y extensión y el fomento de especies productivas que permitan la adaptación al cambio climático, respeten la biodiversidad y cumplan criterios de gestión de riesgos.
3.5.3.4 Impulsar la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, incluyendo la biotecnología, para mejorar los procesos de producción, procesamiento y comercialización de productos agropecuarios y forestales, y difundir ampliamente sus resultados mediante un sistema eficiente de extensión agrícola.
3.5.3.5 Fortalecer y facilitar el acceso a los sistemas de información e inteligencia de mercado de los productos agropecuarios y forestales, a través del uso de las TIC, y su apropiada difusión entre productores y organizaciones agropecuarias.
3.5.3.7 Desarrollar servicios financieros que faciliten la capitalización, tecnificación y manejo de riesgos de las unidades de producción agropecuaria y forestal, con normativas y mecanismos que den respuesta a las necesidades del sector y que aseguren el acceso, individual o colectivo, de las y los pequeños y medianos productores.
3.5.3.9 Impulsar formas eficientes de provisión de infraestructura, servicios e insumos que eleven la calidad y productividad de los procesos de producción y distribución agroalimentaria y forestal.
3.5.3.10 Impulsar la creación de un sistema de facilitación de negocios que permita reorganizar las cadenas de comercialización, tanto nacionales como internacionales, de productos agroforestales, a fin de generar términos más justos y estables para el productor y la productora agroforestal.
3.5.3.12 Fomentar la expansión de cultivos y especies con rentabilidad y potencial de mercado, incluyendo el mercado de carbono.
Fuente: MEPYD. Ley 1-12 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2010-2030.

ANEXO IX: FICHAS TÉCNICAS TECNOLOGÍAS SELECCIONADAS EN EL SISTEMA FORESTAL

ANEXO IX.1: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL
<p>Ficha de tecnología 1: Protección y restauración de ecosistemas forestales. Programa de conservación de suelo con prácticas mecánicas y vegetativas, que incluye plantaciones forestales con especies nativas y endémicas.</p>
<p>A.1. Introducción En la producción agropecuaria y forestal, es importante realizar prácticas de conservación de suelo ya que, debido a que del total del agua que llega al suelo bajo la forma de lluvias intensas, una parte se infiltra y el resto pasa a formar la escorrentía, concentrándose en las depresiones naturales del terreno, escurriendo hasta encontrar áreas de deposición natural. A medida que la escorrentía avanza, aumenta su velocidad y volumen, y cuanto mayor es, mayor es su capacidad de causar erosión. El control eficiente de la acción erosiva de las lluvias puede ser obtenido a través de la implantación de un conjunto de prácticas de conservación de suelos. Las prácticas de conservación de suelos son aquellas actividades que se ejecutan para evitar la pérdida de los suelos por causa de la erosión. Son muy diversas y deben ser seleccionadas en función de la pendiente del terreno, del largo de ella, de la vegetación existente en cada lugar, y del costo. Obedecen a tres principios fundamentales: favorecer la cobertura vegetal del suelo, mejorar la infiltración del agua y reducir o evitar que ella escurra sobre la superficie.</p>
<p>A.2. Características de la Tecnología Las principales características que tienen este tipo de prácticas, en términos agro-ambientales son: 1. la pérdida del suelo no excede la tasa de deformación del suelo; 2. la fertilidad y la estructura del suelo se mantienen o se fortalecen; 3. la biodiversidad es mantenida o fortalecida; 4. los efectos aguas abajo de la escorrentía o de la lixiviación no afectan la calidad del agua; 5. la lluvia es manejada de modo de evitar un exceso de escorrentía; 6. las emisiones de gases de invernadero se reducen; 7. los niveles de producción de alimentos se mantienen o mejoran; 8. el cuidado y el respeto ambiental se difunden entre las comunidades rurales y los agricultores de todo tipo, asegurando continuidad de un manejo cabal de la tierra. Algunas de estas técnicas y/o prácticas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Barreras vivas, consistente en Son hileras de plantas perennes y de crecimiento denso, dispuestas con determinado distanciamiento horizontal y sembradas a través de la pendiente a curva de nivel, el objetivo es para reducir la velocidad y energía del agua de escorrentía y así retener sedimento suspendido en la misma. ● Zanjas de laderas: Es un canal construido a través de la pendiente del terreno a unos intervalos definidos en su diseño, con o sin barreras vivas para detener o controlar el flujo del agua y conducirla hacia un desagüe protegido y reducir la erosión a cantidades permisibles, el objetivo de esta práctica es cortar la longitud de la pendiente, interceptar al agua de escorrentía, aumentar la infiltración de agua en el terreno y reducir la erosión del suelo. ● Terrazas individuales: Se define en pequeño terraplén circular ovalado o rectangular que constituye antes de la plantación de cada árbol, a nivel o con pendiente interna, para favorecer la infiltración del agua, el objetivo de esta práctica es que la terraza permite el control de la erosión, un mejor aprovechamiento de los abonos, la conservación de la humedad en el terreno y la reducción de la competencia con plantas indeseables. ● Canales de desviación: Son canales de sección transversal, generalmente trapezoidal los cuales deben ser calculados y diseñados individualmente para las condiciones en que van a trabajar, construidos a través de la pendiente del suelo. El objetivo de esta práctica es de intersectar el flujo de agua de escorrentías y desviarla a sitio seguro para proteger los cultivos, sistemas de terrazas, áreas inundables, áreas urbanas etc. Y para desviar escorrentía para aprovechamiento en áreas adyacentes. ● Cultivos en curva de nivel: Consiste en la ejecución de las operaciones de preparación del terreno, siembra y demás labores culturales, siguiendo las curvas de nivel en terreno inclinado. Objetivo: Reducir las pérdidas de suelo y agua. ● Terrazas de banco: Una terraza de banco es una plataforma construida en terrenos con pendiente pronunciada de paredes muy inclinadas, protegidas por vegetación. Objetivo: Recoger agua de lluvia y desviarla o almacenarla, evitando la erosión y al mismo tiempo permitir obtener cosechas. ● Presa filtrante: Una presa filtrante tiene la función de retener sólidos, desde arcilla, limo, y arena, hasta rocas (cantos rodados) de gran tamaño. Evidentemente, el sistema filtrante varía de acuerdo al tipo de sólidos que se quiere retener. Se utilizan para fijar cárcavas. Pueden ser construidas en piedra, tierra, hormigón o mixtas.
<p>A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país Si tiene aplicabilidad. Se reduce la vulnerabilidad, la erosión de suelos, se mejora la producción forestal y la conservación y calidad del agua.</p>
<p>A.4. Estatus de la tecnología en el país Hay experiencias previas, en Ocoa, Constanza, Jarabacoa. Han sido exitosas, pero le ha faltado seguimiento y replicarlo en otras localidades. Las mismas deben ser documentadas y difundidas. Algunas de las técnicas utilizadas han sido: Barreras vivas en Tocino, Joca, Ocoa, Cuenca Inaje, Mao, Constanza, Tireo; Cultivos a curva de nivel en Inaje, Tireo Constanza, Ocoa; Terrazas individuales en Ocoa, Tocino, Río Joca, Elías Piña; Trinchos en Ocoa, Padre Las Casas, Dajabón, Jánico; Obras de control de torrente en Jánico, La Vega (Guarey), Padre Las Casas, Ocoa; Canales de desviación en Ocoa, Dajabón y Jánico; Preparación de terreno al contorno a nivel nacional (Arado) e incorporación de residuos de la cosecha a nivel nacional (rastra)</p>
<p>A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo Aumento de la producción agropecuaria, generación de ingresos para los productores, reducción de la vulnerabilidad ambiental, mejoramiento de la calidad de vida de la población. Se contribuye con la seguridad alimentaria.</p>
<p>A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático Conservación de recursos suelos, reducción de las inundaciones que afectan a áreas agrícolas y población, contribuye a la reducción de incendios forestales propiciado por el correcto manejo de los suelos.</p>
<p>A.7. Requerimientos financieros y costos Si se usa tecnología apropiada se requieren equipos tradicionales. Inversión del Estado y sector privado para financiamiento de equipos pequeños y potentes que resistan el trabajo (macocultores, bulldog).</p>
<p>Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal y datos proporcionados por la Dirección de Cuenas Hidrográficas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>

ANEXO IX.2: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL	
Ficha de tecnología 2: Protección y restauración de ecosistemas forestales.	
Programa de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas, en un esquema de reforestación y conservación de agua.	
A.1. Introducción	Una gran variedad de medidas de mitigación están disponibles, para lograr reducciones de emisiones de GEI en la agricultura. Según el IPCC, las opciones más importantes son los cultivos y mejor gestión de las tierras de pastoreo, restauración de suelos orgánicos que han sido dañados por la producción agrícola y la restauración de tierras degradadas (IPCC, 2007).
A.2. Características de la Tecnología	Existen distintas técnicas que facilitan la recuperación de humedales y tierras degradadas, como son: zanja de bloque, creación de terrazas de muro de contención, proveer una reserva de agua abierta, uso de bomba de agua, micro topografía alternada, proporcionar sombra, acolchado de paja, proveer especies de acompañamiento, establecer zonas de protección.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Si tiene aplicabilidad. Potencial capacidad técnica. Tiene áreas físicas identificadas, medidas y priorizadas que requieren de esta ENT (tales como Ocoa, Sabaneta).
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Capacitados técnicos y agricultores en las cuencas más afectados.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Disminución del proceso de azorve (sedimentación) en las presas, mayor conservación de agua y regulación de los caudales de los ríos, mejoría en la calidad del aire y del agua, por ende en la salud humana. La población vulnerable mejora su calidad de vida.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Disminución de los riesgos de inundaciones, deslizamientos, migraciones. Reducción del riesgo de pérdida de producción agrícola.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Inversión del estado. Políticas enfocadas a recaudar los recursos de los OCIS para apoyar la misma, focalizados hacia los sectores más vulnerables.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal.	

ANEXO IX.3: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL	
Ficha de tecnología 3: Producción y manejo sostenible. Agroforestería.	
A.1. Introducción	La Agroforestería es un enfoque integrado para la producción de árboles y de cultivos no forestales o animales en el mismo pedazo de tierra.
A.2. Características de la Tecnología	Consiste en combinar arboles forestales con la producción agropecuaria (cultivo o Ganado) permitiendo a los pequeños productores tener una mejor opción de uso de la tierra que la agricultura convencional de campo abierto en regiones poco fértiles o marginales, lo que beneficiara al productor desde el punto de vista económico y beneficiara al medio ambiente y la biodiversidad y por ende contribuye al desarrollo sostenible.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Consideramos que es aplicable en el país, priorizando algunas zonas degradadas y puede incrementar los ingresos de los productores y uso sostenible de los recursos.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Se ha aplicado en algunas zonas del país pero no se han medido los impactos. Esta a nivel experimental.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Si se aplica con especies de valor económico puede diversificar el ingreso de los productores y contribuir a la protección del suelo e implementación de Prácticas de Manejo Sostenible de Tierras.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Conserva suelo, conserva agua, productos de ciclo largo que soporta sequía, captura de carbono.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Se necesitan fondos de inversión a largo plazo e intereses competitivos, se necesita asistencia técnica.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal.	

ANEXO IX.4: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL	
Ficha de tecnología 4: Manejo sostenible de bosques naturales	
A.1. Introducción	A través del manejo del bosque natural se busca compatibilizar la utilización racional del recurso bosque con su conservación permanente. De esta manera, el bosque genera productos de valor económico y al mismo tiempo ofrece una gama de servicios ambientales de crucial importancia para las comunidades a nivel local, regional y nacional. El manejo de los bosques naturales tiene varios objetivos como son, la producción de madera y otros productos forestales, la protección de la cuenca hidrográfica y la conservación de la biodiversidad, la adaptación del bosque a la variabilidad y cambio climático mediante el aumento de la resiliencia con prácticas de protección y manejo sostenible del bosque.
A.2. Características de la Tecnología	La tecnología se caracteriza por los lineamientos de Ordenación Forestal para los bosques naturales de la República Dominicana, con la elaboración de la cartografía de la cobertura de bosques naturales y sus usos a nivel nacional a escala 1:25.000 ☑ Diseñando un sistema de información biofísico y socioeconómico de las zonas forestales naturales y protectoras del país con la elaboración de la cartografía de cobertura y uso de la tierra de las aéreas forestales naturales. Realizar un inventario y mapero del bosque. La elaboración de planes de manejo sostenible del bosque.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	La tecnología es totalmente aplicable en el país y tiene un gran potencial para contribuir a la reducción de la pobreza y a la protección de los recursos naturales.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	En el país existen experiencias en el uso de tecnología para la protección y fomento de bosque ya sea con especies nativas o especies importadas y existe el personal técnico calificado tanto en el sector público como en el privado.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	El plan de manejo considera los aspectos ambientales, sociales y económicos en su contexto general con el objetivo de lograr la sostenibilidad del recurso, a través de la aplicación de técnicas silviculturales inducidas a la producción del bosque y reducción de los daños, además considera actividades de protección y monitoreo para garantizar su cumplimiento. El manejo adecuado de los bosques naturales puede y debe apoyar la producción sustentable de una gran variedad de productos de la madera y otros, preservar la capacidad del bosque para prestar servicios ambientales, conservar la biodiversidad y, proveer los medios de subsistencia para mucha gente. Manteniendo la cobertura manejada del bosque natural se contribuye al control de la erosión, se estabilizan las pendientes, se moderan los caudales de los ríos, se protegen los ambientes acuáticos, se mantiene la fertilidad del suelo, se preserva el hábitat de la fauna, y se obtienen productos forestales no maderables, que son importantes para las economías y hogares locales.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	El manejo sostenible de los bosques naturales reduce la vulnerabilidad de cuencas hidrográficas, evita la erosión de las tierras y por ende su degradación, contribuye a la seguridad alimentaria.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Los requerimientos financieros asciende a US\$2,300,000.00 para cubrir el manejo sostenible de la foresta natural, el monitoreo ecológico, socioeconómico y la base de datos, el desarrollo de planes de manejo forestal que contribuyen a mejorar el nivel socioeconómico de las comunidades involucradas.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal.	

ANEXO IX.5: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL	
Ficha de tecnología 5: Servicios Ambientales. Valorización de los SA de los bosques para establecer un piloto de PSA y tecnología para los mecanismos de monitoreo	
A.1. Introducción	Los programas de PSA (o Pago de Servicios Ecosistémicos - PSE) tienen como función compensar económicamente los servicios que los ecosistemas proveen a la sociedad. Generalmente estos servicios incluyen la captura del carbono atmosférico, biodiversidad, la belleza escénica, y protección de fuentes de agua. Los programas de PSA pueden promover formas de uso de la tierra que tengan una armonía o balance de objetivos económicos y ambientales.
A.2. Características de la Tecnología	Existen tres características claves que definen un PSA, a saber: el condicionamiento de los pagos; la relación contractual y la existencia de acuerdos voluntarios. La existencia de un pago condicionado a un conjunto de obligaciones por parte del productor en procura de la provisión de uno o varios servicios ecosistémicos es una característica que distingue al PSA de programas tradicionales de subsidios ambientales.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Consideramos que es aplicable en el país, priorizando algunas zonas degradadas y puede incrementar los ingresos de los productores y uso sostenible de los recursos.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Se ha aplicado en algunas zonas del país pero no se han medido los impactos. Esta a nivel experimental.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Conservación de recursos, ingresos económicos, cohesión social, beneficios ambientales de la conservación, captura carbono, reducción GEI.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Conserva suelo, conserva agua, captura de carbono.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Se necesitan fondos de inversión a largo plazo e intereses competitivos, se necesita asistencia técnica.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal.	

ANEXO IX.6: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL	
Ficha de tecnología 6: Programa de uso de tecnología GPS para georeferenciar incendios, desmontes forestales (MVR REDD)	
A.1. Introducción	Permite coleccionar, administrar, integrar y manipular, combinar, visualizar y analizar datos espaciales. Los objetos de referencia y las observaciones se registran en un mapa esquemático con el fin de poder encontrar las parcelas posteriormente durante el siguiente ciclo de mediciones. Los mapas y el conocimiento local seguirán siendo necesarios para determinar la mejor ruta de acceso a las parcelas, pero la navegación mediante el sistema GPS puede hacer innecesarias las mediciones subsiguientes de la distancia y los ángulos. Esta tecnología puede hacer posible navegar con mayor precisión, particularmente en las regiones en las que la infraestructura viaria no es densa y donde no existen muchas referencias que puedan identificarse en los mapas.
A.2. Características de la Tecnología	El GPS es un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) basado en satélites (SV). El sistema de información geográfica combina técnicas de visualización de mapeo computarizado, con base de datos estadísticas de modelos espaciales y herramientas de análisis. Este es un método poderoso para coleccionar, administrar, integrar, manipular, combinar, visualizar y analizar datos espaciales. El sistema GPS funciona perfectamente en la mayoría de las regiones cuando la navegación se realiza fuera de los estratos que tienen una densa cubierta de copas. Las ventajas de la utilización del sistema GPS sobre el terreno es que muchos casos, particularmente cuando se han de atravesar espacios abiertos, la navegación es mucho más rápida y menos costosa con el sistema GPS. La mayor precisión que ofrece el sistema GPS permitirá mejorar los modelos y las extrapolaciones y predicciones correspondientes. El seguimiento puede ser útil también para supervisar el trabajo de campo, con el fin de comprobar si los equipos que trabajan sobre el terreno se han aproximado suficientemente a las parcelas previstas. Esta tecnología permite medir los incendios forestales al montar el GPS en un helicóptero y medir la superficie quemada desde el aire. Si hay varios incendios en la misma zona, por otro lado circunstancia del todo indeseable, se podría acceder a todos de forma rápida.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Alta aplicabilidad y se requiere tanto para la estrategia de REDD como para el conocimiento para fines de planes de adaptación basados en evidencias
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Esta tecnología está siendo aplicada de manera reciente en el manejo forestal
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	El plan DECC resalta que aunque existe un plan de reforestación nacional exitoso, quedan importantes desafíos que superar entre los cuales cita la alta incertidumbre en la información de cobertura forestal y carencia de un estimado confiable de la tasa de deforestación. La posibilidad de mediante el apoyo de esta tecnología de aumentar el conocimiento de los bosques en la RD redundaría en grandes beneficios ambientales económicos y sociales ya que se podrán tomar decisiones informadas basadas en evidencias científicas, el uso de esta tecnología aporta un paso más a resolver este problema, acompañado de otros análisis e informaciones
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	La información procedente de estos datos ayuda a evaluar la vulnerabilidad esperada ante el cambio climático y de este modo proceder con los planes de adaptación. Aunque la tecnología de GPS aporta algunos elementos a este camino debe estar acompañada de otras tecnologías y análisis.
A.7. Requerimientos financieros y costos	En muchas regiones, el mayor obstáculo para la realización de Inventarios Forestales Nacionales (IFN) es su costo y el desafío consiste en justificar económicamente el costo que comporta la evaluación nacional de los recursos forestales. La tecnología GPS es parte del levantamiento de la información para el IFN y su costo no es alto para las funciones, oscila entre US\$ 300 -2000 dependiendo del modelo y funcionalidades.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal. Klein, C (2002) Nuevas tecnologías y metodologías para los inventarios forestales nacionales, Unasyuva 210, Vol. 53, 2002.	

ANEXO IX.7: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL.

Ficha de tecnología 8: Tecnologías para el levantamiento de información sobre el inventario forestal y tasa de deforestación y reforestación (MRV REDD)

A.1. Introducción

En la actualidad, la demanda de los árboles y la presión sobre bosques es mayor que nunca, el manejo sostenible de los bosques en pro del bienestar económico, social y ambiental de la población es una de las tareas más arduas y complejas de la actualidad, por lo que se hace necesario un levantamiento de información sobre un nuevo inventario forestal, que dé al traste con la determinación de la tasa de deforestación y la reforestación. Permitiendo el uso de metodologías para la cuantificación de la biomasa y el almacenamiento de carbono, el monitoreo de cambio de uso del suelo y el sistema de información geográfica. Tecnologías para el levantamiento de información sobre el inventario forestal y tasa de deforestación y reforestación (Pueden servir para la estrategia para el Monitoreo Reporte y Verificación de REDD como también para el conocimiento de la calidad de la cobertura para fines de ordenamiento territorial, planes de manejo, estado de la situación, para fines de la adaptación al cambio climático, etc.). Las tecnologías para el inventario contribuyen a la adopción de decisiones, la formulación de políticas y el seguimiento del sector forestal y sectores afines del ámbito nacional, así como para la planificación forestal. Pueden ser utilizados para monitorear los cambios producidos en un cierto período de tiempo, para definir límites, y para planificar un ordenamiento territorial sostenible.

A.2. Características de la Tecnología

Establecer un sistema nacional apropiado para la vigilancia, el monitoreo y el control del patrimonio forestal. A través de imágenes aéreas de alta resolución y los modelos de elevación digitales se producen mapas que ilustran la cobertura boscosa y la topografía superficial. Pueden ser utilizados para monitorear los cambios producidos en un cierto período de tiempo, para definir límites, y para planificar un ordenamiento territorial sostenible.

- Actualizar y detallar la información sobre los recursos forestales, Zonificar los terrenos forestales y preferentemente forestales, de acuerdo a sus aptitudes y funciones en clases de conservación, restauración y producción y sentar las bases para actualizar la información en forma permanente, y generar reportes cada 8 o 10 años.
- Estimar anualmente las zonas con cambio en la cobertura forestal del país por medio de monitoreo basados en percepción remota.
- Diseñar y ejecutar el muestreo dasonómico del país de acuerdo a los objetivos del Inventario Nacional Forestal y hacerlo de tal manera que sirva de apoyo al sector oficial y el privado
- Estimar la degradación del suelo cada cinco años e identificar las zonas que requieran de atención prioritaria.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

La tecnología va a permitir diseñar un nuevo esquema para el Inventario Nacional Forestal con normas precisas y metodologías unificadas, acordes a las necesidades de los distintos actores forestales y con definición de las responsabilidades a nivel gubernamental y privado.

- Fortalecer la investigación sobre recursos forestales y sobre información dasométrica creación de la normatividad para Inventarios Forestales.
- Integración de bancos de datos y sistemas de información geográfica (SIG) relativos al sector.
- Registro, seguimiento y evaluación de los proyectos forestales apoyados con programas gubernamentales.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

El país ya tiene experiencias en inventarios forestales dentro de los cuales podemos citar inventario del 1998 y del 2003

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Un programa de inventario como el que se propone generará fuentes de empleo, industria y servicios especializados en inventarios. Acorde a la planeación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos la ejecución del mismo se basará en contratación de servicios de un experto externos, el cual deberá cumplir con las normas y especificaciones que expidan las autoridades competentes como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Apoyo a la producción/conservación de la energía de la biomasa, apoyo a la conservación de ecosistemas forestales y al manejo de la fauna silvestre, contribución al manejo y desarrollo industrial de la madera y el apoyo al reforzamiento Institucional.

A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático

El inventario vamos a contribuir a la conservación de los reservorios de agua a la protección de la biodiversidad y poder tomar las medidas correctivas para la conservación y recuperación de las tierras degradadas. Además le garantizamos la explotación sostenible de las aéreas boscosas para la futuras y presente generaciones al tener una información más precisa y confiable sobre nuestro sistemas boscosos.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Para la Implementación de las tecnologías para el levantamiento de información sobre el inventario forestal y tasa de deforestación y reforestación (MRV REDD) se requerirá de un financiamiento de US\$ 3.5 millones.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector forestal.

ANEXO X: Prácticas de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas implementadas en el país



Figura 22: Práctica de conservación utilizando la técnica de zanjas de laderas, consistente en la construcción de un canal a través de la pendiente del terreno a unos intervalos definidos en su diseño, con o sin barreras vivas para detener o controlar el flujo del agua y conducirla hacia un desagüe protegido y reducir la erosión a cantidades permisibles, el objetivo de esta práctica es cortar la longitud de la pendiente, interceptar al agua de escorrentía, aumentar la infiltración de agua en el terreno y reducir la erosión del suelo.

Esta práctica fue aplicada en Jánico, La Vega (Guarey), Padre Las Casas, Ocoa.



Figura 23: Práctica de conservación utilizando la técnica de barreras vivas, consistente en hileras de plantas perennes y de crecimiento denso, dispuestas con determinado distanciamiento horizontal y sembradas a través de la pendiente a curva de nivel, el objetivo es para reducir la velocidad y energía del agua de escorrentía y así retener sedimento suspendido en la misma.

Esta práctica fue aplicada en Tocino, Joca, Ocoa, Cuenca Inaje, Mao, Constanza, Tiroo.



Figura 24: Práctica de conservación utilizando la técnica de cultivos a curva de nivel, consistente en la ejecución de las operaciones de preparación del terreno, siembra y demás labores culturales, siguiendo las curvas de nivel en terreno inclinado. El objetivo es reducir las pérdidas de suelo y agua y ayudar al mantenimiento de las obras prácticas.

Esta práctica fue aplicada en Cuenca Inaje, Constanza, Tiroo y Ocoa.



Figura 25: Práctica de conservación utilizando la técnica de terrazas individuales, consistente en Pequeño terraplén circular o rectangular que se construye antes de la plantación de cada árbol, a nivel o con pendiente interna, para favorecer la infiltración del agua. El objetivo es el control de la erosión, mejor aprovechamiento de los fertilizantes, la conservación de la humedad en el terreno y la reducción de la competencia con plantas indeseables

Esta práctica fue aplicada en Ocoa, Tocino, Río Joca, Elías Piña.



Figura 26: Práctica de conservación utilizando la técnica de estructuras de azolves, con el objetivo de amortiguar el impacto del flujo hídrico en bruscos cambios de pendiente y en las riberas de cursos de agua; disminuir la velocidad de las aguas y limpiar las impurezas y filtrar los sedimentos en los flujos hídricos

Esta práctica fue aplicada en Jánico, La Vega (Guarey), Padre Las Casas, Ocoa.



Figura 27: Práctica de conservación utilizando la técnica de terrazas de banco, consistente en una plataforma construida en terrenos con pendiente pronunciada de paredes muy inclinadas, protegidas por vegetación. El objetivo es recoger agua de lluvia y desviarla o almacenarla, evitando la erosión y al mismo tiempo permitir obtener cosechas.

Esta práctica fue aplicada en Jánico, La Vega (Guarey), Padre Las Casas, Ocoa



Figura 28: Práctica de conservación utilizando la técnica de incorporación de residuos de la cosecha, consistente en incorporar los residuos vegetales provenientes de podas, desperdicios de cosecha, que se incorporan al suelo con el fin de formar una capa de suelo resistente a la erosión. El objetivo es producir estabilidad en el suelo, suficiente como para resistir los efectos erosivos del agua, a la vez que mejora la aptitud para el laboreo. Aumentar la materia orgánica en el suelo y así mejorar la fertilidad y humedad del suelo.

Esta práctica fue aplicada a nivel nacional (Ratra).



Figura 29: Práctica de conservación utilizando la técnica de canales de desviación, consistente en canales de sección transversal, generalmente trapezoidal, los cuales deben ser calculados y diseñados individualmente para las condiciones en que van a trabajar, construidos a través de la pendiente. El objetivo es interceptar el flujo de agua de escorrentía y desviarla a sitio seguro para proteger los cultivos, sistemas de terrazas, áreas inundables, áreas urbanas, etc. y para desviar escorrentía para aprovecharla en áreas adyacentes.

Esta práctica fue aplicada en Ocoa, Dajabón y Jánico.

ANEXO XI: Objetivos y líneas de acción de la ley no. 1-12 que establece la estrategia nacional de desarrollo 2030 sobre sector turismo	
OBJETIVO 3.5 SOBRE ESTRUCTURA PRODUCTIVA SECTORIAL Y TERRITORIALMENTE ARTICULADA, INTEGRADA COMPETITIVAMENTE A LA ECONOMÍA GLOBAL Y QUE APROVECHA LAS OPORTUNIDADES DEL MERCADO LOCAL	
3.5.5 Apoyar la competitividad, diversificación y sostenibilidad del sector turismo.	
3.5.5.1	Elaborar un Plan Decenal de Desarrollo Turístico que defina las inversiones requeridas para desarrollar nuevas zonas turísticas de interés prioritario, asegurar la sostenibilidad de las zonas ya establecidas y elevar la contribución de la actividad turística al desarrollo nacional.
3.5.5.2	Fortalecer la sostenibilidad de las zonas turísticas dotándolas de la infraestructura, servicios y condiciones adecuadas del entorno, sobre la base de planes de desarrollo y ordenamiento urbanístico, consensuados entre el sector público, sector privado y comunidad, y que estén acordes con el Plan Decenal de Desarrollo Turístico, el Plan de Ordenamiento Territorial y los demás instrumentos de planificación sectorial y regional.
3.5.5.3	Asegurar la aplicación rigurosa de la regulación medioambiental, respetando la densidad por superficie y fomentando la adopción de prácticas de producción sostenibles, para garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo de las zonas turísticas.
3.5.5.4	Promover prácticas de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en las zonas turísticas.
3.5.5.5	Impulsar la educación turística de la sociedad, a través de campañas de radio, televisión y prensa, centros escolares y comunitarios, para concienciar sobre las necesidades de la industria y un compromiso nacional con su desarrollo.
3.5.5.6	Integrar a las comunidades al desarrollo de la actividad turística, en coordinación con los gobiernos locales, a través de campañas educación turística, programas de capacitación y desarrollo de MIPYME, entre otros.
3.5.5.7	Promover la certificación de las instalaciones turísticas, conforme a estándares internacionales de calidad y sostenibilidad.
3.5.5.8	Apoyar a los sectores productivos nacionales para que alcancen el nivel de calidad y las características de los bienes y servicios que demanda la actividad turística, a fin de ampliar y profundizar los eslabonamientos intersectoriales.
3.5.5.9	Fomentar la cultura de la asociatividad y la creación de alianzas público-privadas que conlleven a la construcción de capital social en la actividad turística.
3.5.5.10	Promover el desarrollo de nuevos segmentos de mercado, productos y modalidades de turismo que eleven el valor agregado de la actividad.
3.5.5.11	Fomentar el desarrollo de actividades complementarias, en particular aquellas que incorporan el acervo cultural, histórico y medioambiental a la oferta turística.
3.5.5.12	Promover eficazmente, de manera coordinada con el sector privado, el destino turístico dominicano a nivel nacional e internacional.
3.5.5.13	Fomentar y dar apoyo para que las pequeñas y medianas empresas turísticas adopten sistemas de gestión, promoción y comercialización de sus productos, sustentados en las tecnologías de la información y la comunicación, para facilitar su vinculación con los flujos turísticos internacionales.
3.5.5.14	Desarrollar redes viales que faciliten la integración de los centros turísticos entre sí y con las comunidades del entorno, como medio para propiciar extender la estadía y llevar hacia las zonas aledañas los beneficios de la actividad turística..
3.5.5.15	Fortalecer los programas de capacitación para la fuerza laboral turística.
3.5.5.16	Establecer mecanismos de prevención, denuncia y sanción del acoso, violencia y explotación sexual contra niños y niñas, adolescentes y mujeres.
Fuente: MEPYD. Ley 1-12 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2010-2030.	

ANEXO XII: Fichas técnicas tecnologías seleccionadas en el sector turismo

ANEXO XII.1: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO
Ficha de tecnología 1: Rehabilitación De Manglares (Protección y Acomodación)
<p>A.1. Introducción Innumerables zonas turísticas de RD han consumido una notable área de espacios húmedos y manglares que equilibran la dinámica litoral y los cuales sirven como protección y fuente de biodiversidad marina. Muchas de estas zonas se ven afectadas todos los años por inundaciones provocadas por lluvias y temporales. Las instalaciones que han destruido estos ecosistemas de manglar se ven más afectadas ya que éstos suelen desempeñar una función crítica en el control de las inundaciones, por lo que la destrucción de llanuras inundables para utilización en infraestructura urbana y turística ha reducido esta capacidad y ha salinizado los acuíferos subterráneos por lo cual la rehabilitación de los humedales es una tecnología de adaptación de gran importancia para la RD.</p>
<p>A.2. Características de la Tecnología Consiste en el trasplante y recuperación de zonas de manglares a través de métodos básicos dirigidos por especialistas y que en lo adelante se puedan proteger a través de técnicas sencillas por parte de la comunidad. Se realiza la selección de los propágulos para la siembra, se recolectan, se selecciona el área adecuada para la siembra. Se realiza la siembra y se realiza un programa de capacitación para el manejo y conservación a técnicos y comunidades para su uso sostenible para ecoturismo.</p>
<p>A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país Aplicable en las zonas que han perdido gran masa de humedales y manglares por el desarrollo urbano de la costa. Hay zonas turísticas que cada año reciben daños por inundaciones o tormentas que aumentan sus efectos por la falta de estos ecosistemas. Estos ecosistemas pueden ser objeto de un programa de ecoturismo que abarque observación de aves entre otros.</p>
<p>A.4. Estatus de la tecnología en el país Existen algunas experiencias y se han desarrollado en algunos puntos de manera no sistematizada. Se ha tratado de implementar en la zona este del país pero no se ha llevado a cabo por carencia de fondos (entre otras).</p>
<p>A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo Empleo de mano de obra local técnica y genérica. Inversión en plantas y métodos de trasplante y construcción de estructuras para la eficiencia del proceso, también el aprovechamiento de la fauna marina que habita estos ecosistemas para el consumo y la comercialización. Podría existir como complemento como atracción ecoturística.</p>
<p>A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático Protección de la costa y de los sistemas naturales, balance en el manejo natural de las aguas sobre las zonas secas y minimización de las inundaciones por la correcta canalización del agua. Minimizar el impacto negativo en zonas costeras así como también los daños sociales y económicos provocados por fenómenos naturales típicos que afectan zonas que están en riesgo. Protegen a poblaciones e infraestructura costera de los efectos destructivos del oleaje y viento generado por huracanes y tormentas, así como de inundaciones. Desempeñan una función crítica en la protección y estabilización de la costa contra las mareas de tormenta y otros fenómenos climáticos; reducen la fuerza del viento, las olas y las corrientes, intrusión salina, y de la erosión costera.</p>
<p>A.7. Requerimientos financieros y costos Cada caso dependerá de las condiciones específicas locales. Se tienen mapas georeferenciados de dónde se encuentran estos ecosistemas de manglares y los costos dependerán de la localidad donde se requiera. Algunos proyectos desarrollados en ALC: Colombia: US\$905,596 (INDERENA), Panamá: US\$489,000 (INRENARE).</p>
<p>Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo.</p>

ANEXO XII.2: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO	
Ficha de tecnología 2: restitución de dunas y zonificación en playas (Protección y Acomodación)	
A.1. Introducción	La erosión en zonas de playa puede tener varios componentes, aun así, el componente antrópico siempre afecta en mayor manera cuando se combina con alguna otra. Se tienen ejemplos de como se ha logrado combatir la erosión en las playas a través de métodos de retención de sedimento para la creación de dunas y la organización de las áreas de las playas haciendo patrones de circulación y de uso que eviten la erosión y la ruptura de las cadenas de vegetación o dunas que protegen el sistema.
A.2. Características de la Tecnología	Es una tecnología económica con relación a tecnologías duras en las que intervienen grandes obras ingenieriles, de acciones blandas y con intenciones de conservación. Depende mucho de la gestión y con poco presupuesto y alta organización se podrían obtener muy buenos resultados. Es adaptable a diferentes tipologías de playas ya que cada playa tiene una condición y un problema específico, pero de manera general el uso correcto es general para todas.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Nivel de aplicabilidad muy alto ya que luego del Análisis, Clasificación y Propuestas de Gestión Sostenibles para las Playas de República Dominicana se pudo conocer los principales problemas que afectan las playas y proponer las soluciones generales y específicas en la mayoría de las playas estudiadas. Este estudio demostró que muchas de las playas de R.D. sufren de erosión por mal uso pero pueden ser mejoradas a través de las acciones blandas anteriormente mencionadas.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	En inicios y poco desarrollada pero de muy fácil aplicación debido a su simpleza y modo de ejecución. No se necesitan avanzadas tecnologías y si se utilizan materiales naturales biodegradables es mejor. Los planes de gestión específicos de cada playa complementarían estas acciones. Por la debilidad de la institucionalidad y la educación en RD podrían encontrar obstáculos estos planes de gestión, por lo que debería acompañarse con programas de educación. Se tienen contacto directo con el equipo que ha desarrollado con mucho éxito estas estrategias por más de 10 años en Menorca.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	La mano de obra, los materiales, las plantas y hasta los mecanismos de gestión implicarían la participación de personal y comunidades locales. Económicamente son acciones de muy bajo costo y de bajo impacto ambiental. En algunos casos el éxito dependerá del entendimiento y la protección de los locales que se benefician de la playa y de los usuarios que asisten.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Las playas con los sistemas naturales estables y en buen estado, representarían un nivel de adaptación y protección mayor para cualquier impacto de la variabilidad y cambio climático.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Muy bajo con relación al relleno de playas. La estimación del costo de tales rellenos en las playas de: Long Beach / Playa Dorada, Cabarete y Juan Dolio en el año 2007 a un costo de US\$17.3 millones*. Hay una línea general en planes de gestión para las playas y otra línea para las acciones de restitución y protección en cada playa. Cada playa tiene sus necesidades que pueden ir de una playa muy afectada y muy grande, a una playa levemente afectada y muy pequeña. Cada caso es específico. Pero lo importante de esta tecnología es el bajo costo con relación a las tecnologías de reposición de dunas y los excelentes resultados pueden verse en Cabarete (y en muchos sitios como Menorca, España). El costo puede variar pero puede realizarse con US\$ 300,000, dependiendo del caso y de la amplitud del proyecto para una localidad.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo.	
*FI&F para la Adaptación al Cambio Climático en el sector turismo en RD (2011)	

ANEXO XII.3: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO	
Ficha de tecnología 3: Monitoreo de sistemas costeros marinos (Hardware y Software)	
A.1. Introducción	El monitoreo es muy importante para tomar decisiones sobre cómo actuar sobre los ecosistemas costeros marinos. La costa es un espacio dinámico que responde a muchas variantes que dependen de ciclos estacionales, que incluyendo las proyecciones y tendencias climáticas considerando al cambio climático, no se puede actuar correctamente sin estas informaciones relevantes.
A.2. Características de la Tecnología	Tecnología basada en métodos de observación a través de sistema de videos, puntos de referencias georeferenciados, entre otros, para luego ser procesados por expertos y demostrar la tendencia o el cambio y módulos de monitoreo compuestos de cámaras, levantamiento de información climatológica y levantamiento geoambiental. Levantamiento de información del impacto antrópico y cuestionarios y checklist para revisar las medidas de gestión que se están aplicando. Se realiza primero la toma de datos frame completo, capturas de sub-regiones y operadores de imágenes en el tiempo. El procesamiento para obtener modelo de relación entre coordenadas y geometrias. Rectificar imágenes y fusionar imágenes panorámicas. Fusionar imágenes rectificadas. Post-Procesamiento: Perfiles de intensidad, Perfiles de playa Evolución de perfiles en el tiempo Evolución de número de usuarios de playa. Se realiza una gestión de la información para presentación de resultados. Esta tecnología consiste hardware que es la cámara de video, computadora y caja para colocar el equipo y software que consiste en el procesamiento de la información, la capacitación y la gestión de la información.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Es aplicable y se cuenta con algunas de las tecnologías para desarrollarlos, también con contactos en el extranjero de profesionales con experiencias en este tipo de tecnología. (tales como Horus de Colombia, que pudiera ser una cooperación Sur-sur) En nuestro país existen zonas costeras bastante dinámicas o que han sido modificadas por la acción antrópica que podrían ser estudiadas. Se cuenta con mareógrafos recientemente instalados por ONAMET, se cuenta con información climatológica pero se requiere levantar y juntar la información dispersa y sistematizarla para la toma de decisiones oportuna y para el ordenamiento del territorio.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	No existe en el país pero es factible su introducción. Se han realizado estudios y levantamientos puntuales y no se ha compilado los hallazgos de diferentes instituciones que realizan mediciones, tales como la ONAMET, INDRHI y otras que servirían de soporte para el procesamiento de la información.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Entender como funciona la costa y se ha incidido sobre ésta es un elemento importante para su entendimiento y su correcta gestión. Con estos datos se podría obtener un mapa tipológico de dinámica litoral que complemente los métodos de planificación y de gestión costera.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Importante para poder saber de manera científica los cambios que van ocurriendo en la dinámica costera para tomar medidas de adaptación planificadas que sirvan para el ordenamiento ambientalmente sostenible del territorio y aporte a medidas de gestión.
A.7. Requerimientos financieros y costos	No disponible
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo y Medioambiente.	

ANEXO XII.4: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO

Ficha de tecnología 4: Análisis de vulnerabilidad y capacidad de adaptación en zonas costero marinas

A.1. Introducción

La vulnerabilidad de los sistemas costero marinos depende de condiciones específicas en cada sitio. Existen condiciones geológicas, naturales y antrópicas que se combinan para dar como resultado el nivel de vulnerabilidad y capacidad de adaptación tanto del ecosistema (resiliencia) como de las comunidades. Estos resultados podrían dirigir decisiones que incidiría en los modelos de planificación costera nacional.

A.2. Características de la Tecnología

Esta tecnología se basa en proyecciones de escenarios según datos del historial en el cambio de la línea de costa, la topografía, la ubicación de las estructuras en la costa, la tendencia climática, el comportamiento del océano, entre otros. Se analizan fotografías satelitales. Se analizan estos datos en una aplicación de GIS y se proyectan escenarios posibles según las tendencias. Se realizan levantamientos de información en el campo georeferenciadas y se elaboran mapas. Se acompaña con encuestas para la determinación de la capacidad de adaptación

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Altamente aplicable y de gran potencial ya que estamos en una isla de alta vulnerabilidad al cambio climático y la variabilidad y nuestra industria turística, está orientada en más de 90% al producto de la costa. Además de que si no se actúa correctamente, nuestras comunidades costeras y playas y bordes litorales cada día podrían ser mas vulnerables por la afectación de los ecosistemas costero marinos.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Se conocen muchas de estas tecnologías para desarrollar en el país, GIS, Levantamientos, Dinámicas litorales, perfiles de costas, pero la conjugación de todo esto para producir los posibles escenarios de adaptación aun esta de manera incipiente. Se acaba de realizar un estudio de vulnerabilidad a nivel nacional general, pero se requieren datos específicos de las características biofísicas del litoral de manera puntual y específica ya que el estudio mencionado es de una escala provincial. Para la segunda comunicación nacional se realizó un estudio puntual pero sólo en una parte de la costa este, enfocado en vulnerabilidad y adaptación a un costo de US\$ 30,000 que incluyó escenarios.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Cambio de patrón en la manera de urbanizar, minimizar riesgos. Poder realizar un ordenamiento territorial costero marino basado en evidencias científicas y no en datos anecdóticos. Crear conciencia de la importancia de no solo proteger los recursos naturales sino también que invertir en éstos puede aportar, mediante datos científicos, a mejorar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y de las poblaciones beneficiarias de los servicios ambientales de la costa.

A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático

Para poder realizar actividades de adaptación al cambio climático y a la variabilidad, basados en datos científicamente realizados se requiere de un estudio de las características biofísicas de la costa y sus dinámicas para, a partir de la data, recomendar las medidas de adaptación basadas en evidencias.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Es un trabajo que no requiere de obras físicas, la mayoría del mismo se basa en proyecciones, archivos GIS y módulos especializados para la creación de escenarios tendenciales, fotografías aéreas. Para la segunda comunicación nacional se realizó un estudio en la costa este de vulnerabilidad y adaptación a un costo de US\$ 30,000 que incluyó escenarios. Considerando que esto se realizó en 2009 y que sólo abarcó una zona del Este, pudiéramos decir que serían US\$ 200,000 para ser un proyecto más integral.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo y Medioambiente.

ANEXO XII.5: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO	
Ficha de tecnología 5: Ley de costas/ley de protección de los sistemas costeros marinos (Orgware)	
A.1. Introducción	La ausencia de una Ley de Costas, aparte de no regular su usufructo, tampoco pone en normativa las condiciones naturales y de riesgo que representa la costa. Es contradictorio que en un país en el que casi el 17% del PIB viene del turismo de modelo costero, no exista una. Un arma importante para la protección y por ende la adaptación debe ser un marco legal que responda a indicadores ambientales. Existe una ley sobre acceso pero no es la que se requiere ya que además de estar desactualizada no contempla la dinámica costero marina.
A.2. Características de la Tecnología	Consiste en crear el marco regulatorio para la gestión de la costa de manera correcta (Orgware). En R.D. existen y han colaborado profesionales con capacidad para aportar sus conocimientos para la elaboración de una Ley de Costas. Es un proyecto necesario para un país que comparte una isla. Se requiere de una amplia discusión y mediación en la cual la sociedad pueda llegar a un consenso y aporta al ambiente habilitante del país para la aplicación de muchos de los AMUMAs entre los que está la CMNUCC.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Muy aplicable, necesario y con alto potencial, regulará un perímetro de aproximadamente 1579 km más la consideración de la medida transversal desde la línea de costa hacia adentro.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Vigente y considerada muy importante
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Con esta Ley quedarían regulados todos los aspectos de la costa, desde los ambientales hasta los socioeconómicos. Se definiría un mapa de costa por categorías y con posibilidades de uso. Se definirían los roles de todos los implicados en el uso de la costa, quién hace qué y cómo debe hacerse. Se conocerían y se dejarían clasificadas zonas de riesgos y zonas seguras. Esto al ser Ley, formaría parte del marco legal y se desponderían las normas necesarias costero marinas de R.D.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Existiera el marco legal para actuar en la costa sobre acciones de adaptación en relación al Cambio Climático o casos de riesgos. Podrían producirse casos especiales de permutas o intercambios que beneficiarían el recurso costero.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Contratación de consultorías en diferentes áreas: legales, medioambientales, turísticas, de uso de suelo, entre otras. Campaña de concienciación con legisladores, gobiernos locales y comunidades. Podría ser alrededor de USD \$50,000.00
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo.	

ANEXO XII.6: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO	
Ficha de tecnología 6: Programa de educación no formal: concienciación, información y capacitación para empleados de hoteles, locales, pescadores y comerciantes en zonas costeras (Software)	
A.1. Introducción	El mejor aliado que puede tener la costa son los locales, o las personas que viven del aprovechamiento de ésta. Cualquier acción o plan debe ser entendido, apoyado y ejecutado los beneficiarios de la comunidad y los que hacen uso de la misma, para que sea efectivo. Se ha constatado que uno de los problemas en la RD más graves de degradación costero-marina la realizan los usuarios de la misma como hoteleros, autoridades municipales locales, personal de limpieza, pescadores por lo que este programa se requiere para concienciar y educar con relación a las mejores prácticas de conservación y uso sostenible de los sistemas costero marinos.
A.2. Características de la Tecnología	Preparación de un Plan de educación y concienciación a varias escalas y en múltiples formatos, realización de talleres, charlas, presencia en redes y prensa. Es un proyecto que podría incluir las TIC's y varios métodos audiovisuales.
A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país	Alta aplicabilidad y de alto potencial. Se conocen las zonas, se tienen los contactos con puntos focales en cada sitio y con los especialistas que colaborarían.
A.4. Estatus de la tecnología en el país	Ausente, no desarrollada. Solo en 2 ó 3 puntos del país se puede decir que existen casos aislados. No hay una política de estado en referencia a esto.
A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo	Si las personas que se benefician de la costa conocen su funcionamiento, aprenden a cómo hacerlo mejor, tendrán mejores resultados sociales y ambientales, ya que su actividad no irá en contra de la sostenibilidad. Si estas personas son preparadas van a hacerse protectoras del territorio. Además esto podría traer efectos multiplicadores y hasta incluso permear a otros perfiles profesionales.
A.6. Beneficios a la adaptación al Cambio Climático	Conocer cómo funciona el sistema y lo que le afecta desarrollará en las personas unas respuestas de adaptación. Se trabaja la micro escala individual que al repetirse traen beneficios al territorio y a los servicios ambientales costero marinos.
A.7. Requerimientos financieros y costos	Dependerán del desarrollo del Plan, las etapas, escalas y los medios elegidos para esta tecnología. Es variable según el medio y alcance. Lo ideal sería concentrar en medios audiovisuales, pero a la vez la personalización o la explicación en campo es importante. Pudiera realizarse con US \$100,000, pero depende de la amplitud y de los medios audiovisuales, por lo que puede ser menor en costo.
Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo.	

ANEXO XII.7: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO

Ficha de tecnología 7: Programa de certificación de instalaciones turísticas en base a estándares internacionales para la calidad y la sostenibilidad(software)

A.1. Introducción

Promover la excelencia en calidad del servicio y las actuaciones en pro del Medio Ambiente es importante para los destinos. Una certificación en esta materia elevaría el estándar mínimo y tendríamos productos y alojamientos más sostenibles y competitivos, lo que a la vez, ayudaría a la marca y al interés de los mercados emisores debido a la actual tendencia.

A.2 .Características de la Tecnología

Un método de checklist en varias temáticas según las necesidades para desarrollar el tema de la sostenibilidad y la excelencia en el servicio. Se harían categorías y cada producto sería clasificado.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Aplicable, sobre todo por la ausencia de una categorización de servicios turísticos que mundialmente si es usado, y mucho de los turistas que nos visitan tienen esa referencia a la hora de tomar una decisión.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Es un método ya aplicado para otras áreas de la economía. Existe Bandera Azul en la RD, pero los actores clave del sector coinciden en que no es apropiado de la manera que se aplica en RD y que se requiere uno más holístico y que contemple una visión del sector turismo y de la sostenibilidad ambiental más amplio y certificado por el país.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Aplicar una certificación elevaría los niveles de competitividad. Al elevar estos niveles cada producto querrá mejorar u ofrecer mejores servicios para captar clientes, esto traería una dedicación que podría resultar en el mejoramiento de toda la cadena involucrada en el servicio turístico y sobre temas ambientales por igual.

A.6.Beneficios a la adaptación al Cambio Climático

Elaborar el checklist teniendo como prioridad la adaptación al cambio climático y la variabilidad. La certificación contemplaría el tema de manera transversal.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Se requiere una investigación para preparar la certificación y varias capacidades como expertos en turismo, en temas ambientales, normativas etc. Las certificaciones ISO, etc. Pudiera realizarse con US \$100,000.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo.

ANEXO XII.8: FICHAS DE TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURISMO

Ficha de tecnología 8: Programa de educación formal para escuelas y universidades en gestión costera integrada(Software)

A.1. Introducción

17 Provincias costeras, 1579 km de costas, 409 km de playa, mas de 60,000 habitaciones orientadas a zonas costeras, 16% del PIB dependen del Turismo cuyo principal producto es la Costa, una isla que ya ha comenzado a ver efectos del cambio climático y desde hace años se ve el daño hecho en sistemas costeros marinos por el desarrollo de la industria turística o industrial. Es tiempo de que empecemos a formal oficialmente especialistas en Gestión Litoral.

A.2. Características de la Tecnología

Un programa de educación profesional, ejecutado por el Estado e instituciones relacionadas e interesadas. El Ministerio de Turismo ha realizado evaluaciones con la Universidad de las Islas Baleares y su Departamento de Ciencias de la Tierra el cual pudiera servir de línea de base.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Muy aplicable y podría ser transversal para profesionales de diferentes áreas. Se está elaborando una estrategia de cambio climático y educación que pudiera servir de marco conceptual.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

No existe un programa diseñado como tal, pero hay diferentes esfuerzos realizados en algunas guías, tanto por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como por ONG.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Profesionalización de los Gestores Litorales. Abriría otro perfil en el país con competencias específicas y amplio campo de ejecución y orientaciones: territorial, turísticas, ambientales, entre otras.

A.6.Beneficios a la adaptación al Cambio Climático

Profesionalización de estos temas a nivel nacional.

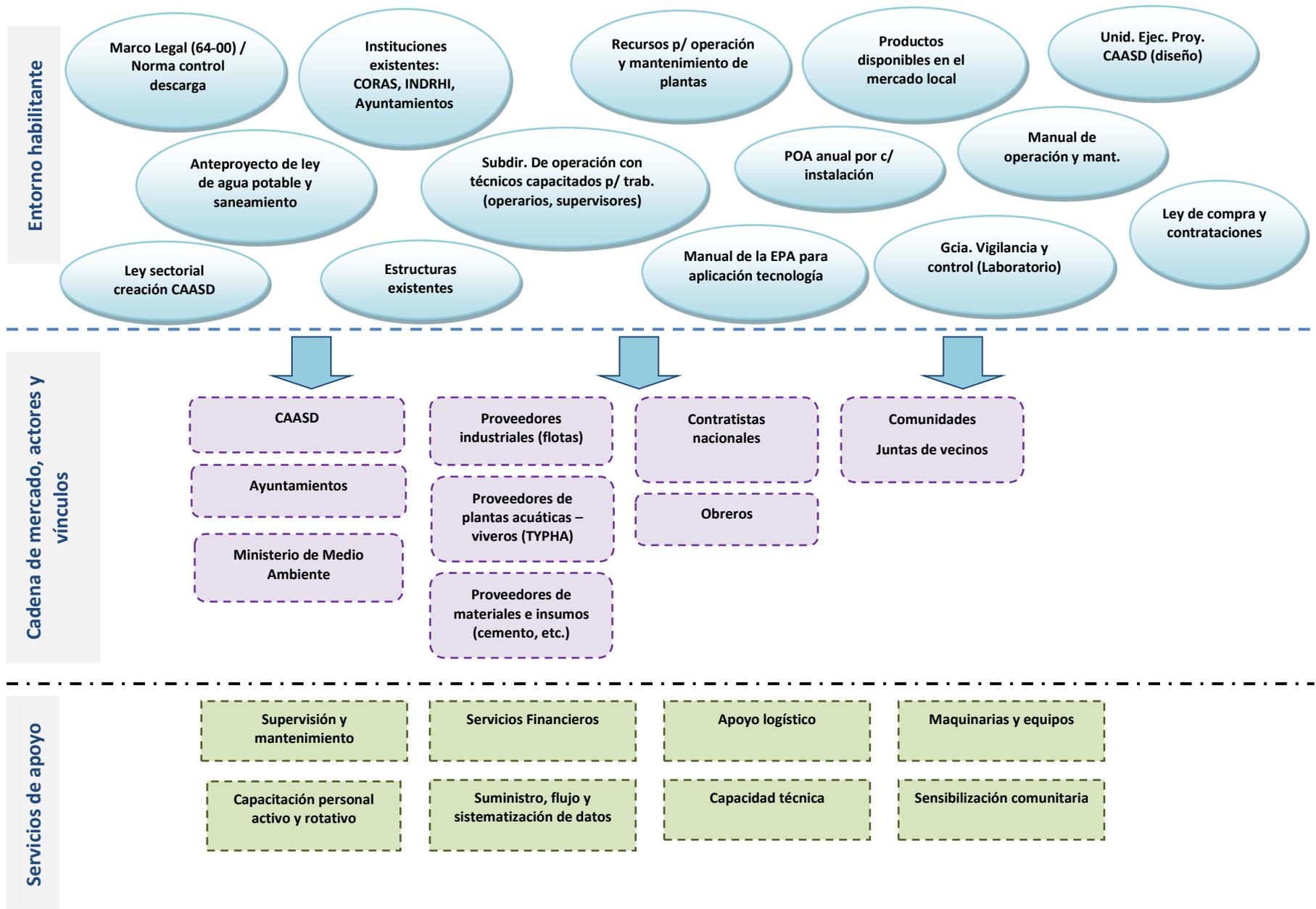
A.7. Requerimientos financieros y costos

Academias universitarias que deseen involucrarse, apoyo estatal para becas, etc. Números precisos no determinado al momento.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector turismo.

ANEXOS PARTE II:
PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA EN
LA REPUBLICA DOMINICANA.

ANEXO I: Mapa de mercado para la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales



ANEXO II: Perfil de proyecto de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales.

Nombre del proyecto: **REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE 5 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS EN BARRIOS MARGINALES DE LA PROVINCIA SANTO DOMINGO.**

Áreas temáticas: Aguas residuales y saneamiento ambiental.

Aspectos Esenciales del proyecto: Para proceder al diseño de esta propuesta es necesario hacer una evaluación del funcionamiento de la planta en las condiciones actuales de humedal natural.

Instituciones responsables del proyecto: CAASD y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): Se propone transformar las lagunas de estabilización existentes en 5 plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas de la CAASD en humedales artificiales, mediante la incorporación de plantas acuáticas del género typhas dominguensis, haciéndolas flotar por medio de un soporte flotante. Por ejemplo, la planta de tratamiento de Lotes y Servicios fue construida durante el período de gobierno de 1982-1986 para tratar las aguas residuales de la urbanización construida por el Instituto Nacional de la Vivienda (INVI), al cual denominaron “LOTES Y SERVICIOS”. Dicha instalación está diseñada para una población del orden de 50,000 habitantes, con un área de alrededor de 10,000 M², con los siguientes componentes: rejas gruesas, desarenador, laguna de estabilización, obras de salida. Las demás plantas contempladas son: Salome Ureña con capacidad de 30,000 habitantes y 6,000 m³/día; Hainamosa-El Tamarindo con capacidad de 60,000 habitantes y 3,000 m³/día; Los Alcarrizos (Los Americanos) con capacidad de 25,000 habitantes y 5,000 m³/día; Invi con capacidad de 3,000 habitantes y 600 m³/día.

El desarrollo de proyectos con esta tecnología se enmarca en el objetivo **2.5.2** de la END 2030 en su línea estratégica **2.5.2.3** que reza “Desarrollar nuevas infraestructuras de redes que permitan la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, tratamiento de aguas servidas y protección del subsuelo, con un enfoque de desarrollo sostenible y con prioridad en las zonas tradicionalmente excluidas”. Además, es parte de la meta nacional de APS y de los ODM. En el FOCARD-APS en el taller de 2011 se argumentó que la Constitución Política reconoce el acceso al agua y al saneamiento como un derecho humano. En una mesa intersectorial se ha venido trabajando en proponer reformas y buscar una propuesta de ley de APS y la creación de una institución rectora.

Costo estimado global: US\$7,000,000 / RD\$225,000,000.

Plazo estimado de ejecución: Tres años (siete meses por instalación).

Presupuesto: El presupuesto estimado por instalación de unos RD\$45 millones de pesos, equivalente a unos US\$1.5 millones, requeridos para rehabilitar los siguientes componentes: a) **Tratamiento primario:** Construcción cámara de desbastes (Rejas Gruesas), construcción desarenador doble cámara, construcción reactor anaeróbico de flujo ascendente; b) **Tratamiento secundario:** Construcción de vivero, limpieza de laguna de estabilización, reconstrucción obras de entrada, reconstrucción de bermas, reconstrucción nuevas obras de salida, instalación de soporte flotante, colocación de plantas acuáticas construcción de rejas perimetral, construcción caseta para vigilantes y operadores.

Finalidad y Objetivos: Tener una planta de bajo costo de operación y mantenimiento, ambientalmente sostenible y conforme con las estrategias para enfrentar el cambio climático.

Resultados / Beneficios del proyecto: Se tendrá una descarga de aguas residuales a los cuerpos receptores de agua que cumplirán con las Normas de Descargas vigentes en el país y además estas nuevas instalaciones van a contribuir con la captura o secuestro del CO₂ como gas de efecto invernadero.

Beneficiarios (población y zona): Los residentes del sector El Tamarindo del municipio de Santo Domingo Este, Lotes y Servicios del municipio de Santo Domingo Norte, Los Americanos y Barrio Invi del municipio de Los Alcarrizos, estimando un alcance de unas 178,000 personas, equivalente al 5.3% de la población de Santo Domingo y el Distrito Nacional.

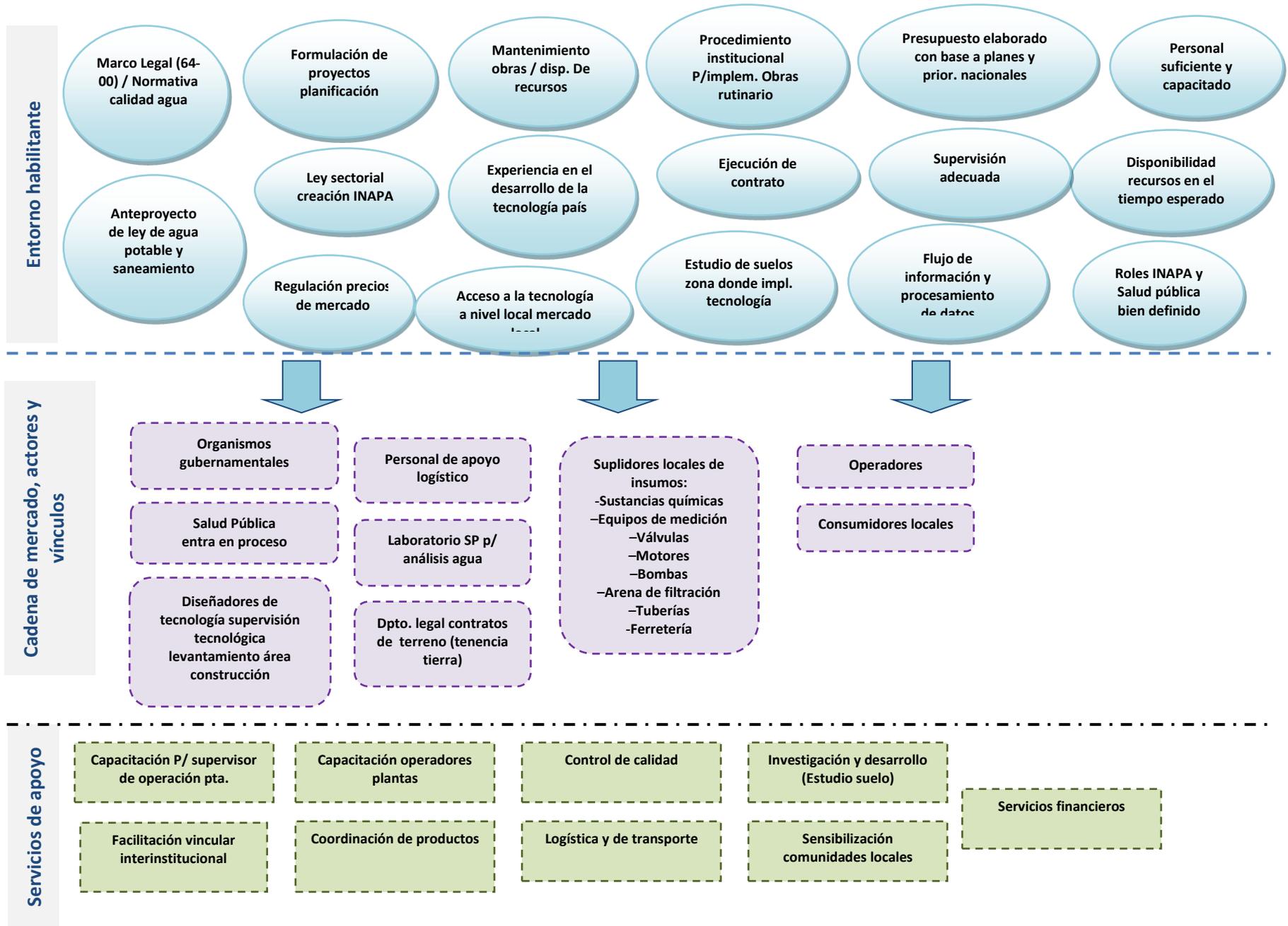
Indicadores relacionados con el resultado: Cambio en la biodiversidad del entorno, mejora en los niveles de descargas, creación de áreas verdes que implican una mejora en la calidad de vida de la población circundante.

Estrategia de implementación: Se prevé incluir dentro del presupuesto del año 2013 los fondos necesarios para la rehabilitación de algunas plantas de tratamiento de aguas residuales utilizando esta tecnología.

Posibles complicaciones y deficiencias: Recortes presupuestarios por cambio de Gobierno. Reorientación de la inversión hacia nuevas prioridades por desastres y daños ocasionados por fenómenos naturales, epidemias, etc.

Responsabilidades y la coordinación: La CAASD, a través de la Subdirección de Medio Ambiente y del Depto. de Planificación identificarán recursos e implementarán las tecnologías conjuntamente con el Depto. de Diseño y de Construcción.

ANEXO III: Mapa de mercado para la tecnología de filtración rápida para plantas de agua



ANEXO IV: Perfil de proyecto de la tecnología de filtración rápida para tratamiento de plantas de agua para consumo humano

Nombre del proyecto: CAMBIO DE TECNOLOGIA DE FILTRACION LENTA A FILTRACION RAPIDA EN PLANTAS DE AGUA PARA EL SUMINISTRO EN PROVINCIAS DE LA REGION NORTE, SUR Y ESTE.

Áreas temáticas: Cambio de Tecnología y protección y preservación de la fuente de agua.

Aspectos Esenciales del proyecto: Mitigación efectos del cambio climático (alta turbiedad). Calidad de Vida Humana. La planta rápida de la tecnología CEPIS, es aquella que consta de los siguientes procesos de tratamiento: mezcla rápida, floculación, coagulación, decantación, filtración y desinfección, garantizando agua apta para el consumo humano. Los procesos principales, tanto operativos como de mantenimiento, se deben tener en cuenta para un óptimo funcionamiento y garantizar la vida útil de las estructuras y equipos.

Instituciones responsables del proyecto: Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): Debido a los problemas del cambio y la variabilidad climática, las turbiedades de las fuentes de agua del INAPA se han incrementado, siendo la tecnología de filtración lenta inadecuada para el tratamiento de éstas aguas. Es por esto que el INAPA ha decidido hacer la transformación o convertir algunas plantas de tratamiento lentas a rápidas, porque se requiere de procesos de tratamientos más eficientes y esos procesos conllevan cambio de tecnología como son: aplicación de coagulantes, polímeros, aplicados con sistemas automatizados o semi-automatizados en las etapas de mezcla rápida, coagulación, sedimentación y filtración.

La deforestación y la erosión de la micro-cuenca del Río Jorgillo, el acuífero ha perdido parte de su caudal, y como consecuencia la cantidad de agua a ofrecer a la población ha disminuido. Este proyecto pretende crear conciencia sobre la necesidad de protección de las fuentes de aguas que sirven para el suministro de agua potable, contra los efectos de la erosión, además pretende reforestar la zona erosionada en la micro-cuenca, así como otras actividades que eviten tales efectos. Cada año, nuestro país (República Dominicana) se ve amenazado por diversos fenómenos atmosféricos que han puesto de relieve la vulnerabilidad de nuestras cuencas hidrográficas.

Se plantea la implementación de la tecnología **filtración rápida** aprovechando las estructuras físicas existentes y sobre ellas construir las unidades de mezcla rápida, coagulación, sedimentación y filtración. El proyecto respalda las acciones propuestas por los ODM, específicamente el Objetivo 7, Meta 10: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y el mejoramiento de los servicios de agua potable y saneamiento.

Costo estimado global: US\$2,120,000.00.

Plazo estimado de ejecución: 1 año

Presupuesto: El cuadro siguiente muestra los recursos necesarios para el cambio de tecnología y otras actividades para la rehabilitación de las plantas de agua a cargo del INAPA:

Acueducto/Zona	Cambio de tecnología	Reforestación	Estabilización de suelos	Saneamiento básico	Capacitación	Autonomía energética *	Total
El Valle / Hato Mayor	495,000	40,000	15,000	45,000	15,000	70,000	680,000
Jorgillo / El Cercado	N/A	60,000	30,000	45,000	15,000	50,000	200,000
Juma / Mons. Nouel	575,000	40,000	15,000	45,000	15,000	70,000	760,000
Villarpando / Azua	295,000	40,000	15,000	45,000	15,000	70,000	480,000
Total	1,365,000	180,000	75,000	180,000	60,000	260,000	2,120,000

*Paneles solares y acumuladores

Finalidad y Objetivos: General: Realizar el cambio de tecnología de filtración lenta a filtración rápida, motivado por los cambios en las características del agua de la fuente; todo esto como consecuencia de los efectos del cambio climático.

Objetivos Específicos: **1.** Cambiar la tecnología de la planta del Acueducto de El Valle de filtración lenta a filtración rápida; **2.** Reforestar la zona de influencia de la obra de toma y recarga del acuífero, para mejorar la cantidad y la calidad del agua; **3.** Estabilizar las zonas afectadas por la erosión, mediante la construcción de taludes, muros de gaviones y siembra de gramíneas; **4.** Realizar labores de saneamiento en las comunidades periféricas a la zona de influencia del proyecto, para evitar la contaminación de la fuente de agua; **5.** Capacitar a los comunitarios sobre la importancia del proyecto, la preservación del medio ambiente, los recursos naturales, y el saneamiento básico; **6.** Garantizar la autonomía energética, mediante la instalación de paneles solares y acumuladores (energía renovable), para evitar el uso de combustibles fósiles.

Resultados / Beneficios del proyecto: La implementación de esta tecnología permite el ahorro de tiempo ya que no se efectuarán excavaciones nuevas. Además, no produce impactos negativos al medio ambiente, lo cual contribuye con la viabilidad del proyecto.

Los **beneficios directos** son: 1) Recuperación, protección y preservación de las fuentes: mejorar la calidad y mayor cantidad de agua; 2) Protección del suelo (evitar su erosión); 3) Más riqueza forestal; 4) Ambiente más sano; 5) Purificación del aire; 6) Más biodiversidad; 7) Mayor desarrollo socioeconómico de las zonas seleccionadas.

Los **beneficios indirectos** son: 1) Creación de nuevas fuentes de trabajo; 2) Contribuir a garantizar la sostenibilidad del medio ambiente (Objetivos de Desarrollo del Milenio); 3) Disminución de las emisiones de CO₂, con lo cual se contribuye a mitigar los efectos del cambio climático.

Beneficiarios (población y zona): Los beneficiarios totales del proyecto son 52,957, incluyendo los trabajadores que desarrollarán el proyecto, los cuales deben pertenecer a dicha comunidad, según se describe a continuación:

- 16,000 personas de la comunidad de El Valle en la provincia Hato Mayor.
- 14,746 personas de la comunidad de Jorgillo, municipio de El Cercado, en la provincia San Juan de la Maguana.
- 17,726 personas de la comunidad de Juma en la provincia Monseñor Nouel.
- 4,485 personas de la comunidad de Villarpando en la provincia Azua.

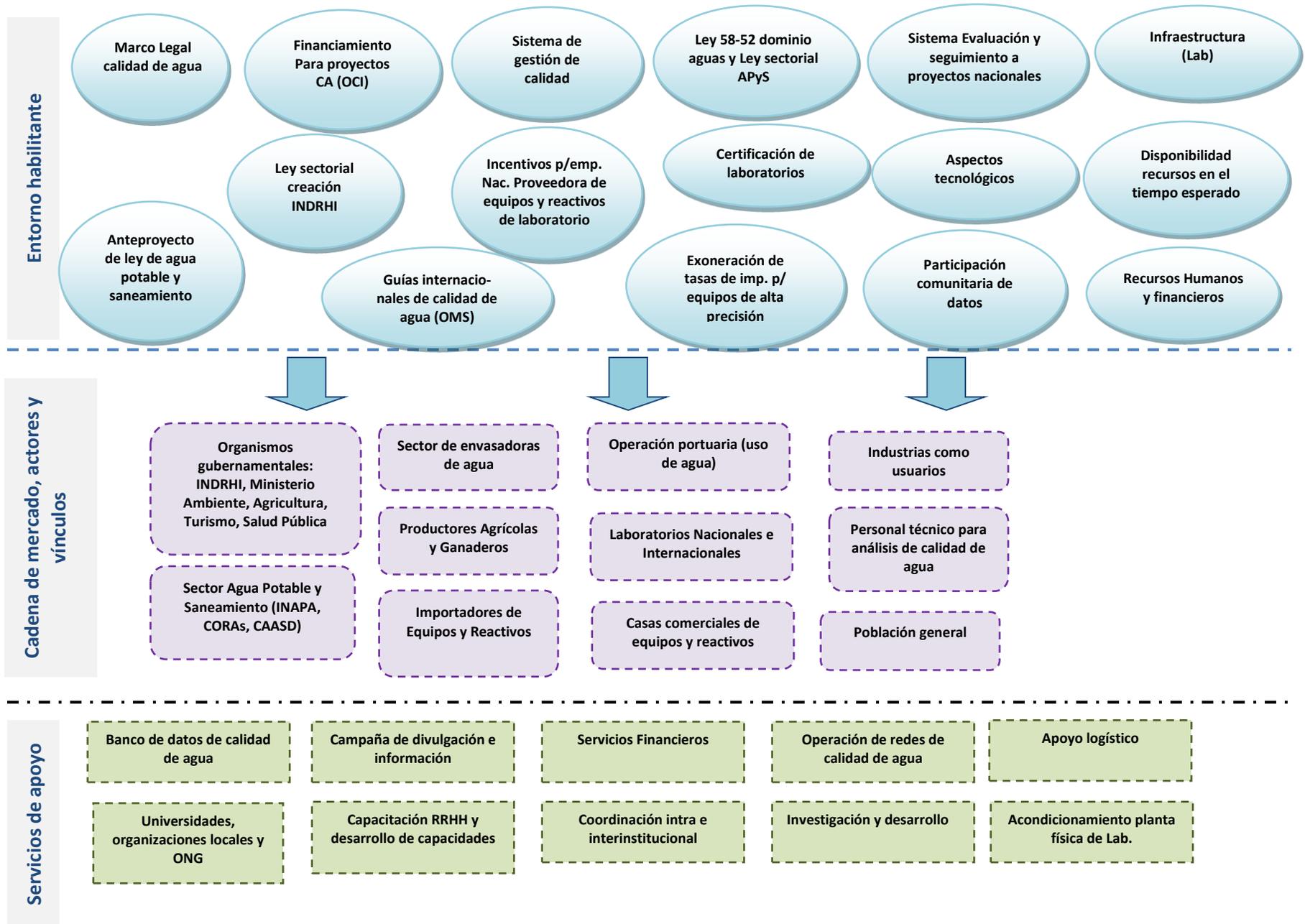
Indicadores relacionados con el resultado: a) Mayor cantidad y calidad de agua en las fuentes; b) Aumento de la cobertura de suministro de agua a la comunidad; c) Aumento de la cobertura boscosa, d) Disminución de la erosión de los suelos y e) Disminución del volumen de CO₂ que produce el país.

Estrategia de implementación: Se programarán distintas estrategias, que incluyen: cambio de tecnología, formación de brigadas de reforestación, formación de brigadas de estabilización de taludes, jornadas de saneamiento básico en la comunidad de El Valle y demás comunidades bajo la influencia del acueducto, talleres de capacitación, supervisión técnica y controles de las instituciones involucradas; todo esto en coordinación con los grupos comunitarios de las localidades seleccionadas, para así lograr mayor efectividad en el desarrollo del proyecto.

Posibles complicaciones y deficiencias: La débil coordinación interinstitucional, el escaso involucramiento de las comunidades y los Gobiernos Locales, así como la burocracia en los procesos administrativos – financieros que pudieran entorpecer el proyecto.

Responsabilidades y la coordinación: Todas las actividades y responsabilidades se realizarán de común acuerdo y según convenio entre el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Organizaciones Comunitarias de la provincia Hato Mayor. La logística de trabajo, coordinación y fiscalización de las actividades a realizar para el mejor desenvolvimiento del proyecto estarán a cargo del INAPA.

ANEXO V: Mapa de mercado para la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua



ANEXO VI: Perfil de proyecto de la tecnología de sistema de monitoreo de la calidad del agua

Nombre del proyecto: *DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LAS FUENTES SUPERFICIALES DE LA REGIÓN ATLÁNTICA DEL PAÍS.*

Áreas temáticas: Investigación y desarrollo (demanda agua en calidad fuente de agua potable, turismo, riego, deportes, recreación, acuicultura y conservación de ecosistema).

Aspectos Esenciales del proyecto: Hidrografía, Monitoreo de Calidad de agua, impactos a la calidad del agua, Usos potenciales y Situación Ambiental de la Cuenca.

Instituciones responsables del proyecto: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) / Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe (CEHICA)

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): **Introducción**

La región Atlántica de la República Dominicana, dada sus condiciones climáticas favorables tiene una gran variedad de ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, saltos de agua, lagunas, pantanos cenagosos, estuarios, entre otros) y ecosistemas terrestres (bosques, montañas, llanuras agrícolas, llanuras costeras, etc.) y una biodiversidad específica. Además, el fomento del sector ganadero, la pesca de agua dulce y agua salada, la variedad de cultivos desde caña de azúcar, arroz, cacao, café y otros frutos menores le ha permitido su desarrollo agropecuario y su potencial turístico (playas, cabos, cayos, vistas panorámicas, monumentos naturales, reservas científicas, cavernas, etc.).

Para garantizar el uso, el desarrollo y la sostenibilidad de estos recursos naturales proponemos el siguiente diagnóstico sobre la situación actual de la calidad de las aguas en relación con las actividades mencionadas en el párrafo anterior. Se hará énfasis en el impacto del turismo y los barrios urbanos marginales (destrucción de manglares), la deforestación en cuenca alta, los escasos alcantarillados sanitarios en poblaciones, descargas de las granjas y establos del sector ganadero, lixiviados de desechos sólidos, la industria agraria (usos de agroquímicos y plaguicidas), la minería y la explotación de canteras entre otras.

Descripción del área de estudio: La Región Atlántica de la República Dominicana comprende la zona hidrográfica de la costa norte y la península de Samaná. La zona hidrográfica de la costa norte es una llanura estrecha por lo que sus ríos más largos corren por valles longitudinal es y paralelo a la cordillera. Tiene un área drenada de 5,163 km² (7 cuencas fluviales con 2,999 km² y 6 tramos costeros con 2,164 km²) y una pluviosidad de 1000-2000 mm).

Los ríos principales: La Isabela o Bajabonico, el Camú del norte, Yásica, Boba, Baquí, Nagua, Arroyo Colorado, Caño Gran Estero y Helechal. La cuenca del río Nagua es una de las comarcas agrícolas más rica de República Dominicana, con un riego de aproximadamente 4,000 Has para arroz. Ciertos suelos agrícolas conviene mejorarlo, para incrementar la productividad de los cultivos. La zona de la Península de Samaná es muy pequeña (768 km²), con un sistema montañoso en su centro por lo que solo tiene arroyos. En la vertiente Sur los más importantes son: Limón, Cantón y San Juan. Dada su humedad 2,400 mm, no necesita riego y el carácter montañoso que limita sus tierras agrícolas.

Debido a la historia geológica y geomorfológica de la zona su relieve está hundido antes de la costa por lo que la mayoría de los ríos tienen una serie de características muy definida respecto a su desembocadura, formando lagunas, bocas o pantanos antes de las mismas. Además se incluirá en este Estudio las Laguna Grigrí con conexión al mar y separada por manglares cenagosos del Río San Juan por el pueblo del mismo nombre, la Laguna Cristal y la laguna Paraguay.

Antecedentes: En esta región se han llevado a cabo investigaciones ambientales y de calidad de agua desarrollado que se detallan a continuación:

- 1) Informe preliminar del impacto de las actividades de los proyectos Aglipo I y II en la calidad de las aguas de los ríos Nagua, Yuna Caño Colorado y Gran Estero, 1998. Otros trabajos de seguimiento a Red de Monitoreo definida en la cuenca del Yuna y los sistemas de drenajes del Proyecto Aglipo;
- 2) De manera puntual se han analizado las fuentes superficiales principales de esta región específicamente análisis fisicoquímicos y microbiológicos que sirven de referencia a las informaciones que a nivel de línea de base se generaran en el presente estudio.

Costo estimado global: RD\$ 2,078,744.07 / US\$53,301.13

Plazo estimado de ejecución: 12 meses.

Presupuesto: El cuadro siguiente presenta los costos estimados para cada uno de los componentes del proyecto, estimando un gasto de equipos de US\$7,104.52, reactivos US\$7,325.64, cursos \$4,923.14, capacitación US\$2,961.35, transporte y combustible US\$5,064.10, honorarios y viáticos US\$21,076.92.

ITEMS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (RD\$)	COSTO TOTAL (RD\$)	COSTO TOTAL (US\$)
1. Equipo de campo y laboratorio			277,072.54	7,104.42
Toma Muestra de agua superficial	1	1,250.00	48,750.00	1,250.00
Sensor multiparámetro	1	1,519.23	59,250.00	1,519.23
Neveras porta muestras (microbiología)	3	62.82	2,449.80	62.82
Neveras porta muestras (físico-químico)	2	594.11	23,170.32	594.11
Envase para muestreo físico químico	250	123.13	4,802.25	123.13
Envase para muestreo bacteriológico (Pirex)	24	118.24	4,611.36	118.24
Envases para muestreo metales pesados	50	14.42	562.5	14.42
Refrigerador	1	1,025.64	40,000.00	1,025.64
Computadora Laptop	1	1,027.21	40,061.19	1,027.21
Computadora PC con impresora	1	1,369.61	53,414.92	1,369.61
2. Reactivos y mantenimiento de equipo de laboratorio			285,700.00	7,325.64
Reactivos y cristalerías	N/A	6,415.38	250,200.00	6,415.38
Mantenimiento de equipos	N/A	910.26	35,500.00	910.26
3. Cursos de formación técnica			192,002.50	4,923.14
Aspectos metrológicos	1	4,094.97	159,703.75	4,094.97
Gestión de la calidad	1	828.17	32,298.75	828.17
4. Capacitación y presentación de resultados			115,492.50	2,961.35
Talleres de asesoría técnica para procesamiento de datos de calidad de agua y manejo de software	1	803.08	31,320.00	803.08
Taller de presentación de resultados	1	953.65	37,192.50	953.65
Publicación y edición de informe final	1	1,204.62	46,980.00	1,204.62
5. Transporte y combustible			197,500.00	5,064.10
Transporte (vehículo)	N/A	4,166.67	162,500.00	4,166.67
Combustible	N/A	897.44	35,000.00	897.44
6. Honorarios y viáticos			822,000.00	21,076.92
Encargado del proyecto	N/A	10,769.23	420,000.00	10,769.23
Asistente de proyecto	N/A	7,692.31	300,000.00	7,692.31
Viáticos	N/A	2,615.38	102,000.00	2,615.38
		Subtotal General	1,889,767.34	48,455.57
		Gastos imprevistos (10% subtotal)	188,976.73	4,845.56
		Total General	2,078,744.07	53,301.13

Finalidad y Objetivos: *General:* Realizar un diagnóstico de la calidad del agua de las fuentes superficiales de la Región Atlántica del país. *Específicos:* a) Determinar los usos específicos de las aguas superficiales de la Zona Hidrográfica de la Costa Norte y la península de Samaná; b) Conocer los principales impactos a la calidad del agua; c) Evaluar la situación ambiental de las cuencas en general.

Resultados / Beneficios del proyecto: **1)** Quedarán definidos los usos potenciales de las aguas de fuentes estudiadas. **2)** Red monitoreo establecida en función de usos y de las actividades o impactos a la calidad del agua y **3)** Contar con un banco de datos que permita a sus usuarios la planificación y el manejo sostenible de los recursos hídricos de esta región.

Beneficiarios (población y zona): Este proyecto beneficiará a la poblaciones (Puerto Plata, Imbert, Montellano, Sabaneta de Yásica, Tenares, Nagua y Samaná) ubicadas en la región atlántica de la República Dominicana, la cual es circundada por los ríos: La Isabela o Bajabonico, el Camú del Norte, Yásica, Boba, Baquí, Nagua, Arroyo Colorado, Gran Estero, Helechal, Limón y San Juan. Se ha estimado que la población en las comunidades mencionadas que será beneficiada con el proyecto asciende a 572,242 habitantes.

Indicadores relacionados con el resultado: **1)** Incremento socioeconómico de la zona a través del ecoturismo, desarrollo del sector agropecuario y **2)** Sostenibilidad del ecosistema.

Estrategia de implementación: La metodología para el monitoreo de la calidad del agua se realizará conforme a lo establecido en el Informe No 63 “Red de monitoreo de calidad de Agua para la República Dominicana, INDRHI-GTZ, 1993.

1. Recopilación de datos básicos (hidrológicos, climáticos, calidad de agua, suelos, mapas....)
2. Reconocimiento del Área de estudio haciendo observaciones puntuales:
 - a. Materiales y equipos: libretas, calculadoras, GPS, cámara fotográfica, sensor multiparamétrico, toma muestras envases para muestreo, salvavidas, guantes, entre otros.
 - b. Planificación campaña de muestreo.
 - c. Diseño red de monitoreo.
3. Definición de las variables físico-químicas, microbiológicas, metales pesados, materia orgánica, entre otras.

4. Selección de metodología analítica
5. El muestreo y los análisis de laboratorio se realizarán siguiendo las metodologías recomendadas en el STANDARD METHODS, FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 2005, (selección de los envases, lavado, preservación de las muestras, almacenamiento y transporte, método de análisis, entre otras).
6. Realización de análisis, procesamiento primario y secundario de datos (confección de diagramas y mapas de calidad de agua)
7. Elaboración de informes
8. Talleres de discusión
9. Edición y publicación

Posibles complicaciones y deficiencias: En la fase de seguimiento del proyecto un problema podría ser la insuficiente asesoría técnica y apoyo financiero para el desarrollo de las actividades contempladas en cada componente.

Responsabilidades y la coordinación: INDRHI, CEHICA-Área de Calidad de Agua y Gestión Ambiental.

ANEXO: Perfil de proyecto No. 2 de la tecnología de la calidad del agua

Nombre del proyecto: *EVALUACIÓN LIMNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS CERRADOS (LAGUNA DE CABRAL, LAGUNA CRISTAL Y LAGUNA REDONDA) DE LA REPÚBLICA DOMINICANA.*

Áreas temáticas: Investigación y desarrollo del potencial ecoturístico.

Aspectos Esenciales del proyecto:

- Monitoreo de la calidad del agua y evaluación estadística y epidemiológica de los datos
- Inventario Ambiental
- Capacitación Ambiental de las comunidades
- Plan de Manejo Ambiental

Instituciones responsables del proyecto: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) / Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe (CEHICA).

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): *Introducción:* La República Dominicana cuenta con una diversidad de ecosistemas cerrados naturales y artificiales con extraordinario valor ecológico e hidrológico, dada las características de su flora y su fauna y disponibilidad y calidad de sus aguas para la demanda de los usos prioritarios como fuente de agua potable, agricultura, recreación, acuicultura, entre otros.

La formulación de un plan de uso y gestión sostenible para la protección de estos espacios representa una iniciativa que fortalecerá el marco legal y las políticas y estrategias ambientales que está desarrollando el gobierno para cumplir con los compromisos contraídos en las últimas Cumbres Mundiales y los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Nuestro país no es una excepción a los problemas ambientales que se han identificado en las últimas décadas a nivel mundial o global, como son: la contaminación de los recursos hídricos, la degradación de las cuencas y la pérdida de biodiversidad. En la actualidad la República Dominicana posee humedales contaminados por los desechos sólidos y las aguas residuales urbanas e industriales, constituyéndose en un factor de riesgo para la salud de las comunidades ribereñas y como grupo vulnerables los niños, así como una reducción de su biodiversidad y la deforestación por asentamientos humanos.

Esta propuesta de uso y gestión sostenible prevé incrementar los niveles de calidad de vida de las comunidades cercanas a estos ecosistemas, contribuyendo a la autosostenibilidad económica de los comunitarios y asegurando a la vez la protección de los recursos naturales mediante la participación comunitaria con la difusión de programas de educación ambiental, construcción de senderos, recolección periódica de los desechos sólidos, canalización de cañadas, etc.

Justificación: República Dominicana cuenta con cuencas cerradas de gran importancia ecológica, las cuales aportan el agua y la productividad primaria para las innumerables especies vegetales y animales que dependen de esta para su supervivencia; esto es debido a la productividad como fuente de diversidad biológica de estas lagunas; además sirven como reguladoras de las condiciones climatológicas. Generalmente son ricas en peces por lo que son fuentes de producción de proteínas económicas para la población. La inseminación de alevines capaces de sobrevivir en estos ecosistemas puede generar fuentes de empleo en el sector pesquero.

En la actualidad, las actividades humanas desarrolladas en el área de influencia de las lagunas ponen de manifiesto un desequilibrio entre los componentes bióticos y abióticos de estos cuerpos de agua, ya que la falta de servicios básicos obliga a los pobladores descargar las aguas residuales y depositar a cielo abierto los desechos sólidos.

El estudio hidrobiológico y químico de estos ecosistemas permitirá la planificación adecuada de sus usos potenciales: recreación, deportes, acuicultura, riego, paisajismo y el desarrollo ecoturístico, etc. La filosofía de la conservación de estas lagunas está fundamentada en el disfrute de su entorno, reconocimiento de la importancia de los procesos físicos y ecológicos, así como el mantenimiento sostenible de sus recursos para el bienestar humano.

Costo estimado global: RD\$ 2,322,841.54

Plazo estimado de ejecución: 18 meses

Presupuesto: La asistencia económica requerida asciende a RD\$ 1,319,641.54 en los renglones de suministros y equipos, publicación de documentos.

ITEMS	Cantidad	Costo unitario (RD\$)	Costo total (RD\$)	Costo total (US\$)
1. Equipos de campo y laboratorio			372,703.57	9,556.50
Baño de María	1	120,087.50	120,087.50	3,079.17
Balanza digital	1	120,087.50	120,087.50	3,079.17
Neveras porta muestras (microbiología)	4	816.60	3,266.38	83.75
Neveras porta muestras (físico-químico)	4	1585.16	6,340.62	162.58
Envase para muestreo físico químico	300	19.21	5,764.20	147.80
Envase para muestreo Bacterológico (Pirex)	40	192.14	7,685.60	197.07
Binoculares	1	6628.83	6,628.83	169.97
Cámara fotográfica	1	9366.83	9,366.83	240.18
Computadora Laptop	1	40061.19	40,061.19	1,027.21
Computadora PC con impresora	1	53,414.92	53,414.92	1,369.61
2. Reactivos y mantenimiento de equipo de laboratorio			214,572.35	5,501.86
Reactivos y cristalerías			200,161.85	5,132.36
Mantenimiento de equipos			14,410.50	369.50
3. Cursos de formación técnica			264,192.50	6,774.17
Cursos sobre eutroficación	1	144,105.00	144,105.00	3,695.00
Parámetros de calidad biológico de agua	1	120,087.50	120,087.50	3,079.17
4. Capacitación y presentación de resultados			348,205.72	8,928.35
Talleres de asesoría técnica para plan de manejo y protección de estos ecosistemas	1	28,821.00	28,821.00	739.00
Viáticos para traslado de los comunitarios a la sede del taller	30	1,441.05	43,231.50	1,108.50
Elaboración y edición de guías técnicas para el plan de manejo	100	1,200.88	120,087.50	3,079.17
Elaboración de material informativo	1500	24.02	36,026.25	923.75
Taller y presentación de resultados	2	40,013.16	80,026.31	2,051.96
Publicación y edición de informe final	1	40,013.16	40,013.16	1,025.98
5.- Transporte y combustible			120,000.00	3,076.92
Transporte (vehículo)			80,000.00	2,051.28
Combustible			40,000.00	1,025.64
6.- Viáticos e incentivo personal			792,000.00	20,307.69
Viáticos			72,000.00	1,846.15
Encargado			420,000.00	10,769.23
Asistente de investigación			300,000.00	7,692.31
		Sub-total	2,111,674.14	54,145.49
		10 % imprevistos	211,167.41	5,414.55
		Total General	2,322,841.55	59,560.04

Finalidad y Objetivos: *General:* Contribuir con la conservación y mejoramiento de la calidad de las aguas de estos tres sistemas cerrados (laguna Cabral, Laguna Redonda y Laguna Cristal) para promover la sostenibilidad de sus usos para los beneficios socioeconómico de las comunidades. *Específicos:* 1. Establecer un programa para el uso y manejo de estos ecosistemas acuáticos, el cual se realizará mediante el desarrollo de las siguientes acciones; 2. Realizar inventario ambiental de la zona (Calidad de agua, uso de suelo, flora y fauna y socio-economía e infraestructura de servicios); 3. Proponer medidas de protección y conservación del recurso en estos tres ecosistemas acuáticos cerrados (relacionada con educación, saneamiento básico, reforestación entre otras); 4. Definir áreas para esparcimientos, infraestructura comerciales y de servicio; 5. Promover actividades culturales (formando grupos ecológicos) y artesanales en las comunidades; 6. Elaborar material educativo (guías) de buenas prácticas ambientales para la conservación de las lagunas.

Resultados / Beneficios del proyecto: Al concluir este proyecto se contará con una herramienta o un instrumento ambiental para implementar de manera sostenible un manejo los recursos hídricos contenidos en estos tres sistemas cerrados, midiendo los impactos positivos o negativos que se derivan de actividades humanas o de origen natural.

El establecimiento de un programa para el uso y manejo de estos ecosistemas acuáticos permitirá incrementar el nivel de calidad de vida de las comunidades, insertándose en la estrategia de atención primaria ambiental y atención primaria en salud que promueven los espacios saludables mediante las actuaciones de saneamiento básico en el medio. Los problemas ambientales de los ecosistemas se mejorarán mediante la difusión de la educación ambiental en los medios de comunicación de masa. Se recomendarán jornadas de reforestación, prácticas de manejo y conservación, así como la agricultura orgánica

Beneficiarios (población y zona): Con la ejecución de este proyecto se benefician aproximadamente 79,757 habitantes correspondientes a las comunidades del área de influencia de estos ecosistemas.

- **Laguna Cristal:** Comunidades del bajo Yuna, Municipio de Villa Riva (Limón del Yuna, Guaraguao, entre otras) con una población de aproximadamente 30,524 habitantes.
- **Laguna Redonda:** Municipio de Miches 22,428 habitantes
- **Laguna de Cabral:** Municipio de Cabral, Cristóbal, La Lista para un total de 26,805 habitantes.

Laguna de Cabral o Rincón: Se encuentra situada sobre una llanura aluvial, formada por la acumulación de sedimentos del río Yaque del Sur y constituye la divisoria de las aguas entre la bahía de Neyba y el lago Enriquillo, en el suroeste del país. Tiene una área de 28.2 Km², 4 mt. De profundidad y es compartida por las provincias de Barahona e Independencia. Esta laguna recibe aportes de agua dulce, principalmente de las crecidas del Yaque del Sur. Sus aguas son aptas para la agricultura si se aplican técnicas de riego debido al contenido de sales; y es factible desarrollar cultivos con resistencias a la salinidad, obteniéndose rendimientos de moderado a alto. Este cuerpo de agua es rica en peces, específicamente: Biajacas, Guábinas, Dajaos, Anguillitas, camarones, Hicoteas, (Fernández P Elsa, Depto. de Biología, UASD, 1983)

Laguna Cristal: Se encuentra en la cordillera de los Haitises en la región del Limón del Yuna al noreste del país; al pie de este sistema montañoso nacen abundantes fuentes de agua que se infiltran alimentando a esta laguna. En esta zona se encuentran cuatro fuentes de agua que nacen en los Haitises: La Cueva, El Cercado, Lagunita Cristal y Cristal. Estas constituyen los recursos más importantes para riego y consumo humano, estimándose un caudal mínimo de aproximadamente 2 m³/s que desemboca en el caño Barracote, (Febrillet, José Francisco y otros, 1992).

Laguna Redonda: Está localizada en la región este a unos 17 kms del municipio de Miches, provincia del Seibo. Tiene un área aproximada de 7 Km², y una profundidad promedio de 1.4 m. Las aguas de esta laguna tienen conexión con el agua de mar a través del caño Celedonio, y el agua dulce la recibe por Caño Negro. Además, se encuentran en continuo movimiento por la fuerza de los vientos del este. La parte Sur-Oeste y Norte son pantanosas debido a la abundancia del manglar y la textura del suelo que dificulta el drenaje hacia el mar (Lockuard R, TEesis UASD, Depto de Biología, 1987).

Indicadores relacionados con el resultado:

- Incremento socioeconómico de la zona a través del ecoturismo
- Sostenibilidad del ecosistema a través del empoderamiento ambiental

Estrategia de implementación: La metodología para la realización de este proyecto contará de las siguientes fases:

- 1. Recopilación de información y datos básicos.**
 - a. Calidad de agua (análisis físico-químicos y microbiológicos)
 - b. Calidad de suelos (análisis físico-químicos)
 - c. Características biofísicas de las lagunas
 - d. Insumos agrícolas (fertilizantes y plaguicidas)
 - e. Mapas y fotos aéreas
 - f. Socioeconómicos
- 2. Levantamiento de datos primarios**
 - a. Reconocimiento del área de estudios haciendo observaciones puntuales
 - b. Definición y localización de estaciones
 - c. Diseño de la red de muestreo
 - d. Diseño de formularios para captura de datos
- 3. Planificación de las campañas de muestreo y coordinación laboratorial**
 - a. Realización de los trabajos de campo (toma de muestra y mediciones in situ).
 - b. Realización de análisis y procesamiento primario de la información
- 4. Informe final**
 - a. Procesamiento secundario de datos.
 - b. Elaboración de informes
 - c. Presentación de Talleres
 - d. Edición y publicación

Descripción de la metodología: Las campañas de monitoreo serán realizadas por un equipo técnico responsable de la ejecución de este proyecto. Para el desarrollo de la investigación se programará una campaña de campo de prospección y definición de las estaciones de muestreo con una duración de dos días. Luego se realizarán 2 campañas de monitoreo tomando en cuenta la época de estiaje y la época de lluvia en el área. Cada campaña tendrá una duración de un día para cada laguna. El muestreo y los análisis de laboratorio se realizarán siguiendo las metodologías recomendadas en el STANDARD METHODS, FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 1992, (selección de los envases, lavado, preservación de las muestras, almacenamiento y transporte, método de análisis, entre otros).

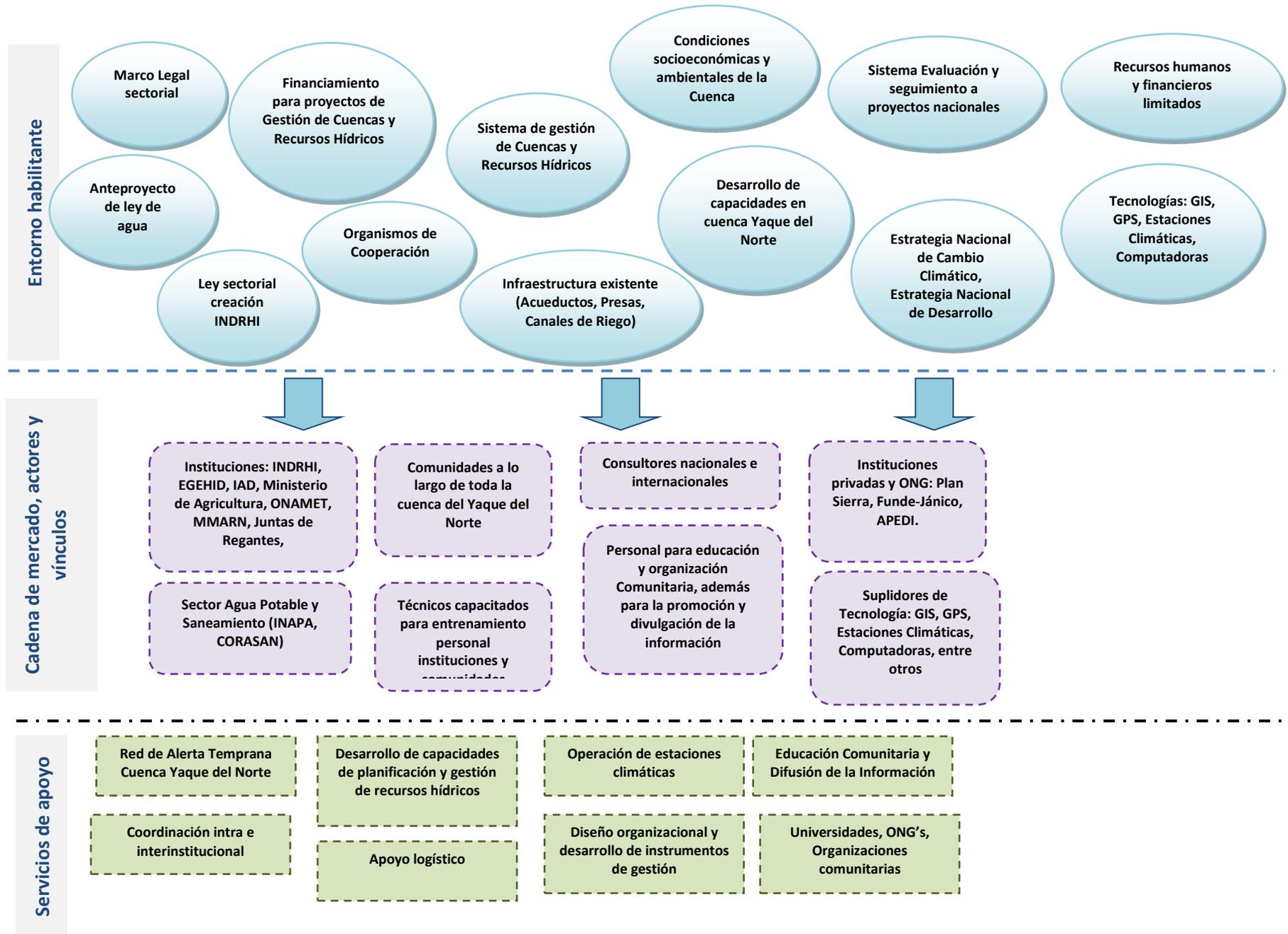
De acuerdo a lo establecido en la metodología recomendada se introducirá un control de calidad interno y la implementación de buenas prácticas de laboratorio. EL control de calidad de campo es un proceso sistemático que conjuntamente con el control de calidad de laboratorio y de almacenamiento de las muestras asegura un grado de confianza específico de los datos colectados, representativo de la fuente en cuestión.

Para el muestreo de las lagunas utilizará un bote con motor fuera de borda. Los parámetros físico-químicos medidos “in situ” (Conductividad, sólidos disueltos Totales, temperatura, oxígeno disuelto, pH), se realizarán con un sensor múltipara métrico. Además se realizarán perfiles verticales en las diferentes transeptas para determinar el estado de estratificación. Se tomarán muestras en la columna de agua para análisis microbiológicos, metales pesados, nutrientes, materia orgánica y los iones mayoritarios (Calcio, Magnesio, sodio, Carbonatos, bicarbonatos, Sulfato, etc.) y en los sedimentos. Estos análisis se realizarán según la metodología del Standard Methods, 1992).

Posibles complicaciones y deficiencias: En la fase de seguimiento del proyecto, la escasa asesoría técnica y apoyo financiero para el desarrollo de las actividades contempladas en cada componente.

Responsabilidades y la coordinación: El CEHICA centro operado por el INDRHI será responsable y coordinará la ejecución de este proyecto. Además, los usuarios de estos sistemas cerrados, instituciones vinculadas con el suministro de agua potable, el sector agropecuario, deportes, recreación, protección ecológica entre otras, tendrán su cuota de responsabilidad en la ejecución del mismo.

ANEXO VII: Mapa de mercado para la tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas – Gobernanza en la Cuenca Yaque del Norte



ANEXO VIII: Perfil de proyecto de la tecnología de ordenamiento territorial a nivel de cuencas – gobernanza

Nombre del proyecto: **GOBERNANZA DE LA CUENCA DEL RÍO YAQUE DEL NORTE.**

Áreas temáticas: Gestión integrada de cuencas – ordenamiento territorial.

Aspectos Esenciales del proyecto: El proyecto de Gobernanza es una propuesta que promueve el desarrollo de las capacidades de las instituciones en el sector del agua, la introducción de la gestión integrada del agua y las prácticas mejoradas de gestión, incluida la planificación de las cuencas hidrográficas y la regulación, así como la creación del marco y mecanismos de asignación del agua, la resolución de conflictos, la sostenibilidad de las inversiones y la conservación de la infraestructura del agua en dicha cuenca.

La integración del público a través de la participación de los actores claves y las partes interesadas, incluidas las organizaciones del sector privado, asociaciones de regantes, las universidades, y otros, en un foro regional del agua y en los consejos de consulta, es un objetivo clave que se considera en esta propuesta. La formación y el desarrollo de herramientas e instrumentos para el monitoreo hidrológico y meteorológico será la base para apoyar estos objetivos. La propuesta también promueve una mejor vigilancia de la calidad del agua y control, que a su vez contribuirá a la disminución de las tasas de mortalidad materna e infantil, lo cual forma parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, al reducir las enfermedades transmitidas por el agua.

Instituciones responsables del proyecto: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales):

Introducción: La cuenca del río Yaque del Norte ha sido seleccionada para ser un primer objetivo en el desarrollo de capacidades, como se ha descrito anteriormente, teniendo en cuenta, que es la cuenca más grande, en República Dominicana (7.053 km²), que vive el 15% de la población nacional (1,274,421 personas), distribuidos en 4 provincias (Santiago, Santiago Rodríguez, Valverde y Montecristi) y parte de los territorios de otras dos provincias (La Vega y Dajabón); El nivel de pobreza en la población que vive en el territorio de la cuenca del Yaque del Norte es alta (Santiago 28,7%, Santiago Rodríguez 59,1%, Valverde 52,3%, Montecristi 57,6% La Vega 44,3% y Dajabón 56,4%).

La precipitación media anual en la cuenca es de 1,263 mm, mientras que la evapotranspiración promedio es 1,379.28 mm, lo que resulta en un déficit de 113.47 mm. El escurrimiento superficial de la cuenca genera una disponibilidad de 2,905.47 millones m³/año. El escurrimiento firme de la cuenca, el 80 % del tiempo, es 607.79 millones m³/año. Un volumen embalsado de 786.71 millones m³. Un volumen de retorno de agua reutilizadas de 548.93 millones m³/año, de los cuales, 84.395 % corresponde a aguas de reúso en el riego y solo 85.66 millones m³/año, al retorno proveniente de las redes de agua para el consumo humano. En cuanto al potencial de aguas subterráneas la cuenca del río Yaque del Norte es de menor potencial del país, con apenas 244 millones m³/año de recarga anual y 181 millones m³/año de flujo potencialmente aprovechable. El volumen anual per cápita de agua disponible en la cuenca del río Yaque del Norte, es de 1,966 m³ por habitante, lo que corresponde, según la clasificación de Marlin Falkenmank y C. Widstrand (1993), sobre el índice de tensión hídrica, a un valor que se aproxima a la tensión hídrica (a partir de 1,670 m³/año por habitante).

Las necesidades de agua en la cuenca del Yaque del Norte, al año 2010, fue proyectada en el 2007 (Estudio de Viabilidad para el Plan Maestro Hidráulico Nacional) como 2,967.74 millones m³/año. En los sistemas de riego de los Distritos de Riego Alto Yaque del Norte y Bajo Yaque del Norte, que sirven un área de 96,698.21 hectáreas, el volumen actual de agua requerido en la actualidad es de 2,390.16 millones m³/año. A partir del 2010 las proyecciones muestran que habrá necesidades insatisfechas de agua con respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos en la cuenca de 2,905.47 millones m³/año, lo cual la hace la cuenca donde se ejerce la mayor presión hídrica en todo el país.

La situación de déficit al 2025 será muy crítica. Esto supone agravamientos de conflictos por el uso del agua, con sectores que estarán perdiendo volúmenes de agua. En la infraestructura de agua de esta cuenca se incluyen dos grandes acueductos de varias provincias, el "Acueducto Cibao Central -" (5 m³/s) y el "Acueducto Línea Noroeste" (3,0 m³/s), ambos de extracción de agua de las represas. Hay 15 presas con capacidad de almacenamiento combinada de 787.53 millones de m³, con 5 de ellas en las cuales la regulación de los ríos de la zona es utilizada para los sistemas de abastecimiento de agua (caudal total de 9,6 m³/s). Los canales de riego sirven una superficie de 96,698.21 hectáreas (14.431 agricultores), de los cuales 46,647.33 ha, dependen de las fuentes de agua reguladas por 6 presas. La capacidad hidroeléctrica instalada en 5 presas es 169,2 MW (de generación anual promedio de 480,02 GW-h).

Relación con otras prioridades nacionales: La propuesta coincide con la mayoría de los objetivos y líneas de acción relacionadas con el agua y el medio ambiente previsto en la END 2030 (Ley 1-12), formulada y debatida bajo la dirección del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEEP/D). La propuesta está también en línea con las principales prioridades del sector agua. También responde a los objetivos específicos del Proyecto de Evaluación de las necesidades tecnológicas, (TNA), el cual busca desarrollar una estrategia de transferencia y difusión tecnológica que permita mitigar

la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y reducir la vulnerabilidad ante los impactos adversos del cambio climático. Por otra parte es parte integral de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y de la agenda para alcanzar la meta de Neutralidad del Carbono en el año 2021, que persigue lograr una modernización del sector productivo del país y una racionalización en sus patrones de consumo, que no solo marquen una ruta de desarrollo limpio, sino que conlleven mayor productividad y crecimiento económico.

Costo estimado global: US\$1,631,471.87.

Plazo estimado de ejecución: 5 años.

Presupuesto: El cuadro siguiente presenta los costos estimados para cada uno de los componentes del proyecto.

No.	Componentes	Resultados esperados	Monto RD\$	Monto US\$
A.	Coordinación del Proyecto		9,202,719.24	235,967.16
1.0	Gestión del Proyecto	Establecer el personal técnico y administrativo del proyecto.	6,432,007.92	164,923.28
2.0	Adquisiciones	Abastecer las tres (3) oficinas del proyecto con los elementos necesarios para su operación.	2,770,711.32	71,043.88
B.	Componentes		54,424,683.69	1,395,504.71
1.0	Desarrollo de Capacidades en Planificación y Regulación de Recursos Hídricos.	Fortalecimiento de las instituciones del sector agua para mejorar sus capacidades y desempeño. Compuesto principalmente de actividades de capacitación y entrenamiento del personal local perteneciente a instituciones públicas y técnicos del sector privado interesados en el manejo de los recursos hídricos y de estudios técnicos de la cuenca.	13,606,171.02	348,876.18
2.0	Diseño Organizacional y Desarrollo de Instrumentos de Gestión.	Diseño organizacional y de los instrumentos de gestión del modelo propuesto. Estudios de la cuenca, incluyendo balance de agua, modelación hidrológica y de embalses, estudios sobre calidad de agua, entre otros; equipos para el monitoreo del clima y de calidad del agua.	32,160,040.38	824,616.42
3.0	Educación Comunitaria y Difusión de la Información.	Comunidades capacitadas y preparadas que pueden participar activamente en el debate sobre la situación y el manejo de los recursos hídricos.	8,658,472.29	222,012.11
Costo Total			63,627,402.93	1,631,471.87

Finalidad y Objetivos: *General:* Desarrollar instrumentos de gestión y el establecimiento de un espacio de participación y concertación, de representantes de los distintos sectores de usuarios y grupos comunitarios e interesados en la valoración, conservación y aprovechamiento racional del agua en esta cuenca. *Específicos:* a) Fortalecer las entidades con responsabilidades en el ámbito de las políticas, la normatividad, la planificación y la regulación de los recursos hídricos para ejercer una gestión participativa del agua; b) Diseñar y consensuar un esquema institucional apropiado para la gestión participativa de los recursos hídricos más conveniente; y c) Diseñar y aplicar instrumentos y mecanismos que garanticen la sostenibilidad de la administración del agua, incluyendo la cuantificación, clasificación de los cuerpos de agua, el desarrollo de normativas y medidas de protección de la calidad del agua y la conservación de las cuencas hidrográficas, la estructuración de un esquema tarifario que brinde un soporte adecuado para la administración del agua, la modelación hidrológica, asignación de volúmenes de agua a los distintos usuarios y resolución de conflictos por el uso del agua.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los componentes y sub-componentes del proyecto, así como las actividades a desarrollar en el mismo son las siguientes:

a) Desarrollo de Capacidades de Planificación y Regulación de Recursos Hídricos

a.1 *Entrenamiento y capacitación de personal técnico:* i) Cursos sobre Gestión Ambiental y Calidad del Agua; ii) Curso de Modelos Hidrológicos y de Operación de Embalses; iii) Exposición e Intercambio de Experiencias: Participación de personal del INDRHI y SEMARENA en Seminarios, Congresos Internacionales sobre organizaciones de Cuencas, gestión de recursos hídricos y temas afines; iv) Cursos en Gestión de Recursos Hídricos (2 cursos a 30 personas); v) Curso sobre Economía de Recursos Hídricos; vi) Curso sobre aspectos legales de la administración del agua;

Resultados / Beneficios del proyecto:

a) Desarrollo de Capacidades de Planificación y Regulación de Recursos Hídricos

a.1 *Entrenamiento y Capacitación de Personal Técnico:* vi) Curso sobre aspectos legales de la administración del agua; vii) Curso Taller sobre Solución de Conflictos; viii) Curso al personal de la oficina regional en gestión de proyectos,

evaluación de proyectos y administración; ix) Organización y montaje de un Seminario internacional de organismos de cuenca a ser celebrado en la República Dominicana; x) Entrenamiento en servicio, mediante modalidades de pasantías en el exterior, para el procesamiento de información hidrológica (3 personas en Chile, Brasil y España por 4 meses); xi) Entrenamiento en servicio a través de Pasantías cortas (3 semanas) en organismos de cuencas (6 personas en España, Francia, Brasil, México, Ecuador, Colombia); xii) Curso de Maestrías en Hidrología (2 personas) e Hidro-Informática (2 personas) para personal técnico.

a.2 Entrenamiento de Aforadores - Hidromensores y Promotores: i) Seminario - Taller sobre Aforos de Caudales (2); ii) Curso en Medición de Calidad de Agua (2); iii) Producción de materiales para entrenamiento de hidromensores; iv) Cursos Talleres para promotores y facilitadores ambientales y de gestión participativa del agua;

a.3 Adquisición de equipos y tecnología (consignados en presupuestos como gastos operativos, excepto por equipos red hidrológica): i) Adquisición de equipos y mobiliarios; ii) Adquisición de equipos de informática; iii) Compra y desarrollo de aplicaciones de informática; iv) Instalaciones para la red de Medición Hidrológica, incluyendo pozos de observación y las estaciones de calidad de agua en ríos y embalses; v) Adquisición de Vehículos de transporte;

a.4 Oficina Regional: i) Instalación y/o re-acondicionamiento de locales oficinas (3); ii) Diseño y puesta en marcha del sistema administrativo – contable; iii) Selección del personal de la Gerencia Técnica; iv) Redactar manuales operativos.

b) Diseño Organizacional e Instrumentos de Gestión

b.1 Diseño Organizacional: i) Análisis del Marco Legal y Jurídico vigente y preparación de propuesta conceptual para implementar la gestión de recursos hídricos por cuencas hidrográficas y con la participación de interesados; ii) Talleres de Identificación de actores, intereses y prioridades en las sub-cuencas del Yaque del Norte; iii) Talleres de discusión y proceso de consulta de la Propuesta; iv) Análisis institucional y diseño del organigrama del organismo de cuenca; v) Elaboración de estatutos y reglamentos de la organización de la cuenca;

b.2 Estudios Técnicos e Investigación: i) Estudio de Tarifas de Agua y esquemas de Valoración Económica del agua; ii) Estudio de Incidencia de coberturas boscosas en el régimen de escurrimiento superficial; iii) Estudios de Erosión de Suelos y Sedimentación de embalses; iv) Clasificación de Calidad de aguas en tramos del río Yaque del Norte y determinación de las descargas máximas permisibles; v) Estudios Limnológicos de embalses Bao, Tavera, López, Monción y otros; vi) Desarrollo y calibración de modelo hidrológico y de operación de embalses; vii) Actualización del Balance Hídrico de la cuenca; viii) Desarrollo de técnicas de percepción remota en la evaluación de los recursos hídricos;

b.3 Instrumentos y Mecanismos de Gestión: i) Asistir al INDRHI en la modernización del inventario de usuarios corporativos de los recursos hídricos en la cuenca del río Yaque del Norte, empleando una plataforma de sistemas de información geográfica; ii) Redacción de la reglamentación para otorgamiento de permisos y derechos de uso del agua; iii) Diseño y puesta en marcha de medios visuales de divulgación de información sobre cantidad y calidad del agua; iv) Revisión de inventarios de fuentes de contaminación de las aguas; v) Establecimiento de indicadores hídricos; vi) Definición de metas de calidad de agua para todos los ríos y acuíferos de las cuencas que conforman la región hidrográfica Yaque del Norte; vii) Definición de prioridades y la formulación de la política y estrategia regional; viii) Estructuración de un esquema de financiamiento de la gestión del agua en la cuenca del Yaque del Norte; ix) Formulación del Plan de Recursos Hídricos de la cuenca del río Yaque del Norte, que incluirá actuaciones en conservación de cuencas, preservación de recursos hídricos, educación a la población, entre otros; x) Redactar propuesta de mejoras en los reglamentos de operación de los embalses para su optimización, a través del intercambio de experiencias y la asistencia de organismos con capacidad técnica en la materia.

c) Educación Comunitaria y Socialización

c.1 Educación y Organización Comunitaria: i) Encuestas de opinión y percepción; ii) Talleres de Entrenamiento de Líderes Comunitarios; iii) Diseño e impresión de material pedagógico y audiovisuales; iv) Proyectos de educación comunitaria (Cultura del Agua); v) Talleres de Socialización del Plan de Recursos hídricos de la cuenca;

c.2 Promoción y Divulgación: i) Diseñar y poner en operación una “página web” de la cuenca del Yaque del Norte; ii) Difundir por medios radiales, televisión, prensa escrita, audiovisuales y publicaciones los resultados de las actividades del proyecto en la cuenca; iii) Producción de videos (3 documentales - cortometrajes de 20 minutos) y “spots radiales” (2) sobre la situación de los recursos hídricos en la cuenca del río Yaque del Norte.

Beneficiarios (población y zona): a) El proyecto beneficiará directamente a más de 600 técnicos de las instituciones estatales INDRHI, MMARN, ONAMET, EGEHID y de las instituciones privadas interesadas en la gestión del agua (Plan Sierra, Funde-Jánico, APEDI, las Juntas de Regantes, las cuales inciden dentro de la cuenca del río Yaque del Norte), ya que serán capacitadas en técnicas de planificación hidráulica, la modelación hidrológica, la valoración económica del agua, organismos y cuencas, solución de conflictos y gestión de recursos hídricos. **b)** Unos 40 hidromensores serán entrenados. Serán fortalecidas las instituciones como el INDRHI, MMARN y sus Sub-Ministerios (Suelos y Aguas y Gestión

Ambiental) y ONAMET proveyéndoles equipos y tecnología necesaria (computadoras, software, GPS, SIG, estaciones climáticas, estaciones hidrométricas). **c)** Establecimiento de una oficina regional para la gestión del agua en la cuenca del río Yaque del Norte y el apoyo logístico para los aforos y mediciones de calidad de agua. **d)** Indirectamente, los habitantes que viven dentro de la cuenca, unos 700,000 serán beneficiados por el proyecto.

Indicadores relacionados con el resultado: Cantidad de técnicos capacitados, cantidad de instituciones vinculadas al proyecto, número de actividades de capacitación realizadas, número de aforos realizados, cantidad de población beneficiaria, número de empleos verdes generados.

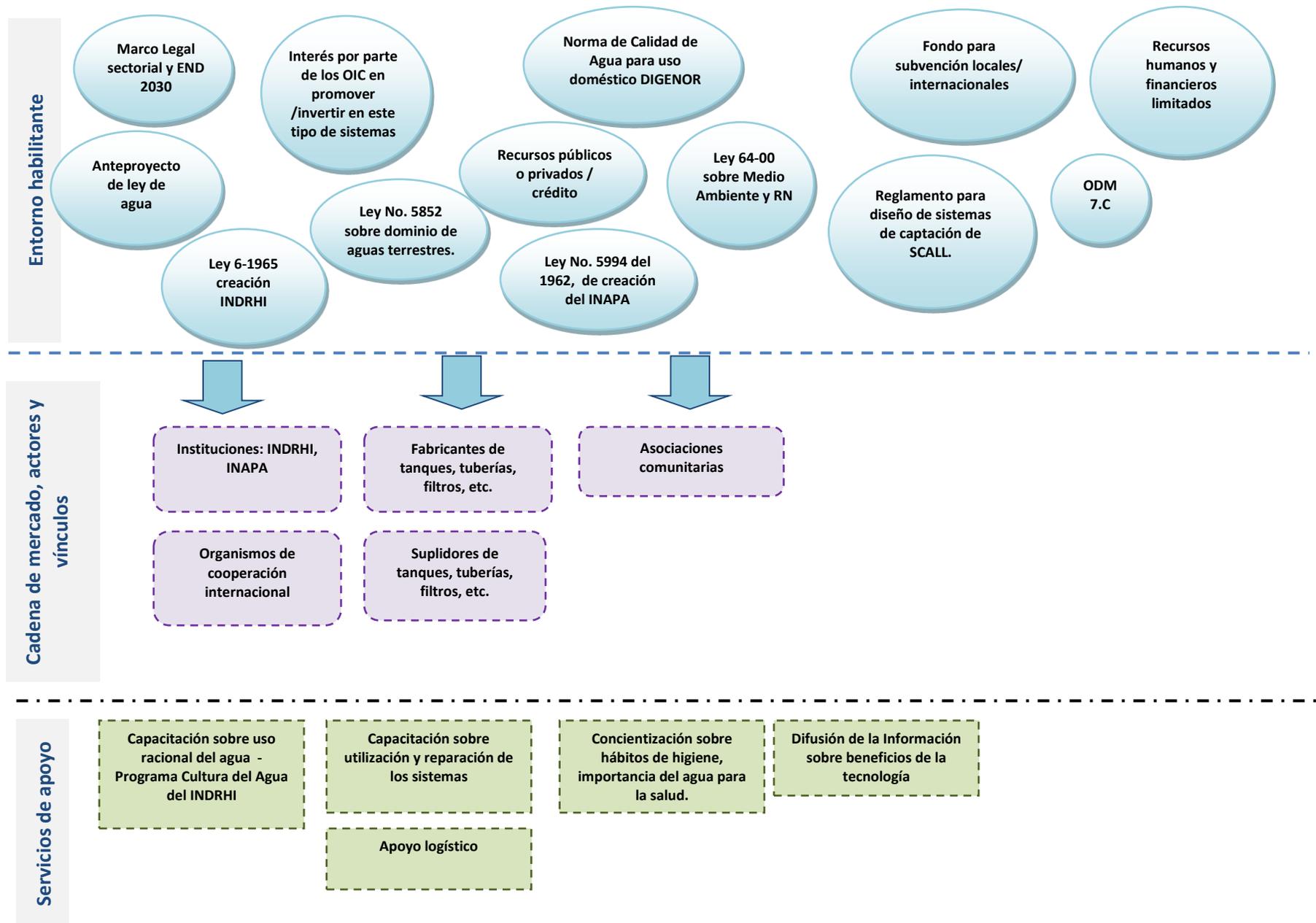
Estrategia de implementación: El proyecto consiste en desarrollar las capacidades en los sectores de Agua y Saneamiento en la cuenca del río Yaque del Norte, a través de la transferencia de conocimientos y experiencias entre operadores de agua y saneamiento, autoridades locales y otros organismos, mediante la creación de un Organismo de Cuenca (organización de gestión descentralizada de los recursos hídricos del Río Yaque del Norte)", que cuente con el respaldo de otras organizaciones en la cuenca y sea aceptable, en forma y contenido, por las autoridades competentes y eventualmente, las del ámbito de los gobiernos locales y el poder congresual. El propósito de la acción es el desarrollo de instrumentos de gestión y el establecimiento de un espacio de participación y concertación, de representantes de los distintos sectores de usuarios y grupos comunitarios e interesados en la valoración, conservación y aprovechamiento racional del agua en esta cuenca. El INDRHI con la acción propuesta abre paso a una nueva etapa del cumplimiento de su misión en la operación de la red hidrológica, la administración del agua y la planificación hidráulica, tomando la cuenca del río Yaque del Norte como experiencia piloto para instaurar un nuevo modelo de gestión en dicha cuenca.

En el contexto actual existen condiciones que justifican un involucramiento de organizaciones comunitarias y el sector privado con propósitos de desarrollo en la gestión del agua en la cuenca del río Yaque del Norte y este planteamiento tiene buenas perspectivas. En el diseño de la "organización de gestión descentralizada de los recursos hídricos del Río Yaque del Norte"; es igualmente pertinente establecer como punto de partida que la gestión de los recursos hídricos, una actividad tradicionalmente de responsabilidad estatal, debe ser mejorada y que el interés de actuación en este campo, por parte de los usuarios y otras organizaciones en la cuenca, debe ser dirigido a metas de instrumentación y perfeccionamiento de la planificación y la toma de decisiones, aspectos hasta ahora no alcanzados con el esquema actual de gestión de los recursos hídricos.

Posibles complicaciones y deficiencias: No hay riesgos físicos, ambientales, políticos, económicos o sociales esperados para la ejecución de este proyecto. Suponemos que el personal de las instituciones públicas involucradas en el proyecto pondrá un alto énfasis en su ejecución, y que todos los actores trabajarán juntos de manera coordinada para entregar los resultados esperados. También se supone que las comunidades estarán interesadas en participar en el proyecto, debido a su importancia e impactos sobre las mismas.

Responsabilidades y la coordinación: El INDRHI tiene la responsabilidad de llevar a cabo el proyecto y la coordinación del mismo. El Ministerio de Medio Ambiente, INAPA, CORAASAN, ONAMET y EGEHID son los principales socios del proyecto y serán encargados de elaborar los planes de gestión en sus respectivas áreas (Medio Ambiente, Agua Potable y Saneamiento, Condiciones Climáticas y del Tiempo e Hidroelectricidad). Las juntas de Regantes, organizaciones

ANEXO IX: Mapa de mercado para la tecnología de cosecha de agua de lluvia



ANEXO X: Perfil de proyecto de la tecnología para cosecha de agua de lluvia

Nombre del proyecto: COSECHA DE AGUA DE LLUVIA, PROVINCIA ELÍAS PIÑA

Áreas temáticas: Agua potable

Aspectos Esenciales del proyecto: Se busca dotar de agua a comunidades de la provincia Elías Piña, contemplando además la capacitación de los habitantes o población meta en temas como higiene, manejo, gestión del recurso agua, así como estrategia de captación y mantenimiento de los sistemas instalados con el proyecto.

Instituciones responsables del proyecto: INDRHI, Gobiernos Locales

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): La provincia Elías Piña forma parte de la región de El Valle y cuenta con una superficie de 1,426.20 km², siendo la décima cuarta en tamaño de la República. La provincia está limitada al norte por las provincias de Dajabón y Santiago Rodríguez, al sur por Independencia, al este por la provincia de San Juan de la Maguana, y al oeste por la frontera con la República de Haití. Está compuesta por los municipios Comendador, Bánica, El Llano, Hondo Valle, Pedro Santana y Juan Santiago (ver figura X.1).

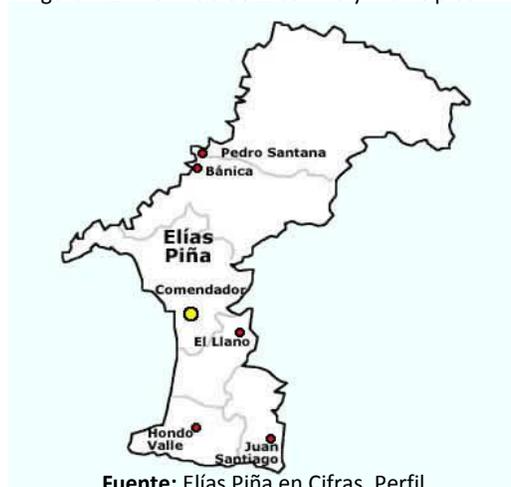
El municipio de Bánica tiene 7,272 habitantes según el censo del 2002. La provincia pertenece al Distrito de Riego Valle de San Juan. Elías Piña tiene un índice de Pobreza de 1.00, siendo la provincia más pobre del país (Fuente: Mapa de Pobreza, STP, en “Las Estadísticas del Agua”). El municipio de Bánica cuenta con el Acueducto Múltiple Pedro Santana-Bánica-Sabana Cruz, el cual es un acueducto rural que opera por bombeo (pozos), y abastece a 2,723 habitantes. En la provincia de Elías Piña existen 7 acueductos en total (INDRHI, 2006).

Los hogares con abastecimiento de agua por acueducto son la gran mayoría aunque son pocos los que tienen el agua dentro de la vivienda. Destaca negativamente el 31.95% de hogares abastecidos directamente de manantial, río o arroyo. Unas 5,459 viviendas en la provincia sin acceso al agua proveniente del acueducto.

Ubicación y orografía: El río Artibonito (Ver figura X.2) forma el mayor sistema fluvial de la isla La Española. La cuenca del río Artibonito - Macasía se encuentra ubicada en la Región Fronteriza o línea fronteriza y la conforma parte de la provincia de San Juan y de la provincia de Elías Piñas. Es una cuenca internacional, pues parte del área aportante se encuentra ubicada en territorio Haitiano, incluso su desembocadura se encuentra en dicho territorio (OEA, 1967). La parte norte de la cuenca abarca una sección de la Cordillera Central y es, por consiguiente, una zona montañosa muy entrecortada. La divisoria de la Sierra de Neyba constituye el límite sur de la cuenca. Ambas zonas montañosas están divididas por la prolongación occidental del valle superior de San Juan. Este llano de suaves ondulaciones se extiende en dirección este-oeste siguiendo en general el escurrimiento del río Macasías, que es afluente del Artibonito (OEA, 1967). La cuenca tiene una superficie de 7,053 kilómetros cuadrados (INDRHI, 2006).

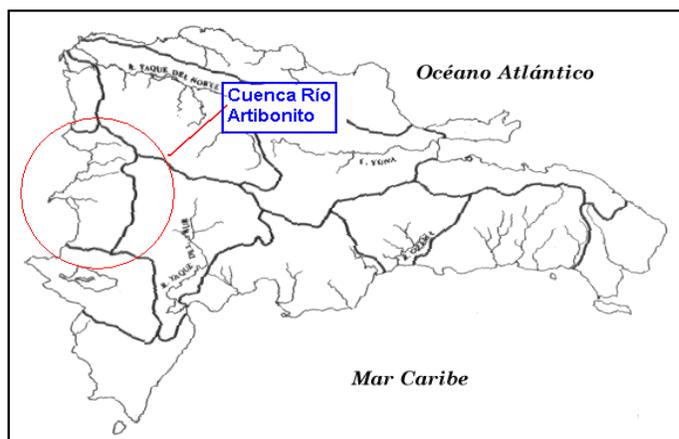
3.2 Clima (lluvia, vientos, radiación solar, evaporación): El Cuadro X.1 presenta las diferentes estaciones climáticas y pluviométricas disponibles en la cuenca con los valores promedio de los totales anuales de los parámetros Evaporación y Precipitación.

Figura X.1. Provincia de Elías Piña y Municipios



Fuente: Elías Piña en Cifras. Perfil Sociodemográfico Provincial. ONE, 2008.

Figura X.2. Cuenca Río Artibonito.



Fuente: <http://www.jmarcano.com/mipais/geografia/rios/distritos.html>

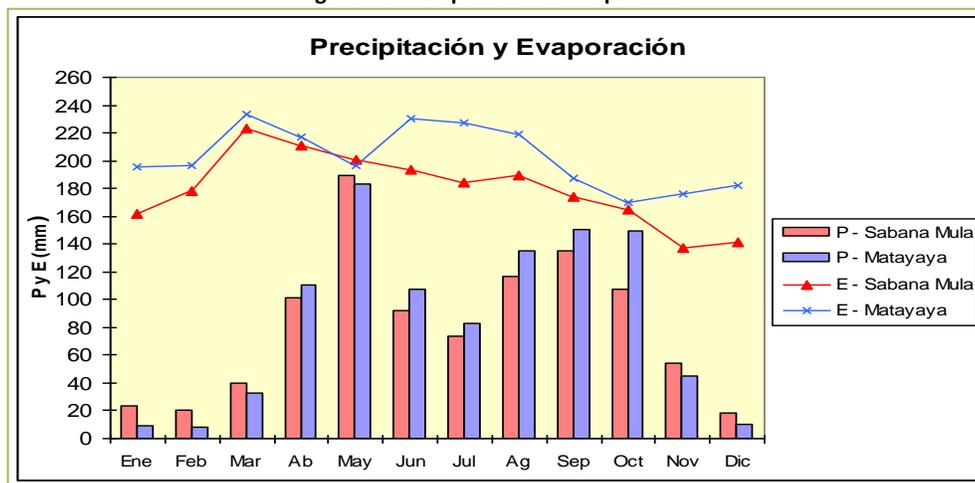
Cuadro X.1 Estaciones Cuenca Artibonito.					
Estación	Latitud	Longitud	Elevación (m.s.n.m)	Evaporación (mm)	Precipitación (mm)
Cajulito	19 04' 15"	71 36' 00"	430	-	1175.1
Naranjito	19 17' 02"	71 29' 50"	900	1351.8	1958.3
Guazumal – Elías Piña	18 52' 33"	71 40' 10"	370	-	1249.3
Puertercito	18 48' 00"	71 30' 40"	574	-	1063.0
Catanamatias	19 02' 58"	71 24' 32"	1215	-	1523.1
Matayaya	18 53' 00"	71 35' 18"	430	2421.5	1026.2
Sabana Mula	19 02' 02"	71 33' 23"	518	2158.74	972.0
Ranchito – Macasia	18 56' 00"	71 37' 00"	328	-	1058.0
Pozo Hondo	18 59' 30"	71 29' 20"	620	-	843.4

Fuente: INDRHI, Gerencia de Planificación.

Al realizar una comparación entre los parámetros Precipitación Vs. Evaporación en las diferentes estaciones sobre el área de la cuenca (Ver figura X.3), obtuvimos los siguientes resultados:

- En la parte alta de la cuenca (Estación Naranjito) los valores promedio de la precipitación total anual superan de forma notoria los valores promedio de la evaporación total anual, dando como resultado un clima húmedo.
- En la parte baja de la cuenca (Estaciones Matayaya y Sabana Mula) los valores de Evaporación superan con creces los valores de Precipitación dando como resultado un déficit de humedad en la zona.

Figura X.3 Precipitación vs. Evaporación.



Fuente: INDRHI, Gerencia de Planificación

Se observa en todos los casos que existe un período de lluvia. El período de lluvia se inicia en abril y alcanza su mayor intensidad en mayo disminuyendo a mediados de julio, luego aumenta hasta el mes de septiembre finalizando a principio de noviembre.

En todos los casos se puede observar que existe un período de sequía, el cual se inicia a final de otoño hasta principio de primavera. Los agricultores de la zona acostumbran sembrar habichuela a final de noviembre y diciembre aprovechando las temperaturas más bajas que se presentan en esta época; sin embargo como es de observar coincide con el período de sequía de la zona y sólo los agricultores que disponen de riego suplementario pueden realizar la cosecha de esta leguminosa.

La temperatura en la zona bajo estudio (Ver Cuadro X.2), según nos muestran los datos obtenidos de la estación meteorológica de Elías Piña, presenta módulos de poca variabilidad. El valor más alto de 26.5° C se registra en los meses de julio y agosto, mientras que la temperatura más baja con valor de 24.3° C ocurre en el mes de enero. Como se observa en el cuadro 2.2.6, la temperatura comienza a bajar en el mes de noviembre hasta enero, cuando como se ha mencionado alcanza el valor más bajo de 24.3° C, aumentando ligeramente en febrero a 24.8° C. Este período es aprovechado por algunos agricultores de la zona para la siembra de productos que exigen temperaturas bajas.

Cuadro X.2 Datos Climáticos Estación Elías Piña.												
Items	Meses											
Parámetro	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Temperatura	24.3	24.8	25.6	26.0	26.1	26.3	26.5	26.5	26.3	26	25.3	24.4
(*) Datos obtenidos del Informe de Avance del Diagnostico Biofísico Socioeconómico y Plan de Manejo de las Cuencas de los Ríos Artibonito - Macasías. 1998.												
Fuente: Sección Estudios Agroeconómicos, INDRHI 1999												

3.3 Hidrología: En la cuenca de los Ríos Artibonito - Macasías se estima que aproximadamente el 50% del volumen de agua anual producido por las precipitaciones es generado en la parte alta de la misma. El **Cuadro 3.3.1** muestra las estaciones hidrométricas presentes en la Cuenca Artibonito – Macasías.

Cuadro X.3 Estaciones Hidrométricas en la Cuenca Artibonito – Macasías.				
Río	Estación	Altitud m.s.n.m	Área de la cuenca (Km ²)	Caudal medio m ³ /s
Artibonito	El Corte	279	707	11.20
	P. Santana	253	1,033	16.60
	Dos Bocas	155	4,143	51.48
Joca	El Corte	281	257	5.48
Tocino	Cajuilitos	430	66	1.50
Macasías	Puertecito	574	44	0.35
	Ranchito	328	1,231	5.78
	Dos Bocas	156	1,542	5.75
	Rinconcito	268	1,506	4.93
Cañas	Guineos	780	73	1.86
	Olivero	371	414	2.51
Yacahueque	Pozo Hondo	484	77	1.23
Sonador	Sonador	760	10	0.57
A. Alonso	Olivero	400	66	1.14
Fuente: INDRHI - OEA, 1992. Utilización Múltiple de los Recursos Hídricos de la Cuenca Artibonito - Macasías.				

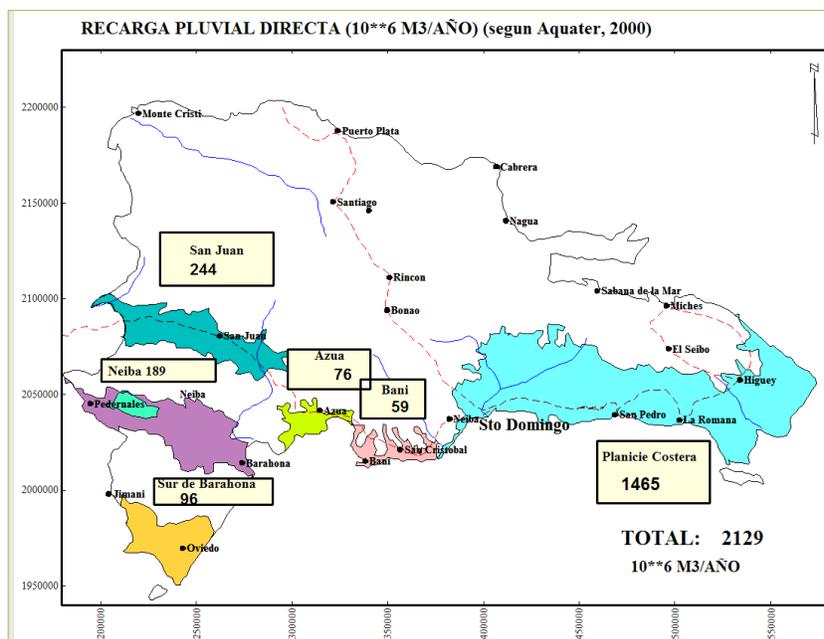
3.4 Hidrogeología: Aquater (2000) estimó la recarga de las principales unidades hidrogeológicas del país. Sus resultados se muestran en el **Cuadro X.4** y la **Figura X.4**. Se observa que en el caso de la Unidad Hidrogeológica Valle de San Juan, correspondiente en parte a la provincia de Elías Piña, la recarga anual en un año promedio es de 243.5 MMC, mientras que la recarga anual en un año seco es de 166.30 MMC. El uso actual del agua subterránea en dicha unidad des de apenas 4.5 MMC/año, por lo que la disponibilidad actual es considerable.

Cuadro X.4 Recarga de las Unidades Hidrogeológicas Estudiadas.			
Unidad	Recarga en un año promedio (MMC/año)	Recarga en un año seco (período de recurrencia de 10 años) (MMC/año)	Uso del agua subterránea (MMC/año)
Planicie Costera Oriental	1465.3	920.8	190 (CAASD e INAPA: 150)
Planicie de Baní	58.6	32.1	3
Planicie de Azua	76.4	42.9	38.6
Valle de San Juan	243.5	166.3	4.5
Valle de Neiba	188.8	113.5	17.3
Península Sur de Barahona	96.5	63.6	0.12
Fuente: Aquater (2000).			

La zona hidrogeológica Valle de San Juan tiene una extensión de 1,600 km² y comprende acuíferos constituidos por aluvión reciente, y calizas y conglomerado. En dicha región existen 132 pozos con una profundidad media de 50m y un caudal medio de 20 gal/min (1.30 l/s), un volumen considerado de poca importancia (INDRHI, 2006).

En cuanto a la situación de los recursos hidráulicos subterráneos, no existen aprovechamientos de importancia. A pesar de la presencia de un gran número de pozos que sirven el líquido tanto para usos urbanos como rurales, los volúmenes captados son de poca importancia (INDRHI, 2006).

Figura X.4. Resultados Recarga por Unidad Hidrogeológica.



Fuente: Aquater (2000)

3.5 Suelos: Los suelos de la cuenca de mayor importancia agrícola (clases I, II y III) cubren alrededor de 42,000 ha que representan un 17.5% del total del área de la cuenca. Los suelos de clase IV cubren unas 23,500 ha y ocupan un 9.8% del área total, en condiciones especiales se consideran aptos para riego, pero en general se estiman adecuados para pastos y cultivos perennes. Como suelos de menor importancia agrícola se tienen los de clase V con 16,700 ha, éstos presentan limitaciones, pero pueden ser utilizados para pastos y arroz; el resto, unas 13,500 ha están clasificados como clase VI, estimándose su uso adecuado para bosques y pastos con restricciones. Por otra parte, 143,000 ha clasificadas como clase VII se recomiendan para uso agroforestal y silvicultural y, 1,600 ha clasificadas en la clase VIII tan solo para zonas de recreo y vida silvestre. 5

3.6 Uso actual de la tierra: La distribución espacial del uso de la tierra de la cuenca Artibonito-Macasías es como sigue: en las zonas elevadas de la Cordillera Central y en pequeñas áreas de la Sierra de Neyba, se cultiva café y cacao, cubriendo un 2.90% de la superficie total. La práctica de cultivos intensivos se distribuye en la mayor parte de la cuenca, principalmente en la zona llana entre Las Matas de Farfán y Elías Piña, y en las estribaciones de los valles intramontanos de la Sierra de Neyba, para una cobertura total de 74,217 ha (26.79%). El cultivo extensivo es también una práctica común, con más de 33,733 ha, el 12.18% del área. En la mayoría de los casos, es difícil separar las áreas de cultivo intensivo y extensivo de las áreas de pasto natural, debido a que los agricultores realizan una secuencia de uso que incluye: corte y quema – cultivos – barbecho de pasto, dependiendo de las ocurrencias de lluvia y la mayor o menor fertilidad del suelo.

El área de pasto que también se distribuye en toda la cuenca y cubre unas 60,662 ha (21.89%) que aumentan o disminuyen estacionalmente. Una pequeña porción de 6,728 ha (2.43%) es cultivada de arroz. Los bosques coníferos están representados por pequeños rodales localizados principalmente en las zonas altas de la Cordillera Central y sus estribaciones, en una superficie de 11,829 ha (4.27% de la superficie total). El bosque latifoliado se localiza en alrededor de 21,295 ha (7.69% del total), principalmente en las mayores elevaciones de las dos cordilleras. Algunas áreas de valle y de las estribaciones de las cordilleras están cubiertas casi en forma permanente por vegetación de bosque seco, mayormente cambrón en una superficie de 13,290 ha, un 4.8%. Un total de 46,982 ha (16.96%) está cubierta de matorrales que muchas veces forman parte de la secuencia de uso descrita anteriormente.

4. Selección de alternativas: Entre las alternativas para abastecimiento de agua potable se encuentran los acueductos mediante captación superficial, abastecimiento de agua subterránea (pozos), cosecha de agua de lluvia, entre otros. Para el proyecto propuesto, se ha seleccionado la cosecha de agua de lluvia como una alternativa que permite un mejor aprovechamiento del recurso agua teniendo en cuenta las condiciones hidroclimáticas de la zona y el rendimiento bajo de los pozos de la misma. En adición, la cosecha de agua de lluvia ha sido identificada como una opción para aumentar la

oferta hídrica, y como una alternativa que no altera los ciclos hidrológicos naturales de los ríos, por lo que se considera de bajo impacto ambiental.

Relación con otras prioridades de desarrollo: El acceso al agua potable es un factor fundamental que incide en la calidad de vida y la salud de los habitantes de un país. El proyecto se vincula a nivel estratégico con los Objetivos de Desarrollo del Milenio, ODM, y con lo contemplado en la metas a nivel de país que define la Estrategia Nacional de Desarrollo (END). El Estado Dominicano está comprometido con las metas establecidas para el país en los Objetivos del Milenio, entre las que se destaca para este proyecto la meta 10, Objetivo 7 que plantea: “Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento para el año 2015”. Asimismo, el Segundo Eje de la END, tiene como objetivo específico “Garantizar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento provistos con calidad y eficiencia”.

Plazo estimado de ejecución: La duración prevista del proyecto es de tres (3) años.

Presupuesto:

No.	Partida	Cant.	Unid.	C.U. (RD\$)	Total RD\$	Total US\$
1.	Componente inversión directa en viviendas					
1.1	Costos Directos				156,198.82	4,005.10
1.1.1	Techo de zinc galvanizado	35.0	m2	850.00	29,750.00	762.82
1.1.2	Tubería de PVC de 8" para canaleta	60.0	pies	162.39	9,743.40	249.83
1.1.3	Malla de protección para canaleta	4.5	yardas	120.00	540.00	13.85
1.1.4	Accesorios metálicos (agarraderas, palometas, tornillos, etc.)	18.0	ud	650.00	11,700.00	300.00
1.1.5	Tubería de PVC de 6" para conducción	26.5	pies	160.00	4,240.00	108.72
1.1.6	Codo 90° PVC 6"	4.0	ud	225.00	900.00	23.08
1.1.7	Tee PVC 6"	1.0	ud	349.74	349.74	8.97
1.1.8	Codo 45° PVC 6"	2.0	ud	245.34	490.68	12.58
1.1.9	Tanque plástico de primeras aguas V= 7 gal	1.0	ud	147.00	147.00	3.77
1.1.10	Tanque de almacenamiento de polipropileno V=1,500 gal	3.0	ud	22,852.00	68,556.00	1,757.85
1.1.11	Tanque de almacenamiento de polipropileno V = 500 gal	1.0	ud	8,932.00	8,932.00	229.03
1.1.12	Filtros de arena (9" x 48")	1.0	ud	20,000.00	20,000.00	512.82
1.1.13	Cloro líquido para desinfección	10.0	gal	85.00	850.00	21.79
1.2	Costos indirectos				34,987.67	897.12
1.2.1	Dirección Técnica	N/A	N/A	10.00%	13,534.88	347.05
1.2.2	Seguros y Fianzas	N/A	N/A	4.35%	5,887.67	150.97
1.2.3	Administración	N/A	N/A	4.00%	5,413.95	138.82
1.2.4	Fondo de Pensión y Jubilación (Ley No. 6-86)	N/A	N/A	1.00%	1,353.49	34.70
1.2.5	Transporte	N/A	N/A	1.50%	2,030.23	52.06
1.2.6	Supervisión	N/A	N/A	5.00%	6,767.44	173.52
	SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS POR VIVIENDA				191,186.48	4,902.22
2.0	Componente de capacitación *				2,340,000.00	60,000.00
2.1	Curso sobre higiene, tratamiento de agua, manejo de agua y uso doméstico.	12	curso	65,000.00	780,000.00	20,000.00
2.2	Curso sobre gestión del recurso agua, importancia y estrategias de manejo.	12	curso	65,000.00	780,000.00	20,000.00
2.3	Curso sobre sistemas de captación de agua de lluvia, instalación y reparación de los sistemas.	12	curso	65,000.00	780,000.00	20,000.00

*Se han calculado los cursos en base a una población en edad adecuada para la capacitación de 262 personas y 20 participantes por curso.

Cuadro Resumen componentes I y II						
No.	Partida	Cant.	Unid.	C.U. (RD\$)	Total RD\$	Total US\$
1.	Componente I: Instalación de sistema de captación de agua de lluvia.	131	Viviendas	191,186.48	25,045,428.88	642,190.48
2.	Componente II: Capacitación	36	Cursos	65,000.00	2,340,000.00	60,000.00
				TOTAL GENERAL	27,385,428.88	702,190.48

Finalidad y Objetivos: Contribuir a garantizar el acceso de la población dominicana al servicio de agua potable y saneamiento con calidad y eficiencia;

- **Objetivo general:** Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la provincia de Elías Piña mediante el acceso al agua potable y en cantidades adecuadas.
- **Objetivo específicos:** Suministrar agua potable a los habitantes de la comunidad La Sierrecita, Elías Piña, mediante la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia individuales; Capacitar a los habitantes de la comunidad La Sierrecita sobre el manejo adecuado del agua, hábitos de higiene, y el manejo y reparación de los sistemas de captación de agua de lluvia.

Resultados / Beneficios del proyecto: El sistema propuesto beneficiará a 524 habitantes que residen en 131 viviendas en la comunidad La Sierrecita. Cada sistema individual (por vivienda) constará de los siguientes elementos:

Componente I: Obra física

- **Captación:** compuesta por el techo de la vivienda.
- **Conducción:** canaletas o tubos de PVC destinados a recolectar y conducir el agua de lluvia.
- **Interceptor de primeras aguas:** pequeño depósito destinado a almacenar las primeras lluvias las cuales no son utilizadas debido a que contienen impurezas provenientes de la superficie de captación (techo).
- **Almacenamiento:** tanque o cisterna para almacenar el agua.
- **Accesorios:** válvulas, codos, tees, rejillas, etc.
- **Filtración:** filtro para separar los sólidos en suspensión del agua, para fines de consumo humano.
- **Desinfección:** se suministrará de cloro líquido a cada vivienda para la desinfección del agua destinada para consumo humano durante dos (2) años.

Componente II: Capacitación

- Curso sobre higiene, tratamiento de agua, manejo de agua y uso doméstico.
- Curso sobre gestión del recurso agua, importancia y estrategias de manejo.
- Curso sobre sistemas de captación de agua de lluvia, instalación y reparación de los sistemas.

La **Figura X.5** muestra un esquema general del tipo de sistema propuesto.

Figura X.5. Sistema típico de cosecha de agua de lluvia individual.



Fuente: http://www.organi-k.org.mx/nsp/viewpage.php?page_id=11 (10/6/2012)

10. Estudio técnico: Para el diseño del sistema fueron utilizados los datos de precipitación mensual de la estación Matayaya, ubicada en la longitud 227303E, latitud 2089938N. Según las recomendaciones de Anaya (2010), se han utilizado los valores de precipitación media mensual para el diseño del tanque de almacenamiento. Se propone un sistema de captación de agua de lluvia individual o por vivienda, destinado a suplir la demanda de agua potable y agua para preparación de alimentos y labores domésticas, y la demanda de agua para el riego de un pequeño huerto familiar. Los datos de diseño del sistema se presentan a continuación:

- Número de habitantes por vivienda = 4 habitantes
- Área de captación mensual = 30m² (correspondientes a techo)
- Coeficiente de escorrentía = 0.90 para techo metálico

- Eficiencia de captación = 0.85
- Dotación de agua para consumo humano = 2 litros/hab/día
- Dotación para preparación de alimentos= 3 litros/hab/día
- Dotación para lavar y oficios varios del hogar = 2 litros/hab/día
- Dotación para riego = 0.01 litros/seg/ha
- Área de cultivo = 15 m² = 0.0015 ha

La demanda total calculada se presenta en el **Cuadro X.5.**

Cuadro X.5. Demanda de agua total del proyecto.						
Mes	Agua potable (m3)	Riego (m3)	Preparación de Alimentos (m3)	Oficios Varios (m3)	Total Demanda (m3)	Total Demanda (gal)
Abril	0.240	1.62	0.36	0.24	2.46	649.88
Mayo	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55
Junio	0.240	1.62	0.36	0.24	2.46	649.88
Julio	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55
Agosto	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55
Septiembre	0.240	1.62	0.36	0.24	2.46	649.88
Octubre	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55
Noviembre	0.240	1.62	0.36	0.24	2.46	649.88
Diciembre	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55
Enero	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55
Febrero	0.224	1.512	0.336	0.224	2.296	606.56
Marzo	0.248	1.674	0.372	0.248	2.542	671.55

El diseño del tanque de almacenamiento se ha hecho simulando sus contenidos mediante un balance hídrico mensual, como se recomienda en el Texas Water Development Board (2005) y de la Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural y la OMS (2001). Se consideró una capacidad de almacenamiento de 5,000 m³ y un volumen inicial de 2,700 m³. Los resultados de la simulación del mismo se presentan en el **Cuadro X.6.** Se observa que el volumen final del tanque es siempre positivo, por lo que la capacidad de almacenamiento seleccionada (5,000 m³) es suficiente para satisfacer las demandas impuestas.

En el **Cuadro 10.2** se observa que para los meses de Noviembre a Marzo la precipitación neta se considera cero (0). Esto es debido a que para estos meses la precipitación neta es menor que 40mm, por lo que no se considera aprovechable este volumen inicial; estos meses se consideran meses secos. La precipitación neta fue obtenida multiplicando la precipitación por el coeficiente de escorrentía (0.90 para techo metálico) y por la eficiencia de captación (0.85).

Para el dimensionamiento del tanque de almacenamiento de primeras aguas, se han seguido las indicaciones del Texas Water Development Board (2005), el cual recomienda destinar un volumen de 2.0 gal por cada 100 pies² de techo. En nuestro caso, se tiene un área de techo de 30m² equivalente a 329.97 pies², por lo que el volumen del tanque de almacenamiento de primeras aguas es 7.0 gal aproximadamente. Este pequeño depósito está destinado a almacenar las primeras lluvias las cuales no son utilizadas debido a que contienen impurezas provenientes de la superficie de captación.

Cuadro X.6. Simulación de contenidos Tanque de Almacenamiento							
Mes	Total Demanda (gal)	Precipitación (mm)	Precipitación Neta (mm)	Volumen recolectado (gal)	Vol. inicial (gal)	Vol. final (gal)	Vol. Final corregido (gal)
Abril	649.88	111.7	85.45	677.23	2700.00	2727.35	2727.35
Mayo	671.55	167.9	128.44	1017.94	2727.35	3073.74	3073.74
Junio	649.88	104.5	79.94	633.56	3073.74	3057.42	3057.42
Julio	671.55	82.8	63.34	501.99	3057.42	2887.86	2887.86
Agosto	671.55	117.5	89.89	712.41	2887.86	2928.72	2928.72
Septiembre	649.88	144.7	110.70	877.34	2928.72	3156.18	3156.18
Octubre	671.55	148.6	113.68	900.96	3156.18	3385.59	3385.59
Noviembre	649.88	49.2	0	0	3385.59	2735.71	2735.71
Diciembre	671.55	11.5	0	0	2735.71	2064.16	2064.16
Enero	671.55	13.7	0	0	2064.16	1392.61	1392.61
Febrero	606.56	16.5	0	0	1392.61	786.05	786.05
Marzo	671.55	42.8	0	0	786.05	114.50	114.50

Beneficiarios (población y zona): Se ha elegido la comunidad La Sierrecita, perteneciente al Distrito Municipal Río Limpio, debido a que según la información del Censo 2002, la totalidad de sus viviendas (131) carece de suministro de agua

potable. En adición, el Distrito Municipal de Río Limpio presenta el mayor porcentaje de hogares en pobreza extrema de la provincia, con un 76.7%.

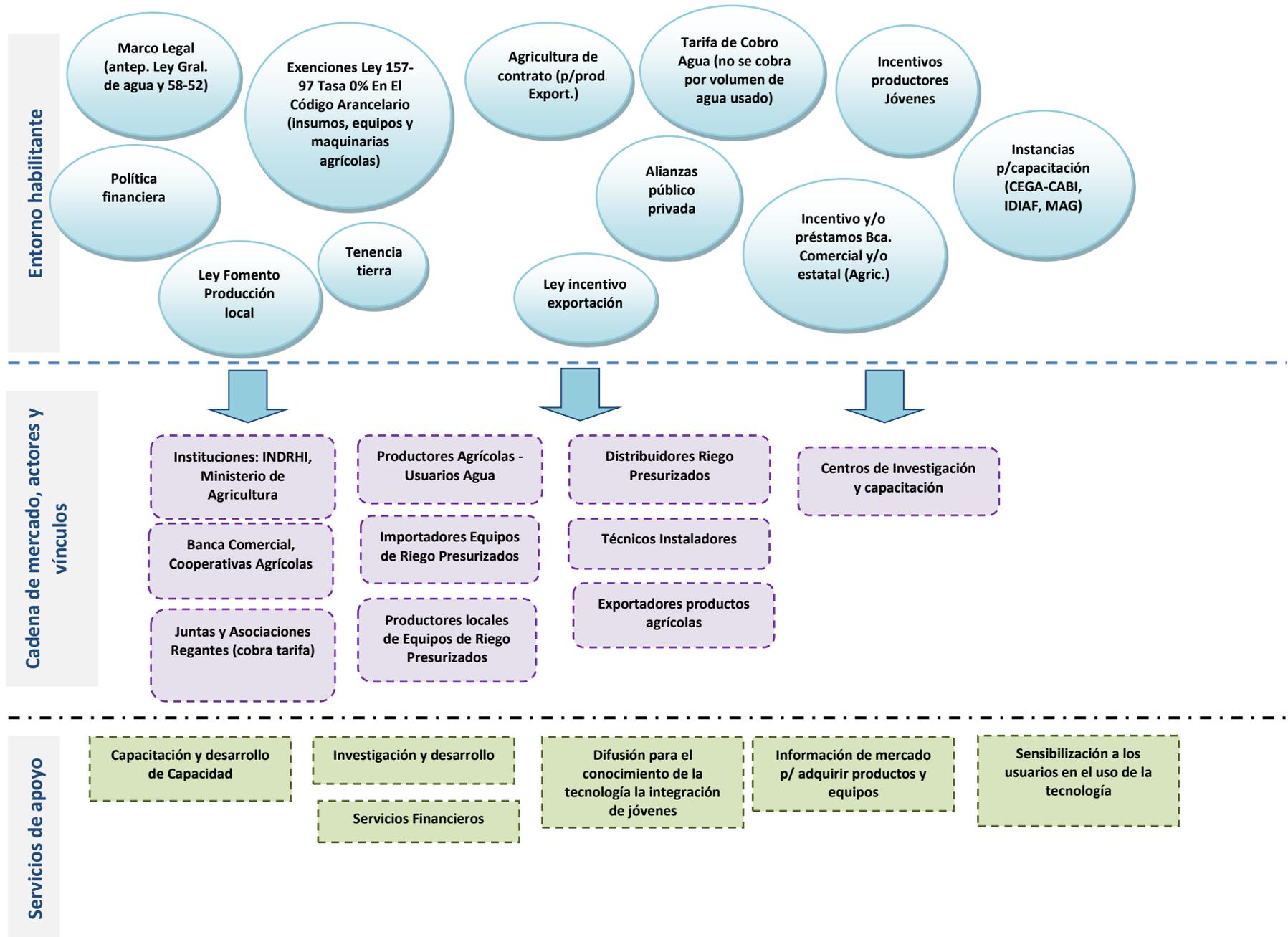
Indicadores relacionados con el resultado: Número de viviendas con sistema de captación de agua de lluvia instalado; Número de personas con acceso a agua potable; Número de personas capacitadas en curso sobre higiene, tratamiento de agua, manejo de agua y uso doméstico; Número de personas capacitadas en curso sobre gestión del recurso agua, importancia y estrategias de manejo; Número de personas capacitadas en curso sobre sistemas de captación de agua de lluvia, instalación y reparación de los sistemas; Número de personas afectadas con enfermedades de origen hídrico (gastrointestinales); Número de personas con dolencias musculares (dolor en brazos, piernas, rodillas, etc.); Producción de vegetales y cultivos menores (kg o unidades).

Estrategia de implementación: La evaluación del proyecto se hará en base a una línea base levantada antes del inicio del proyecto, y utilizando los indicadores:

Posibles complicaciones y deficiencias: Poco involucramiento de los socios. Poco involucramiento de la comunidad. Escasos recursos económicos para incluir todas las viviendas.

Responsabilidades y la coordinación: El proyecto será ejecutado por el INDRHI y tendrá como socios el Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quienes actuarán de acuerdo a las competencias establecidas en las leyes relacionadas con la provisión y calidad del agua, así como de la capacitación.

ANEXO XI: Mapa de mercado para la tecnología de sistema de tecnificación de riego



ANEXO XII: Perfil de proyecto de la tecnología de sistema de irrigación eficiente

Nombre del proyecto: PROGRAMA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA AGRICULTURA BAJO RIEGO.

Áreas temáticas: Innovación en la tecnificación de agricultura bajo riego.

Aspectos Esenciales del proyecto: Agroproducción, seguridad alimentaria.

Instituciones responsables del proyecto: INDRHI, Ministerio de Agricultura

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): La política agroalimentaria de un país no puede ser implementada sin la consideración del agua como un ente central, envolvente y articulador de todas las demás variables que intervienen en la producción de alimento. En ese orden, la República Dominicana cuenta con una infraestructura de riego y drenaje impresionante formada por unos 276 sistemas distribuidos en toda la geografía del país, compuesta por una longitud de 2,560.58 km de canales principales, 1,870.94 km de canales secundarios y terciarios, y en total unos 4,439.52 km de canales de riego sumados los canales principales y los de distribución, la longitud del sistema de drenajes es de 1,607.74 km en todo el país.

Con esta infraestructura se irrigan 278,912.33 ha, beneficiando a más de 89,467 usuarios en los diez Distritos de Riego, actualmente en operación que emplean el agua para la agricultura, y están organizados en 195 Asociaciones que a su vez se agrupan en 31 Juntas de Regantes. Las 5 regiones hidrográficas planificadas en el Plan Hidrológico Nacional (PHN) realizado por el INDRHI año 2007, disponen en conjunto de 23,497.69 MMC de agua superficial: Región Yaque del Norte 2,905.46 MMC, Atlántica 4,634.73 MMC, Este 3,125.95 MMC, Ozama-Nizao 4,459.08 MMC y región Yaque del Sur 4,771.51 MMC. Las demandas proyectadas por sector según el PHN, estiman un total de: 11,626.358 MMC en el año 2005, 5,952.520 MMC en el año 2010, 9,765.38 MMC en el año 2015 y 6,917.794 MMC en el año 2020, como se muestra en el siguiente cuadro:

Demanda estimada de agua superficial por cuencas hidrográficas, según el PHN					
REGION	OFERTA DISPONIBLE	DEMANDA TOTAL	BALANCE O - D	Presión Hídrica D/O	
				Porcentaje	Grado de Presión
Yaque Del Norte	2,905.46	2,833.72	71.74	97%	Fuerte
Atlántica	4,634.73	557.84	4,076.89	12%	Moderada
Yuna	3,600.96	2,080.15	1,520.81	58%	Fuerte
Este	3,125.95	638.61	2,487.34	20%	Media
Ozama-Nizao	4,459.08	1,300.26	3,158.82	29%	Media
Yaque Del Sur	4,771.51	4,215.77	555.74	88%	Fuerte
Totales	23,497.69	11,626.35	11,871.34	Promedio 49.5%	

Fuente: PHN, INDRHI. 2007

Esta situación representa un gran desafío para el gobierno dominicano ya que a pesar de que el país cuenta con 2.5 millones hectáreas de tierras aptas para la agricultura la realidad es que la expansión del área bajo riego es una opción limitada, ya que las mejores tierras agrícolas están bajo riego. En ese orden, resulta imperativa la promoción en las tierras irrigadas de un modelo de agricultura moderna realizada en consonancia con la exigencia de calidad que demanda la competitividad y de observación a las reglamentaciones y normas medio ambientales para garantizar su sostenibilidad.

Basado en la premisa anterior el INDRHI presenta esta propuesta de innovación tecnológica en las áreas de agricultura bajo riego localizadas en las comunidades de El Espartillar, municipio de Duvergé y la comunidad de Mella, municipio de Mella, ambas dentro de la provincia Independencia, esta propuesta se fundamentará en la inserción de tecnología agrícola moderna y en la promoción de prácticas agrícolas comprometidas con el saneamiento ambiental como mínima labranza, nivelación de suelos, mejora de la eficiencia del uso agua y reducción continua del uso de pesticidas entre otras.

La agricultura bajo riego en el país se ha desarrollado en un contexto rudimentario matizada por las siguientes limitantes:

a) Escasa presencia de nivelación de suelos o en los casos que se realiza se hace con tracción animal salvo raras excepciones; **b)** La preparación de terreno se realiza bajo condiciones de humedad excesiva y sin la profundidad requerida resultando en compactación y extrema dificultades para la penetración radicular y en consecuencia reducción de la productividad; **c)** En las áreas arroceras que representan 32% del total en producción no se ha practicado un diseño del sistema de riego parcelario. En la actualidad los productores construyen excesiva cantidad de muros, reduciéndose el área útil de producción; de los 276 sistemas de riego del país, la mayoría ni están revestidos ni cuentan con las estructuras de medición necesarias para una operación y planificación efectiva del riego; **d)** Aplicación de dosis inadecuadas de fertilizantes, fundamentadas en recomendaciones generales y en las experiencias de los productores. Es

decir los agricultores no realizan análisis de suelos; **e)** Excesivas aplicaciones de pesticidas, las cuales no parten de un monitoreo de plagas y enfermedades presente, previo a la aplicación; **f)** La no-disponibilidad de implementos de labranzas adecuados y maquinas sembradoras modernas dentro del área del proyecto; **g)** Bajas eficiencias en el uso y aplicación del agua de riego; **h)** Pérdida excesiva de cultivos pre y post cosecha; **i)** Ausencia de una política de mercado; **j)** Escasa participación de los usuarios en la identificación, formulación, ejecución, supervisión, evaluación de los proyectos agrícolas; **i)** Acceso limitado a fuentes de financiamientos con tasas razonables, entre otros.

Como resultado de lo descrito anteriormente la agricultura nacional muestra un comportamiento desigual con otros sectores económicos los cuales promediaron una tasa de crecimiento promedio anual del 5.8%. En contraste, el ámbito rural y el sector agroalimentario se han quedado rezagados reflejando un crecimiento negativo que se aproxima al 5% por lo que continúan concentrando el grueso de la pobreza del país, y su contribución relativa al Producto Interno Bruto que ha estado disminuyendo progresivamente: 8.8% en 1998 a 7.7% en el año 2009, según datos Bancentral 2010.

La validación tecnológica realizada en el país en relación a los beneficios directos que aportan a la productividad practicas agrícolas innovadoras como el riego localizado, la modernización de los sistemas de riego de conducción, distribución y aplicación, nivelación, subsolado etc. son más que tangibles. A manera de ejemplo, se pueden mencionar los beneficios visibles que reporta el riego presurizado, el cual elimina diversos gastos y reduce sensiblemente otros como: mano de obra, necesidades de agua; algunas prácticas culturales, reducción de hasta un 50% del consumo de agua y nutrientes. En resumen la inserción de tecnología moderna en el riego garantiza un incremento en la producción de un 200% y una disminución del costo de producción por alrededor de un 30%. Datos específicos revelan que el uso de riego moderno y la dotación de una infraestructura de riego de conducción y operación aceptable son claves para lograr una eficiencia global que iguale o supere el 90%.

Otros aspectos importantes a destacar son los efectos sinérgicos que desencadenan estas prácticas en la economía de agua y en la mejoría ambiental, liberando agua para ser destinada a otros sectores prioritarios, especialmente en las zonas sur y noroeste donde el déficit hídrico es ya una realidad.

3.2 Disponibilidad del agua: Para el riego de las tierras de El Espartillar se cuentan con 4 pozos existentes, cada uno con una producción de 900 GPM, aunque es importante notar que para irrigar estas 250 ha será necesario disponer de caudales adicionales que se obtendrían con la instalación de nuevos equipos de bombeo y la construcción y electrificación de 2 pozos adicionales. Otras acciones estarían dirigidas a mejorar el sistema de riego existente desde el canal Piedra Gorda, con la reparación del lateral Piedra Gorda-El Espartillar en 3.6 km, prolongar este lateral en 300 m, equipar a la estación Palma Dulce II y hacer la interconexión de energía eléctrica a la nueva estación de Duvergé, para mejorar el servicio. Para el riego de las tierras de Mella se disponen actualmente de 10 pozos con capacidades que varían de 600 a 800 GPM.

3.3 Clima: En general el clima de la zona es seco tropical, cuyas características no permiten obtener cosecha anual en condiciones de sequo. El déficit de humedad se define en este caso, como la diferencia entre la lluvia efectiva y la demanda de agua de los cultivos. Por otro lado, la temperatura y la radiación solar son apropiadas para obtener altos rendimientos y una elevada intensidad de cultivos, siempre que se logre superar el obstáculo de la falta de humedad mediante el riego en volumen suficiente. La precipitación promedio anual es de 583.0 mm. La temporada de lluvias se concentra principalmente en los meses de abril a junio y septiembre a noviembre. El mes más lluvioso del año es mayo, con 104.5 mm mensuales aproximadamente. Las temperaturas son altas durante todo el año y poco variables, con un promedio anual de 27.6° C. El mes más cálido es agosto con 28.9° C y el más frío es febrero con 25.0° C. La evaporación anual medida en el tanque tipo “A” a nivel de la estación meteorológica de Neyba, alcanza 2,380 mm aproximadamente. El mes de evaporación máxima es julio, con 240 mm y el de mínima, noviembre con 159 mm (en la estación Neyba).

Cuadro No.3.1 Información Climatológica -Estación de Neyba

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Precipitación (mm)	8.2	16.6	25.7	40.2	104.5	53.5	35.4	60.4	72.5	97.0	48.6	20.0	582.7
Temp. Max (grados)	38.8	37.2	38.0	41.0	38.3	37.5	39.8	39.8	39.5	39.9	38.9	36.0	463.8
Temp. Min (grados)	17.2	18.1	18.3	19.0	19.8	20.5	19.6	20.8	20.4	20.4	19.4	17.6	232.3

3. 4 Precipitación efectiva: Cuando el agua de lluvia cae sobre la superficie del suelo, una parte se infiltra, otra se queda estancada en la superficie, y una tercera porción fluye sobre ella en forma de escorrentía. La precipitación efectiva se considera como la fracción media que es aprovechada por los cultivos debido a que es retenida en forma radicular. Para los fines de este estudio se consideró que la precipitación efectiva es el 80% de la media. La precipitación efectiva fue calculada a partir de la precipitación media mensual.

Cuadro No.3.2		
Mes	Precipitación Media (mm)	Precipitación Efectiva (mm)
Enero	8.2	6.56
Febrero	16.7	13.36
Marzo	25.7	20.56
Abril	40.2	32.16
Mayo	104.5	83.60
Junio	53.5	42.80
Julio	35.4	28.32
Agosto	60.4	48.32
Septiembre	72.5	58.00
Octubre	97.0	77.0
Noviembre	46.6	38.88
Diciembre	20.0	16.00

3.5 Evapotranspiración

Cuadro No. 3.3			
Mes	ETO (mm/mes)	KC promedio	ETP (mm/mes)
Enero	136.62	0.84	114.76
Febrero	135.75	0.84	114.03
Marzo	178.00	0.84	149.52
Abril	181.85	0.84	152.75
Mayo	196.87	0.84	165.37
Junio	182.87	0.84	153.61
Julio	190.35	0.84	159.89
Agosto	188.48	0.84	158.32
Septiembre	180.29	0.84	151.44
Octubre	165.06	0.84	138.65
Noviembre	140.34	0.84	117.89
Diciembre	135.43	0.84	113.76

Costo estimado global: Los costos se han estimado en un valor de US\$4,000,000.00.

Plazo estimado de ejecución: La ejecución de las actividades previstas en la propuesta tendrá una duración de 2 años, y serán continuadas de manera sostenida por las Juntas de Regantes del Distrito Lago Enriquillo.

Finalidad y Objetivos: Introducir innovaciones tecnológicas dentro y fuera de las unidades productivas, gerenciales y organizativas en las comunidades de Mella y El Espartillar, provincia Independencia para fomentar la producción de alimentos y materias primas a través del incremento de la superficie tecnificada de riego a nivel parcelario así como el uso eficiente del agua.

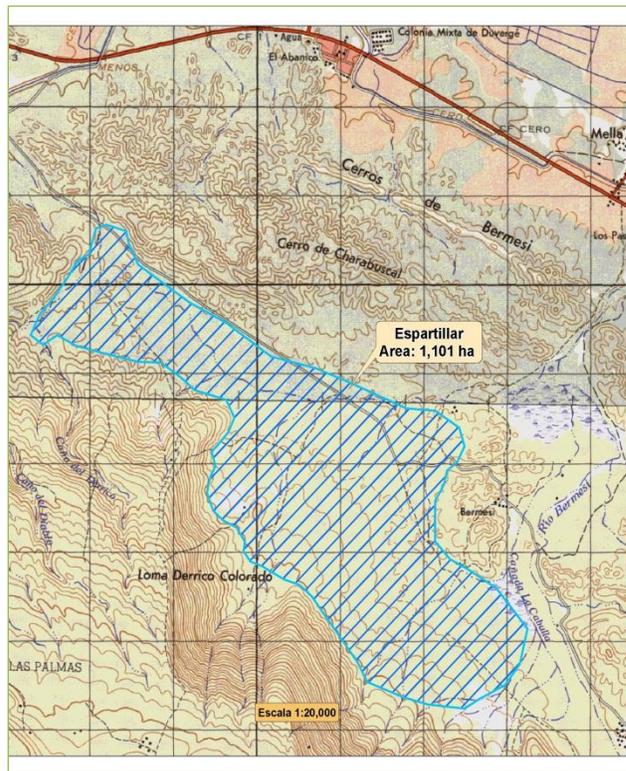
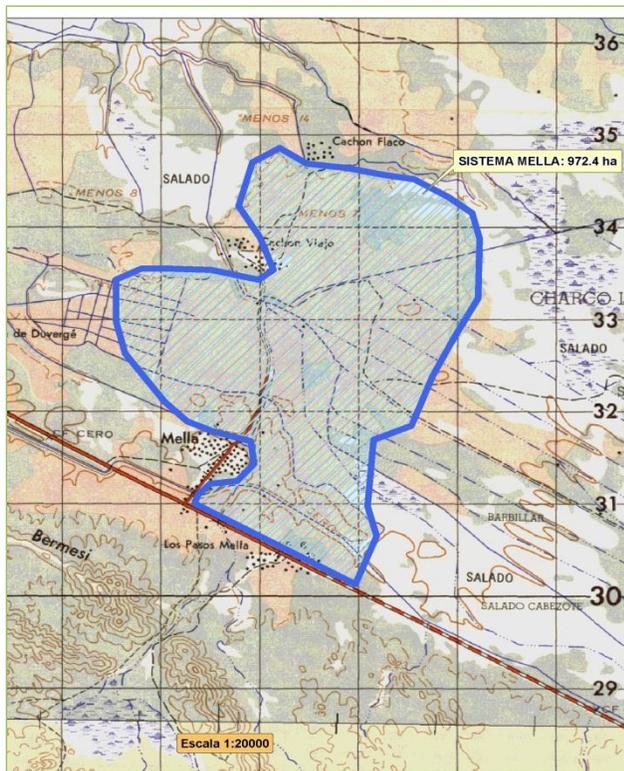
Resultados / Beneficios del proyecto: La propuesta contempla el estudio, diseño e instalación de 500 hectáreas de riego presurizado.

- Construcción de 2 embalses reguladores con capacidad de 30,000 m³.
- Construcción y/o rehabilitación de drenaje primario y secundario para un área de 500 hectáreas.
- Incrementar la eficiencia en la conducción y aplicación del uso del agua en la agricultura de riego,
- Promover la sustentabilidad del recurso hídrico,
- Eficientizar la aplicación de los recursos aportados por el INDRHI, los Gobiernos locales y los usuarios hidroagrícolas,
- Brindar capacitación técnica para la administración, operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura hidroagrícola,
- Introducción de cultivos de alto valor comercial adaptables a las condiciones agro-ecológicas de las zonas, la demanda del mercado y fomento a la actividad agrícola empresarial asociativa.
- Implementar un modelo de desarrollo, centrado en la promoción de empresarios rurales conscientes del valor estratégico del recurso hídrico.

Beneficiarios (población y zona): Los beneficiarios de los proyectos serán alrededor de 250 pequeños productores de uva, cebolla, ají, maíz dulce y banano con parcelas de 2 hectáreas promedio organizados en las Juntas de Regantes de la

zona de influencia del proyecto que estará localizado en la provincia de Independencia. En Mella incluirá 250 ha con riego presurizado (las 250 ha están localizadas dentro del sistema Mella, el cual abarca un área de 972 ha, ver fig. 1), y para El Espartillar también incluirá 250 hectáreas con riego presurizado (estas 250 ha = 4,000 tareas pertenecen a las 1,101 ha de la segunda etapa del proyecto El Espartillar que lleva a cabo el IAD, ver fig. 2), y se aplicará en ambos casos, tecnología adaptable a las condiciones ecológicas de las zonas de influencias de los proyectos.

Localización del área de riego proyecto en las comunidades de Mella y El Espartillar



Indicadores relacionados con el resultado: Número de productores beneficiados, Número de familias beneficiadas, Número de tareas de tierra incluidas, No. de productores capacitados, No. de Juntas de Regantes involucradas.

Estrategia de implementación: Validación de la tecnología propuesta a nivel local: En el ámbito local existen evidencias que reflejan lo expresado en los acápite anteriores como lo es el caso del Proyecto Nizaito en la región sur del país, el cual incorporó a la producción un área de 1000 hectáreas de riego presurizado bajo la modalidad de cooperativa agrícola. Proyecto este, cuya ejecución se demoró por más de 12 años, debido principalmente a la carencia de agua. También se destacan proyectos similares en Constanza y en Azua (Ysura II), los cuales produjeron innovaciones significativas en la agricultura de esas regiones manifestada por el cambio de cultivos hortícola a cultivos de mas valor comercial como papa, maíz dulce, melones, ajíes y guineo, aprovechando sus condiciones climáticas.

Un componente importante de esta propuesta es la modernización tecnológica a nivel parcelario, a fin de convertir esta unidad productiva en rentable, competitiva, y sostenible, como única vía para enfrentar los retos planteados por la globalización de los mercados, en el marco de la OMC, el ALCA y el CARICOM. Competir en este nuevo orden mundial conlleva a la necesidad de tecnificación y autosuficiencia alimentaria, como objetivos estratégicos; la reducción de las importaciones; la lucha para la disminución de la pobreza y el desarrollo educacional de la población; la preservación de los recursos hídricos, cada vez más escasos y más contaminados; y la protección del medio ambiente, especialmente del suelo y subsuelo.

En vista de la necesidad de mejorar la eficiencia en el uso del agua, incrementar la productividad de los cultivos, mejorar la calidad de los productos de origen agrícola, y hacer más competitiva la actividad agropecuaria, el INDRHI ha emprendido una serie de acciones, con miras a introducir alta tecnología de desarrollo agrícola, como son: nivelación de suelo, mecanización de la actividad agrícola, fortalecimiento de los organismos de Regantes, y la organización de Servicio de Asistencia Técnica y transferencia de Tecnologías.

Esta propuesta constituye parte de la nueva política del INDRHI, el cual de manera tradicional realizaba grandes inversiones en infraestructura de riego y drenaje, sin acompañarla con acciones directas a nivel parcelario dirigida a incrementar la productividad y mejorar la gestión de la producción.

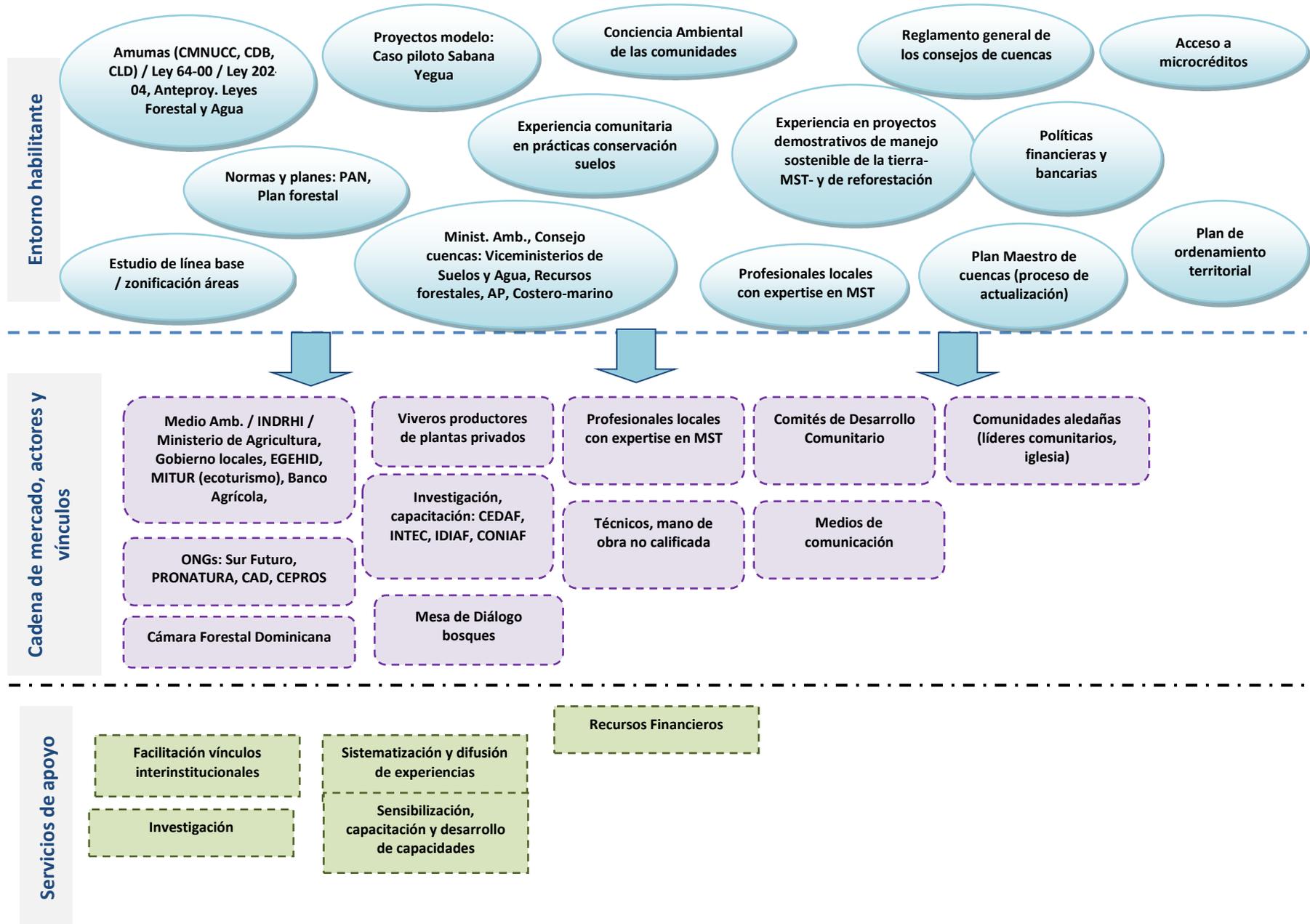
El INDRHI, a través de los CEGA – CABI, ha dado otro paso reciente tendente a fortalecer su visión futura de lo que debe ser la agricultura bajo riego. En ese orden, se están desarrollando algunas experiencias de gestión agroempresarial con productores organizados de las Juntas de Regantes. Estas acciones consisten en la difusión de tecnologías de impactos para la reducción del consumo de agua, aumento de la productividad de los cultivos y reducción de sus costos de producción, reconversión productiva de cultivos tradicionales a otros de mayor valor comercial y al fomento de la asociatividad.

La puesta en ejecución de esta propuesta, contribuirá a la difusión de la necesidad de adaptación al cambio climático; a mejorar la productividad de los cultivos, la economía del agua y a fortalecer la línea de trabajo que el INDRHI viene ejecutando para conseguir la autosuficiencia agroalimentaria y el aumento de las exportaciones en la República Dominicana.

Posibles complicaciones y deficiencias: Deficiente involucramiento de las comunidades seleccionadas para implementación de la tecnología, escasa coordinación entre las partes interesadas para ejecución del proyecto, retrasos en ocasionados por procesos administrativos – financieros y eventos climáticos que ocasionen desastres, entre otros.

Responsabilidades y la coordinación: El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) será la entidad ejecutora y responsable del financiamiento, las Juntas de Regantes participarán en el proyecto como Co-ejecutoras y se beneficiarán de los servicios a ofertar con estos dos proyectos propuestos.

ANEXO XIII: Mapa de mercado para la tecnología de conservación de suelos en micro cuencas hidrográficas



ANEXO XIV.1: Perfil de proyecto No. 1 para la tecnología de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.

Nombre del proyecto: RESTAURACION Y MANEJO INTEGRADO DE CUENCA DEL RIO CAMU

Áreas temáticas: Manejo integrado de cuencas.

Aspectos Esenciales del proyecto: El Manejo de esta cuenca será holístico, no se limita a la administración y regulación de los recursos naturales y el ambiente, busca restablecer la armonía del hombre y la mujer con su entorno, restableciendo el ciclo hidrológico afectado por los altos picos de escorrentía durante la época de lluvia y bajos durante los estiajes por la carencia de cobertura boscosa. La producción de agua en cantidad y calidad adecuada supone el mantenimiento favorable de los ecosistemas existentes, para lo cual se necesita la participación activa de todas las comunidades de la cuenca en la adopción de prácticas agroforestales en consonancia con este propósito. Debemos garantizar a las familias involucradas ingresos adecuados para que puedan hacerle frente a sus necesidades básicas.

Instituciones responsables del proyecto: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales):

Antecedentes: A principios de siglo XX, llegaron a la cuenca alta de Camú los madereros con una explotación no planificada e indiscriminada del bosque que dio paso al proceso de deterioro de los recursos naturales de la cuenca. Junto a éstos, llegaron también agricultores migratorios dedicados a la actividad de tumba y quema de bosque para la siembra de cultivos anuales de subsistencia y la ganadería extensiva. El uso de los suelos en actividades no recomendadas dio inicio a un proceso de degradación que se puede visualizar en forma laminar, en surcos y cárcavas. A esto se agrega los asentamientos humanos a orilla de los ríos y arroyos de la cuenca, la construcción de caminos vecinales sin la debida protección de los taludes, entre otras. En 1967 el Estado crea la Dirección General Forestal y dispone el cierre de todos los aserraderos del país, parte de la población de la cuenca emigró a La Vega, pero otros se asentaron definitivamente en la zona desarrollando actividades agropecuarias degradantes de los recursos naturales y el ambiente. La parte alta Cuenca se ubica geográficamente en la provincia La Vega, en la vertiente norte de la Cordillera Central. Tiene un extensión de 1,712,140 km², empleándose correctamente 81.4 % (8,544 hectáreas) y el 18.6 % (1,952 hectáreas) en actividades no recomendadas. El proyecto beneficiará de forma indirecta a 209,078 habitantes del municipio de La Vega con el aporte de agua para riego, generación de electricidad, consumo humano y el control de las avenidas del río Camú durante la época de lluvia y de forma directa a 1,500 familias (7,500 personas) habitantes de la cuenca.

Análisis del contexto: En la cuenca del Río Camú son evidentes los signos de degradación ambiental por el manejo irracional que hacen de estos sus pobladores. Sobresalen en este orden la reducción de la flora y fauna, la erosión de los suelos de ladera, tumba y quema de bosques para la siembra de cultivos anuales, sobre pastoreo de la ganadería extensiva, contaminación de las aguas por el vertimiento a los ríos de los desechos sólidos y líquidos por los pobladores de la cuenca. La falta de agua potable en los hogares es de los mayores problemas de la población, teniendo que recorrer grandes distancias para buscarla en los ríos y arroyos próximos a sus viviendas. El 7.9% de las tierras se dedican a la agricultura de subsistencia, café y cacao. El 96% de las familias usan madera para la construcción de sus viviendas y el 90% utiliza leña como combustible para la cocción de los alimentos.

Justificación: El enfoque sobre la cuenca del río Camú se justifica por el rol hidrológico de esta importante cuenca así como por su problemática aguda de la pobreza y de la degradación que presentan sus recursos naturales. La cuenca abarca seis (6) municipio de la Región Norte o Cibao de la República Dominicana, con un una superficie total de 16,215,280 kilómetros cuadrados. Es necesario diseñar un plan de capacitación que involucre a la población de la cuenca, a las instituciones públicas y privadas para que usen y manejen de forma racional y sostenida los recursos naturales y el ambiente. Es necesario intervenir la cuenca por lo siguiente:

- En el río Camú se construye una presa, obra hidráulica importante para el desarrollo de la provincia de la Vega.
- La cuenca alta posee buena cobertura boscosa que debe mantenerse para evitar la degradación de los suelos y la sedimentación del embalse.
- Se debe ordenar el uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente, específicamente los suelos de laderas empleados por los agricultores de subsistencia para la siembra de cultivos anuales y pastos sin obras ni prácticas de conservación.
- Se ha reducido drásticamente la flora y fauna nativa de la cuenca por el uso irracional de los recursos naturales y el ambiente.
- Es necesario diseñar un plan de capacitación que involucre a la población de la cuenca, a las instituciones públicas y privadas para que usen y manejen de forma racional y sostenida los recursos naturales y el ambiente.
- La cuenca posee extensas áreas de bosque natural que pueden ser manejadas adecuadamente y generar recursos

económicos para las familias que languidecen en la pobreza.

- Se deben mejorar los servicios básicos de salud, educación, comunicación, agua potable, y otros.
- La cuenca posee la reserva científica Ébano Verde que debe protegerse por la gran variabilidad de los ecosistemas que posee.

Costo estimado global: US\$492,834.35

Plazo estimado de ejecución: El proyecto Manejo de la Cuenca del Río Camú tendrá una duración de cinco (5) años (60 meses), para la realización de las actividades de desarrollo comunitario y 10 años (120 meses) para las actividades forestales y agroforestales.

Presupuesto:

Items	Valor (RD\$)	Valor (US\$)
1. Establecimiento de plantaciones agroforestales y/o frutales	5,131,532	131,577.74
2. Obras físicas	7,418,171	190,209.51
3. Capacitación	2,469,944	63,331.90
4. Asistencia técnica	2,038,488	52,268.92
5. Supervision e inspeccion de obras	2,162,428	55,446.87
Total	19,220,562	492,834.94

Descripción	Valor
A. Costo total del proyecto, (RD\$)	19,220,562
B. Unidad de medida	Hectáreas
C. Cantidad	17,121
D. Número de beneficiados	216,578
E. Costo por unidad (A/C)	RD\$1,122.60
F. Costo por beneficiado (A/D)	RD\$88.75

Finalidad y Objetivos: *Objetivo general:* Contribuir a establecer el uso sostenible de los recursos naturales de la cuenca del Camú, a través de la reducción de los procesos de degradación y reducción de las condiciones de pobreza y el fortalecimiento de las bases de un desarrollo socio-económico sostenible.

Objetivos específicos: a) Reducir la erosión de los suelos y la sedimentación de la presa para incrementar su vida útil; b) Implementar prácticas de conservación que contribuyan a mantener la característica física, química y microbiológica del suelo, para mantener su capacidad productiva; c) Proteger las aguas superficiales y subterráneas; d) Reducir la agricultura migratoria de tumba y quema de bosques para la siembra de cultivos anuales de subsistencia; e) Fortalecimiento de las capacidades locales en gestión ambiental; f) Fortalecimiento de las capacidades locales en el uso y manejo sostenible de los bosques, mediante la implementación de acciones que incluye educación, sensibilización y acciones de conservación; g) Implementar un programa de educación ambiental participativo y permanente extensivo a toda la población; h) Reducir la contaminación ocasionada por el vertimiento al río de desechos sólidos y líquidos generados por las comunidades; i) Involucrar a las instituciones públicas y privadas con incidencia en la cuenca en la ejecución del presente plan.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los resultados esperados son el establecimiento de plantaciones forestales y parcelas agroforestales (café, cacao, yuca, habichuela, hortalizas, árboles frutales); construcción de infraestructuras de visitación a acceso (miradores, paraderos, senderos) al área protegida Ébano Verde y de obras comunales. Creación de capacidades sociales y técnicas en los actores sociales comunitarios e institucionales que participan en la gestión de manejo de la cuenca. El proyecto procura garantizar la gestión racional y sostenida de los recursos naturales y el ambiente para beneficio de las comunidades de la cuenca y varias provincias de la región norcentral del país. Se proponen acciones de mediano y largo plazo para cambiar los sistemas productivos degradantes del ambiente y el suelo, reforestar y manejar los bosques existentes y el área protegida Ébano Verde, conservar los suelos, mejorar los servicios básicos de las comunidades y elevar la calidad de vida de sus habitantes. Estas acciones buscan evitar la sedimentación de la presa de guaguí y prolongar su vida útil. Los principales entregables del proyecto son:

- Mejorar las condiciones de vida de las comunidades con el establecimiento de parcelas forestales y agroforestales, reduciendo la sedimentación de la presa e incrementando su vida útil.
- Eliminar la agricultura migratoria de tumba y quema de bosques para la siembra de cultivos anuales.
- Mejorar el nivel de ingresos de los agricultores promoviendo alternativas productivas que mejoren el ambiente sin degradar los suelos de ladera.
- Lograr la gestión integral de los recursos hídricos, reduciendo la contaminación del agua por desechos sólidos y residuos líquidos provenientes de los poblados de la cuenca.

- Eliminar la pecuaria basada en la crianza extensiva de ganado vacuno en los suelos de ladera.
- Mejorar la infraestructura de servicios de las comunidades (caminos vecinales, escuelas, centros comunales, centros de salud, etc.).
- Involucrar a las instituciones públicas y privadas con incidencia en la zona en la ejecución del plan de manejo.
- Implementar un programa permanente de educación ambiental extensivo a toda la población.
- Implementar un programa de conservación de suelos y agua que promueva el uso de obras y prácticas sencillas, pero eficiente para el control de la erosión.
- Realizar acciones de mediano y largo plazo para lograr el manejo racional y sostenido de los recursos naturales y el ambiente.
- Electrificar las comunidades aisladas de la cuenca con paneles solares.

Beneficiarios (población y zona): La parte alta la cuenca del río Camú se ubica en la provincia La Vega, en la vertiente norte de la Cordillera Central, entre las latitudes 19°-03'- 19°-11' y longitudes 70°-30'- 70°-36" Oeste. La altitud máxima de la cuenca es de 2,300 metros sobre el nivel del mar (msnm) y la mínima es de 350 msnm en la confluencia del río Camú con el Camú. El área de influencia del plan de manejo incluye 12.24 km² de la reserva científica Ébano Verde. Posee varias microcuencas 1-Arroyo Amarillo, Camú, Guanábano, Guarey y otras. Se beneficiará de forma directa a 1,500 familias (7,500 personas) de Camú y 209,078 habitantes del municipio de La Vega con el aporte de agua para riego, generación de electricidad, consumo humano y el control de las inundaciones del río en zonas bajas durante la época de lluvia. La población económicamente activa es del orden del 80%, pero sólo el 75% está empleado como agricultores con tierra propia o arrendada, peones y jornaleros agrícolas.

Indicadores relacionados con el resultado: % de los habitantes de las comunidades de la cuenca que son asistidas por el Plan de Manejo; % de las comunidades de la cuenca se benefician con las acciones del Plan de Manejo; la cobertura boscosa de la cuenca se incrementa en 10% en cinco años por efecto de la ejecución del Plan de Manejo; 50% de los habitantes de las comunidades de la cuenca mejoran sus condiciones de vida; No. de hectáreas agroforestales establecidas; No. hectáreas de plantaciones forestales; No. de hectáreas de bosque natural; No. literas de lombrices para producir lombri-humus; No. de hectáreas bajo riego presurizado en las planicies y vallecitos intramontanos; No. de hectáreas bajo conservación de suelos; No. de grupos comunitarios para el uso sostenible de la explotación piscícola; No. de acueductos pequeños establecidos; No. de letrinas secas (ecológicas) para una adecuada disposición sanitaria de excretas construidas; No. de viveros comunitarios; No de área de parcelas de escorrentía; No. de metros lineales de trinchos, obras estructurales, presas de control de azolve metros lineales de obras vegetativas para el control de torrentes; No. de estaciones climáticas completas, pluviográficas y de mediciones de caudales en los ríos y arroyos instaladas; No. de apiarios establecidos; No. de viviendas beneficiadas con electrificación basada en paneles solares; No de eventos de capacitación; No. de eventos anuales de rendición de cuenta, elección de autoridades y evaluación de la marcha del Consejo de Cuenca; No. de personas sensibilizadas para el manejo de la cuenca; % de la caracterización biofísica y socioeconómica de la cuenca del Río Camú; % de los mapas de la cuenca; % del plan de manejo de cuenca revisado y actualizado; No. de evaluaciones del proyecto; No. de auditorías realizadas y No. de visitas de monitoreo realizadas.

Estrategia de implementación: Para establecer las plantaciones forestales se espera lograr la consolidación, formación y financiación de brigadas de reforestación comunitarias; el desarrollo de la la regeneración natural del bosque, según zonas de vidas y la producción de plantas endémicas, nativas y/o naturalizadas, amenazadas y en peligro de extinción en viveros comunitarios. Para establecer las Parcelas Agroforestales se deberá desarrollar fincas agroforestales, establecer prácticas de conservación de suelos, desarrollar prácticas de conservación del suelo (barreras vivas, muertas, Zanja de ladera, terrazas individuales, canales de desviación y trinchos); desarrollar la producción de abono orgánico (aboneras). También se realizará el monitoreo, seguimiento y evaluación de la ejecución plan de manejo.

Posibles complicaciones y deficiencias: Que los actores clave no se apropien del proceso en cada una de las etapas de ejecución del proyecto. Que no los factores socio-económicos y climáticos entorpezcan el desarrollo del proyecto.

Responsabilidades y la coordinación: Los involucrados en este proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo la Unidad Coordinadora del plan de manejo el Viceministerio de Suelos y Aguas. La unidad supervisora será la Oficina Ejecutiva del Consejo de la Cuenca del río Camú. La unidad ejecutora del Plan de Manejo estará integrada por compañías, ONG, organizaciones comunitarias de base (OCB) y las comunidades. El Consejo de Cuenca del Río Camú está integrado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), La Corporación Dominicana de Electricidad (CDE), los Ministerios de Educación, Obras Públicas, Agricultura, Salud Pública, instituciones privadas y comunitarias con incidencia en la cuenca.

ANEXO XIV.2: Perfil de proyecto No. 2 para la tecnología de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.

Nombre del proyecto: MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS ALTAS DE LOS RÍOS HIGUAMO, SOCO Y DUEY

Áreas temáticas: Conservación de suelos, manejo integrado de cuencas.

Aspectos Esenciales del proyecto: El proyecto Manejo Integrado de Cuencas Altas de los Ríos Higuamo, Soco y Duey contempla la realización de estudios ecológicos y socioeconómicos en su área de influencia. Se generarán mapas de uso de la tierra, geológico, pendiente, poblados, conflicto de uso, hidrológicos, entre otros. La recopilación y/o generación de información a partir de datos básicos para usarla en la planificación y ejecución de actividades de gestión ambiental. Se dará seguimiento constante a las actividades realizadas dentro del proyecto para lograr los objetivos, metas y supuestos de sostenibilidad, económica, social y ambiental propuestos.

El Proyecto enfatizará en la protección del equilibrio ecológico de las cuencas del Río Higuamo, Soco y Duey, mediante el cambio de uso de la tierra de ladera motivando a los agricultores a conservar y aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y al mismo tiempo brindar otras alternativas productivas que le permitan la protección del ambiente y la generación de mayores ingresos. Aplicando el método de acción participativa, a fin de involucrar los diferentes sectores de la cuenca en la identificación de los principales problemas y necesidades que les afecta a ellos y a su ambiente. Explorando diferentes vías de solución e identificar las obras prioritarias que respondan a sus problemas y necesidades.

Instituciones responsables del proyecto: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): La cuenca del río Higuamo es prácticamente plana. El 67% de los suelos tiene pendientes de 0 a 4%; el 20% entre 8% y 16%; el 9% entre 16% y 32% y el 4% mayor de 32%. El relieve es poco accidentado, sin embargo, por haber sido los recursos naturales sometidos por mucho tiempo al monocultivo de la caña, pastizales mal manejados (sobrepastoreo por la ganadería extensiva), sustitución de especies forestales por la tala, tumba y quema de bosques para la siembra de cultivos anuales de subsistencia, presentan serios problemas de degradación.

Los suelos correspondientes a la subcuenca del Río Duey son netamente escabrosos de topografía muy accidentada cuyo potencial casi en su totalidad es para uso forestal o para cultivos permanentes con ciertas restricciones. En cuanto a las condiciones ecológicas esta subcuenca cuenta con las zonas de vida de: Bosque húmedo Subtropical donde el patrón de lluvia varía desde 2,200 mm hasta 2,743 mm, como promedio total anual, y la temperatura varía según la ubicación de las áreas, estimándose la biotemperatura alrededor de los 18°C. y evapotranspiración potencial en promedio 60% menor a la precipitación media total anual. En cuanto al Bosque húmedo Montano Bajo, se caracterizan por la presencia de escarchas temporales, donde la precipitación supera los 2000 mm. De lluvias.

En cuanto a las condiciones ecológicas la subcuenca del Río Soco está dominada en un 90 % por el bosque húmedo subtropical, seguido por el bosque muy húmedo subtropical y el bosque pluvial Subtropical localizado específicamente hacia la parte alta de la cuenca. Presenta una topografía relativamente plana a ondulada en más de un 40%, caracterizado por suelos con problemas de drenaje, lo que lo hace mayormente aptos para pastos, cultivos de arroz, entre otros. Asimismo alrededor de un 37% son aptos para uso forestal y cultivos perennes. El restante dedicado a cultivos anuales.

Análisis del contexto: En la cuenca de los ríos Higuamo, soco y Duey se encuentran es notoria la deforestación y erosión de los suelos en forma laminar, en surcos y cárcavas. Predominan las actividades agropecuarias especialmente el cultivo de la caña de azúcar y los pastos. Es palpable el abandono, postración y estado de miseria en estas comunidades donde los servicios básicos, agua potable, caminos vecinales, salud, entre otros son insuficientes. El río Higuamo y sus afluentes en la parte media de la cuenca se encuentran prácticamente secos y llenos de contaminantes sólidos y líquidos. Todos los vertederos de desechos sólidos de los municipios de la cuenca son a cielo abierto. Solo la población de San Pedro de Macorís dispone de planta de tratamiento de sus aguas residuales, la cual no funciona cabalmente. Por esa razón todos los ríos de la cuenca presentan un alto grado de contaminación de las aguas, situación que debe ser enfrentada a través de un plan de manejo de la cuenca que vincule y comprometa a toda la población. El río Higuamo es uno de las más contaminadas del país, por fuentes industriales, domésticas, materia orgánica, metales pesados. Los RR.NN de los ríos Soco y Duey presentan proceso de degradación, debido al mal manejo.

Justificación: El Proyecto sobre Manejo integrado de Cuencas Altas de los Ríos Higuamo, Soco y Duey se justifica en:

- Es evidente los signos de degradación de los suelos en forma laminar, surcos y cárcavas, lo cual se refleja en un bajo rendimiento de los cultivos y el deterioro progresivos de los pastos y el forraje que consume el ganado de la zona.

- Se debe ordenar el uso y manejo racional de los recursos naturales de las Cuencas Rio Higuamo, Soco y Duey, específicamente los suelos de laderas usados por los agricultores para la siembra de cultivos de subsistencia y los ganaderos para la siembra de cultivos anuales y pastos sin ningún tipo de obras ni prácticas de conservación.
- Se ha reducido drásticamente la flora y fauna, terrestre y acuática por el uso irracional e insostenible de los recursos naturales.
- Es necesario diseñar un plan de capacitación para integrar a la población de las cuencas, las instituciones públicas y privadas para que manejen racionalmente los recursos naturales.
- Existe una ganadería extensiva que todo el año sobrepastorea los suelos exponiéndolos al peligro de la erosión por las altas intensidades de lluvia que ocurren en las cuencas.
- Se aprecian evidentes signos de pobreza generalizada en las comunidades de las cuencas, por lo que se hace necesario ampliar sus alternativas de vida para mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- La importancia del recurso hídrico de los Ríos Higuamo, Soco y Duey para las comunidades a los cuales abastecen de agua.

Costo estimado global: RD\$32,441,980 / US\$831,845.64

Plazo estimado de ejecución: 4 años. El proyecto Manejo Integrado de Cuencas altas de los Ríos Higuamo, Soco y Duey tendrá una duración de cuatro (4) años (48 meses).

Presupuesto:

Items	Valor (RD\$)	Valor (US\$)
1. Establecimiento de plantaciones agroforestales y/o frutales	5,493,058.94	140,847.67
2. Obras físicas	5,885,938.66	150,921.50
3. Capacitación	2,653,703.11	68,043.67
4. Asistencia técnica	7,061,868.71	181,073.56
5. Supervisión e inspección de obras	11,347,410.58	290,959.25
Total	32,441,980.00	831,845.64

Descripción	Valor
A. Costo total del proyecto, (RD\$)	RD\$32,441,980
B. Unidad de medida	Kilómetros cuadrados
C. Cantidad	1,286
D. Número de beneficiados	25,168
E. Costo por unidad (A/C)	25,227.05
F. Costo por beneficiado (A/D)	1,289.02

Finalidad y Objetivos: *Objetivo general:* Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la Cuenca de los Ríos Higuamo, Soco y Duey, manejando de forma racional y sostenida los recursos naturales y el ambiente.

Objetivos específicos: 1. Incrementar la cobertura boscosa de las cuencas del Rio Higuamo, Soco y Duey con el establecimiento de parcelas forestales y agroforestales. 2. Incrementar el nivel de ingreso de los agricultores introduciendo alternativas de producción que mejoren los sistemas productivos tradicionales y no degraden el ambiente. 3. Reducir la contaminación del agua de los ríos Higuamo, Soco y Duey controlando la deposición de desechos sólidos y líquidos. 4. Promover la pecuaria, basada en la crianza de animales pequeños para mejorar la calidad de la dieta de las comunidades participantes en el proyecto. 5. Involucrar a todas las instituciones públicas y privadas con incidencia en la cuenca en la ejecución del presente plan de manejo. 6. Implementar un amplio programa de educación ambiental que abarque a toda la población. 7. Implementar un programa de conservación de suelos y agua que promueva el uso de obras y prácticas sencillas, pero eficiente para el control de la erosión.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los resultados esperados son el establecimiento de plantaciones forestales y parcelas agroforestales; construcción de infraestructuras de visitación a acceso (miradores, paraderos, senderos) al área protegida Ébano Verde y de obras comunales. Creación de capacidades sociales y técnicas en los actores sociales comunitarios e institucionales que participan en la gestión de manejo de la cuenca.

Beneficiarios (población y zona): Se beneficiaran del Proyecto unas 3,500 familias (17,500) personas de la Cuenca del Rio Higuamo, unas 6778 de la Cuenca del Rio Duey y 890 de la Cuenca del Rio Soco de manera directa, e indirectamente 235,297 habitantes de la Cuenca del Rio Higuamo, 91,135 habitantes de la cuenca del Rio Duey y 11,979 de la Cuenca del rio Soco.

La cuenca del río Higuamo está localizada en la llanura oriental del país. Incluye las provincias de San Pedro de Macorís y Hato Mayor. Se ubica entre la latitud 18°25' y 18°55' norte y longitudes 68°10' y 69°30' oeste, con altitudes que varía

desde el nivel del mar hasta 250 msnm. Está orientada en dirección norte sur. Sus límites naturales son al norte la cuenca del río Yabón, al sur Mar Caribe, al este la cuenca del río Soco y al oeste la cuenca del río Ozama.

La cuenca del río Soco ocupa territorio de la provincia El Seibo hacia la parte media y alta de la cuenca incluyendo las comunidades de: Pedro Sánchez, Santa Lucía, San Francisco y Guayabo Dulce. Hacia la parte baja cubre territorio de San Pedro de Macorís, específicamente de los municipios Ramón Santana y Consuelo. Presenta una superficie aproximada de 1004.64 km². Está delimitada al norte por áreas de las cuencas de los ríos Yabón, El Cedro, Magua y La Yeguada, al este por las cuencas de los ríos Cumayasa, y Chabón, al oeste por la cuenca del río Higuamo y al sur por el mar Caribe.

La subcuenca del río Duey se encuentra situada en la provincia de La Altagracia, específicamente en territorio de los municipios de Higüey, con un área aproximada de 21.77 km², de los cuales alrededor del 98% de su territorio está dentro del municipio Higüey, formando parte de la parte alta de la cuenca de los ríos Maimón y Limonal. Está delimitada al norte por la cuenca del río Nisibon donde se ubican la zona del Océano Atlántico.

Indicadores relacionados con el resultado: % de los habitantes de las comunidades de la cuenca que son asistidas por el Plan de Manejo; % de las comunidades de la cuenca se benefician con las acciones del Plan de Manejo; No. de Km² establecidos bajo manejo en el Río Higuamo; No. de Km² establecidos bajo manejo en el Río Soco; No. de Km² establecidos bajo manejo en el Río Duey; % de los habitantes de las comunidades de las cuencas mejoran sus condiciones de vida; No. de hectáreas agroforestales establecidas; No. de hectáreas de plantaciones forestales establecidas; No. de literas de lombrices para producir abono orgánico establecidas; No. de hectáreas bajo conservación de suelos; No. de módulos de producción pecuaria fomentados; o. de letrinas secas (ecológicas) para una adecuada disposición sanitaria de excretas construidas; No. de centros comunitarios y escuelas establecidas; No. de área de parcelas de escorrentía; No. de apiarios establecidos; No. de plantas de tratamiento de aguas servidas establecidas; No. de obras de control de torrente construidas; No. de redes hidrométricas establecidas; No. de vertederos de desechos sólidos construidos; No. de Km de caminos vecinales construidos; No. de eventos de capacitación; No. de personas capacitadas; No. de eventos anuales de rendición de cuenta realizadas; No. de personas sensibilizadas para el manejo de la cuenca; No. de miembros de los Consejo de Cuenca Alta de los Ríos Higuamo, Soco y Duey; No. de evaluaciones del proyecto; No. de auditorías realizadas y No. de visitas de monitoreo realizadas.

Estrategia de implementación: Para establecer las plantaciones forestales se espera lograr la consolidación, formación y financiación de brigadas de reforestación comunitarias; el desarrollo de la regeneración natural del bosque, según zonas de vida y la producción de plantas endémicas, nativas y/o naturalizadas, amenazadas y en peligro de extinción en viveros comunitarios. Para establecer las Parcelas Agroforestales se deberá desarrollar fincas agroforestales, establecer prácticas de conservación de suelos, desarrollar prácticas de conservación del suelo (barreras vivas, muertas, Zanja de ladera, terrazas individuales, canales de desviación y trinchos); desarrollar la producción de abono orgánico (aboneras). También se realizará el monitoreo, seguimiento y evaluación de la ejecución plan de manejo.

Posibles complicaciones y deficiencias: Que los actores clave no se apropien del proceso en cada una de las etapas de ejecución del proyecto. Que no los factores socio-económicos y climáticos entorpezcan el desarrollo del proyecto.

Responsabilidades y la coordinación: Los involucrados en este proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo la Unidad Coordinadora del plan de manejo el Viceministerio de Suelos y Aguas. La unidad supervisora será la Oficina Ejecutiva del Consejo de la Cuenca de los Ríos Higuamo, Soco y Duey. La unidad ejecutora del Plan de Manejo estará integrada por compañías, ONG, organizaciones comunitarias de base (OCB) y las comunidades. El Consejo de Cuenca de los Ríos Higuamo, Soco y Duey estará integrado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), La Corporación Dominicana de Electricidad (CDE), los Ministerios de Educación, Obras Públicas, Agricultura, Salud Pública, instituciones privadas y comunitarias con incidencia en la cuenca.

ANEXO XIV.3: Perfil de proyecto No. 3 para la tecnología de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.

Nombre del proyecto: RESTAURACIÓN Y MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS ALTAS DE LOS RÍOS NIZAO, NIGUA Y OCOA

Áreas temáticas: Conservación de suelos, manejo integrado de cuencas.

Aspectos Esenciales del proyecto: El proyecto **Manejo Integrado de Cuencas Altas de los Ríos Nizao, Nigua y Ocoa** procura garantizar la gestión racional y sostenida de los recursos naturales y el ambiente para beneficio de las comunidades de las cuencas, perteneciente a los municipios San Cristóbal, Peravia y San José de Ocoa. El proyecto pretende incrementar la cobertura boscosa de las cuencas estableciendo parcelas forestales y agroforestales; promover la pecuaria basada en la crianza de animales pequeños que mejoren la calidad de la dieta de las comunidades participantes en el proyecto; involucrar a las instituciones públicas y privadas con incidencia en la zona; implementar un amplio programa de educación ambiental que cubra a toda la población; impulsar un programa de conservación de suelos y agua que promueva el uso de obras y prácticas sencillas, pero eficientes para el control de la erosión y establecer una autoridad de cuencas. Estas acciones mejorarán el nivel de ingreso de los agricultores.

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): Entre los múltiples esfuerzos realizados por las instituciones privadas y comunitarias de San Cristóbal en pro de lograr el manejo integral y sostenido de los recursos naturales de las cuencas de los ríos, Nizao, Nigua y Ocoa se pueden citar:

- En 1992 la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña –UNPHU- realizó estudios y el plan de manejo de la cuenca Nigua, junto a instituciones privadas y comunitarias de San Cristóbal. En el año 2006 WMC-J&M realizó un estudio sobre la cuenca del Río Nizao con base en el estudio de Abt Associates 2001 sobre la rehabilitación del embalse de Valdesia.
- En 1992 el Decreto No. 28, encomienda al agrónomo Cesar Sandino de Jesús la labor de reforestación de las cuencas del río Nizao y las subcuencas de sus afluentes.
- En 1992 el Decreto No. 199, declara zona vedada de toda actividad humana la porción superior de la parte alta de la cuenca del río Nizao donde se encuentran sus nacientes y un gran número de sus afluentes, así como los nacientes ríos Yuma y afluentes.
- Los diversos movimientos de protesta hechos por las comunidades afectadas.
- En el 2002 el Ministerio de Medio Ambiente sometió las fichas técnicas con perfiles de proyectos para el manejo integrado de las cuencas Nizao, Nigua y Ocoa, en el marco de la preparación del presupuesto general del año 2012.

Análisis del contexto: En la cuenca de los ríos Nizao, Ocoa y Nigua, presentan como principal problemática una disminución considerable de su caudal, grandes niveles de contaminación y erosión de los suelos en la cuenca baja. Las causas principales que han provocado esta situación son la deforestación en la parte alta y la extracción de agregados en las cuencas medias y bajas.

La cuenca del río Nizao es la más crítica, ya que está perdiendo su capacidad productiva por la sedimentación y pérdida de capacidad de los embalses y la pérdida de suelos para la agricultura debido a la falta de medidas de conservación en áreas deforestadas. Mientras que los ríos Ocoa y Nigua, aunque la extracción de agregados en estos ha sido menor, llevan poca agua y muchos sedimentos y a veces están secos o “muertos”.

Los estudios ecológicos y socioeconómicos realizados a la cuenca del río Nigua, muestran que el 21% de los suelos tienen pendiente menor de 16%, el 18%, entre 16% y 32% y el 61% mayor de 32%. Esto muestra el alto grado de susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica, tomando en cuenta que los agricultores usan los suelos de laderas para la siembra de cultivos de subsistencia sin obras ni prácticas de conservación. La extracción de materiales de construcción por parte de los granceros establecidas en el cauce del río, por década se hace de manera indiscriminada y desorganizada. Se ha reducido drásticamente la flora y fauna. La cuenca hidrográfica del río Ocoa, una de las más degradadas de la República Dominicana, se pierden anualmente cerca de 500 toneladas de material de suelo por hectárea.

Justificación: El Proyecto sobre **Manejo Integrado de Cuencas Altas de los Ríos Nizao, Nigua y Ocoa** se justifica por el rol hidrológico de esta importante cuenca, ya que abastecen de agua potable a más de 2 millones de personas, así como por su problemática aguda de la pobreza y de la degradación que presentan sus recursos naturales. El panorama de deterioro generalizado de los recursos naturales y el ambiente que presentan los Ríos Nizao, Nigua y Ocoa, justifican su intervención por lo siguiente:

- Su tiempo de concentración muy corto (7.0 horas) y escasa cobertura boscosa en su parte alta por el acelerado proceso de degradación biofísica de los recursos naturales, la convierten en potencialmente peligrosa para la población de San Cristóbal, Peravia y San José de Ocoa por las fuertes escorrentías que ocurren durante la época de lluvias.

- Uso de los suelos de ladera para la siembra de cultivos anuales sin obras ni prácticas de conservación que los expone a la erosión hídrica laminar, en surcos y cárcavas.
- Existencia de una agricultura migratoria de tumba y quema que está arruinando los bosques de la cuenca alta del río Nigua y sumiendo en la pobreza a sus pobladores.
- La extracción indiscriminada de materiales de construcción del cauce de los ríos por parte de las granceras.
- Se ha reducido drásticamente la flora y fauna, terrestres y acuáticas, por el uso irracional e insostenible de los recursos naturales.
- No existe programa de capacitación que involucre a toda la población de la cuenca, las instituciones públicas y privadas en el uso y manejo racional de los recursos naturales.

Costo estimado global: RD\$ 14,110,495.00/ US\$361,807.56

Plazo estimado de ejecución: 4 años. El proyecto Manejo Integrado de Cuencas altas de los Ríos Nizao, Nigua y Ocoa tendrá una duración de cuatro (4) años (48 meses).

Presupuesto:

Items	Valor (RD\$)	Valor (US\$)
1. Establecimiento de plantaciones agroforestales y/o frutales	3,179,222	81,518.51
2. Obras físicas	6,567,550	168,398.72
3. Capacitación	2,114,656	54,221.95
4. Supervision e inspeccion de obras	2,249,067	57,668.38
Total	14,110,495	361,807.56

Descripción	Valor
A. Costo total del proyecto, (RD\$)	RD\$14,110,495
B. Unidad de medida	Kilómetros cuadrados
C. Cantidad	1,285
D. Número de beneficiados	245,224
E. Costo por unidad (A/C)	RD\$10,980.93
F. Costo por beneficiado (A/D)	RD\$57.54

Finalidad y Objetivos: *Objetivo general:* El proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las cuencas de los ríos Nizao, Nigua y Ocoa, mediante el manejo racional y sostenido de los recursos naturales que contribuya a reducir la degradación de los recursos naturales y el ambiente.

Objetivos específicos: **1.** Incrementar la cobertura boscosa, y reducir las fuentes de contaminación de las aguas y los suelos de los ríos Nizao, Nigua y Ocoa.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los resultados esperados son el establecimiento de plantaciones forestales y parcelas agroforestales; construcción de infraestructuras de visitación a acceso (miradores, paraderos, senderos) al área protegida Ébano Verde y de obras comunales. Creación de capacidades sociales y técnicas en los actores sociales comunitarios e institucionales que participan en la gestión de manejo de la cuenca.

Beneficiarios (población y zona): El Proyecto beneficiará 245,224 habitantes. 199,693 pertenecientes a la provincia San Cristóbal; 33,498 de Cambita Garabito y 12,033 de los Cacaos.

- La cuenca del río Nigua está ubicada en San Cristóbal en la latitud 18° 22' y 18° 33' norte y longitud 70° 03' oeste).
- El río Nizao nace abarca los municipios Los Cacaos, Nizao, Yaguata, Rancho Arriba y La Ciénaga
- El río Ocoa recorre las provincias San José de Ocoa y Peravia antes de desembocar en la vertiente Caribe, por la margen oriental de la Bahía de Ocoa.

Indicadores relacionados con el resultado: % de los habitantes de las comunidades de la cuenca que son asistidas por el Plan de Manejo; % de las comunidades de la cuenca se benefician con las acciones del Plan de Manejo; No. de Km² establecidos bajo manejo en Nigua; No. de Km² establecidos bajo manejo en Nizao; No. de Km² establecidos bajo manejo en Ocoa; % de los habitantes de las comunidades de las cuencas mejoran sus condiciones de vida; No. de hectáreas agroforestales establecidas; No. de hectáreas de plantaciones forestales establecidas; No. de literas de lombrices para producir abono orgánico establecidas; No. de hectáreas bajo conservación de suelos; No. de módulos de producción pecuaria fomentados; o. de letrinas secas (ecológicas) para una adecuada disposición sanitaria de excretas construidas; No. de viveros comunitarios establecidos; No de área de parcelas de escorrentía; No. de apiarios establecidos; No. de estanques para la crianza de peces establecidos; No. de torres de vigilancia para la protección in situ establecidas; No. de trochas de control de incendios construidas; No de eventos de capacitación; No. de personas capacitadas; No. de eventos anuales de rendición de cuenta realizadas; No. de personas sensibilizadas para el manejo de la cuenca; No. de miembros

de los Consejo de Cuenca Alta de los Ríos Higuamo, Soco y Duey; No. de evaluaciones del proyecto; No. de auditorías realizadas y No. de visitas de monitoreo realizadas.

Estrategia de implementación: Para establecer las plantaciones forestales se espera lograr la consolidación, formación y financiación de brigadas de reforestación comunitarias; el desarrollo de la regeneración natural del bosque, según zonas de vidas y la producción de plantas endémicas, nativas y/o naturalizadas, amenazadas y en peligro de extinción en viveros comunitarios. Para establecer las Parcelas Agroforestales se deberá desarrollar fincas agroforestales, establecer prácticas de conservación de suelos, desarrollar prácticas de conservación del suelo (barreras vivas, muertas, Zanja de ladera, terrazas individuales, canales de desviación y trinchos); desarrollar la producción de abono orgánico (aboneras). También se realizará el monitoreo, seguimiento y evaluación de la ejecución plan de manejo.

Posibles complicaciones y deficiencias: Que los actores clave no se apropien del proceso en cada una de las etapas de ejecución del proyecto. Que no los factores socio-económicos y climáticos entorpezcan el desarrollo del proyecto.

Responsabilidades y la coordinación: Los involucrados en este proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo la Unidad Coordinadora del plan de manejo el Viceministerio de Suelos y Aguas. Así como, ONG, organizaciones comunitarias de base (OCB) y el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

ANEXO XIV.4: Perfil de proyecto No. 4 para la tecnología de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.

Nombre del proyecto: RESTAURACION Y MANEJO INTEGRAL DE LAS CUENCAS ALTAS DE LOS RIOS OZAMA Y HAINA

Áreas temáticas: Conservación de suelos, manejo integrado de cuencas.

Aspectos Esenciales del proyecto: En el Proyecto se han identificado en las Cuencas de los Ríos Ozama y Haina dos (2) zonas: 1. la media y alta afectada por cargas microbiológicas que pueden incidir en la eficiencia de los sistemas de suministro de agua potable para el Distrito Nacional y, 2. La cuenca baja afectada además por contaminación industrial que está poniendo en riesgo la salud de los habitantes vecinos a las emisiones y vertimientos y está causando impacto en la zona costera marina. En concordancia con las dos zonas de daño ambiental identificadas el desarrollo del proyecto Restauración y Manejo de la Cuenca Alta del Río Ozama y Haina persigue:

- En la cuenca media y alta prevenir la tendencia de contaminación de las fuentes de agua de la ciudad capital, en especial del agua que llega las bocatomas en los afluentes de los ríos Haina y Ozama.
- En la cuenca baja, iniciar un proceso de gestión ambiental que enfrente en forma ordenada los múltiples problemas ambientales que allí se acumulan.

Los principales entregables del proyecto son:

- Rescate y protección de la franja de 30 m a cada lado del río Haina;
- Intercepción y disposición de aguas servidas en concentraciones de población que afecten las fuentes de agua para potabilizar, se estiman 1,000 viviendas;
- Recolección y disposición adecuada de desechos sólidos que estén afectando las fuentes de agua para consumo humano, se requiere un relleno sanitario;
- Control de aguas de drenaje agrícola con residuos de agroquímicos, las áreas específicas están por identificar; y,
- Control de vertimientos industriales (Hay muy pocas industrias en el área de la cuenca alta y media).

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): Según el estudio de Abt Associates 2002, las cuencas de los ríos Ozama y Haina, revisten de una gran importancia ecológica a pesar de que están altamente contaminadas afectando los ecosistemas costeros marinos de la costa Sur Dominicana, debido al desarrollo sin planificación de la ciudad de Santo Domingo y del Puerto de Haina, el poblado de Haina y de la Ciudad de San Cristóbal. Estos ríos constituyen una fuente de áridos para la industria de la construcción de país con amplias repercusiones ambientales en las cuencas.

En estas dos cuencas se encuentra la mayor concentración de población y de la economía del país. Es el área de mayor densidad de población, donde se localiza el mayor número y variedad de industrias, se desarrollan actividades agrícolas, opera el sistema portuario nacional, es el principal centro de manejo de hidrocarburos, se genera parte de la energía eléctrica y aporta el 60 % del agua potable del área metropolitana de Santo Domingo con un tercio de la población del país.

Análisis del contexto: Las cuencas Ozama y Haina son las más contaminadas del país por todas las categorías contaminantes provenientes de fuentes industriales y domésticas. Materia orgánica, nutrientes, metales pesados, hidrocarburos, microorganismos patógenos y otras, alcanzan valores por encima de los estándares de calidad. El elevado nivel de eutroficación es responsable del sobrecrecimiento de una población de la maleza acuática *Eichhornia crassipes*, causante además de otros problemas ambientales. Esta carga contaminante es recibida por el litoral Santo Domingo-Haina contribuyendo al deterioro de la calidad en un amplio sector costero y generando riesgos preocupantes a la salud de los habitantes. El proyecto tratara de buscarle una solución a dos grandes problemas ambientales de las Cuencas altas de los Río Ozama y Haina que son:

- i. El deterioro de la calidad de las fuentes que suministran el agua para consumo humano en la capital y poblaciones adyacentes debido al aumento de la contaminación en la cuenca media y alta; y,
- ii. La contaminación de la zona costera que incluye los estuarios, parques, ecosistemas marino-costeros y activos turísticos causada por el vertimiento no controlado de grandes cargas de aguas servidas de viviendas, industrias y comercios además de la creciente contaminación de los caudales de las partes medias y altas de las cuencas.

Existen extensas áreas en la cuenca media-alta del Río Haina dedicadas al cultivo de cítricos, se estima que a los largo de este tramo de 23 Km se vierten los residuos de agroquímicos al cauce situación que puede estar sucediendo en el río Guanaito, allí los cultivos ocupan las márgenes sin respetar la norma de por lo menos 30 m en cada orilla sin intervención. La densidad poblacional sobre la cuenca es de 1,220 hab/km², mayores que en la cuenca del Ozama.

Haina mostró niveles de plomo en el agua por encima de los máximos admitidos entre 11 y 31 µg/g en la comunidad de Haina y en la zona del estuario 18-116 µg/g. de la biodiversidad otrora abundante no quedan sino vestigios. Uno de los ríos más afectados por las extracciones de agregados es el Haina, el cual cuenta con 6 empresas que producen cerca de 4,000 m³/día. El río Haina y sus afluentes, río Isa, río Mana y río Guanaitos, han sufrido daños ocasionados por las excesivas extracciones de agregados, junto con la deforestación, la drástica reducción de los caudales superficiales y subterráneos de la cuenca baja del Haina, lo que motivó que el Presidente de la República emitiera el decreto No. 296/99, prohibiendo la extracción de agregados en el río Haina.

Justificación: El río Ozama nace en la loma Siete Cabezas, en la Sierra de Yamasá. Debido a su profundidad es considerado el cuarto río más importante del país, recorre 148 kilómetros en una cuenca de 2,962.5 km² donde habitan cerca de 2.5 millones de personas.

El río Haina nace en la loma de Pino Herrado, tiene una longitud de 82 km hasta su desembocadura en el Mar Caribe, donde forma un pequeño estuario muy impactado por el puerto y sus actividades. La cuenca tiene 3564.73 km² de superficie (56,200 hectáreas) y sirve de asiento a los municipios de Haina que tiene 68,000 habitantes en la parte baja de la cuenca y Villa Altigracia en la cuenca media-alta que cuenta con una población de 41,134 habitantes.

Las cuencas de los ríos Ozama y Nizao constituyen las fuentes más importantes de abastecimiento de agua al Distrito Nacional, además del embalse Valdesia. Hay cinco fuentes que producen en conjunto aproximadamente 10 m³/s o el 50% del consumo total del área, y son:

1. En el río Haina, Haina-Manoguayabo (4.0 m³/s); Isa-Mana (0.7 m³/s);
2. En el río Ozama, La Isabela (0.5 m³/s).
3. En el río Duey-Guanaitos (1.0 m³/s);
4. El nuevo sistema Oriental o Yabacao (4.0 m³/s).
5. Las demás fuentes son subterráneas. Para la zona oriental, el suministro se produce casi en su totalidad a través de campos de pozos, como La Joya, La Catalina y El Naranja.

Las cinco fuentes mencionadas están siendo afectadas en forma progresiva por focos de contaminación de aguas servidas y basuras principalmente, mientras que en la zona costera la contaminación es mucho más seria porque además recibe las descargas de la industria, el comercio y las altas concentraciones de población de Santo Domingo y áreas adyacentes.

En la cuenca del río Ozama funcionan 1,550 industrias donde se observa que la mayoría no dispone de sistemas de gestión ambiental y ni siquiera tienen un comité ambiental. Se destaca que la mayor parte no da ningún tratamiento de importancia a sus efluentes y se limitan a tener pozos sépticos y filtrantes, que son soluciones altamente contaminantes para el manto freático y a la larga para el río Ozama y el Mar Caribe.

Costo estimado global: RD\$ 21,331,485.30/ US\$546,961.16

Plazo estimado de ejecución: 3 años. El proyecto Manejo de la Cuenca de los Ríos Ozama y Haina tendrá una duración de tres (3) años.

Presupuesto:

Items	Valor (RD\$)	Valor (US\$)
1. Establecimiento de plantaciones agroforestales y/o frutales	3,368,000.00	86,358.97
2. Obras físicas	10,262,266.00	263,135.03
3. Capacitación	3,431,219.30	87,979.98
4. Asistencia técnica	950,000.00	24,358.97
5. Supervisión e inspección de obras	3,320,000.00	85,128.21
Total	21,331,485.30	546,961.16

Descripción	Valor
A. Costo total del proyecto, (RD\$)	21,331,485
B. Unidad de medida	Kilómetro cuadrado
C. Cantidad	3,527
D. Número de beneficiados	2,134,779
E. Costo por unidad (A/C)	RD\$6,047.66
F. Costo por beneficiado (A/D)	RD\$9.99

Finalidad y Objetivos: *Objetivo general:* El proyecto contribuirá a establecer el uso sostenible de los recursos naturales de la cuenca alta de los Ríos Ozama y Haina, a través de la reducción de los procesos de degradación y reducción de las condiciones de pobreza y el fortalecimiento de las bases de un desarrollo socio-económico sostenible.

Objetivos específicos: 1. Garantizar el suministro de agua de buena calidad a las bocatomas de los sistemas de agua potable para la ciudad, iniciando con la descontaminación y protección de 3 fuentes en el río Haina (Duey, Isa-Mana y Managuayabo) y dos en el Ozama (La Isabela y Yabacao). 2. Monitorear de forma sistemática la contaminación de la cuenca baja y formular un plan de gestión ambiental a ser ejecutado en el mediano plazo.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los resultados esperados son el establecimiento de plantaciones forestales y parcelas agroforestales; construcción de infraestructuras de visitación a acceso (miradores, paraderos, senderos) al área protegida Ébano Verde y de obras comunales. Creación de capacidades sociales y técnicas en los actores sociales comunitarios e institucionales que participan en la gestión de manejo de la cuenca.

Beneficiarios (población y zona): El Proyecto beneficiará de forma directa e indirectamente a 2,134,779 habitantes pertenecientes a los municipios de Haina, Villa Altagracia, Santo Domingo, Distrito Nacional, Boca Chica, Monte Plata y áreas adyacentes. El proyecto se realizará en el río Haina los municipios de Haina y Villa Altagracia y en el río Ozama Monte Plata, Santo Domingo y el Distrito Nacional.

Indicadores relacionados con el resultado: % de los habitantes de las comunidades de la cuenca que son asistidas por el Plan de Manejo; % de las comunidades de la cuenca se benefician con las acciones del Plan de Manejo; % de incremento de la cobertura boscosa; % de los habitantes de las comunidades de las cuencas mejoran sus condiciones de vida; No. de hectáreas de plantaciones forestales establecidas; No. de hectáreas bajo conservación de suelos; No. de viviendas beneficiadas con letrinas y pozos sépticos; No. de hectáreas de relleno sanitario establecidos; No. de eventos de capacitación; No. de personas capacitadas; No. de eventos anuales de rendición de cuenta realizadas; No. de personas sensibilizadas para el manejo de la cuenca; No. de industrias que han sido certificadas verde; No. de personas en el manejo de los residuos sólidos; No. de industrias que han disminuido sus vertidos; % de vertidos a los ríos Ozama y Haina que han disminuido las industrias; No. de evaluaciones del proyecto; No. de auditorías realizadas y No. de visitas de monitoreo realizadas.

Estrategia de implementación: Para establecer las plantaciones forestales se espera lograr la consolidación, formación y financiación de brigadas de reforestación comunitarias; el desarrollo de la regeneración natural del bosque, según zonas de vidas y la producción de plantas endémicas, nativas y/o naturalizadas, amenazadas y en peligro de extinción en viveros comunitarios. Para establecer las Parcelas Agroforestales se deberá desarrollar fincas agroforestales, establecer prácticas de conservación de suelos, desarrollar prácticas de conservación del suelo (barreras vivas, muertas, Zanja de ladera, terrazas individuales, canales de desviación y trinchos); desarrollar la producción de abono orgánico (aboneras). También se realizará el monitoreo, seguimiento y evaluación de la ejecución plan de manejo.

Posibles complicaciones y deficiencias: Que los actores clave no se apropien del proceso en cada una de las etapas de ejecución del proyecto. Que no los factores socio-económicos y climáticos entorpezcan el desarrollo del proyecto.

Responsabilidades y la coordinación: Los involucrados en este proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo la Unidad Coordinadora del plan de manejo el Viceministerio de Suelos y Aguas. Así como, empresas con incidencia en las cuencas, ONG, organizaciones comunitarias de base (OCB) y el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

ANEXO XIV.5: Perfil de proyecto No. 5 para la tecnología de conservación de suelo en micro cuencas hidrográficas.

Nombre del proyecto: RESTAURACIÓN Y MANEJO INTEGRADO DE LA CUENCA ALTA DEL RIO YUNA

Áreas temáticas: Conservación de suelos, manejo integrado de cuencas.

Aspectos Esenciales del proyecto: El proyecto consiste en la aplicación de planes de manejo diseñados para cada tipo de cobertura o actividad en las áreas con mayor vulnerabilidad o sectores críticos de la cuenca, así como aplicar una solución integrada de saneamiento que incluye protección de riveras, aguas servidas domésticas, aguas servidas industriales, drenaje agrícola, y relleno sanitario. Además de mejorar los procesos erosivos en la cuenca y su contribución a la sedimentación de embalses y a la aumentar la productividad de la agricultura local. Los principales entregables del proyecto son:

- El saneamiento en la cuenca alta.
- El control de erosión en zonas susceptibles a la erosión o a la ocurrencia de torrentes de la Cuenca alta.
- El plan de gestión ambiental para disminuir el daño causado en las aguas.

El piloto del plan de manejo se ejecutara en las subcuencas de Camú, Alto Yuna, Jima, Licey y Maimón buscando mejorar y precisar el conocimiento del comportamiento de los procesos erosivos en las subcuencas y a la productividad de la agricultura local, además de verificar el cumplimiento de las normas que restringen el uso de zonas de protección de ríos y cañadas y establecer la responsabilidad que les corresponde frente al daño causado a los cuerpos de agua y a otros ecosistemas asociados al sistema hídrico de la cuenca.

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): Entre los múltiples esfuerzos realizados por las instituciones privadas se pueden citar los siguientes:

- En el año 2004, un equipo de la Universidad de Rhode Island (URI) y The Nature Conservancy (TNC), estudiaron el estuario conformado por los ríos Yuna y Barracote en la Bahía de Samaná. Este estudio, hace énfasis en la relación entre el estuario y la cuenca ya que la sedimentación se ha identificado como el mayor problema de la cuenca, lo cual ha reducido la capacidad y productividad de la misma. Los resultados de este estudio, fueron presentados en el taller “Flujos de Agua Dulce a Estuarios” realizado los días 17 y 18 de julio de 2006 en Santo Domingo organizado por USAID y TNC.
- El Instituto Australiano de Ciencias Marinas, realizó en el 2001 un estudio sobre las especies de pescas comercialmente importantes.

Para implementar las acciones, la cuenca se dividió en cinco (5) sectores. El cuadro abajo, muestra el resumen del área que presenta riesgos de erosión y ocurrencia de avenidas, denominada “área por atender”, y el área finalmente seleccionada como piloto para aplicar los planes de manejo, denominada “áreas atendida”.

Áreas piloto para establecer medidas de control de erosión Cuenca Yuna		
Sectores	Área por atender (Ha)	Área Atendida(Ha)
1. Cuenca Yuna Sector Camú	9,428	754
2. Cuenca Yuna Sector Alto Yuna	29,477	3,537
3. Cuenca Yuna Nizao Sector Jima	13,850	1,662
4. Cuenca Yuna Sector Liceo	12,408	1,489
5. Cuenca Yuna Sector Maimón	19,034	2,284
Total	84,197	9,727

Análisis del contexto: El principal problema ambiental que enfrenta la cuenca del río Yuna es la contaminación generada en su mayoría por las concentraciones de población y la agricultura, en gran medida resultado del manejo inadecuado de las aguas residuales y desechos sólidos. Prácticamente no existen sistemas municipales para el manejo adecuado de aguas residuales. El sistema de control de calidad de agua de las instituciones que prestan servicios de agua potable sólo cubre 11 acueductos que representan un 14.7% del total. El promedio para el índice de potabilidad de fue de 78.1%

A la contaminación aportada por la agricultura, la carga de sedimentos y la pesca excesiva se le atribuye el agotamiento de los recursos pesqueros en la Bahía de Samaná, así como del deterioro de los manglares. De acuerdo con una evaluación realizada por el Instituto Australiano de Ciencias Marinas, todas las especies comercialmente importantes se encuentran agotadas por la pesca artesanal excesiva. Quince mil familias aproximadamente dependen de las pesca para su sustento.

Las aguas del Río Yuna presentan altos niveles de químicos contaminantes que resultan de la agricultura y a los altos niveles de contaminación por metales pesados que se originan en la industria minera. En la parte alta de la cuenca y subcuencas casi la totalidad de fuentes de contaminación proviene del vertido de aguas domiciliarias sin tratamiento y desechos sólidos, generando problemas sanitarios locales y afectando la calidad del agua que captan las poblaciones localizadas en la cuenca media como Bonao, La Vega, Licey y Maimón.

Justificación: El río Yuna uno de los más importantes de la República Dominicana nace en el corazón de la Cordillera Central en la Loma del Castillo o Cerro Montoso, de acuerdo a algunas publicaciones tiene un recorrido de 350 kilómetros y desagua una cuenca aproximada de unos 5,630 kilómetros cuadrados, limitada por las Cordilleras Central y Septentrional y la Sierra de Yamasá descargando sus aguas por dos canales o caños que van a las Bahía de Samaná y la Bahía Escocesa. Su pluviometría varía desde 1700 milímetros anuales hasta más de 2200 en la Cordillera Central, observándose dos periodos máximos mensuales que coinciden con la actividad conectiva de Mayo, y el período de invierno con la primera parte de la actividad frontal sobre el país. Las estaciones de la parte baja de la cuenca han registrado precipitaciones de más de 200 milímetros en 24 horas.

Este régimen de precipitaciones dan por resultado que aparezcan dos periodos preferenciales de crecidas y de ubicación, una en la zona alta al sur de Bonao, y la parte del delta del bajo Yuna que comprende las tierras entre el río y los Haitises, donde aportan a las inundaciones los ríos Nagua y Payabo.

La cuenca del Río Yuna es importante para la preservación de once (11) áreas protegidas : Parque Nacional Los Haitises, Montaña La Humeadora, Valle Nuevo, PH La Vega Vieja, RB Idelisa Bonnelly de Calventi, Reserva Científica Las Neblinas, Reserva Científica Ébano Verde, Carretera Ecológica Autopista Duarte, VP Río Bao y Mirador del Valle. De la cuenca se alimentan tres presas que de generación eléctrica de 43,000 KW, con un almacenamiento de agua de 5.3 x 108m3.

La cuenca del Yuna tiene una población estimada de 1,309,024 habitantes de las cuales serán beneficiadas con el proyecto 6,639 habitantes pertenecientes a poblaciones localizadas en Bonao, La Vega, Licey y Maimón. La cuenca contiene las mejores tierras del país e irriga más de 22,000 hectáreas, dedicadas casi exclusivamente al cultivo del arroz.

Debido a la gran superficie de la cuenca y los diversos problemas ambientales presentes, el desarrollo del proyecto está orientado a atender zonas que enfrentan problemas de contaminación de solución prioritaria, con impactos directos en la calidad de fuentes de agua para consumo humano, e iniciar un proceso de control de la erosión y sedimentación con el fin de mitigar sus impactos en la Bahía de Samaná.

La estrategia busca abastecer a estas ciudades de agua clase A por medio de un programa de saneamiento y protección de fuentes complementado con un control de erosión, encaminado a validar planes de manejo de suelos con el fin de controlar la carga de sedimentos en las fuentes de agua.

Para mitigar los impactos por la actividad agropecuaria, en especial por el cultivo de arroz, en el frágil ecosistema de costero marino de la Bahía de Samaná se propone un plan de gestión ambiental que principalmente controle los vertimientos de agroquímicos, combustibles y lubricantes en las parcelas servidas por distritos de riego y en los cultivos regados por captaciones directas de los ríos.

Costo estimado global: RD\$9,464,358.00/ US\$242,675.85

Plazo estimado de ejecución: 3 años.

Presupuesto:

Items	Valor (RD\$)	Valor (US\$)
1. Establecimiento de plantaciones agroforestales y/o frutales	2,949,127.00	75,618.64
2. Obras físicas	3,200,379.00	82,061.00
3. Capacitación	569,204.00	14,594.97
4. Asistencia técnica	1,630,311.00	41,802.85
5. Supervisión e inspección de obras	1,115,337.00	28,598.38
Total	9,464,358.00	242,675.85

Descripción	Valor
A. Costo total del proyecto, (RD\$)	9,464,358
B. Unidad de medida	Hectáreas
C. Cantidad	9,726.5
D. Número de beneficiados	6,639
E. Costo por unidad (A/C)	973.05
F. Costo por beneficiado (A/D)	1,425.57

Finalidad y Objetivos: *Objetivo general:* Preservar la base natural que garantiza el suministro de servicios ambientales de la cuenca, en este caso la producción de agua en cantidad y calidad y el efecto regulatorio a la tasa de transporte de sedimentos en los ríos que alimentan embalses o directamente sistemas de agua potable.

Objetivos específicos: 1. Mejorar el conocimiento sobre medidas para controlar los procesos erosivos mediante un proyecto piloto de control de la erosión. 2. Garantizar el suministro de agua en cantidad y calidad a las ciudades de Maimón y Cotui y zonas aledañas mediante la descontaminación del Río Maimón y la parte media de la Cuenca del Río Yuna. 3. Establecer un plan de gestión ambiental que a partir de una red de monitoreo permita adelantar acciones prioritarias en la cuenca Alta del Río Yuna.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los resultados esperados son el establecimiento de plantaciones forestales y parcelas agroforestales; construcción de infraestructuras de visitación a acceso (miradores, paraderos, senderos) al área protegida Ébano Verde y de obras comunales. Creación de capacidades sociales y técnicas en los actores sociales comunitarios e institucionales que participan en la gestión de manejo de la cuenca.

Beneficiarios (población y zona): Una población de aproximadamente de 6,639 habitantes serán beneficiados con el proyecto, pertenecientes a 14 poblaciones en la franja de 300 m a cada lado de la ribera del río, con base en la cartografía disponible y los datos de población y vivienda del último censo. Las zonas de intervención serán

Sector	Municipios y Distrito Municipales
Cuenca Yuna Sector Camú	La Vega,
Cuenca Yuna Sector Alto Yuna	Tireo-Constanza
Cuenca Yuna Nizao Sector Jima	Jima, Rincón y Sabana Puerto
Cuenca Yuma Sector Liceo	Licey
Cuenca Yuna Sector Maimón	Bonao-Maimón, Piedra Blanca y Juana Ardían

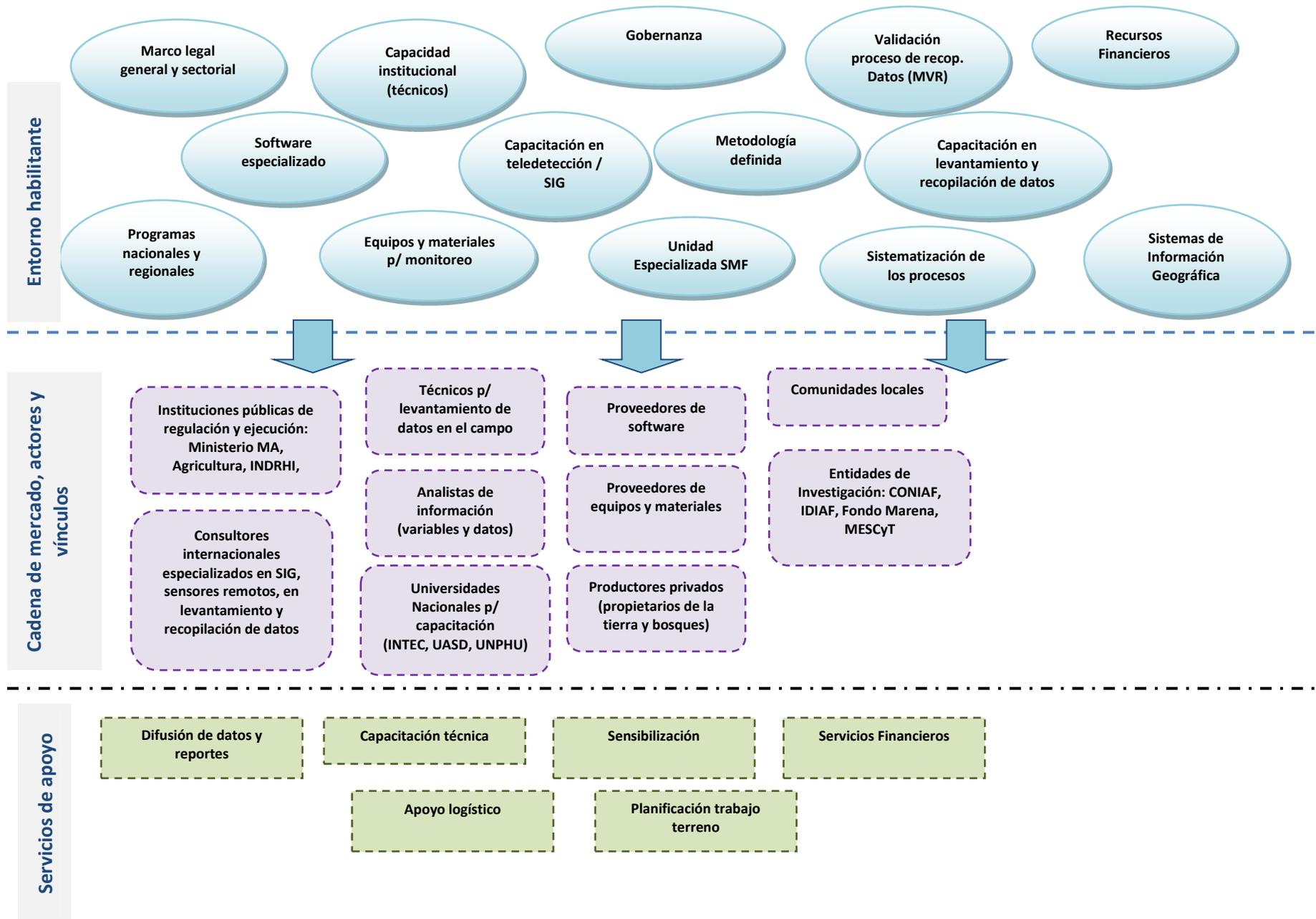
Indicadores relacionados con el resultado: No. de hectáreas bajo conservación de suelos para control de la erosión establecida; No. de torres de control de incendios para la protección in situ construidas; No. de trochas de control de incendios en las cinco subcuencas construidas; No. de personas sensibilizadas para el manejo de suelos; No. de tienen un uso eficiente de agua de riego y de manejo de agroquímicos.

Estrategia de implementación: Establecer plantaciones forestales, desarrollar prácticas de manejo y conservación de suelos; establecer infraestructuras de vigilancia y protección in situ, en zonas estratégicas para el control y vigilancia forestal; conformar grupos o comités comunitarios para control y vigilancia forestal in situ; diseño de campaña de difusión y educación ambiental; asistencia técnica para el saneamiento ambiental de la Subcuenca Río Maimón; monitoreo y seguimiento ejecución plan de manejo.

Posibles complicaciones y deficiencias: Que los actores clave no se apropien del proceso en cada una de las etapas de ejecución del proyecto. Que los factores socio-económicos y climáticos entorpezcan el desarrollo del proyecto.

Responsabilidades y la coordinación: Los involucrados en este proyecto son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo la Unidad Coordinadora del plan de manejo el Viceministerio de Suelos y Aguas. Así como, empresas con incidencia en las cuencas, ONG, organizaciones comunitarias de base (OCB) y el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

ANEXO XV: Mapa de mercado para la tecnología de sistema de monitoreo forestal



ANEXO XVI: Perfil de proyecto para la tecnología de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal (Inventario).

Nombre del proyecto: FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE MONITOREO FORESTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA.

Áreas temáticas: Monitoreo de la reducción de emisiones por la deforestación; monitoreo de la reducción de emisiones por la degradación; conservación de las reservas de carbono forestal; manejo sostenible de los bosques; mejoramiento de los sistemas de carbono y monitoreo de las salvaguardas (impacto social y ambiental).

Aspectos Esenciales del proyecto: El sistema pretende satisfacer la necesidad de generar y evaluar información estratégica acerca de los recursos forestales, enfocada hacia personas e instituciones que toman decisiones en el marco de las políticas forestales y sus instrumentos, así como decisiones privadas o del poder local en pro del manejo de los recursos forestales del país.

Instituciones responsables del proyecto: Un conjunto de entidades serán involucradas en el proyecto, cuyas intervenciones se detallan en el cuadro siguiente:

<i>Instituciones</i>	<i>Responsabilidades</i>
Ministerio de Medio Ambiente	Unidad coordinadora básica
Instituto Geográfico Universitario de la UASD	Apoyo con información generada para sistema
Instituto Cartográfico Militar	Apoyo con información generada para sistema
Servicio Geológico Nacional	Apoyo con información generada para sistema
INDRHI – Dpto. de Geomática	Apoyo con información generada para sistema
Ministerio de Agricultura – Depto. De Planificación	Apoyo con información sobre cambio de uso de la tierra
Sociedad Civil	Apoyo con información generada para sistema
Universidades UAFAM, ISA, UASD, INTEC, Nordestana)	Apoyo investigación

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales):

El país no dispone de información oficial actualizada sobre la extensión, distribución, existencia y valoración de sus recursos forestales desde hace 40 años. Todos los actores del sector forestal y afines, coinciden en la necesidad imperante para la República Dominicana de la realización del **Inventario Nacional Forestal**, a fin de fortalecer los procesos de ordenamiento territorial y de construcción de políticas y estrategias que fomenten una gestión sostenible de los bosques sobre una base de información precisa y objetiva.

Se continuarán las gestiones con el Programa REDD-CCAD-GIZ, la FAO y la USAID, para asegurar el financiamiento y la asistencia técnica necesaria. Se elaborará el Plan de Inventario, que incluya la definición de la metodología y el protocolo para su realización tomando en cuenta levantar la información requerida para la clasificación de los bosques en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 155 de la Ley 64-00.

Costo estimado global: US\$1,171,060 / RD\$45 millones. Estos costos pueden variar dependiendo del alcance del proyecto.

Plazo estimado de ejecución: Tres años

Presupuesto:

<i>Componentes</i>	<i>C.U. US\$</i>	<i>Cant.</i>	<i>Total US\$</i>	<i>Total RD\$</i>
I. Conformación de la unidad			294,800	20,139,600
1.1. Personal de base			129,000	8,845,200
Coordinador	1,300	36	46,800	1,825,200
Técnicos forestales (5)	1,000	180	180,000	7,020,000
1.2. Honorarios profesionales			30,000	1,404,000
Consultor externo para acompañamiento de la unidad (por un período de seis meses).	6,000	6	36,000	1,404,000
1.3. Equipos y software			97,800	5,974,800
Vehículos tipo camionetas, doble tracción	35,000	3	105,000	4,095,000
Equipos de GPS, clinómetro, cinta métrica, cinta diamétrica, forcípula, relascopio, cámara fotográfica, brújula, hipsómetro (3 juegos)	5,000	5	25,000	975,000
Servidores (3 PC)	1,300	3	3,900	152,100
Servidores (6 laptops)	2,050	6	12,300	479,700

Componentes	C.U. US\$	Cant.	Total US\$	Total RD\$
Software especializados para manejar imágenes y procesar datos levantados en campo	7,000	1	7,000	273,000
1.4. Viajes y viáticos			12,000	780,000
Viajes nacionales (supervisiones y verificaciones)	1,000	20	20,000	780,000
1.5. Impresos y comunicaciones			14,000	2,574,000
Papelería y útiles de oficina	300	36	10,800	421,200
Fotocopias y encuadernaciones	2,000	1	2,000	280,800
Telecomunicaciones	200	36	7,200	117,000
Publicaciones (3 documentos – mapas, manual e inventario)	15,000	3	45,000	1,755,000
1.6. Otros gastos			12,000	561,600
Combustible y lubricantes	200	36	7,200	117,000
Refrigerios y otros	200	36	7,200	117,000
II. Inventario Forestal:			548,200	21,379,800
2.1. Honorarios profesionales (consultores locales trabajo de campo)			162,000	6,318,000
Técnicos de brigada (3)	1,500	24	108,000	4,212,000
Paratécnics de brigada (3)	500	24	36,000	1,404,000
Botánicos (1)	1,200	15	18,000	702,000
2.2. Personal de base trabajo de campo			180,000	7,020,000
Coordinador trabajo de campo	3,500	24	84,000	3,276,000
Asistente técnico	2,500	24	60,000	2,340,000
Apoyo Administrativo	1,500	24	36,000	1,404,000
2.3. Equipos y software			45,000	1,755,000
Equipos de GPS, clinómetro, cinta métrica, cinta diamétrica, forcípula, relascopio, machete, cámara fotográfica, brújula, hipsómetro, bolsas plásticas, lápiz, hojas cartográficas (5 juegos)	5,000	7	35,000	1,365,000
Software especializados	10,000	1	10,000	390,000
2.4. Imágenes			100,000	3,900,000
Adquisición e interpretación de imágenes	100,000	1	100,000	3,900,000
2.5. Otros gastos			19,200	748,800
Transporte y combustible (mes)	500	24	12,000	468,000
Refrigerios y otros (mes)	300	24	7,200	280,800
III. Capacitación a técnicos forestales:			42,000	1,638,000
Taller teórico metodológico para el levantamiento de campo (definiciones, diseño, variables, formularios de campo, técnicas de ubicación y medición, contacto con propietarios, técnicas para entrevistas) – 2 días 2 grupo de 20 técnicos.	300	40	12,000	468,000
Taller práctico el levantamiento de campo (definiciones, diseño, variables, formularios de campo, técnicas de ubicación y medición, contacto con propietarios, técnicas para entrevistas) – 4 días 4 grupo de 10 técnicos.	600	40	24,000	936,000
Transporte y combustible (días)	1,000	6	6,000	234,000
Sub-total			1,064,600	41,519,400
Imprevistos			106,460	4,151,940
Total General			1,171,060	45,671,340

Finalidad y Objetivos: Proveer datos para mejorar la comprensión de la dinámica de los bosques, sus amenazas y beneficios asociados. Cuantificar a nivel nacional las existencias de carbono en los distintos tipos de bosques y definir pérdidas o ganancias en superficie (deforestación) y calidad (degradación).

Resultados / Beneficios del proyecto:

- Conformación Unidad Técnica de Monitoreo Forestal en el Ministerio de Ambiente
- Capacitación y entrenamiento del personal de la UTMF, practica y manejo de software
- Diseño del inventario forestal.
- Elaboración y establecimiento del manual de procedimientos para inventario forestal.
- Capacitación y equipamiento para realizar el inventario forestal
- Ejecución del inventario forestal (contratación del personal externo para levantamiento en campo, bajo supervisión/ auditor de la unidad técnica.

- Fortalecimiento institucional del Ministerio de Medio Ambiente en materia de monitoreo forestal.
- Fortalecimiento de las capacidades de los recursos humanos locales, a nivel público y privado.
- Implementación de un sistema de monitoreo que satisfaga los compromisos y requerimientos internacionales incluidos en los Amumas.
- Contribuir con información apropiada al desarrollo de políticas públicas acorde con la realidad de los bosques, tales como el ordenamiento territorial.
- Dotar al país de una estructura que genere información de manera recurrente.

Beneficiarios (población y zona): El marco de acción será a nivel nacional y beneficiará a Instituciones gubernamentales vinculadas a la gestión de los recursos naturales, comunidades que viven alrededor de los bosques (generación de ingresos para comunitarios que participan del inventario y de las políticas que se generen para la gestión de los bosques, de la conservación de agua y de suelo).

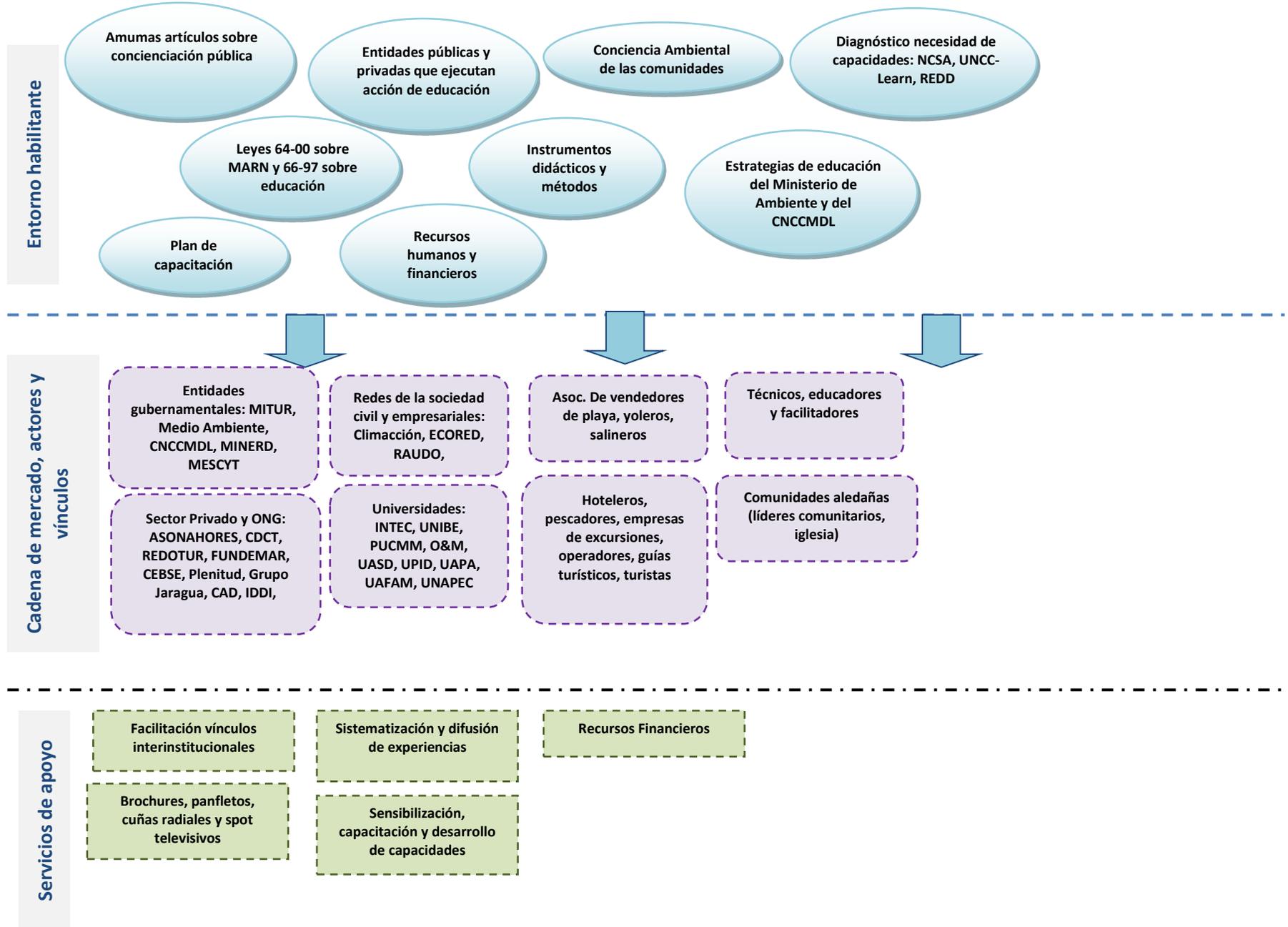
Indicadores relacionados con el resultado: Publicación de un manual metodológico para la realización del inventario forestal; documento de publicación con resultados del inventario forestal, base de datos actualizada del inventario forestal, mapa de cobertura forestal, publicación del estudio de dinámica de cobertura forestal, documento publicado de la evaluación de recursos forestales, personal capacitado y actualizado en la recolección, procesamiento y análisis de datos,

Estrategia de implementación: Elaboración del plan, contratación de expertos nacionales e internacionales para la realización del trabajo de campo y procesamiento. Auditoría del proceso por parte del Ministerio de Medio Ambiente.

Posibles complicaciones y deficiencias: Complicaciones de tipo climático. Dificultad de acceso ocasionados por la geografía o malas condiciones de los caminos. Problemas con la nubosidad en algunas áreas por la incidencia de lluvia, por ejemplo en los Haitises

Responsabilidades y la coordinación: Ministerio de Medio Ambiente, Unidad Técnica.

ANEXO XVII: Mapa de mercado para la tecnología de educación no formal en el sector turismo



ANEXO XVIII: Perfil de proyecto para la tecnología de Educación no formal: concienciación, capacitación e información

Nombre del proyecto: *PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA PROPICIAR LA RESILIENCIA CLIMÁTICA EN LA ZONA COSTERO-MARINA Y CONTRIBUIR A UN TURISMO SOSTENIBLE.*

1. Introducción / Antecedentes: Los ecosistemas costero marinos como los arrecifes, manglares y humedales, playas y dunas, para que puedan seguir cumpliendo sus roles ecológicos de base: biodiversidad marina, fuente natural de alimentos, protección de la playa y defensa ante el embate del oleaje, a la vez que constituir la plataforma del buceo y entretenimiento a la industria hotelera, deben estar bien gestionados a través de un uso sostenible. El mejor aliado que pueden tener son los habitantes locales, o las personas que viven del aprovechamiento de la misma. Cualquier acción o plan de gestión debe ser entendido, apoyado y ejecutado con los beneficiarios de la comunidad y los que hacen uso de la misma, para que sea efectivo.

Se ha constatado que uno de los problemas en la RD más graves de degradación costero-marina la realizan los usuarios de la misma, aumentando la vulnerabilidad a eventos hidrometeorológicos por la variabilidad y el cambio climático. Los gestores de los espacios costero-marinos como hoteleros, autoridades municipales locales, personal de limpieza, pescadores y comunitarios, mediante prácticas de gestión no sostenibles impactan los espacios costero-marinos aumentando su vulnerabilidad tanto a la variabilidad como al cambio climático.

La limpieza inadecuada de las playas, el mal uso del espacio litoral por una excesiva capacidad de carga, la sobrepesca, la explotación de corales y manglares, la construcción que altera la dinámica de la costa entre otras, son malas prácticas de gestión de la zona costera ocasionadas por una falta de información y concienciación, por lo que se requiere un esfuerzo para concienciar y educar con relación a las mejores prácticas de conservación y uso sostenible de los sistemas costero-marinos.

Las tecnologías de adaptación costeras pueden aportar una importante contribución al desarrollo sostenible de las zonas costeras, pero su eficacia depende en gran medida de los contextos económicos, institucionales, legales y socio-culturales en el que se ejecutan. Por otra parte, el cambio climático no es más que una de las muchas tensiones que interactúan en las zonas costeras. La importancia de controlar las presiones no climáticas en la búsqueda de reducir la vulnerabilidad costera al cambio climático no debe ser subestimada.

El Artículo 6 de la CMCCNU, aborda la cuestión del cambio climático en relación con la educación, la formación y la sensibilización del público y promueve actividades destinadas a elaborar y aplicar programas educativos y de formación sobre el cambio climático.

2. Finalidad y Objetivos: La finalidad del programa es implementar acciones para el fortalecimiento de las capacidades y habilidades individuales para aumentar la resiliencia climática y alinear las acciones de aprendizaje con las líneas estratégicas relevantes para los desafíos del sector turismo y las comunidades costeras vulnerables a los efectos del cambio climático.

El Programa estará basado en técnicas de Educación no formal para la concienciación y capacitación con un enfoque de Educación para el consumo sostenible (ECS), educación ambiental y conceptos de manejo Integrado de la zona costera (MIZC) incorporando la visión de cambio climático de manera transversal. Se aplicarán los lineamientos estratégicos de la *Estrategia Nacional para Fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática*.

Estará dirigido a empleados de hoteles, comunidades y autoridades locales, pescadores y comerciantes de zonas costeras. Se pretende al mejorar la gestión sobre la problemática identificada causada por varios factores que afectan la vulnerabilidad de la zona costero- marina y que además tienen consecuencias sobre el turismo.

Objetivo General: Fortalecer las capacidades los individuos y las comunidades fomentando cambios de actitud y comportamiento frente a las nuevas dinámicas del sistema climático. Mejorar la calidad de los servicios ambientales de los ecosistemas costero-marinos bajo impacto de la actividad turística y la concienciación de las personas relacionadas con la gestión de los mismos.

Objetivos específicos:

- Mejorar las actitudes, conocimientos, habilidades y comportamientos conducentes a la: -Concienciación crítica, - Responsabilidad ecológica,-Responsabilidad social, -Acción y participación de las comunidades relacionadas con los ecosistemas costero marinas.
- Diseñar, difundir e intercambiar instrumentos de formación y sensibilización en materia de turismo sostenible Crear oportunidades para aumentar las sinergias entre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo turístico (ej. de acuerdo a las recomendaciones de IUCN, La Alianza Caribeña para el Turismo Sostenible (CAST), etc.).

-Resultados:

- Protección, preservación de la zona costera: los ecosistemas costero-marinos bajo impacto de la actividad turística mejorados y más resiliente.
- La concienciación y capacitación de las personas relacionadas con la industria turística y con los sistemas costero marinos aumentada
- Acceso público y disfrute de la zona costera dentro de los límites dados por las dinámicas naturales y de las capacidades de carga.
- Zona costera bajo manejo turístico gestionadas de manera sostenible y resiliente

3. Relación con las prioridades de desarrollo sostenible del país: Con la implementación del proyecto, se aplicaría la *Estrategia Nacional para fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática* en su sección acerca del fortalecimiento de las capacidades del sector turismo. El *Plan de Acción Nacional para La Adaptación Al Cambio Climático (PANA RD)* se cumplirían las líneas de acción relacionadas con turismo y sistemas costero marino y fortalecimiento de las capacidades donde se expresa realizar un Programa de Educación Ambiental para la protección de la biota costera y marina que abarque todos los niveles de decisión de las autoridades hoteleras, así como a sus concesionarios y población turística. En la *Ley 01-12 de Estrategia Nacional de Desarrollo* se cumplirían varias de las líneas de acción relacionadas con la concienciación, capacitación y el fortalecimiento de las capacidades para la sostenibilidad ambiental del sector.

4. Cuáles serían los entregables o productos del proyecto: Los beneficios que se obtendrían propiciarían la participación e implicación en la toma de decisiones mediante la educación no formal, pasando de los pensamientos a la acción. Promoviendo diferentes maneras de ver las cosas, un pensamiento crítico; facilitar el intercambio de puntos de vista, crear un estado de opinión promoviendo la acción. Estimular y apoyar la creación y el fortalecimiento de redes mediante la cooperación y el diálogo entre individuos e instituciones. Adquirir capacidades para la gestión sostenible los sistemas costeros marinos.

Productos:

- Mapa de sectores y actores clave (stakeholders)
- Material didáctico con contenidos organizado en módulos por población meta
- Manual de Herramientas y técnicas de trabajo para la educación no formal, diseño de contenidos y resultados de aprendizaje.
- Talleres de capacitación, información y concienciación.
- Informe de sistematización de las actividades (Conferencias, mesas redondas, cine –fórum, material audiovisuales, charlas, debates y otras actividades)
- información científica apropiada y relevante, con acceso y uso por parte de los usuarios (pág. web)
- Protocolos de gestión sostenible respetando los *principios para actuar a favor de la biodiversidad* en la localización y el diseño de hoteles y complejos turísticos.
- Informe de buenas prácticas sistematizada para divulgación

Principales actividades:

- Mapeo de actores: Levantamiento de los establecimientos de buceo, artesanos, comunidades, hoteles, los cuales serán posibles participantes del proyecto.
- Coordinación entre sectores y actores (stakeholders): establecimiento de vínculos entre autoridades locales, MITUR, Ministerio Educación, Ministerio de Medio Ambiente, ASONAHORES y Clústeres (CDCT), REDOTUR y ECORED. Promover la cooperación y el diálogo entre individuos e instituciones. Estimular y apoyar la creación y el fortalecimiento de redes.
- Preparación de un Plan de educación y concienciación a varias escalas y en múltiples formatos, realización de talleres, charlas, presencia en redes y prensa.
- Desarrollo de material para la educación no formal centrada en la ECS y sostenibilidad ambiental diseñada específicamente para la población meta con contenidos para apoyar a un manejo integrado de la zona costera (MIZC) incorporando el cambio climático de manera transversal. Podría incluir las TIC's y varios métodos audiovisuales.
- Diseño de protocolos para la gestión sostenible basados en los Principios para actuar a favor de la biodiversidad en la localización y el diseño de hoteles y complejos turísticos.
- Entrenamiento y capacitación de nivel medio de monitores ambientales;
- Divulgación y concientización para el personal de los emplazamientos turísticos, de las autoridades locales, de artesanos, pescadores

5. Alcance del proyecto y la posible aplicación: El programa estará dirigido a: *1-Personal de hoteles (recursos humanos, gerentes, administradores) y autoridades municipales y otros. 2-Personas relacionadas con la industria y con el sistema costero-marino de la comunidad: tiendas buceo, pescadores, artesanos y comerciantes, comunidades costeras.* El desarrollo de los módulos de capacitación y concienciación dirigidos a las poblaciones meta. Se escogería un sitio piloto para la aplicación del programa de capacitación, concienciación y monitoreo, después del diagnóstico situacional de los ecosistemas costeros.

6. Líneas de tiempo: Se espera una duración de 3 años.

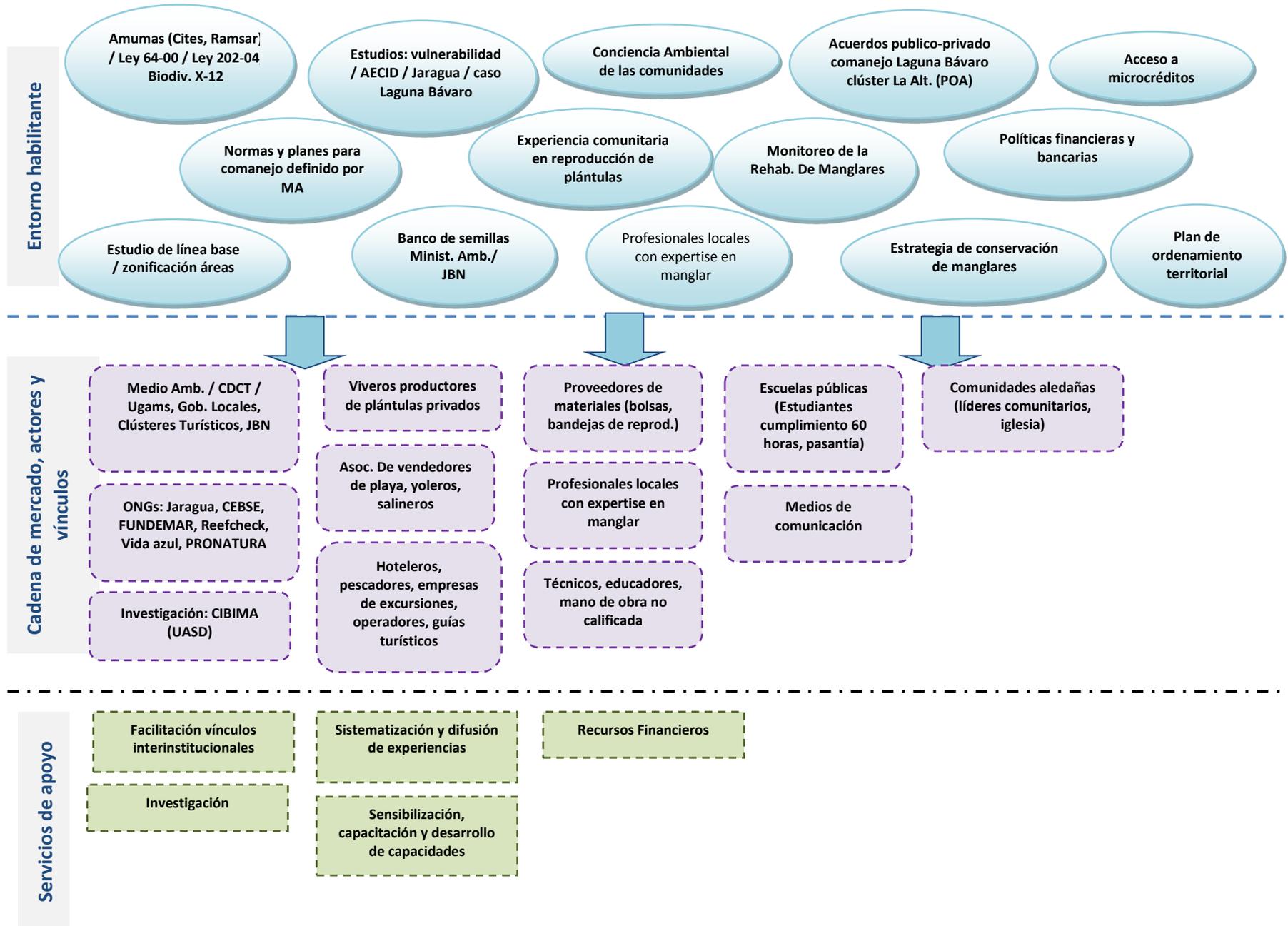
7. Presupuesto / Recursos necesarios: Por determinar

8. Medición / Evaluación: Indicadores de resultado: *Componente 1:-Fortalecimiento de capacidades:-Número de personas participantes en los programas de concienciación clasificada por población meta (gobiernos locales, hoteleros, comunidades).*

9. Posibles complicaciones y deficiencias: -La falta de coordinación entre las instituciones, la conectividad débil entre los actores; - Escasa visión y políticas de largo plazo para la aplicación de las estrategias y planes de educación ambiental por parte de algunos socios de implementación.

10. Responsabilidades y la coordinación: La responsabilidad del Proyecto será del Ministerio de Turismo en coordinación con el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales. Participarán como socios de implementación las Asociaciones empresariales del sector como la Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES), el Consorcio Dominicano de Competitividad Turística (CDCT) y la Federación de Municipios (FEDOMU). Para el diseño y la implementación podrán participar organizaciones de la sociedad civil, ONG e instituciones de investigación.

ANEXO XIX: Mapa de mercado para la tecnología de rehabilitación de manglares y humedales



ANEXO XX: Perfil de proyecto para la tecnología de rehabilitación de manglares

Nombre del proyecto: MANEJO SOSTENIBLE Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LAS ZONAS COSTERO MARINAS Y PARA UN DESARROLLO TURÍSTICO SOSTENIBLE.

1. Introducción / Antecedentes: La presión de las actividades humanas sobre los manglares y arrecifes es intensa a lo largo de las costas en RD y del estado de la salud de los mismos dependerá de una gestión mejorada para poder aumentar la resiliencia y su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático. El nivel de degradación del ecosistema de manglar y su impacto en la biodiversidad costera se ha venido incrementando en los últimos años con las pérdidas consecuentes de los servicios ambientales de los manglares como la falta de protección de la costa, salinización de acuíferos subterráneos, protección de biodiversidad con el impacto que esto representa en la pesquería, entre otros. La concentración de la industria hotelera en la zona costera, ha provocado pérdida de área de playa por erosión de las costas, pérdida de atractivos turísticos por daños a los ecosistemas costeros (arrecifes, manglares, playas), pérdidas económicas por el impacto de eventos meteorológicos extremos, falta de ordenamiento territorial con enfoque de cambio climático, y disminución de la disponibilidad de agua dulce como un factor limitante para el desarrollo turístico.

Finalidad y Objetivos

Objetivo: Asegurar la conservación y uso sostenible de ecosistemas de manglar y la biodiversidad en las zonas costero marinas, restaurar de las funciones de los ecosistemas de humedales y la protección de las zonas costeras y fomentar un desarrollo turístico sostenible.

Objetivos específicos:

- La rehabilitación de manglares y humedales degradados en zonas cercanas a emplazamientos turísticos
- La mejora de la gestión de los ecosistemas costero- marinos integrando la conservación de la biodiversidad
- Un mayor conocimiento y habilidades de los usuarios de recursos costeros para manejar los recursos costeros y para fortalecer los medios de subsistencia de las comunidades cercanas.
- Fortalecimiento de la capacidad institucional para manejar los impactos del desarrollo del turismo en la biodiversidad costero-marina, especialmente manglares y arrecifes.

Resultados:

- Servicios ambientales mejorados de los manglares y humedales en zonas cercanas a emplazamientos turísticos rehabilitados.
- Protocolos y planes de ecoturismo para el manejo sostenible del manglar diseñados y aplicándose
- Los desarrollos turísticos y comunidades aplican las directrices amigables con la biodiversidad, como los desarrollados por la UICN para la ubicación de los hoteles
- Aumento en los ecosistemas costero- marinos gestionados de manera sostenible que integran la conservación de la biodiversidad
- Fortalecidas las capacidades institucional para manejar los impactos del desarrollo del turismo en la biodiversidad. Instituciones y alianzas fortalecidas para la incorporación de la dimensión ambiental en los desarrollos turísticos: MITUR, Ministerio de Medio Ambiente, ASONAHORES, CDCT, OPETUR y comunidades
- Aumento de la capacidad de la sociedad civil para auto-organizarse y participar en procesos que afectan sus vidas.

3. Relación con las prioridades de desarrollo sostenible del país: En el Plan Nacional de Adaptación de la RD-PANA RD-varias líneas de acción y medidas destacan de manera explícita la necesidad de un turismo sostenible en sinergia con Líneas de Acción de adaptación y protección a la biodiversidad. La Definición y desarrollo de prácticas de protección de los manglares y humedales costeros. Un Programa de manejo de costas: incluir el monitoreo de arrecifes de coral, restauración y mejoramiento de la defensa de la costa e través de reforestación, aforestación. Restauración de las funciones de los ecosistemas de humedales y manglares para la protección de las zonas costeras. En la *Ley 01-12 de Estrategia Nacional de Desarrollo* se cumplirían el objetivo específico de *Proteger y usar de forma sostenible los bienes y servicios de los ecosistemas, la biodiversidad y el patrimonio natural de la nación, incluidos los recursos marinos*, así como la línea de acción de *Promover un sistema de manejo integral de Zonas Costeras*. También se daría cumplimiento a varios de los capítulos de la Ley 64-00 de medioambiente y recursos naturales.

4. Cuáles serían los entregables o productos del proyecto: Los servicios ambientales derivados del manglar son: Capacidades institucionales y alianzas fortalecidas para la incorporación de la dimensión ambiental

Productos del proyecto:

- Talleres de entrenamiento dirigidos a comunidades sobre Restauración Ecológica de Manglares (EMR en inglés)
- Informes de Diagnóstico y evaluación hidrológica de manglar
- Base de datos con la cartografía levantada y recopilada
- Programa de capacitación de cosecha y siembra de propágulos

- Área de manglar restaurada y brindando servicios ecosistémicos.
- Planes de gestión de turismo sostenible (ecoturismo), basados en la comunidad en áreas seleccionadas sobre la base de análisis participativos de gestión de recursos.

5. Principales actividades:

Alcance del proyecto y la posible aplicación:

- Diagnóstico para determinar el sitio apropiado donde se realizará el proyecto
- Evaluación Ecológica de los manglares. Hidrológica para conocer los patrones hidrológicos de la zona. Evaluación de las perturbaciones para evaluar las modificaciones de los manglares
- Elaboración de la Cartografía
- Diseño de plan de restauración en los sitios apropiados seleccionados
- Implementación del programa de cosecha y siembra de propágulos
- Seguimiento y ejecución
- Talleres de capacitación

6. Líneas de tiempo: Se espera una duración de 3 años

7. Presupuesto / Recursos necesarios: La inversión inicial de capital y costo de la atención forestal de manglares (incluyendo los costos de los bosques de recorte, se estimó 41 USD por hectárea de manglar (2009 precios constantes) de acuerdo al Dr. Nguyen Hoang Tri et al (1998) en iniciativas realizadas en Viet Nam, pero depende de la localidad. Los costos por hectárea para la siembra se encuentran en USD 843, y con la inclusión de las tasas de protección cubiertos por el gobierno, los costos pueden llegar a alrededor de US \$ 950 dependiendo el sitio donde se escoja, de acuerdo a precios estimados en América Latina. Cada caso dependerá de las condiciones específicas locales. Se tienen mapas georeferenciados de dónde se encuentran estos ecosistemas de manglares y los costos dependerán de la localidad donde se requiera. Algunos proyectos desarrollados en ALC: Colombia: US\$905,596 (INDERENA), Panamá: US\$489,000 (INRENARE). En la RD no hay experiencia por lo que había que estimarla.

8. Medición / Evaluación - Indicadores:

- % de áreas de manglar restaurada en zonas cercanas a emplazamientos turísticos rehabilitados
- Número de emplazamientos turísticos y de iniciativas de las comunidades gestionando de manera sostenible las áreas de manglar, humedal costero y arrecifes.
- Protocolos para el manejo sostenible del manglar diseñados y aplicándose
- Programa de ecoturismo diseñado y aplicándose
- Número de personas capacitadas en manejo de los impactos del desarrollo del turismo en la biodiversidad. Número de alianzas institucionales para la incorporación de la dimensión ambiental en los desarrollos turísticos

9. Posibles complicaciones y deficiencias:

- Débil coordinación inter institucional y débil capacidad de las instituciones públicas, privadas y comunidades para gestionar y manejar las zonas costeras marinas de manera sustentable.
- Los instrumentos de planificación para integrar la sostenibilidad ambiental en la industria del turismo son insuficientes en la prevención de las amenazas a la biodiversidad costero marina, especialmente manglares y corales.
- Contaminación en los estuarios, las lagunas costeras y el manglares con desechos orgánicos e inorgánicos provenientes de aguas interiores
- Destrucción de la vegetación costera, ya sea por las prácticas indebidas amparadas en la gestión o por el uso de las playas como área de circulación y estacionamiento

10. Responsabilidades y la coordinación: La responsabilidad del Proyecto será del Ministerio de Turismo con la coordinación con el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales. Participarán como socios de implementación asociaciones empresariales del sector como la Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES) y el Consorcio Dominicano de Competitividad Turística (CDCT), la federación dominicana de municipios (FEDOMU) y Comunidades. Para el diseño y la implementación podrán participar organizaciones de la sociedad civil, ONG e instituciones de investigación. El involucramiento de las comunidades cercanas al sitio donde se realizará el proyecto de rehabilitación es un punto clave para el éxito del mismo