

Consultoría para el Desarrollo de Escenarios Socioeconómicos y Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos Climáticos para la Identificación de Soluciones de Adaptación a Nivel Nacional, Sectorial y Subnacional en la República Dominicana

Producto 7: Informe final

Diciembre 2022



DOCUMENTO PREPARADO PARA:

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana:



ONU Programa para el Medio Ambiente



FINANCIADO POR:

Fondo Verde para el Clima (GCF)



PREPARADO POR:



ÍNDICE

1 RESUMEN EJECUTIVO	10
2 ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	16
2.1 Contexto	16
2.1.1 Contexto del cambio climático global	17
2.1.2 Contexto biogeofísico de República Dominicana	18
2.1.3 Contexto socioeconómico de República Dominicana	20
2.2 Metodología de análisis de riesgo frente al cambio climático	21
2.2.1 Marco general del IPCC	21
2.3 Evolución del nivel de riesgo frente al cambio climático en República Dominicana a nivel país 23	
2.3.1 Peligrosidad e impactos	24
2.3.2 Población y asentamientos.....	31
2.3.3 Recursos hídricos	33
2.3.4 Turismo.....	34
2.3.5 Agricultura.....	35
2.3.6 Salud y seguridad alimentaria.....	36
2.3.7 Biodiversidad.....	38
2.3.8 Recursos costeros y marinos.....	40
2.3.9 Infraestructuras	41
2.3.10 Energía	43
2.3.11 Diagnóstico.....	44
3 ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA 2020, 2040 Y 2080	46
3.1 La importancia de los escenarios.....	46
3.2 Sociedad dominicana: valores, planes y estrategias de desarrollo	48
3.3 Tercera Comunicación Nacional y Plan Nacional de Adaptación	49
3.4 Objetivos.....	50
3.5 Escenarios socioeconómicos de la República Dominicana en el contexto de las SSP globales – estrategia general.....	52
3.5.1 Estrategia general de indicadores a nivel nacional	55
3.5.2 Estrategia general de indicadores a nivel subnacional	56
3.6 Indicador: Población.....	57
3.6.1 Población total y por grupos de edad.....	57
3.6.2 Población por género	63

3.6.3 Población urbana y rural	67
3.6.4 Población en situación de pobreza.....	70
3.7 Indicador: PIB	75
3.7.1 Línea base	75
3.7.2 Proyecciones	81
4 ENLACE DE LOS ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS Y LOS ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO	85
5 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS CLIMÁTICOS PARA LOS TERRITORIOS OBJETO	88
5.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO DE LOS TERRITORIOS OBJETO	88
5.1.1 Marco conceptual del análisis de riesgo frente al cambio climático	88
5.1.2 Propuesta metodología para el análisis de riesgo frente al cambio climático	89
5.2 APLICACIÓN Y PARTICULARIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA	101
5.2.1 Diagramas de flujo para los riesgos considerados	102
5.3 ANÁLISIS DE RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS TERRITORIOS OBJETO	108
5.3.1 Gran Santo Domingo	109
5.3.2 Santiago De Los Caballeros.....	116
5.3.3 San Felipe De Puerto Plata	122
5.3.4 San Pedro De Macorís	129
5.3.5 San Francisco De Macorís	136
5.3.6 Verón (Higüey).....	142
5.3.7 Pedernales	149
5.3.8 Peravia	156
5.3.9 La Vega.....	163
5.3.10 Las Cuevas	169
5.3.11 Mapas de riesgo.....	175
5.3.12 Resumen.....	181
5.4 PORTFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	183
5.4.1 Medidas de adaptación válidas para cualquier riesgo.....	185
5.4.2 Medidas de adaptación válidas para varios riesgos	189
5.4.3 Riesgo de inundación por precipitación extrema.....	192
5.4.4 Riesgo de inundación por eventos costeros extremos	194
5.4.5 Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas.....	197
5.4.6 Riesgo de daños por vientos extremos.....	201

5.4.7 Riesgo de daños por incendios forestales	203
5.4.8 Riesgo de escasez de agua por disminución de precipitaciones	207
5.4.9 Resumen del portfollio de medidas de adaptación	211
5.5 SISTEMA DE MONITOREO.....	213
5.6 PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS TERRITORIOS OBJETO	214
6 VINCULACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON OTROS TEMAS Y PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN.....	218
6.1 INTRODUCCIÓN.....	218
6.1.1 Antecedentes.....	218
6.1.2 Objetivos.....	218
6.2 SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DEL RIESGO	220
6.3 INTEGRACIÓN INTERSECTORIAL Y MULTISECTORIAL	222
6.3.1 Integración multisectorial	222
6.3.2 Integración intersectorial	224
6.4 PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	232
6.4.1 Implementación y monitoreo de las medidas	237
6.5 CONCLUSIONES.....	239
7 REFERENCIAS.....	240

FIGURAS

Figura 1. Líneas de acción y tareas de la consultoría (Elaboración propia).....	11
Figura 2: Proyecciones de población total a nivel nacional 2020-2080 para SSP1-SSP5	12
Figura 3: Proyecciones de PIB a nivel nacional 2020-2080 para SSP1-SSP5.....	13
Figura 4. Marco conceptual del riesgo (IPCC, 2014).	22
Figura 5. Comparativa de las precipitaciones medias mensuales en República Dominicana para distintos periodos climáticos y escenarios de concentración de emisiones (RCP) (elaboración propia a partir de datos de los modelos de CMIP5 (Climate Change Knowledge Portal (CCKP))	25
Figura 6. Comparativa de las temperaturas medias mensuales en República Dominicana para distintos periodos climáticos y escenarios de concentración de emisiones (RCP) (elaboración propia a partir de datos de los modelos de CMIP5 (Climate Change Knowledge Portal (CCKP))	26
Figura 7. Trayectorias de huracanes y tormentas tropicales que han afectado República Dominicana en el periodo 1969-2009 (elaboración propia a partir de datos de Climate Change Knowledge Portal (CCKP)).....	28
Figura 8. Representación espacial de la exposición, vulnerabilidad y principales impactos del cambio climático sobre la población en República Dominicana (elaboración propia a partir de datos de SIUBEN (2018))	32
Figura 9. Sistema Nacional de Áreas Protegidas (elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Atlas biodiversidad 2012])	39
Figura 10. Representación espacial de la exposición del sector energético en República Dominicana (elaboración propia a partir de datos de la Comisión Nacional de Energía (www.cne.god.do)).....	43
Figura 11: Trayectorias socioeconómicas compartidas	48
Figura 12. Evolución del PIB corriente en la República Dominicana (total, millones de US\$)	75
Figura 13. Evolución del PIB per cápita corriente en la República Dominicana (en US\$)	76
Figura 14. Propuesta metodológica y pasos del flujo de trabajo.....	91
Figura 15. Proceso de agregación de indicadores.	99
Figura 16. Ejemplos de uso de indicadores para la evaluación del riesgo (Calil et al.,2017).100	
Figura 17. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de inundación por precipitación extrema (elaboración propia).	102
Figura 18. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de inundación por eventos costeros extremos (elaboración propia).....	103
Figura 19. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de olas de calor por temperaturas extremas (elaboración propia).	104
Figura 20. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de daños por vientos extremos (elaboración propia).	105

Figura 21. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de daños por incendios forestales (elaboración propia).	106
Figura 22. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones (elaboración propia).	107
Figura 23: Integración multisectorial - Dirección de los impactos entre los sistemas y sectores prioritizados	224

TABLAS

Tabla 1. Principales huracanes y tormentas tropicales que han afectado República Dominicana en el periodo 1975-2020.....	28
Tabla 2. Principales impactos registrados por grandes fenómenos climáticos en República Dominicana (Ministerio de Agricultura, 2018).	29
Tabla 3. Proyecciones de subida del nivel medio del mar en República Dominicana para el escenario RCP8.5 (Strauss and Kulp, 2018).	30
Tabla 4. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la población y asentamientos	33
Tabla 5. Comparativa de la disponibilidad y demanda de agua entre 2010 y 2025 para República Dominicana (Pérez Durán, 2019).	33
Tabla 6. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para los recursos hídricos	34
Tabla 7. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para el turismo	35
Tabla 8. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la agricultura	36
Tabla 9. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la salud y seguridad alimentaria	37
Tabla 10. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la biodiversidad	39
Tabla 11. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para los recursos costeros y marinos	41
Tabla 12. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para las infraestructuras	42
Tabla 13. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la energía	44
Tabla 14. Cuantificación de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad	44
Tabla 15. Nivel de riesgo de los distintos elementos analizados	45
Tabla 16: Indicadores y su relación con el riesgo climático	52
Tabla 17: Variables, indicadores, fuentes, supuestos clave y principales incertidumbres	53

Tabla 18: Población por regiones y provincias. Total y por grupos de edad (2000-2020)	58
Tabla 19: Población por territorios objeto. Total y por grupos de edad (2015-2020).....	59
Tabla 20: Crecimiento demográfico por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto. Proyecciones población total y por grupos de edad en el escenario SSP 2 (2020-2080).....	62
Tabla 21: Población por regiones y provincias, por género (2000-2020).....	63
Tabla 22: Población por territorios objeto, por género (2015-2020)	64
Tabla 23: Proyecciones de población por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto en el escenario SSP 2, por género (2020-2080)	66
Tabla 24: Proporción de población urbana y rural por regiones y provincias (Censo 2010)...	67
Tabla 25: Proyecciones de población urbana y rural por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto en el escenario SSP 2 (2020-2080)	69
Tabla 26: Estimaciones de la población en situación de pobreza general y pobreza extrema a nivel de provincias y regiones únicas de planificación (2000-2019).....	71
Tabla 27: Proyecciones de la población en situación de pobreza general y pobreza extrema, por provincias, regiones únicas de planificación y territorios objeto (2020-2080) para el SSP2...	74
Tabla 28: Consumo energético anual del sector residencial a nivel nacional, 1998 - 2018 (GWh)	76
Tabla 29. Energía eléctrica facturada por provincias y regiones únicas de planificación (sector residencial, kWh, años 2000-2019).....	78
Tabla 30: Estimaciones Producto Interior Bruto PPA por regiones únicas de planificación y provincias, 2000-2019 (miles de millones)	80
Tabla 31: Proyecciones del PIB PPA por regiones únicas de planificación y provincias para el escenario SSP2 (miles de millones de dólares 2005), 2020-2080.....	83
Tabla 32: Proyecciones del PIB PPA por territorios objeto para el escenario SSP2 (miles de millones de dólares 2005), 2020-2080	84
Tabla 33. Diferencias fundamentales en el marco conceptual de análisis entre el AR4 y AR5 (IHCantabria, 2022)	88
Tabla 34. Niveles de detalle y estudio en el análisis de riesgo frente al cambio climático (IHCantabria, 2022).	90
Tabla 35. Ejemplos de indicadores de impacto.....	94
Tabla 36. Horizontes temporales y escenarios a considerar en el estudio de la peligrosidad e impactos.	95
Tabla 37. Ejemplos de indicadores de exposición y variables utilizables para su determinación.	96
Tabla 38. Ejemplos de indicadores de vulnerabilidad y variables utilizables para su determinación	97
Tabla 39. Ejemplo de escalas cuantitativas y cualitativas para la normalización de indicadores.	98

Tabla 40. Territorios objeto analizados.....	108
Tabla 41. Portfolio de medidas de adaptación.	211
Tabla 42: Vínculos observados entre los sectores y sistemas prioritarios en la República Dominicana	223
Tabla 43: Integración intersectorial - Riesgo de inundación por precipitación extrema	225
Tabla 44: Integración intersectorial – Riesgo de inundación por eventos costeros extremos	226
Tabla 45: Integración intersectorial - Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas....	227
Tabla 46: Integración intersectorial - Riesgo de daños por vientos extremos	228
Tabla 47: Integración intersectorial - Riesgo de daños por incendios forestales	229
Tabla 48: Integración intersectorial - Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones.....	230
Tabla 49: Medidas de adaptación para ciudades	234
Tabla 50: Medidas de adaptación para municipios costeros	235
Tabla 51: Medidas de adaptación para paisajes productivos	236
Tabla 52: Medidas de adaptación para microcuencas	236

1 RESUMEN EJECUTIVO

La “Consultoría para el Desarrollo de Escenarios Socioeconómicos y Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos Climáticos para la Identificación de Soluciones de Adaptación a Nivel Nacional, Sectorial y Subnacional en la República Dominicana” ha sido financiada por AAA. La consultoría plantea tres objetivos generales:

- **Objetivo general 1:** Incrementar y actualizar la base de conocimientos sobre escenarios socioeconómicos en el contexto del cambio climático para RD
- **Objetivo general 2:** Fortalecer las capacidades nacionales en desarrollo de evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático y la identificación de soluciones de adaptación
- **Objetivo general 3:** Apoyar las estrategias del proyecto para sensibilizar a tomadores de decisiones

De forma complementaria, se plantea en la consultoría la consecución de tres objetivos específicos:

- **Objetivo específico 1:** Incrementar y actualizar la base de conocimientos sobre escenarios socioeconómicos en el contexto del cambio climático para RD
 - Caracterizar las fuerzas demográficas, socioeconómicas y tecnológicas que subyacen a las emisiones antropogénicas de GEI; identificar la sensibilidad, capacidad de adaptación y vulnerabilidad
 - Desarrollo de escenarios socioeconómicos de base (2020), al 2040 y al 2080.
- **Objetivo específico 2:** Fortalecer las capacidades nacionales en desarrollo de evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático y la identificación de soluciones de adaptación
 - Desarrollar evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático de las condiciones socioeconómicas y naturales actuales
 - Identificar, sistematizar y evaluar opciones de adaptación
 - Presentar ante actores clave una evaluación preliminar de las oportunidades, costos y beneficios de las opciones de adaptación
- **Objetivo específico 3:** Apoyar las estrategias del proyecto para sensibilizar a tomadores de decisiones
 - Fortalecer las estrategias de comunicación del proyecto
 - Disponer de insumos para la sensibilización de tomadores de decisión y otros responsables sobre oportunidades de adaptación

Para lograr este conjunto de objetivos, la consultoría se ha desarrollado dentro de tres grandes líneas de acción (análisis, interacción y comunicación), cada una de ellas incluyendo un conjunto de tareas específicas, tal y como se recoge en la Figura 1.

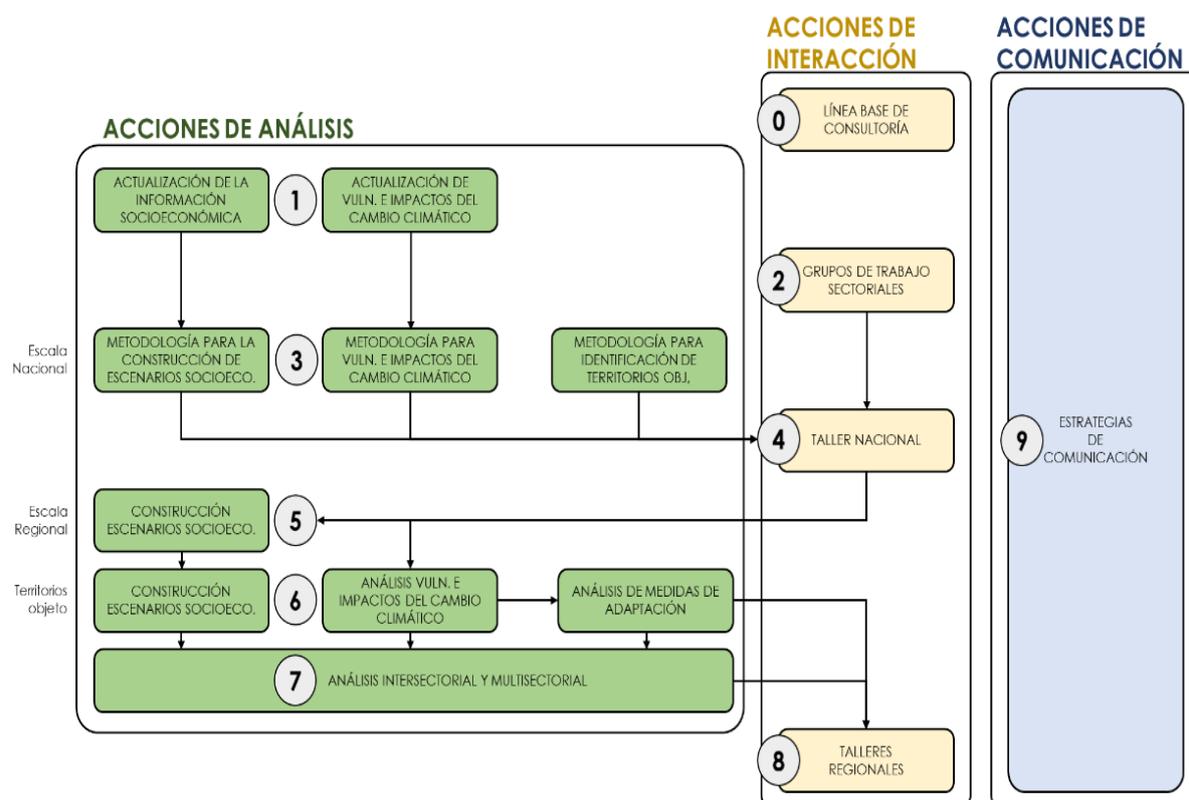


Figura 1. Líneas de acción y tareas de la consultoría (Elaboración propia).

Del desarrollo de estas tareas, se han elaborado un conjunto de productos cuyo contenido se incluye en este documento, pero cuyos resultados más relevantes se detallan a continuación.

- 1) En relación con el Producto **“ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO”**, cuyo objetivo es el de *conocer y complementar los avances realizados en la República Dominicana en la generación de información socioeconómica y ambiental, la realización de escenarios socioeconómicos y el análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos*, los principales resultados y conclusiones que se desprenden del trabajo realizado son:
 - De forma general, el nivel del riesgo ante eventos climáticos sobre los sectores prioritarios considerados en la República Dominicana es muy relevante y no debe ser despreciado ya que alcanza niveles Altos o Muy Altos.
 - Resulta especialmente significativo que las distintas componentes del riesgo (peligrosidad, exposición y vulnerabilidad) tienen como mínimo un nivel Alto, llegando algunas alcanzando un nivel Extremo en alguno de los sectores analizados.
 - El nivel del riesgo obtenido sobre los sectores de Población y Asentamientos, Biodiversidad e Infraestructuras tiene un nivel Alto.
 - El resto de los sectores considerados presenta un nivel del riesgo ante eventos climáticos Muy Alto.
 - Los sectores con mayor índice de riesgo corresponden con la Agricultura y la Salud y Seguridad Alimentaria. En el caso del sector agrario, las tres componentes que

conforman el riesgo tienen un nivel muy alto mientras que, en el caso de la seguridad alimentaria, la vulnerabilidad tiene un nivel extremo.

- 2) En relación con el Producto “**ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA 2020, 2040 Y 2080**”, cuyo objetivo es *desarrollar los escenarios socioeconómicos de población y PIB de la República Dominicana para los periodos 2021-2040 y 2041-2080 a nivel nacional, regional y provincial y para los sectores y sistemas priorizados*, los principales resultados y conclusiones que se desprenden del trabajo realizado son:
- Se han construido los escenarios socioeconómicos a distintos niveles (nacional, regional y para los territorios objeto) para la República Dominicana, consistentes con las escalas global y nacional.
 - Para poder hacerlo, se han obtenido datos de población y PIB para definir la situación de base y, en aquellos casos en los que no existían datos a nivel subnacional, se han utilizado otros datos disponibles para estimarlos (p.ej. el PIB subnacional se ha estimado a partir de datos de consumo eléctrico).
 - A partir de los escenarios socioeconómicos de base (2020) se han realizado las proyecciones de cada una de las variables para desarrollar los escenarios socioeconómicos futuros (2021-2040 y 2041-2080) para los cinco escenarios de las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés): SSP1, SSP2, SSP3, SSP4 y SSP5.
 - Se han realizado las proyecciones para todas las variables para los cinco escenarios (SSP1-SSP5) a nivel nacional y subnacional. Los resultados están disponibles como parte de la consultoría en sus correspondientes hojas de cálculo. El informe se centra en describir los resultados del escenario SSP2, al tratarse de un escenario intermedio, en el cual ambos retos de mitigación y adaptación son importantes.
 - A continuación, se muestran a modo de ejemplo los gráficos obtenidos a partir de los resultados de las proyecciones para cada las variables de población total y PIB para los cinco escenarios a nivel nacional:

Figura 2: Proyecciones de población total a nivel nacional 2020-2080 para SSP1-SSP5

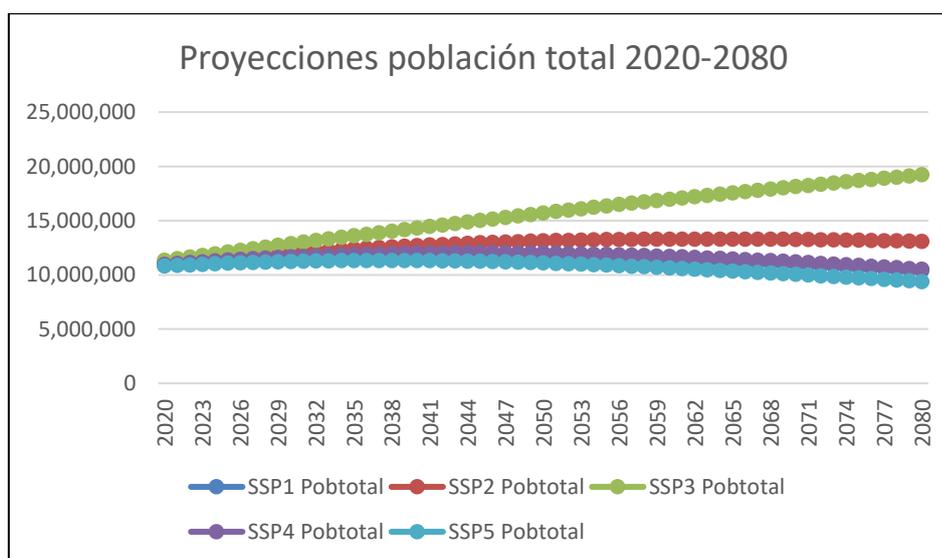
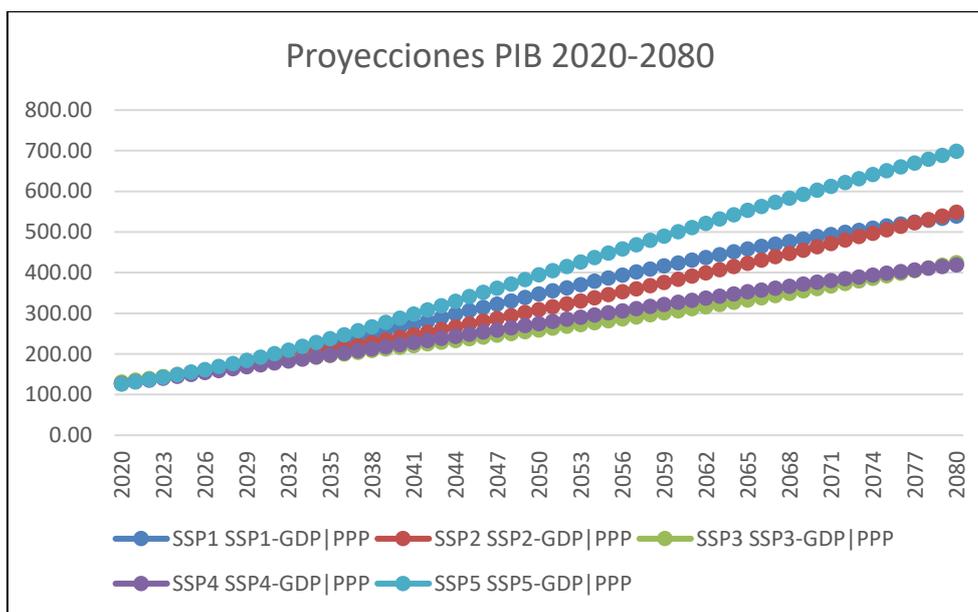


Figura 3: Proyecciones de PIB a nivel nacional 2020-2080 para SSP1-SSP5



- A nivel de población, los resultados para el SSP2 a nivel nacional estiman que para 2080 la población (total y por grupos de edad) de República Dominicana sea de 13,082,000 habitantes (un incremento de 2,016,000 respecto al año 2020), desagregado de la siguiente forma entre grupos de edad: 1,493,932 de 0-14 años (1,561,798 habitantes menos que en 2020), 8,195,748 de 15-64 años (un incremento de 1,022,410 respecto a 2020) y 3,392,320 de 65 años o más (2,557,388 más que en 2020). Se espera, por tanto, un envejecimiento de la población.
 - A nivel nacional para el SSP2 se prevé que la pobreza extrema a lo largo del periodo se reduzca en un -71.1%. En términos de pobreza general, la reducción esperada es menor, aunque también relevante (-23.2%). Esta reducción está muy relacionada con el incremento del PIB.
 - En el escenario SSP2 el PIB muestra una variación positiva a nivel nacional, tanto para el periodo 2021-2040, como para 2041-2080 y para 2021-2080.
- 3) En relación con el Producto “**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS PARA LOS TERRITORIOS OBJETO**”, cuyo objetivo es *analizar en cada uno de los territorios objeto el nivel del riesgo por impactos del cambio climático, con detalle para los sectores priorizados, e identificar un conjunto de soluciones de adaptación viables*, los principales resultados y conclusiones que se desprenden del trabajo realizado son:
- En el presente, el mayor riesgo y más común en los territorios es el de inundación por precipitación extrema, que aparece como el más importante en 6 de los territorios.
 - Otro riesgo que aparece como de gran impacto en el análisis es el de daños por vientos extremos, asociado al paso de ciclones tropicales por la República Dominicana.
 - Por el contrario, el riesgo con un menor índice (aunque no por ello deja de ser representativo) es el riesgo de daños por incendios forestales.
 - En el Gran Santo Domingo destacan como mayores riesgos el de inundación por precipitación extrema y el de daños por vientos extremos, aunque también tiene especial relevancia el riesgo de inundación por eventos costeros extremos. En el caso de este

territorio objeto, que alcanza los mayores índices de riesgo del análisis, destaca especialmente la componente de exposición debido a la gran presencia de población y activos construidos.

- Una situación similar en cuanto a riesgos más relevantes sucede en San Felipe de Puerto Plata, donde también son importantes los riesgos de inundación (tanto por precipitación como por eventos costeros) y el asociado a vientos extremos. En este territorio la exposición también resulta relevante, especialmente por la relevancia del sector turístico en cuanto a activos construidos. Peravia también presenta un nivel de riesgo elevado por el riesgo de inundación por precipitación extrema y por vientos extremos.
- Santiago de los Caballeros y San Francisco de Macorís presentan resultados muy similares también, pues en ambos casos el mayor riesgo se encuentra asociado a la inundación por precipitación extrema y a los daños por vientos, aunque también resultan importantes los riesgos asociados a las temperaturas extremas: olas de calor y escasez de agua.
- El distrito municipal de Verón (Higüey), por su parte, destaca en el análisis por presentar un elevado nivel de riesgo en todos los analizados, siendo uno de los territorios con mayor riesgo generalizado, aunque por encima de ellos destaca el riesgo de inundación por eventos costeros.
- En La Vega y Las Cuevas el principal riesgo es el debido a la inundación por eventos de precipitación extrema, mientras que en San Pedro de Macorís y Pedernales el riesgo más importante proviene de la inundación costera por eventos extremos.
- En los distintos horizontes y escenarios futuros destaca principalmente el incremento de riesgo generalizado. Las proyecciones climáticas predicen un aumento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones, lo que viene a agravar de manera general la componente de peligrosidad de los riesgos de olas de calor, incendios forestales y escasez de agua.
- Aunque de forma general la vulnerabilidad de los territorios mejora (se reduce el índice de pobreza), y hay menos exposición (principalmente menos población), estos cambios socioeconómicos se ven sobrepasados por el aumento de la peligrosidad en el futuro. Todo ello se traduce en el referido incremento del nivel de riesgo.
- Estos incrementos de riesgo son mayores en los escenarios de mayores emisiones (mayor riesgo en el escenario SSP-5 (RCP8.5) que en el SSP2 (RCP4.5)), e igualmente mayores en el horizonte más lejano (mayor riesgo en 2100 que en 2050).

4) En relación con el Producto “**VINCULACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON OTROS TEMAS Y PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN**”, cuyo objetivo es el de *elaborar un análisis de integración intersectorial y multisectorial utilizando metodologías y guías de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (ONU Cambio Climático)*, los principales resultados y conclusiones que se desprenden del trabajo realizado son:

- El sector turismo, aunque no se ve directamente afectado por ninguno de los impactos considerados, sí que se ve en todos ellos afectado indirectamente. Aunque la generalidad es que sea una afección negativa, en el caso de las precipitaciones extremas puede ser visto como una relación positiva en el sentido de que aumentaría la disponibilidad de recursos hídricos.

- El sector salud igualmente se ve afectado por todos los impactos considerados, aunque solamente de forma directa por uno de ellos (olas de calor por temperaturas extremas). En el resto de los casos, los impactos climáticos afectan a este sector de forma indirecta.
- Los asentamientos humanos y las infraestructuras, por el contrario, son un sector que principalmente se ve afectado de manera directa por los impactos climáticos, sin bien en el caso de las olas de calor se puede ver afectado igualmente de forma indirecta por su relación con el sector de la energía (cortes de luz y suministros).
- De entre el resto de los sectores, el de energía y de biodiversidad son también reseñables en cierto grado, pues para tres impactos en ambos casos se ven igualmente afectados indirectamente por su relación con otros sectores.

En relación con la priorización de medidas de adaptación, uno de los objetivos planteados en la presente consultoría, es importante y necesario recordar en este punto que el análisis realizado en este trabajo se basa en el empleo de indicadores, siendo éstos representativos del conjunto de cada unidad de análisis (municipio, provincia, cuenca, etc.). Los resultados de riesgo que se han obtenido muestran por tanto un indicador global para el conjunto del territorio objeto estudiado. Este tipo de análisis permite la identificación de medidas de adaptación globales, y tan sólo una estimación de los costes, beneficios y eficiencia de forma cualitativa.

Tanto los resultados del análisis de riesgo como la identificación de medidas deben ser la base para estudios posteriores de mayor nivel de detalle (análisis de alta resolución) que permiten la identificación de alta resolución de las zonas con mayor nivel de riesgo, así como la cuantificación de las consecuencias y los costes de las posibles medidas de adaptación. La elaboración de este tipo de análisis de detalle se propone como una de las principales medidas de adaptación a ejecutar en las zonas de riesgo identificadas.

De manera complementaria a las medidas específicas que se proponen para cada uno de los territorios de manera concreta en base a los resultados del análisis del riesgo realizado, para todo el territorio nacional de la República Dominicana se propone la implantación de sistemas de alerta temprana y de la puesta en marcha de una organización encargada de la gestión activa en caso de eventos extremos, así como el diseño de un programa de actualización de los trabajos e información disponible. Estas medidas pueden ser gestionadas desde una perspectiva supraterritorial, reduciendo los costes, evitando duplicidades, y aumentando el área de actuación y por tanto los beneficiarios. Igualmente, en cada territorio se recomienda la elaboración de análisis de riesgo de alta resolución para los principales riesgos identificados.

2 ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En este apartado se incluye el contenido del Producto “ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO” elaborado como parte de las acciones y tareas desarrolladas en la presente Consultoría, y que se presenta a continuación de forma íntegra.

2.1 Contexto

La República Dominicana se sitúa entre los paralelos 17°40’ y entre los meridianos 19°56’ latitud norte y 68°20’ y 72°01’ longitud oeste. Cuenta con una extensión de 48,511.44 km². Limita hacia el norte con el océano Atlántico, al este con el canal de La Mona, al sur con el mar Caribe y al oeste con la República de Haití (Portal Oficial del Estado Dominicano).

El país se divide actualmente en un Distrito Nacional y 31 provincias, 157 municipios y 234 distritos municipales (ONE, 2020) y diez regiones administrativas, creadas a partir del Decreto Presidencial No. 710- 04 del 30 de junio del 2004, las cuales están nucleadas a su vez en tres macrorregiones: Norte, Suroeste y Sureste.

Entre los riesgos más significativos a los que se enfrenta el país están la exposición a condiciones hidrometeorológicas extremas y escasez de agua. Situaciones que se van a ver agravadas en las próximas décadas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018):

- Las temperaturas mínimas aumentarán entre 2 y 3°C, mientras que las máximas aumentarán entre 1 y 3°C hacia 2050.
- La temporada de sequía se va a intensificar hacia 2050 y 2070. Adicionalmente se producirá una reducción de las precipitaciones totales anuales de hasta el 17% en 2070. No obstante, la ocurrencia de eventos extremos de lluvia intensa aumentará en los próximos años.

El país ha sido un pionero de la acción climática, situación que le ha permitido lograr avances significativos en el ámbito del cambio climático y en la transversalización de las políticas de desarrollo del país:

- La República Dominicana es miembro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) desde 1998, y signataria del Protocolo de Kioto desde 2001.
- La Ley No. 1-12 de 25 de enero de 2012 establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END) dentro del Desarrollo Económico Compatible al Cambio Climático (DECCA), siendo uno de los primeros países a nivel mundial en contar con este tipo de estrategia. El Objetivo General 4.3 de la END establece la necesidad de desarrollar estudios sobre los impactos del cambio climático en la isla y sus consecuencias ambientales, económicas, sociales y políticas para los distintos grupos poblacionales. Estos estudios se reconocen como necesarios para asegurar que los procesos nacionales relevantes se auxilien del

consenso científico y se apoyen con información más reciente sobre el cambio climático y sus impactos.

La República Dominicana no es un gran emisor de Gases de Efecto Invernadero (GEI), aun así, el país, consciente de las consecuencias del fenómeno, implementa a través de DECCA una serie de medidas de mitigación, con el objetivo de reducir en un 25% las emisiones de GEI per cápita de 2010 del país para el año 2030. Este esfuerzo se enmarca en el marco del Acuerdo de París sobre Cambio Climático, en el cual la República Dominicana se comprometió a alcanzar su objetivo último de limitar el aumento de la temperatura media global a 1.5 grados centígrados, y no mayor de 2.

- Para lograrlo, en el Marco de la Tercera Comunicación Nacional para la CMNUCC, el país elaboró en 2016 el Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC RD). Este Plan incorpora la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático para los **sectores y sistemas priorizados** por el país: (a) Recursos hídricos, (b) Turismo, (c) Agricultura y Seguridad alimentaria, (d) Salud, (e) Biodiversidad (f) Recursos Costeros- Marinos, (h) Infraestructura y Asentamientos humanos y (i) Energía.
- Cabe destacar también el rol del sector privado en la acción climática nacional, el cual ha implementado acciones concretas para contribuir a los objetivos de mitigación y adaptación.

La República Dominicana es un país vulnerable a los efectos del cambio climático, pero también es un país comprometido a combatirlo. Siendo la mitigación y la adaptación elementos clave en el marco político y en la orientación de las políticas del país.

2.1.1 Contexto del cambio climático global

El clima de la Tierra está cambiando, experimentando un calentamiento cada vez más acuciante. Esta es una de las conclusiones que el Grupo Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático (IPCC de sus siglas en inglés) describió en su Quinto Informe de Evaluación (AR5 de sus siglas en inglés) en el año 2014. Desde esa publicación y hasta el presente el IPCC ha seguido describiendo la situación de este fenómeno y analizando sus efectos e impactos futuros.

Desde el período preindustrial, se ha comprobado que la temperatura del aire en la superficie terrestre ha aumentado casi el doble que la temperatura media global (IPCC, 2019). En concreto, se estima que las actividades humanas han causado un calentamiento global de aproximadamente 1.0 °C con respecto a los niveles preindustriales, con un rango probable de 0.8 °C a 1.2 °C. además, es probable que el calentamiento global llegue a 1.5 °C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual (IPCC, 2018).

Entre otros efectos, este calentamiento ha afectado negativamente a la seguridad alimentaria y a los ecosistemas terrestres, además de contribuir a la desertificación y a la degradación de las tierras en muchas regiones.

En las próximas décadas, este calentamiento global de 1.5 °C implica un riesgo para los sistemas naturales y humanos por efectos climáticos, consecuencias que sin lugar a duda serán mayores

si el incremento es de 2.0 °C. Estos riesgos dependen de la magnitud y el ritmo del calentamiento, la ubicación geográfica y los niveles de desarrollo y vulnerabilidad, así como de las opciones de adaptación y mitigación que se elijan y de su implementación.

Las proyecciones futuras se basan en diferentes modelos climáticos, que prevén diferencias robustas en las características regionales del clima entre el momento actual y la situación resultante con un calentamiento global de 1.5 °C, y entre las situaciones creadas por un calentamiento global de 1.5 °C y de 2 °C, respectivamente. Estas diferencias implican un aumento de la temperatura media en la mayoría de las regiones terrestres y oceánicas, de los episodios de calor extremo en la mayoría de las regiones habitadas, de las precipitaciones intensas en varias regiones y de la probabilidad de sequía y de déficits de precipitación en algunas regiones (IPCC, 2018).

Las proyecciones del aumento del nivel medio global del mar (con respecto a 1986-2005) obtenidas de los modelos climáticos sugieren un rango indicativo de 0.26 a 0.77 m para 2100 si el calentamiento global es de 1.5 °C. Estos valores podrían aumentarse en 0.10 m si el incremento de temperatura llega a ser de 2.0 °C. Esta diferencia de subida del nivel de mar implica un incremento de hasta 10 millones de personas adicionales que estarían expuestas a los riesgos derivados de efectos costeros (basando esta estimación en las cifras de población de 2010 y en el supuesto de que no se implementen medidas de adaptación) (IPCC, 2018).

Además de la subida del nivel medio del mar, las proyecciones apuntan a que la frecuencia, intensidad y duración de los fenómenos relacionados con el calor, incluidas las olas de calor, seguirán aumentando durante el siglo XXI, a causa del calentamiento global. Ante un incremento de alrededor de 1.5 °C, se prevé que los riesgos derivados de la escasez de agua en las zonas áridas, los daños provocados por los incendios forestales, la degradación del permafrost y la inestabilidad del suministro de alimentos sean elevados (IPCC, 2019).

En el caso concreto de las regiones tropicales, en escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) medias y altas, se prevé que el calentamiento provoque la aparición de condiciones climáticas sin precedentes a mediados o finales del siglo XXI. Se prevé que estas regiones sean las más vulnerables a la disminución del rendimiento de los cultivos. Igualmente, se prevé que la degradación de las condiciones resultantes de la combinación del aumento del nivel del mar y de la intensidad de los ciclones ponga en peligro vidas y medios de subsistencia en zonas propensas a los ciclones (IPCC, 2019).

2.1.2 Contexto biogeofísico de República Dominicana

La República Dominicana es un país situado en el Caribe, en el archipiélago de las denominadas Antillas Mayores, en la parte oriental de la isla La Española, que comparte con Haití. Tiene una superficie de 48,511.44 km², siendo un país relativamente montañoso. Su punto más elevado es el Pico Duarte, de 3,187 m de altitud, y el más deprimido en la Hoya de Enriquillo, a 40 metros por debajo del nivel del mar (Abad, 1935; de la Fuente García, 1982). Su territorio está atravesado por la Cordillera Central, en dirección sureste-noroeste. Esta misma alineación se

repite en el resto de sus formaciones montañosas, definiendo una serie grandes valles (Cibao, San Juan y Enriquillo) (Cámara Artigas, 1997).

Cuenta con aproximadamente 1,600 km de litoral, en los que aparecen playas de arena blanca de origen coralino, así como zonas de piedra caliza de arrecife en la proximidad de la costa (MMARN, 2019).

Por sus características topográficas y climáticas, en la Isla Española se han desarrollado diversos ecosistemas que sirven de hábitat a una gran variedad de fauna. Tanto en flora como en fauna, la biodiversidad del país es significativa, con un alto nivel de endemismo. Desde el punto de vista de su biodiversidad, la República Dominicana se caracteriza por su alto nivel de endemismo (especialmente por un gran número de reptiles), contribuyendo, de manera sustancial, a la gran diversidad biológica de la región, considerada uno de los lugares más importantes para la biodiversidad del mundo (MMARN, 2019).

Los bosques cubren el 43.6 % de la superficie del país, incluyendo especies típicamente tropicales en valles y zonas costeras, y zonas pinadas en el territorio más elevado. En algunas zonas del país, como la zona sur de Barahona, puede encontrarse una biodiversidad más similar a zonas desérticas, lo que pone de manifiesto la alta variabilidad biológica de la isla (MMARN, 2019).

Actualmente, aproximadamente el 25.1 % de la superficie terrestre, y el 10.7 % de las aguas territoriales marinas, están incluidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Estos sistemas constituyen una fuente fundamental de servicios ecosistémicos que sustenta las condiciones de naturales y sociales (MMARN, 2019).

Uno de los servicios más importantes generado por los ecosistemas es la producción de agua, tanto para riego y agua potable como para energía. Hoy en día en el país existen unas 34 represas hidroeléctricas que proveen electricidad y suplen canales de riego para la producción agrícola (MMARN, 2019).

Por otro lado, los ecosistemas costeros marinos, especialmente las playas, son de gran importancia económica para el país, considerando que es el destino turístico más importante del Caribe. La actividad turística representa una significativa fuente de divisas contribuyendo a más del 8.4 % del PIB de la República Dominicana (BCRD, 2017).

Los ecosistemas proveedores de estos importantes servicios sufren un alto grado de fragmentación y destrucción, causado principalmente por la expansión de la producción agropecuaria, el desarrollo turístico costero y la minería. La sobrepesca y las artes de pesca destructivas causan también gran presión sobre los ecosistemas costeros marinos

A esta degradación causada por la acción del ser humano es necesario añadir además la pérdida que sufren los ecosistemas por eventos climáticos extremos. En este sentido, según la CEPAL, los impactos relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos, como huracanes, inundaciones y deslizamientos de tierra que han ocurrido en el país desde 1998 han producido enormes pérdidas económicas y ambientales.

2.1.3 Contexto socioeconómico de República Dominicana

La República Dominicana tiene una población de 10.5 millones de habitantes, cuya esperanza de vida se sitúa en los 73 años. El 63.6 % de la población se encuentra en el rango de edad entre los 15 y los 64 años, siendo la población más joven (0-14 años) del 28.3 %, y la de más edad (mayores de 65 años) del 8.1 %. Estos porcentajes demuestran que la población de República Dominicana es fundamentalmente joven, hecho que además se reafirma al comprobar que aproximadamente el 50 % de la población tiene menos de 30 años (SIUBEN, 2018). El 49 % de la población son hombres, mientras que el 51 % mujeres.

En 2019, la población empleada alcanza el 61.5 %, siendo el paro del 5.9 % de la población. Del conjunto de la población empleada, el 41.7 % lo realiza por cuenta propia, mientras que los asalariados del sector privado totalizan el 32.2 % de la población. Un 12.4 % de la población trabaja para el sector público.

Según el MEPyD, el 23.4 % de la población se puede categorizar como pobre, y el 3.5 % estarían en situación de extrema pobreza. A pesar de que en los últimos años se había experimentado un descenso continuado, durante el año 2020 se observa un aumento de las tasas de pobreza monetaria. La tasa de pobreza monetaria general pasó de 21.0 % en 2019 a 23.4 % en 2020, mientras que la pobreza extrema aumentó del 2.7 % al 3.5 %.

Los residentes en las zonas urbanas (el 74.3 % de la población) fueron los más habitantes más afectados por este incremento del nivel de pobreza. En las zonas urbanas, la tasa de pobreza general aumentó 3.2 p.p. en el periodo 2019 – 2020 (de 20.0 % a 23.2 %), mientras que en las áreas rurales la tasa de pobreza general se redujo en 1.4 p.p. (ONE, 2010).

La desigualdad medida por el Índice de Gini también disminuyó durante el año 2020. El efecto distribución mitigó al aumento en pobreza ocasionado por el decrecimiento del ingreso laboral. El Índice de Gini, que indica mayor desigualdad cuanto más se acerca a 1, exhibe una reducción, tanto a nivel nacional, como a nivel urbano y rural. El Gini para el año 2019 era de 0.431 pasando a 0.405 en 2020, lo que representa una reducción de 0.026 para toda la República Dominicana (ONE, 2010). Si comparamos este indicador con otros países, como Uruguay (0.397) o México (0.480), se proporciona una idea de la situación del país en cuanto a su desigualdad.

El 89.4% de la población de 15 años está alfabetizada, siendo este porcentaje mayor en el grupo poblacional con un mayor nivel de calidad de vida. Desde la perspectiva de género, la distribución de las personas alfabetizadas por sexo presenta una ligera inclinación hacia las mujeres, cuya tasa de alfabetización es ligeramente mayor (51.4% frente al 48.6% en el caso de los hombres) (ONE, 2010).

En lo relativo a acceso a la salud, el 64.1% de la población tiene un seguro médico, frente al 35.1% que no lo posee (MSP, 2020). De nuevo, esta tasa muestra una clara correlación con el nivel de calidad de vida, puesto que, entre aquellos habitantes con un nivel menor, el porcentaje de personas sin seguro médico aumenta.

Desde el punto de vista de su economía, el PIB de la República Dominicana es de aproximadamente 85,500 millones de dólares USD (año 2018), lo que se traduce en un PIB per cápita de 7,760 dólares USD. La inflación media anual es del 3.6 %, mientras que la tasa de desocupación es del 5.9 %. Los sectores económicos que más contribuyen a este PIB son la industria (25.8 %) y la construcción (10.9 %), aunque también destacan el sector de las manufacturas (9.8 %), comercio (8.4 %) y transporte (8.2 %).

Según el Banco Central de la República Dominicana, en su Informe de la Economía Dominicana, INFECO, de 2019, el Producto Interno Bruto (PIB) real registró una expansión interanual de 5.1 % en el año 2019. El estímulo al consumo y a la inversión, así como el impulso al crecimiento mencionado y el control de la inflación tuvo su origen en la reducción de la tasa de interés y en la liberación de fondos del encaje legal a mediados de año. Partiendo de los anterior, y analizando los resultados del PIB, las actividades económicas con mayor incremento relativo en términos de valor agregado real fueron: construcción (10.4 %), servicios financieros (9.0 %), energía y agua (7.5 %), otros servicios (7.1 %) y transporte y almacenamiento (5.3 %). Otros sectores que incidieron en el crecimiento del año fueron: salud (4.3 %), agropecuario (4.1 %), comercio (3.8 %), explotación de minas y canteras (3.4 %) y manufactura local (2.7 %).

Los datos preliminares sobre enero a septiembre de 2019 señalan que las exportaciones de bienes alcanzaron por primera vez los 8,429.9 millones de dólares USD y las importaciones ascendieron a 15,172.5 millones de dólares USD, según datos del BCRD. Los principales sectores de exportación son la minería, industria y productos agropecuarios, mientras que los sectores más importadores son los de bienes de consumo, materias primas y bienes de capital.

2.2 Metodología de análisis de riesgo frente al cambio climático

El objetivo de esta tarea ha sido el análisis de la situación actual de la República Dominicana frente a posibles impactos del cambio climático a escala nacional. Para ello, y mediante una metodología basada en el marco de riesgo del IPCC (IPCC, 2014), se presenta el riesgo como la integración de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad. Esto implica la determinación de estos tres elementos para la República Dominicana.

2.2.1 Marco general del IPCC

La metodología de análisis del riesgo frente al cambio climático que se propone en este estudio se basa en la adoptada por el IPCC, que describe el riesgo ante eventos climáticos como el resultado de la interacción entre una componente asociada a la peligrosidad climática (incluyendo eventos y tendencias), y la exposición y vulnerabilidad socioeconómica y medioambiental. Asimismo, cambios tanto en el sistema climático como en el socioeconómico a través de procesos de mitigación y/o adaptación implican cambios en la peligrosidad, exposición y/o vulnerabilidad del sistema (IPCC, 2014). En la siguiente figura se muestra un esquema del marco conceptual de riesgo propuesto por el IPCC:

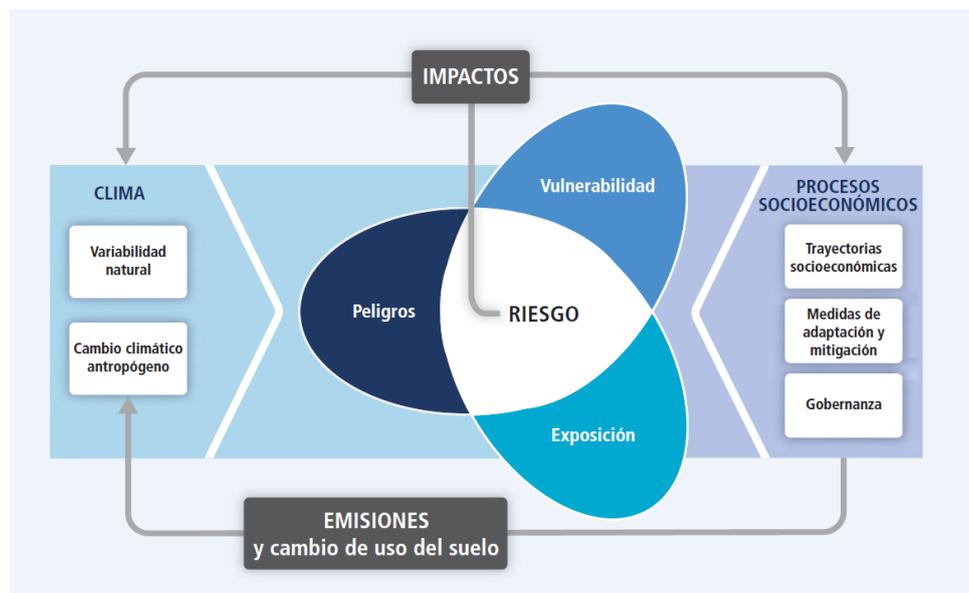


Figura 4. Marco conceptual del riesgo (IPCC, 2014).

Esta propuesta supone un cambio con respecto a la anterior, puesto que el concepto de vulnerabilidad al cambio climático pasa de estar entendido como la integración de exposición, susceptibilidad y capacidad adaptativa, a definirse el riesgo como la integración de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad.

A continuación, se recogen algunas definiciones sobre los conceptos anteriores y otros relacionados que permiten entender mejor el concepto de riesgo propuesto:

Peligro: Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. En el presente informe, el término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de este.

Exposición: La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

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

Impacto: Efecto en los sistemas naturales y humanos. En el presente informe, el término impacto se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un

lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las inundaciones, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.

Riesgo: Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (véase la figura anterior). En el presente informe, el término riesgo se utiliza principalmente en referencia a los riesgos de impactos del cambio climático.

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

Transformación: Cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos. En este resumen, la transformación podría reflejar paradigmas, objetivos o valores reforzados, alterados o armonizados dirigidos a promover la adaptación en pro del desarrollo sostenible, en particular la reducción de la pobreza.

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

2.3 Evolución del nivel de riesgo frente al cambio climático en República Dominicana a nivel país

República Dominicana es uno de los países con mayor nivel de riesgo frente al cambio climático a nivel mundial. En concreto, según la última edición del Global Climate Risk Index, publicado en 2021 (GermanWatch, 2021), el país ocupa el puesto 50 en cuanto al ranking de países que mayores consecuencias por eventos climáticos han sufrido durante el periodo 2000-2019. A este respecto, es importante destacar que Haití, país vecino y con quien comparte isla, se sitúa en el tercer lugar, lo que sin duda da una idea por un lado de la importancia de los eventos que se experimentan en la isla, y por otro de la existencia de un impacto social derivado de los desplazamientos de refugiados inducidos.

Para determinar el nivel de riesgo frente al cambio climático de la República Dominicana es necesario analizar las distintas componentes que determinan el riesgo, según la metodología propuesta por el IPCC y explicada anteriormente, y que son peligrosidad, exposición y vulnerabilidad.

$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad}$$

La peligrosidad en el país es elevada, habida cuenta de la frecuente ocurrencia de eventos climáticos extremos asociados principalmente al paso de huracanes y tormentas tropicales.

A la hora de estudiar la exposición y vulnerabilidad, es necesario caracterizar los principales elementos cuyo riesgo se quiere analizar. Estos elementos suelen corresponder con los activos socioeconómicos más importantes en la zona de estudio. En República Dominicana la exposición viene determinada por una densidad de población relativamente elevada (220 habitantes por km², siendo el 44° país con mayor densidad del mundo), que reside principalmente en las zonas costeras y en la cuenca del Yaque del Norte. Esta situación hace que parte de esta población resulte especialmente expuesta frente a eventos climáticos. Por otra parte, en lo que respecta a la actividad económica, el sector servicios aparece como el principal generador de empleo (debido al fuerte incremento del turismo), aunque la agricultura continúa siendo el sector más importante en cuanto a consumo y exportaciones.

Por último, la vulnerabilidad condiciona igualmente el nivel de riesgo, al existir una importante susceptibilidad de consecuencias de la exposición al presentarse eventos climáticos extremos, tanto por afecciones a la población (desplazamientos) como a la actividad económica (interrupción).

A continuación, se describen cada uno de estos elementos con mayor nivel de detalle. La peligrosidad se analiza de forma conjunta para toda la República Dominicana, mientras que la exposición y vulnerabilidad, así como el riesgo asociado, se presenta desagregada para cada uno de los sectores priorizados: la población y asentamientos, recursos hídricos, turismo, agricultura, salud y seguridad alimentaria, biodiversidad, recursos costeros y marinos, infraestructura, y energía.

2.3.1 Peligrosidad e impactos

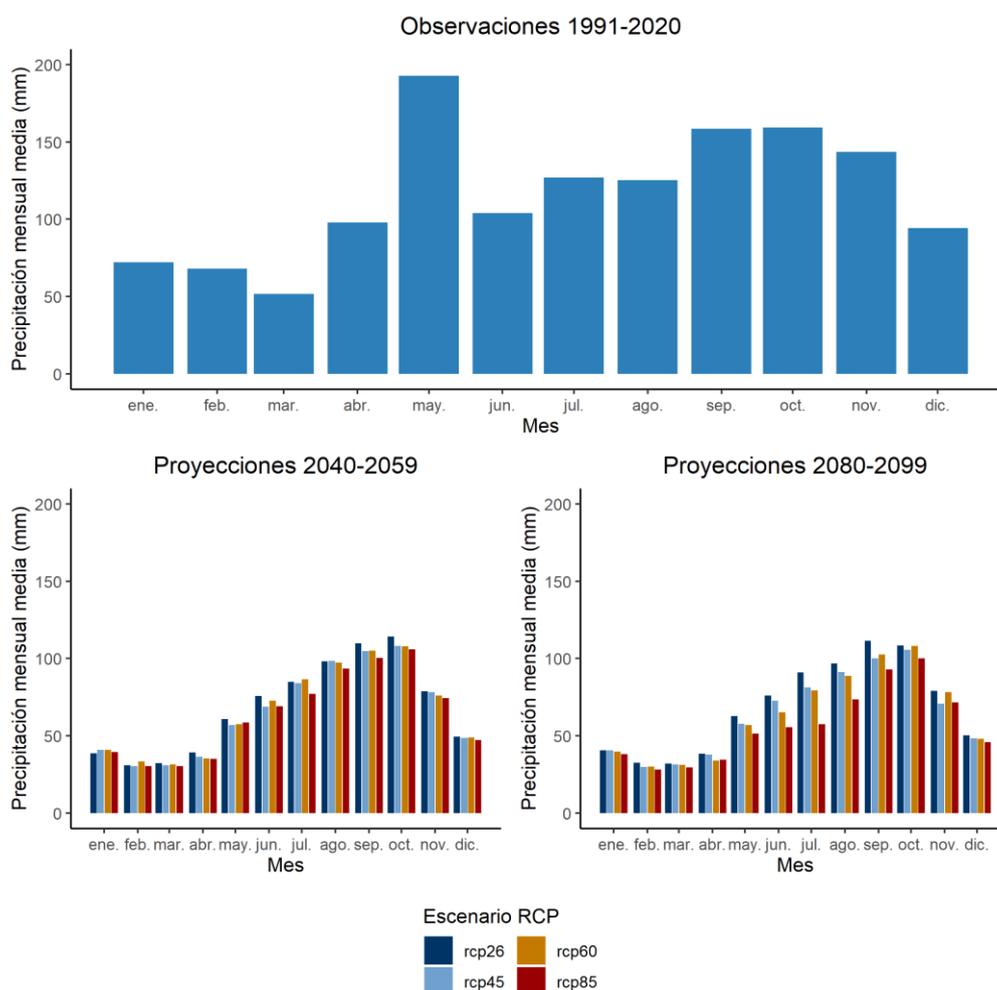
En el análisis de la peligrosidad, dos variables deben ser analizadas por su gran importancia y representatividad: precipitación y temperatura. Para estas dos variables se presenta a continuación un breve análisis de las observaciones históricas, así como de las proyecciones existentes. Estas proyecciones, incluidas en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IPCC, 2014) utilizan cuatro escenarios definidos durante el siglo XXI a través de las llamadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP de sus siglas en inglés). Estos escenarios incluyen un escenario de bajas emisiones o de mitigación estricta (RCP2.6), dos escenarios intermedios (RCP4.5 y RCP 6.0). y un escenario de muy altas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5, también considerado como Business As Usual – escenario base de emisiones).

En el caso de la República Dominicana además se incluyen otros dos factores que pueden causar importantes impactos sobre el territorio: los huracanes y ciclones tropicales, y la subida del nivel medio del mar.

Precipitación

La precipitación media anual en la República Dominicana es de 1,394.20 mm (observada durante el periodo 1991-2020). En el panel superior de la Figura 5 se observa que tradicionalmente durante este periodo mayo ha resultado ser el mes más lluvioso con 192.70 mm medios mensuales, aunque la época más lluviosa corresponde a los meses de septiembre a noviembre. La distribución espacial de esta precipitación por el territorio del país resulta bastante homogénea, destacando levemente por encima de las demás las provincias de Duarte y Samaná.

Figura 5. Comparativa de las precipitaciones medias mensuales en República Dominicana para distintos periodos climáticos y escenarios de concentración de emisiones (RCP) (elaboración propia a partir de datos de los modelos de CMIP5 (Climate Change Knowledge Portal (CCKP))



Las proyecciones para el periodo 2040-2059 prevén un descenso de la precipitación anual en 56.45 mm en el escenario de emisiones más pesimista (RCP8.5). Para el escenario RCP6.0, este descenso en la precipitación media anual se prevé sea de 32.17 mm. Estos datos se pueden comprobar mensualmente en el panel inferior izquierdo de la Figura 5.

Para el periodo 2080-2099, la media de los distintos modelos para el escenario RCP6.0 proporciona un descenso de la precipitación media anual de 53.67 mm, llegando a ser de hasta 120 mm para el escenario RCP8.5 (panel inferior derecho de la Figura 5).

Los principales impactos que pueden llegar a aparecer como consecuencia de este descenso de las precipitaciones tienen que ver con el aumento de la probabilidad de estrés hídrico, que afectaría por un lado a la capacidad de abastecimiento de agua para la población, y por otro lado a la agricultura y su capacidad de producción, pero sin olvidar el posible impacto sobre la producción hidroeléctrica.

Temperatura

La temperatura media anual en la República Dominicana durante el periodo 1991-2020 ha sido de 24.18°C. En el panel superior de la Figura 6 se muestra la temperatura media mensual para este periodo. La distribución espacial de esta media demuestra que la temperatura es ligeramente superior en las zonas costeras y algo menor en la zona interior del país, coincidiendo con la zona de mayores elevaciones.

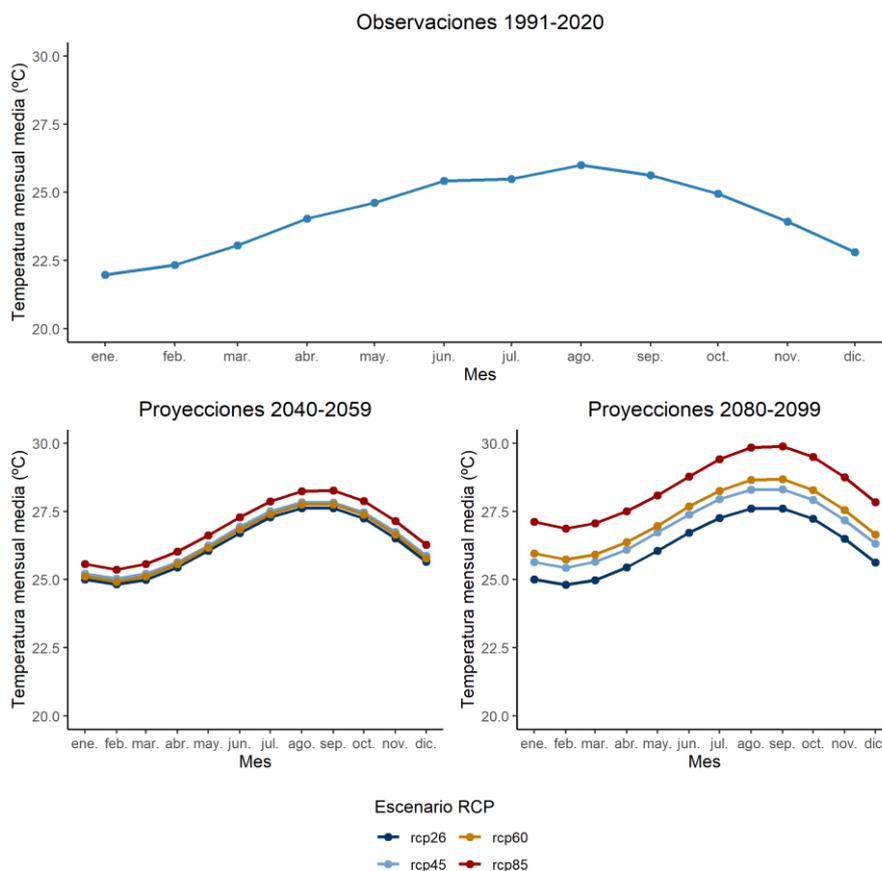
Las proyecciones muestran que la temperatura media se incrementará para el periodo 2040-2059 alrededor de 1.45°C en el peor de los escenarios (RCP8.5) para la media de todos los modelos empleados. Esta media puede oscilar entre 1.05°C y 2°C (panel inferior izquierdo de la Figura 6). Para el escenario RCP6.0, la media de incremento de la temperatura ronda el 1.0°C (entre 0.72°C y 1.43°C).

Los mismos modelos muestran claramente que el incremento previsto para el periodo 2080-2099 es aún mayor (panel inferior derecho de la Figura 6), siendo el incremento medio de 1.73°C para el escenario RCP6.0 y de 2.77°C para el escenario RCP8.5.

Estos cambios en la temperatura implicarán diversos impactos sobre la población y actividad económica de la República Dominicana, que principalmente se traducen en consecuencias sobre la salud de las personas (olas de calor extremo) y sobre la agricultura (reducción del rendimiento de los cereales más comunes). En determinadas circunstancias, las islas urbanas de calor suelen amplificar los impactos de las olas de calor en las ciudades.

Figura 6. Comparativa de las temperaturas medias mensuales en República Dominicana para distintos periodos climáticos y escenarios de concentración de emisiones (RCP) (elaboración

propia a partir de datos de los modelos de CMIP5 (Climate Change Knowledge Portal (CCKP))



Huracanes y ciclones tropicales

Los huracanes y ciclones tropicales son posiblemente los eventos climáticos más extremos y devastadores que afectan a la República Dominicana (USAID, 2013). En la Figura 7 se recogen las trayectorias de huracanes y ciclones tropicales que han afectado al país en el periodo 1969-2009.

Su estacionalidad, así como una fuerte variabilidad interanual y decadal, son algunas de las características más conocidas de este tipo de fenómenos. Sin embargo, aunque conocidas, es precisamente la existencia de estas variaciones lo que dificulta la predicción de estos fenómenos en el medio-largo plazo.

A pesar de esta dificultad a la hora de realizar proyecciones concretas sobre la variación que los regímenes de huracanes y ciclones tropicales pueden sufrir por efecto del cambio climático, sí que existe un cierto consenso en la comunidad científica acerca de que, aunque el número de eventos posiblemente no varíe, sí que estos fenómenos pueden intensificarse debido al cambio climático.

Figura 7. Trayectorias de huracanes y tormentas tropicales que han afectado República Dominicana en el periodo 1969-2009 (elaboración propia a partir de datos de Climate Change Knowledge Portal (CCKP))

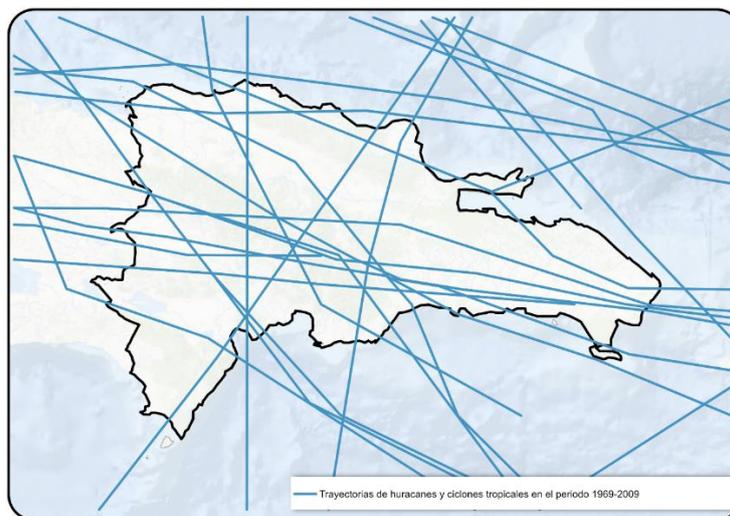


Tabla 1. Principales huracanes y tormentas tropicales que han afectado República Dominicana en el periodo 1975-2020.

Año	Evento	Categoría
1975	Eloisa	Huracán Cat. 1
1978	David	Huracán Cat. 5
1988	Gilbert	Huracán Cat. 5
1993	Cindy	Tormenta Tropical
1994	Debby	Tormenta tropical
1996	Hortense	Huracán Cat. 4
1998	Georges	Huracán Cat. 4
2001	Iris	Huracán Cat. 4
2003	Fabian	Huracán Cat. 4
2005	Alpha	Tormenta tropical
2006	Chris	Tormenta Tropical
2007	Dean	Huracán Cat. 5
2007	Noel	Huracán Cat. 1
2008	Hanna	Huracán Cat. 1
2008	Ike	Huracán Cat. 4
2008	Gustav	Huracán Cat. 5
2009	Ana	Tormenta Tropical

2010	Bonnie	Tormenta Tropical
2012	Isaac	Huracán Cat. 1
2012	Sandy	Huracán Cat. 3
2015	Erika	Tormenta Tropical
2016	Matthew	Huracán Cat. 5
2017	Irma	Huracán Cat. 5
2017	Maria	Huracán Cat. 5
2019	Dorian	Huracán Cat. 5
2020	Laura	Huracán Cat. 4

Los efectos de huracanes y ciclones tropicales se manifiestan no sólo en las zonas costeras, donde aparecen impactos debido a la inundación, sino también en el interior donde pueden producirse importantes daños sobre edificaciones por efecto de los fuertes vientos asociados a estos eventos.

“Las estimaciones de los efectos de los desastres en América Latina y Caribe 1972-2010” indica que en República Dominicana los fenómenos naturales causaron en el período estudiado 2,287 muertos, afectaron a 1,617,154 personas y unas consecuencias estimadas, entre pérdidas y daños, de 13,299 millones de dólares US (Ministerio de Agricultura, 2018).

Tabla 2. Principales impactos registrados por grandes fenómenos climáticos en República Dominicana (Ministerio de Agricultura, 2018).

Año	Fenómeno	Población afectada	Consecuencias económicas (USD)
1979	Inundaciones	1,000	
1981	Inundaciones	150,000	
1985	Inundaciones	895	
1988	Inundaciones	119,150	
1991	Inundaciones		
1993	Inundaciones	20,000	
2003	Inundaciones	460	2.10 millones
2003	Inundaciones costeras	65,000	42.62 millones
2004	Inundaciones y deslizamientos	688	
2007	Inundaciones	16,000	

2009	Inundaciones	4,565	44.00 millones
2009	Inundaciones	10,000	8.40 millones
2010	Crecida repentina	25,700	
2016-2017	Lluvias e inundaciones	14,710	862.00 millones
2017	Inundaciones	6,000	182.36 millones

Aumento del nivel medio del mar

El incremento que está experimentando la temperatura a nivel mundial se está traduciendo en un aumento global de los niveles medios del mar. El deshielo de los glaciares, la rotura de las placas de hielo en los polos y el incremento de la temperatura oceánica provoca una expansión del agua marina. A este respecto, la región del Caribe resulta especialmente vulnerable a este efecto debido a la naturaleza de su topografía y a la existencia de ciclones tropicales y huracanes en la zona.

Las proyecciones del IPCC (IPCC, 2014) proporcionan estimaciones del posible aumento del nivel medio del mar. La regionalización de estos valores para el caso de la República Dominicana (Kopp et al., 2014) se recoge en concreto en la Tabla 3, donde se proporciona la media, así como los percentiles del 5 % y del 95 %.

Tabla 3. Proyecciones de subida del nivel medio del mar en República Dominicana para el escenario RCP8.5 (Strauss and Kulp, 2018).

	2050	2100
Valor medio	0.28 m	0.77 m
Percentiles 5 %-95 %	(0.07 – 0.50)	(0.26-1.37)

Estas proyecciones (realizadas para el escenario RCP8.5) prevén incrementos en el nivel medio del mar de alrededor de 30 cm a mitad de siglo que pudieran ser de hasta medio metro según algunos modelos. Para final de siglo este aumento puede ser de hasta 1.37 metros, aunque el valor medio esperado es de 77 cm, superior a lo que proyectaban los estudios anteriores.

El aumento del nivel medio del mar produce dos impactos. Por un lado, una inundación permanente de los terrenos que se ven anegados a medida que sube el nivel del mar. Este aumento de la superficie ganada por el mar puede acarrear riesgos para el suministro de agua potable debido a la intrusión salina, o la contaminación de otras fuentes de agua dulce existentes.

Pero antes de que se produzca la inundación permanente, esas mismas zonas bajas en áreas costeras se ven afectadas por eventos extremos de inundación costera, en los que el aumento del nivel medio del mar interactúa con el viento, las mareas y las olas, produciendo niveles de elevación del mar extremos. En todo caso, ambas inundaciones pueden afectar de forma especialmente relevante a poblaciones y ecosistemas, así como producir daños sobre infraestructuras y asentamientos.

2.3.2 Población y asentamientos

Los principales asentamientos poblacionales se encuentran en Santo Domingo (3.00 millones de habitantes), Santiago (1.83 millones) y Distrito Nacional (1.48 millones).

Con respecto a la vulnerabilidad de la población, el 90.5 % de las viviendas en República Dominicana son casas independientes. Tan sólo un 4.6 % son apartamentos y un 4.4 % piezas en cuarterías. Los hogares de República Dominicana pertenecen principalmente a habitantes con nivel de calidad de vida medio-alto (45.8 %), y medio-bajo (35.3 %), mientras que los hogares con un nivel bajo o alto representan cifras menores (7.8 % y 11.1 % respectivamente) (SIUBEN, 2018).

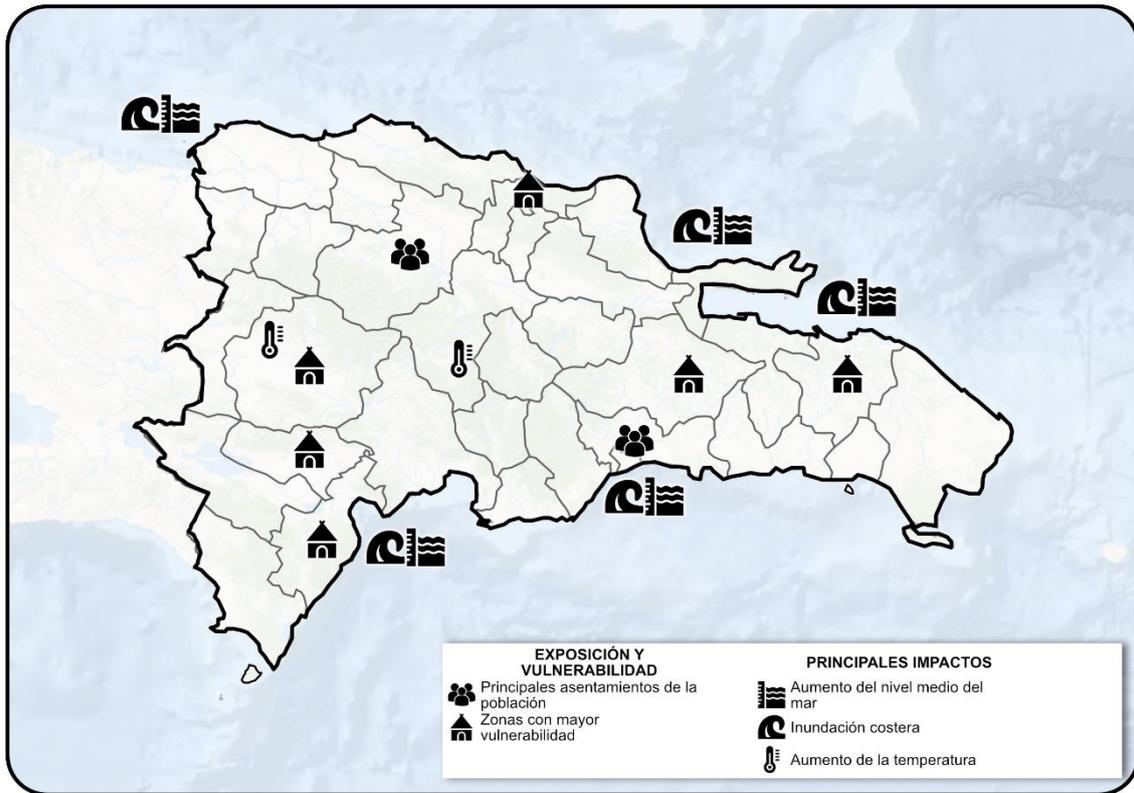
El material predominante en las construcciones de las viviendas es el bloque o ladrillo, que se emplea en el 71.5 % de las edificaciones. Destaca a continuación como material de construcción la madera, en el 20.1 % de las viviendas, siendo el empleo de otros materiales de construcción residual. La madera además se concentra en las viviendas de la población con los niveles de calidad de vida más bajos (76.4 % de las viviendas de madera). Además, como es de esperar, el empleo de bloques o ladrillos se concentra en las zonas urbanas y metropolitanas, mientras que en las zonas rurales es donde más abundan las edificaciones con madera (SIUBEN, 2018).

Los techos que más abundan son los de zinc (65.8 %) seguidos de los de hormigón (33.2 %). De nuevo, existe una fuerte correlación entre el empleo de estos materiales y el nivel de vida de los habitantes de la vivienda, siendo más utilizado el zinc por las personas de niveles de calidad de vida más bajo, y el hormigón por aquellas con un mayor nivel de vida (SIUBEN, 2018).

Respecto de las condiciones de acceso a servicios domésticos, un 81.2 % de la población tiene acceso al sistema de abastecimiento de agua, un 83.6 % utiliza métodos eficientes de eliminación de basuras, y alrededor del 80 % tiene conexión al sistema de alcantarillado. Sin embargo, las deficiencias en el empleo de estos servicios aparecen fundamentalmente en las viviendas de la población con menor nivel de vida (SIUBEN, 2018).

En base a esta información, con respecto a la vulnerabilidad de la población a fenómenos hidrometeorológicos extremos, se debe destacar la gran correlación que parece existir entre las edificaciones más sensibles a estos fenómenos y el nivel de vida de sus habitantes, resultado que la población socialmente con un menor nivel de calidad de vida parece ser la más expuesta a los efectos climáticos.

Figura 8. Representación espacial de la exposición, vulnerabilidad y principales impactos del cambio climático sobre la población en República Dominicana (elaboración propia a partir de datos de SIUBEN (2018))



Los principales riesgos que pueden aparecer sobre la población de República Dominicana por efecto del cambio climático son los asociados a la inundación costera y al incremento de la temperatura.

En relación con el primero, las zonas bajas del país son las que mayor probabilidad de verse afectadas. Las provincias de Samaná, María Trinidad Sánchez o Monte Cristi en el norte destacan por ser zonas costeras con poca elevación, aunque por la especial vulnerabilidad de su población, en el sur Barahona puede convertirse en una provincia con un elevado riesgo. Santo Domingo y el Distrito Nacional, aunque menos vulnerables, pueden presentar igualmente un riesgo elevado por la gran cantidad de población expuesta.

En relación con el aumento de la temperatura, se prevé que, aunque este incremento sea generalizado en todo el país, puede ser algo más marcado en el interior, por lo que las zonas interiores de República Dominicana pueden acusar consecuencias algo mayores en este sentido. El riesgo debido al aumento de la temperatura puede verse incrementado por el descenso en el régimen de precipitaciones, por lo que puede que aparezca un riesgo por estrés hídrico relevante en los horizontes temporales futuros. En las zonas urbanas es posible que el riesgo por un aumento de la temperatura sea también relevante, especialmente por el efecto “isla de calor urbana” que se traduce en un incremento aún mayor de la temperatura.

Tabla 4. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la población y asentamientos

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca el aumento de la temperatura y el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Especialmente las zonas bajas del país y las zonas más densamente pobladas.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destacan las zonas con población socialmente con un menor nivel de calidad de vida.				

2.3.3 Recursos hídricos

Aunque la República Dominicana es un país con recursos hídricos abundantes desde una perspectiva global, existen importantes diferencias entre provincias y especialmente durante las distintas épocas del año (Cocco-Quezada, 2001; Planos Gutiérrez, 2001; Bolay, 2007; Rymer et al., 2008; Izzo et al., 2010).

Las cuencas principales son Yaque del Norte (7,053 km²), Yaque del Sur (5,800 km²) y Yuna (4,500 km²), aunque existen otras cuencas importantes que comparte con Haití, como por ejemplo la cuenca del Río Artibonito (2,400 km² en Rep. Dom. y 7,300 km² en Haití). El país cuenta con 34 presas (22 de ellas categorizadas como grandes), con una capacidad total de almacenamiento de 2,302 millones de metros cúbicos.

La disponibilidad anual de agua se estima en los 25,967 millones de metros cúbicos al año. La comparativa con la demanda de agua anual se recoge en la Tabla 5, donde además se muestra la estimación del balance hídrico para el año 2025.

Tabla 5. Comparativa de la disponibilidad y demanda de agua entre 2010 y 2025 para República Dominicana (Pérez Durán, 2019).

REGIÓN	2010		Estimación 2025			
	Disponibilidad de agua (mill. m ³ /año)	Demanda de agua (mill. m ³ /año)	Presión (%)		Demanda de agua (mill. m ³ /año)	Presión (%)
Yaque del Norte	3,086.46	2,967.13	96.13		3,191.58	103.41
Atlántica	4,850.73	631.16	13.01		814.24	16.79
Yuna	3,836.96	2,146.15	55.93		2,348.24	61.20
Este	3,883.95	761.35	19.60		1,068.78	27.52
Ozama-Nizao	4,916.08	1,596.54	32.48		1,963.29	39.94
Yaque del Sur	5,392.51	4,275.94	79.29		4,475.46	82.99

TOTAL	25,966.69	12,378.27			13,861.59
--------------	------------------	------------------	--	--	------------------

El principal sector demandante de agua es el agrícola, utilizando el recurso para el riego (51.9 %), seguido del mantenimiento de los sistemas ecológicos (29.7 %), del sector pecuario (6.7 %), el consumo de agua potable por parte de la población (6.1 %) y del sector industrial (4.7 %). Destaca en este sentido el elevado porcentaje de la población que consume agua embotellada como fuente para beber (77.8 %) de los hogares (ENDESA, 2013).

En base a estas proyecciones de aumento de demanda de agua, y las proyecciones de descenso de precipitaciones, se prevé que uno de los importantes riesgos a los que se puede tener que enfrentar la República Dominicana será el estrés hídrico provocado por ambos factores expuestos.

Este riesgo puede ser algo más relevante en la región de Ozama-Nizao, donde la reducción en las precipitaciones anuales en el año 2070 con respecto al 2000 puede llegar a ser del orden del 6,94%, por encima de otras regiones como Yaque del Sur (5.79 %) o Yuna (5.66 %), resultando en todas ellas superior a la media del país (5.50 %). Es importante destacar también que en algunas de estas cuencas se incluyen los principales asentamientos urbanos del país.

Tabla 6. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para los recursos hídricos

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Aumento de la demanda de agua combinado con la disminución de precipitación.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Principales asentamientos urbanos del país y el sector agrario.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la región Ozama-Nizao, Yaque del Sur y Yuna.				

2.3.4 Turismo

Aunque no el más relevante, el turismo es uno de los sectores que más aporta a la economía de República Dominicana. No en vano, la República Dominicana se puede catalogar entre los principales destinos turísticos de la región del Caribe y América Latina. Según datos de la Organización Mundial del Turismo (OMT) en 2019 6.44 millones de turistas visitaron el país, una cantidad por encima del resto de destinos del Caribe y Centroamérica.

Este número de visitantes se traslada en unos ingresos por turismo que se pueden estimar en más de 7,468 millones de dólares USD, aproximadamente el 8.4 % del PIB de la República Dominicana. Es necesario destacar aquí que el sector turístico es uno de los que más ha sufrido las consecuencias económicas de la pandemia del COVID-19.

Los principales recursos turísticos de República Dominicana se encuentran en las provincias de La Altagracia (en donde se encuentra el enclave turístico de Punta Cana), y Puerto Plata, aunque existe una importante presencia turística en todo el litoral del país.

Al desarrollarse el turismo principalmente en la franja costera de República Dominicana, la principal fuente de riesgo vendrá derivada de los impactos que aparezcan en esta zona. La subida del nivel medio del mar, así como el incremento en la frecuencia e intensidad de los eventos costeros extremos serán la principal amenaza a todos los elementos turísticos expuestos (instalaciones, hoteles, etc.).

Tabla 7. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para el turismo

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la intensificación de los huracanes y el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la franja costera del país.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	El turismo representa un 8.4 % del PIB del país.				

2.3.5 Agricultura

Aproximadamente el 5.5 % del PIB de la República Dominicana es generado por el sector agropecuario (3.7 % agricultura y 1.7 % ganadería y pesca), que además ocupa a aproximadamente al 14 % de la población del país. Más allá de esta importancia relativa en términos de contribución al PIB o de empleo, la agricultura es un sector relevante en la sociedad del país, porque más allá del impacto sobre la industria (la industria asociada al sector agrícola, el impacto asciende al 20 % del PIB y más de 500,000 empleos) supone en muchos casos la única fuente de ingresos para una parte de la población rural.

Los principales cultivos del país son el arroz (22.4 % de la producción del sector agrícola), la caña de azúcar (10.8 %), el plátano (10.5 %) y el café (8.0 %).

Las regiones donde la ocupación de mano de obra dedicada a la agricultura es más elevada son Pedernales y Elías Piña, aunque también existe una elevada superficie de cultivo en las regiones de Azua, Independencia, Bahoruco, y en general en la zona más occidental del país (Izzo et al., 2013).

Los cambios proyectados en el clima pueden afectar al sector de dos formas: por un lado, el cambio en el régimen de precipitaciones, como ya se ha visto, puede inducir un riesgo de estrés hídrico.

Por otro lado, en las zonas costeras pueden producirse impactos de inundación, así como de contaminación de los acuíferos por intrusión salina debida al aumento del nivel medio del mar y a la inundación de la franja costera.

Ambos impactos se traducen en una limitación de la disponibilidad de agua, lo que en la práctica supondría una reducción en la productividad de los cultivos, reduciendo considerablemente las cosechas. Esto último implicaría un riesgo elevado sobre agricultores, que verían reducidos sus ingresos, así como sobre la población en general que, ante una reducción de la oferta, podría ver cómo un aumento de los precios limitaría su poder adquisitivo.

Por último, el previsible incremento en la frecuencia e intensidad de ciclones tropicales puede aumentar el riesgo de las zonas agrícolas frente a impactos de inundación fluvial. La precipitación extrema que en ocasiones acompaña a estos eventos hace especialmente vulnerables los cultivos situados en zonas inundables de los valles de las cuencas más importantes (Yaque del Norte, Yaque del Sur, Yuna, Ozama) (Izzo et al., 2013). En el caso de República Dominicana esto se hace especialmente patente en provincias como Elías Piña, Pedernales o Montecristi y Duarte, e incluso en Santiago donde ya se han experimentado inundaciones en el pasado.

Tabla 8. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la agricultura

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la disminución de precipitación, aumento de la temperatura y el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destacan la zona más occidental del país, zonas inundables de los valles de las cuencas más importantes y franja costera.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	La agricultura afecta directa e indirectamente al 20 % del PIB y más de 500,000 empleos				

2.3.6 Salud y seguridad alimentaria

Se prevé que cualquier aumento del calentamiento global repercuta en la salud humana, fundamentalmente de manera negativa (IPCC, 2018). Los principales impactos que pueden traducirse en un riesgo sobre la salud y seguridad alimentaria en República Dominicana son los relacionados con las olas de calor, las enfermedades infecciosas y transmitidas por vectores, y desnutrición.

Las olas de calor impactan negativamente a la población, que puede experimentar sarpullidos, calambres, deshidratación, agotamiento o incluso la muerte. Los grupos más vulnerables a este tipo de impactos son los adultos mayores, los niños y las personas con enfermedades preexistentes, así como las socialmente aisladas. Adicionalmente, el efecto de isla de calor urbana puede amplificar los impactos que ocasionen las olas de calor en las ciudades. Según las proyecciones, el cambio climático elevaría la temperatura media anual y la intensidad y

frecuencia de las olas de calor, dando lugar a que un mayor número de personas corran el riesgo de padecer trastornos médicos relacionados con el calor (OPS, 2021).

En relación con las enfermedades infecciosas, tanto el dengue como la malaria son endémicas en República Dominicana, siendo el dengue la principal enfermedad viral transmitida en lo que se refiere a morbilidad y mortalidad. El clima es un determinante crucial de la distribución espacial y temporal del dengue. En lo que respecta al riesgo por los efectos del cambio climático, se sabe que las temperaturas elevadas aceleran el desarrollo de las larvas y, por lo tanto, de los mosquitos adultos, lo que puede conducir a una mayor frecuencia de picaduras y multiplicación del virus en el mosquito, aumentando el número de vectores. Por su parte, la variabilidad de la precipitación influye en la disponibilidad de criaderos de vectores y, por ende, en su abundancia.

Por último, en lo que respecta a la seguridad alimentaria y nutricional, se ha observado que la mayoría de los pequeños Estados insulares en desarrollo enfrentan una triple carga de la mala nutrición, ya que en la población se observa simultáneamente desnutrición, deficiencia de micronutrientes, y sobrepeso y obesidad, junto a tasas cada vez más altas de enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación (OPS, 2021).

Es probable que el cambio climático exacerbe esa triple carga de la mala nutrición y agrave los factores de riesgo de contraer enfermedades relacionadas con la alimentación. Se prevé que el cambio climático reducirá la seguridad alimentaria y nutricional a corto y largo plazo directamente, por medio de sus efectos en la agricultura y la pesca, e indirectamente, al empeorar factores subyacentes de riesgo, como la inseguridad del abastecimiento de agua, la dependencia de alimentos importados, la urbanización y la migración, y las interrupciones en los servicios de salud. Estas repercusiones representan un alto riesgo para la salud en los pequeños Estados insulares en desarrollo, debido a su sensibilidad particular a los efectos del cambio climático y a que sus sistemas de salud ya están sobrecargados, y este riesgo se distribuye en forma desigual, dado que algunos grupos de población son más dependientes de dichos servicios y, por ende, más vulnerables.

En lo que respecta a la seguridad alimentaria, en el marco del proyecto sobre el impacto socioeconómico del cambio climático y opciones de políticas en Centroamérica y la República Dominicana, se realizó un análisis del impacto de futuros escenarios climáticos. Es probable que los cambios de los perfiles de precipitación, las lluvias extremas y la explotación intensiva de los recursos hídricos exacerben los problemas de abastecimiento futuro de agua para la agricultura de secano. Las poblaciones con un mayor nivel de riesgo son aquellas en situación más desfavorecida o vulnerable, incluyendo las comunidades locales que dependen de medios de subsistencia agrícolas o costeros, aumentando en todo caso los riesgos de algunas enfermedades transmitidas por vectores (OPS, 2021).

Tabla 9. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la salud y seguridad alimentaria

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
--------------	------	-------	------	----------	---------

	Destaca la disminución de precipitación, y aumento de la temperatura y el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Gran parte de la población es sensible a padecer enfermedades infecciosas, trastornos médicos relacionados con el calor y mala nutrición.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Sistemas de salud sobrecargados que afecta sobre todo a la población más desfavorecida que dependen de medios de subsistencia agrícolas o costeros.				

2.3.7 Biodiversidad

La República Dominicana representa un territorio singular desde el punto de vista de su biodiversidad. Cuenta con una elevada diversidad florística, y los rasgos del territorio desde el punto de vista orográfico, así como por la condición de territorio insular, han favorecido que presente en la actualidad un alto índice de endemismo (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019).

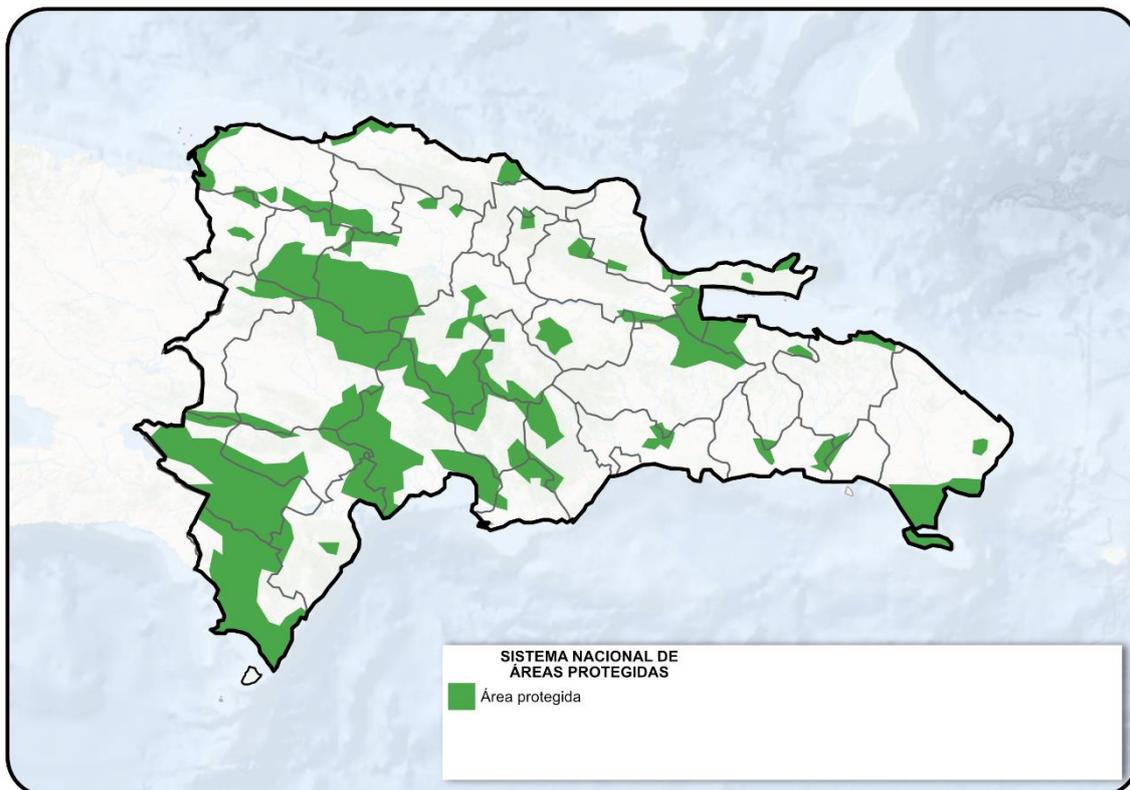
La fauna endémica de la isla está conformada por una gran variedad de especies de anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Aproximadamente el 96 % de las especies de anfibios presentes en el país son endémicos, al igual que sucede con el 89 % de los reptiles, 32 especies de aves (10.5 % del total) y 4 especies de mamíferos (7.5 %) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). Estos endemismos aparecen fundamentalmente en la Sierra de Neiba y la Hoya de Enriquillo (provincias de Independencia y Bahoruco), la Sierra de Bahoruco (Pedernales), parte meridional de la Sierra de Yamasá, o en el parque nacional de Los Haitises.

Desde el punto de vista florístico, estudios recientes han elevado a más de 6,000 el número de especies existentes en la isla Española, de las cuales aproximadamente 2,050 son endémicas. Además, muchas de estas especies presentan una distribución muy limitada y se desarrollan en ambientes muy concretos. La mayor proporción de especies endémicas existe en la Sierra del Bahoruco (posiblemente debido al aislamiento de esta región durante un largo periodo geológico), aunque también existe un gran número de especies endémicas en otras zonas como Barbacoa-Casabito, Sierra de Neiba, la Península de Samaná y el parque nacional de Los Haitises (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

De cara a conseguir la conservación de esta biodiversidad, existe un conjunto de áreas protegidas en el país. En concreto, la mayor superficie protegida es la contenida dentro de los 31 parques nacionales (2 de ellos submarinos) que suman más de 8,963 km². Esta superficie, junto con la incluida en áreas de protección estricta, monumentos naturales, áreas de manejo de

hábitat, reservas naturales y paisajes protegidos, suma un total de 12,035 km² de áreas protegidas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). Esta superficie supone aproximadamente el 25 % de la superficie total del país, lo que sitúa a República Dominicana en el top 30 del ranking global de países por superficie nacional protegida.

Figura 9. Sistema Nacional de Áreas Protegidas (elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Atlas biodiversidad 2012])



Desde el punto de vista del cambio climático, prescindiendo de los impactos derivados de la presión antrópica, los principales riesgos que se prevé puedan aparecer sobre la biodiversidad de República Dominicana vienen determinados por los previsibles cambios en la temperatura y precipitación. La evolución de estas variables puede afectar a las condiciones normales de los hábitats en los que las especies más amenazadas se encuentran, suponiendo una nueva amenaza a las mismas.

Tabla 10. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la biodiversidad

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la disminución de la precipitación y el aumento de la temperatura.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Toda la isla, especialmente las áreas protegidas.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema

	Destacan las especies endémicas que tienen una distribución muy restringida y crecen en ambientes muy especiales y que se encuentran amenazados o en peligro de extinción.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3.8 Recursos costeros y marinos

Los hábitats costeros y marinos constituyen un recurso fundamental en muchas zonas tropicales debido a la gran cantidad de servicios ecosistémicos que proporcionan. Las zonas de corales, manglares, estuarios y las playas son ecosistemas cruciales desde el punto de vista medioambiental, pero también socioeconómico. En el caso concreto de República Dominicana estos ecosistemas proporcionan servicios de protección frente a las inundaciones debidas a eventos extremos, servicios recreativos que son la fuente del turismo, o son la zona de regeneración y crecimiento de las especies que sirven a la pesca.

Los corales de República Dominicana están presentes en más de 180 zonas distintas, en forma de comunidades altamente complejas y productivas. Además del servicio de protección a la costa que proporcionan, son la base de las zonas destinadas a la pesca, pues proporcionan un hábitat idóneo para el desarrollo de un gran número de especies. Aunque las principales amenazas para estos ecosistemas son las de origen antrópico, fenómenos naturales como los ciclones tropicales pueden afectarlos de forma relevante, al igual que otros cambios en las variables climáticas como la temperatura o salinidad.

Los estuarios, zonas de transición entre zonas de agua dulce y salada, son ecosistemas únicos en donde viven especies adaptadas a estas fluctuaciones. En República Dominicana, los estuarios corresponden mayoritariamente a zonas de manglares. Los manglares en el país ocupan una superficie de 294 km², encontrándose las mayores áreas en la Bahía de Manzanillo, el Parque Nacional de Los Haitises y en las desembocaduras de los ríos Soco e Higüamo. Estos ecosistemas proporcionan una gran cantidad de servicios, pues funcionan como una barrera frente a la inundación, impiden la erosión, retienen nutrientes, y son creadores de terrenos.

Por último, en los más de 1,600 km de costa de la República Dominicana se encuentran unas 197 playas de arena y 27 áreas de dunas. Las principales amenazas para estos ecosistemas son la erosión costera, así como la intervención antrópica derivada tanto de la construcción de infraestructuras e instalaciones como por efecto de la contaminación. Las playas y dunas suponen el principal activo de atracción turística de la isla, y presentan un distinto estado de conservación y degradación, pero en muchos casos con un elevado potencial de recuperación (Ministerio de Turismo, 2012).

Los efectos del cambio climático sobre todos estos recursos costeros y marinos se prevé que puedan materializarse en distintos impactos. Por un lado, y quizás sea este uno de los impactos más importantes, la erosión costera supondrá un retroceso irreversible de la línea de costa debido al aumento del nivel medio del mar, que además se verá exacerbado por los eventos extremos. Esta erosión puede además ocasionar un mayor impacto de inundación en las zonas costeras asociadas, magnificando aún más los impactos sobre el área.

La previsible acidificación de los océanos a raíz del cambio climático puede traducirse en un riesgo sobre los ecosistemas marinos, especialmente sobre los corales, lo que puede suponer un aumento de su tasa de degradación e incluso su desaparición permanente.

Por último, los cambios en los regímenes de ciclones tropicales y de eventos extremos puede traducirse en un mayor impacto sobre otros ecosistemas situados en la zona costera, como los manglares, que puede contribuir a su degradación.

En el caso de todos estos ecosistemas, los impactos además pueden magnificarse por el hecho de la fuerte interacción que existe entre ellos. Así, por ejemplo, una degradación de los corales se puede traducir en una menor protección de la costa, que hará que los impactos sobre los manglares o las playas sea mayor. La reducción de la superficie de manglar se traducirá a su vez en una reducción en la capacidad de regular la erosión costera, que acarreará un impacto negativo sobre las playas.

Además, estos ecosistemas protegen igualmente a otros sectores de los analizados en este estudio. Su degradación o pérdida incrementará sin lugar a duda el nivel de riesgo de sectores como la población o el turismo.

Tabla 11. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para los recursos costeros y marinos

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destacan las zonas de corales, manglares, estuarios y las playas.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Gran extensión de su línea de costa mayoritariamente de baja altura				

2.3.9 Infraestructuras

La República Dominicana cuenta con 1,395 km de carreteras troncales, 2,412 km de carreteras secundarias, 1,620 km de carreteras terciarias y más de 60,000 km de caminos vecinales, trochas y veredas. Con estos datos, se mantiene como uno de los países con una mejor red en la zona del Caribe.

Son varias las infraestructuras que permiten el transporte aéreo en República Dominicana, tanto entre las distintas regiones del país como estableciendo un nexo con otros países del mundo. Los aeropuertos internacionales más relevantes son el de Las Américas-José Francisco Peña Gómez, y el del Higüero o Joaquín Balaguer en Santo Domingo, el del Cibao, cerca de Santiago de los Caballeros, el de la Unión, en Puerto Plata, el de Punta Cana, con el mayor tráfico de vuelos en los últimos años, en la Altagracia, el de Barahona y el de Arroyo Barril, en Samaná. Durante el año 2019, el país recibió 6.4 millones de visitantes no residentes por vía aérea,

cantidad que sufrió un descenso del 1.9 % con respecto al año anterior (Ministerio de Turismo, 2019).

Desde la perspectiva del transporte marítimo, en el país hay 13 grandes puertos, siendo 10 de ellos de titularidad estatal y 3 de capital privado. Los dos más importantes desde el punto de vista del transporte de mercancías son el Multimodal de Caucedo y el de Haina, superando entre los dos 1,5 millones de TEUs anuales movidas. En cuanto a pasajeros, los principales puertos con actividad de cruceros son el puerto de Arroyo Barril (en Samaná), Boca Chica (Santo Domingo), Puerto Plata y San Pedro de Macorís. En el año 2019, antes de la pandemia COVID, República Dominicana recibió más de 1.11 millones de cruceristas, con un crecimiento del 16 % durante el periodo 2017-2019 (Ministerio de Turismo, 2019). Ambos datos, tanto el de mercancías como el de pasajeros, ponen de relevancia la importancia de los puertos en la economía del país.

El riesgo de estas infraestructuras frente a los impactos del cambio climático va a verse determinado principalmente por su localización. Así como no es esperable que los cambios proyectados en la temperatura o precipitación pueda ocasionar impactos relevantes (en los aeropuertos el incremento de la temperatura puede en determinadas situaciones afectar a la capacidad de despegue de las aeronaves), las infraestructuras localizadas en la franja costera sí que pueden sufrir mayores impactos.

Así, se destacan especialmente los impactos que tanto la subida del nivel medio del mar, como los efectos de la inundación ocasionada por eventos extremos y ciclones tropicales pueden ocasionar a los puertos. Ambos impactos pueden aumentar de manera significativa el riesgo de paradas de operaciones o de daños sobre las diferentes terminales portuarias en el futuro. Considerando la especial relevancia que los puertos tienen sobre la economía de República Dominicana (bien como puerta de entrada de una parte importante del turismo, bien como punto de entrada y salida de mercancías), este riesgo puede tener importantes consecuencias y debe ser tenido en cuenta y estudiado con detalle.

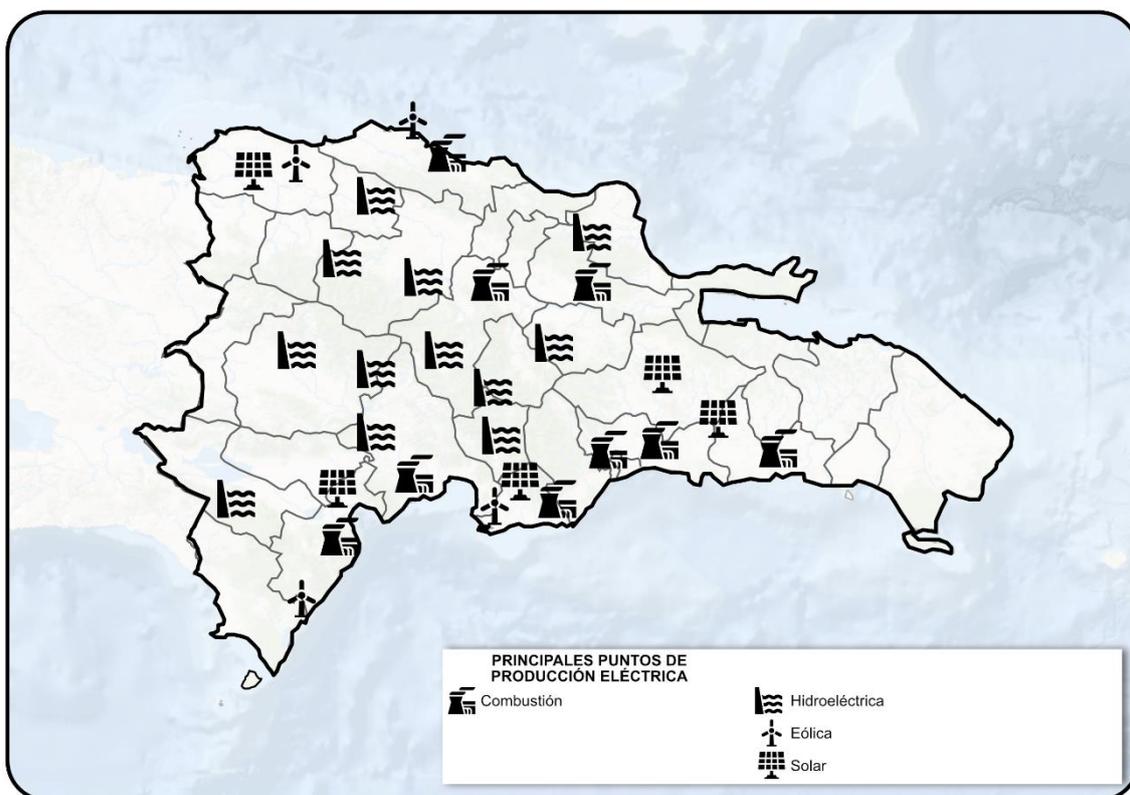
Tabla 12. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para las infraestructuras

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la intensificación de los huracanes y el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Las infraestructuras localizadas en la franja costera.				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Gran importancia de los puertos en la economía del país.				

2.3.10 Energía

Más del 86.7 % de la energía que se produce en República Dominicana proviene de la combustión de materias fósiles (CNE, 2018), que además en su gran medida provienen del exterior del país. Del resto de la producción energética, destaca la generación hidroeléctrica que produce hasta un 9.4 % del total, por encima de la energía eólica (2.6 %) y de la solar fotovoltaica (1.2 %). Estos porcentajes ponen en relevancia la dependencia del exterior que actualmente muestra el país en este sector tan vital. La Figura 10 muestra la localización de las principales centrales de producción energética del país.

Figura 10. Representación espacial de la exposición del sector energético en República Dominicana (elaboración propia a partir de datos de la Comisión Nacional de Energía (www.cne.god.do))



Las centrales de combustión se localizan principalmente en la proximidad de las zonas más pobladas y mayores núcleos poblacionales, así como a lo largo de las regiones costeras. En estas mismas áreas es donde se sitúan las centrales eólicas y solares, mientras que la localización de las centrales hidroeléctricas viene condicionada por la existencia de cauces de agua y por ello su localización está más repartida por el interior del país, a lo largo de los principales valles y cuencas fluviales.

La localización de estos elementos determina su nivel de riesgo frente a los impactos del cambio climático. Por un lado, la producción derivada de las centrales hidroeléctricas viene condicionada por la disponibilidad de agua. El impacto derivado de un severo incremento del

estrés hídrico en República Dominicana es sin duda uno de los principales riesgos de este sector. La localización del resto de centrales en zonas costeras las hace susceptibles a los impactos que se prevé sufra esta franja costera, como son la inundación por eventos extremos, que puede traducirse en daños de especial relevancia sobre las instalaciones

Tabla 13. Análisis de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para la energía

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Destaca la disminución de la precipitación y el AMNM.				
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	Las centrales de energía se localizan a lo largo de los principales valles y cuencas fluvial y en zonas costeras				
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	La producción está muy condicionada por la disponibilidad de agua.				

2.3.11 Diagnóstico

El riesgo ante eventos climáticos, como se ha explicado en el apartado 3.2.1, se describe como el resultado de la interacción entre una componente asociada a la peligrosidad climática (incluyendo eventos y tendencias), y la exposición y vulnerabilidad socioeconómica y medioambiental.

Este apartado tiene como objetivo obtener un indicador del índice de riesgo de cada uno de los sectores prioritarios considerados para poder realizar un diagnóstico del riesgo general aparente en el país. Para obtener el índice de riesgo, se agregan los resultados obtenidos de las componentes de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad según la relación entre la valoración cualitativa y cuantitativa que se describe en la Tabla 14. Esta misma relación se aplica a los resultados del índice de riesgo para obtener el nivel de riesgo de cada sector.

Tabla 14. Cuantificación de los niveles de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad

PELIGROSIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	1	2	3	4	5
EXPOSICIÓN	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	1	2	3	4	5
VULNERABILIDAD	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Extrema
	1	2	3	4	5

La agregación de las componentes se realiza mediante una media ponderada de los valores obtenidos según se refleja en la Tabla 15 para cada uno de los sectores prioritarios considerados.

Tabla 15. Nivel de riesgo de los distintos elementos analizados

ELEMENTO	Peligrosidad	Exposición	Vulnerab.	NIVEL DE RIESGO	
Población y Asentamientos	4	3	3	3	ALTO
Recursos Hídricos	3	4	4	4	MUY ALTO
Turismo	3	4	4	4	MUY ALTO
Agricultura	4	4	4	4	MUY ALTO
Salud y Seguridad Alimentaria	4	4	5	4	MUY ALTO
Biodiversidad	3	3	3	3	ALTO
Recursos Costeros y Marinos	3	4	5	4	MUY ALTO
Infraestructuras	3	4	3	3	ALTO
Energía	4	3	4	4	MUY ALTO

De forma general, se observa que el riesgo ante eventos climáticos sobre los sectores prioritarios considerados en la República Dominicana es muy relevante y no debe ser despreciado ya que alcanza niveles Altos o Muy Altos. Además, es significativo que todas las componentes tienen como mínimo un nivel Alto, llegando algunas alcanzando un nivel Extremo en alguno de los sectores analizados.

El nivel de riesgo obtenido sobre los sectores de Población y Asentamientos, Biodiversidad e Infraestructuras tiene un nivel Alto y un nivel Muy Alto en el resto de los sectores considerados.

Como se desprende del análisis realizado, los sectores con mayor índice de riesgo corresponden con la Agricultura y la Salud y Seguridad Alimentaria. En el caso del sector agrario, las tres componentes que conforman el riesgo tienen un nivel muy alto mientras que, en el caso de la seguridad alimentaria, la vulnerabilidad tiene un nivel extremo.

3 ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA 2020, 2040 Y 2080

En este apartado se incluye el contenido del Producto “ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA 2020, 2040 Y 2080” elaborado como parte de las acciones y tareas desarrolladas en la presente Consultoría, y que se presenta a continuación de forma íntegra.

3.1 La importancia de los escenarios

Los escenarios de cambio climático representan “una descripción coherente, internamente consistente y plausible de un posible estado futuro del mundo”. Permiten predecir el modo en que esas transformaciones afectarán al clima y las consecuencias que estas variaciones podrán tener sobre los ecosistemas y las sociedades. Los escenarios presentan alternativas, con base en supuestos, de cómo evolucionará el mundo. Si bien se busca conocer la probabilidad de ocurrencia de un futuro determinado, son pronósticos a los que no se les asocian probabilidades.

Tradicionalmente se han estimado tres tipos de escenarios: escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), escenarios de clima y escenarios de impacto o adaptación. Los **escenarios de emisiones** son una representación plausible de la evolución futura de los GEI, basada en un conjunto coherente de supuestos sobre las fuerzas que las impulsan y las principales relaciones entre ellos (IPCC, 2014). Los escenarios de emisiones alimentan los **escenarios climáticos**, representaciones plausibles y en ocasiones simplificadas del clima futuro, basadas en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropógeno, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto (IPCC, 2014). Los **escenarios de impacto o adaptación** dan cuenta de los efectos esperados del cambio climático sobre determinadas variables, grupos o zonas geográficas (Moss, y otros, 2010).

El uso de escenarios ha atravesado distintas etapas. Durante más de 10 años, los escenarios de referencia utilizados fueron los desarrollados en el informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) denominado Informe Especial sobre escenarios de emisiones, o Special Report on Emissions Scenarios, abreviado a SRES (IPCC, 2000). Los SRES son escenarios de referencia que no representan una/s determinadas políticas climáticas pero que pueden utilizarse como referencia para proyecciones futuras de los impactos del cambio climático y otras políticas en el futuro. Los escenarios SRES se clasifican en cuatro familias (A1, A2, B1 y B2) que a su vez comprenden 40 escenarios específicos, cada uno de los cuales hace diferentes supuestos sobre crecimiento económico, aumento de población, desarrollo tecnológico, energía y cambios de usos del suelo hasta 2100. Estos escenarios se utilizaron en el tercer (TAR o AR3) y cuarto (AR4) informe de evaluación del IPCC, publicados en 2001 y 2007 respectivamente. Estos informes evaluaron desde una perspectiva científica, técnica y socioeconómica el conocimiento más actual con respecto al cambio climático, sus potenciales consecuencias y las posibles vías de mitigación y adaptación al mismo.

En 2006 el IPCC decidió cambiar el enfoque. Este cambio de enfoque se desarrolló en tres fases:

- Fase 1. Desarrollo de un grupo de escenarios que contuviera emisiones, concentración y trayectorias de usos del suelo. A este grupo de escenarios se le ha denominado “Sendas de Concentración Representativas” (Representative Concentration Pathways, RCP).
- Fase 2. Ejecución de modelos climáticos y desarrollo de nuevos escenarios socioeconómicos denominados Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (“Shared Socioeconomic Pathways”, SSPs). Una novedad importante de los escenarios socioeconómicos es que integran los dos retos principales de la política climática: la mitigación y la adaptación.
- Fase 3. Integración y diseminación.

El resultado de este proceso son cuatro trayectorias de concentración representativas, RCP por sus siglas en inglés, principales (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5) y cinco escenarios socioeconómicos (SSP1 a SSP5). Los RCP se deben integrar con los nuevos escenarios socioeconómicos.

El escenario RCP 2.6 representa una trayectoria en la que el forzamiento radiativo alcanza el valor máximo a aproximadamente 3 W/m² (unidad de irradiancia, magnitud que mide la radiación solar) y posteriormente disminuye y se limita a 2,6 W/m² en 2100 (IPCC, 2018). El escenario RCP 8.5 representa una trayectoria alta que alcanza valores superiores a 8,5 W/m² en 2100 (IPCC, 2018). En otras palabras, RCP 2.6 representa menores emisiones a la atmósfera y, por tanto, un menor cambio climático. Mientras que RCP 8.5 representa mayores emisiones y un mayor cambio climático. En lo que a los escenarios socioeconómicos se refiere, cada uno representa diferentes tendencias en aspectos clave como la demografía, economía, políticas, realidad institucional, desarrollo tecnológico. Tal y como muestra la Figura 1, el escenario SSP1 representaría una situación en la que las emisiones globales son relativamente bajas comparadas con el resto de los escenarios y, por tanto, los retos de adaptación y mitigación son también bajos. El escenario intermedio corresponde al SSP2, en el cual ambos retos de mitigación y adaptación son importantes, aunque no implican situaciones severas. El SSP5 representa un desarrollo convencional en el que los estados concentran sus esfuerzos en el desarrollo económico, al margen de las consecuencias ambientales del mismo. Es un escenario que requiere de un gran esfuerzo de mitigación.

Figura 11: Trayectorias socioeconómicas compartidas



Fuente: O'Neill et al 2012

Los SSP han sido desarrollados a nivel global y necesitan, por tanto, versiones revisadas para la evaluación regional o local (la denominada versión extendida), ya que las narrativas globales pueden carecer de impulsores importantes específicos de la región, perspectivas de política nacional y unificación de datos para cada nación. Por lo tanto, es necesario construir escenarios que puedan ser utilizados por los gobiernos para reflejar situaciones únicas nacionales y subnacionales.

3.2 Sociedad dominicana: valores, planes y estrategias de desarrollo

La República Dominicana es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático, con un 40% de las provincias presentando una vulnerabilidad alta a muy alta. Más allá de ello, la isla de La Española es de las regiones mundiales más amenazadas por este fenómeno, estando los dos países que existen en ella entre los once países más vulnerables al cambio climático (CNCCMDL; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

Esta situación reafirma la posición de la República Dominicana de establecer la lucha contra el cambio climático como una prioridad del estado. Este compromiso se demuestra mediante los proyectos y obligaciones nacionales e internacionales en el ámbito de la acción climática que tiene el país.

De éstos cabe destacar el artículo 194 de la Constitución dominicana que incorpora la adaptación al cambio climático y la explotación sostenible de recursos naturales a la ley fundamental del estado (CNCCMDL; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016). A nivel internacional cabe resaltar su ratificación del Acuerdo de París en 2015,

iniciativa internacional que reclamaba el país como necesario para evitar un incremento de la temperatura media mundial de 2°C, y con reducción progresiva hacia 1.5°C (CNCCMDL; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

Los objetivos climáticos no se anteponen a los objetivos socioeconómicos, viéndose ambos tipos de objetivos (los socioeconómicos y los climáticos) como complementarios y siendo el alcance de ambos de interés nacional. Ejemplo de esta situación es la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales invitan al país a desarrollar un modelo de desarrollo comprometido con la sociedad y el entorno natural.

Así pues, el país ha podido alcanzar tasas de crecimiento económico superiores a sus vecinos, habiéndose colocado como un país de ingreso per cápita medio alto y reduciendo considerablemente los niveles de pobreza desde principios de siglo (Comisión ODS República Dominicana, s.f.).

Este crecimiento y mayor bienestar económico viene complementado por avances sociales como la reducción del analfabetismo (Comisión ODS República Dominicana, s.f.). Además, el aumento de recursos económicos a disposición del gobierno y de la ciudadanía ha contribuido a la reducción de vulnerabilidad frente al cambio climático, datándoles de mayores capacidades para enfrentar, adaptar y mitigar este fenómeno.

Este avance socioeconómico ha ido de la mano de intervenciones en los ámbitos de adaptación y mitigación. Relacionado con la adaptación, como ya se ha dicho a nivel individual, los ciudadanos disponen de más capacidades para adaptarse y enfrentarse al cambio climático mientras que a nivel institucional el país también ha sido capaz de aumentar sus capacidades para enfrentarse a las amenazas climáticas futuras (Comisión ODS República Dominicana, s.f.). Relacionado con la mitigación, se resaltan las sinergias entre adaptación, mitigación y desarrollo por lo que en los planes y estrategias nacionales de desarrollo los tres se expresa la necesidad de integrar estos tres conceptos (CNCCMDL; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

El bienestar presente y futuro de la población y del medio ambiente dominicano son de vital importancia, es por esta razón que las estrategias, planes y políticas relacionadas con el cambio climático integran y vinculan las ideas de adaptación, mitigación y desarrollo.

3.3 Tercera Comunicación Nacional y Plan Nacional de Adaptación

La República Dominicana es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático cuya situación le obliga a ser comprometido y ambicioso con los objetivos climáticos planteados a nivel local, nacional e internacional. De acuerdo con los escenarios climáticos futuros del país, la temperatura aumentará, las precipitaciones podrán disminuir sustancialmente (en particular en las provincias del sur y oeste del país) y los eventos extremos (inundaciones y sequías) aumentarán.

Hacer frente a esta incertidumbre requiere políticas a largo plazo orientadas a reducir la vulnerabilidad y el riesgo presente y futuro. En este contexto, en 2016 se elaboró el Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC-RD). Su principal avance respecto al Plan de Acción Nacional de Adaptación (PANA RD) de 2008 es la identificación de los sectores y sistemas prioritarios para la adaptación al cambio climático. También en 2016 se presentó la [Tercera Comunicación Nacional para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático](#) (CMNUCC). En ella se incluyeron análisis básicos de Vulnerabilidad y Adaptación para los sectores Turismo y Salud, así como para los Sistemas Costeros-Marinos a nivel nacional.

Como parte de los compromisos que adquirió República Dominicana al ratificar la CMNUCC, el país se está preparando para elaborar una cuarta comunicación nacional, la cual debe tener entre sus objetivos realizar el informe nacional sobre los aspectos de cambio climático atinentes en el país, de acuerdo con las guías que para este fin aprobó CMNUCC. De este modo, el país tendrá un informe actualizado que le sirva para resaltar y diseminar las preocupaciones sobre el cambio climático a una amplia audiencia nacional e internacional.

Dentro de los compromisos adquiridos por el país, se debe destacar también el proceso de mejora y actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada de RD 2020 (NDC-RD 2020) donde se establecen los compromisos climáticos del país al 2030, los elementos que guiarán el plan nacional de acción climática y, al mismo tiempo, las estructuras y arreglos de gobernanza que permitirán avanzar hacia una economía baja en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y resiliente a los efectos e impactos del cambio climático.

En este contexto, cabe resaltar la necesidad del país de fortalecer de manera continua las capacidades locales y los instrumentos de planificación y toma de decisiones a nivel nacional y subnacional para poder abordar necesidades de adaptación a mediano y largo plazo.

Los escenarios socioeconómicos desarrollados en el contexto de esta consultoría son una aportación importante para la elaboración de la cuarta comunicación nacional. Son además una herramienta de gran utilidad para que el país avance hacia la visión¹ y el cumplimiento de los objetivos² definidos en el PNACC-RD.

3.4 Objetivos

Uno de los objetivos de esta consultoría ha sido desarrollar los escenarios socioeconómicos de Población y PIB de la República Dominicana para los periodos 2021-2040 y 2041-2080 a nivel

¹ La visión del PNACC-RD 2015-2030 es: Para 2030 la República Dominicana habrá mejorado su capacidades de adaptación y resiliencia frente al cambio climático y la variabilidad, reduciendo la vulnerabilidad, mejorando la calidad de vida de la gente y la salud de los ecosistemas y habrá contribuido a la estabilización de los gases de efecto invernadero sin comprometer sus esfuerzos de lucha contra la pobreza y su desarrollo sostenible, promoviendo la transición hacia un crecimiento con bajas emisiones de carbono (PNACC-RD, 2016)

² Los Objetivos principales del PNACC-RD 2015-2030 son: (1) reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, mediante la construcción de la capacidad de adaptación y resiliencia; (2) facilitar la integración de la adaptación al cambio climático, de manera coherente, en las políticas nuevas y existentes, programas y actividades, en particular los procesos y estrategias de planificación del desarrollo, dentro de todos los sectores pertinentes y en diferentes niveles, según proceda (PNACC-RD, 2016)

nacional, regional y provincial y para los sectores y sistemas priorizados, considerando los modelos SRES y SSP, que puedan ser integrados con los escenarios climáticos, lo que permitirá tener una visión más completa sobre la vulnerabilidad y el riesgo climático futuro de la República Dominicana. Constituye además una herramienta para facilitar la toma de decisiones y la planificación de medidas de adaptación del país, tanto a nivel nacional como subnacional.

Con este fin, se han desarrollado los escenarios socioeconómicos de base (2020) y futuros (2021-2040 y 2041-2080) para la República Dominicana, según los modelos A1, A2, B1 y B2 del Reporte Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES por sus siglas en inglés); las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP por sus siglas en inglés) SSP1, SSP2, SSP3, SSP4 y SSP5; el juicio de expertos (nacionales, internacionales o locales), así como cualquier combinación plausible o viable de ellos (sección 3). Se detallan también los **supuestos clave** de los escenarios, los principales **factores de incertidumbre** y las principales **fuentes de datos** empleadas para desarrollar los escenarios futuros. El informe se acompaña también de las bases de datos resultantes generadas en formato Excel (línea base y escenarios para los SSP 1-5).

Teniendo en cuenta el marco conceptual del IPCC, descrito anteriormente, para analizar el nivel de riesgo al cambio climático es necesario, por tanto, tener en cuenta los tres componentes que lo definen: amenaza, exposición y vulnerabilidad. El riesgo climático depende de la amenaza, la presencia de **elementos** (físicos, naturales y humanos) **expuestos** a las amenazas climáticas y de la vulnerabilidad de esos elementos a los potenciales impactos (donde la vulnerabilidad es función de la sensibilidad de los elementos expuestos a los impactos y de su capacidad de adaptación). El riesgo climático de una zona estará determinado, por tanto, por la presencia de **elementos expuestos vulnerables cuya capacidad de adaptación es limitada**. El cruce de estas valoraciones (amenaza, exposición y vulnerabilidad – este último concepto, está compuesto a su vez de la sensibilidad y la capacidad de adaptación) permite categorizar el riesgo.

En este contexto, para este informe de escenarios socioeconómicos para la República Dominicana se han seleccionado las variables e indicadores de la Tabla 16 para identificar el riesgo climático actual y proyectar el posible estado futuro del país a nivel nacional, subnacional y para los territorios objeto. De esta manera, los indicadores seleccionados están relacionados con la amenaza, la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación, y, por extensión, con el riesgo climático. Por ejemplo, el **PIB** está relacionado tanto con la exposición (refleja el valor de los elementos potencialmente expuestos) como con la capacidad de adaptación, que tiende a aumentar a medida que aumenta la renta. Los indicadores de **población** propuestos permiten incorporar la exposición en la evaluación del riesgo e incorporan también la capacidad de adaptación, ya que distintos grupos de población (ya sea dependiendo de la edad, el género u otras características) tienen capacidades de adaptación distintas.

Tabla 16: Indicadores y su relación con el riesgo climático

Variable	Indicador	Principal componente de riesgo	Relación con la sensibilidad del sistema
Población	Población por rangos de edad: 0-14; 15-64, 65 o más	Vulnerabilidad/ Adaptación	El riesgo de un sistema al cambio climático viene determinado por su exposición y vulnerabilidad a las amenazas climáticas. La población de un país, región o localidad está relacionada con el riesgo climático porque está expuesta a amenazas y es vulnerable al cambio climático. La exposición depende en gran medida de su localización geográfica y la vulnerabilidad viene determinada a su vez por su sensibilidad y capacidad de adaptación, que es heterogénea en función de las características de la población expuesta. Atendiendo a características como la edad, el nivel de pobreza, el grado de discapacidad, el género o la etnia a la que pertenecen, distintos grupos de edad tendrán diferentes sensibilidades y capacidades de adaptación, por lo que serán más o menos vulnerables al cambio climático. Al considerar distintos grupos poblacionales, este indicador está teniendo en cuenta la capacidad de adaptación .
	Población por sexo: hombres y mujeres		
	Población urbana/rural		
	Población que vive por debajo del umbral de la pobreza (general y extrema)		
Actividad Económica	PIB	Vulnerabilidad	El producto interior bruto está relacionado con el riesgo climático, ya que es el indicador que da una idea del valor de los elementos expuestos y potencialmente vulnerables al cambio climático. Conocer el valor del PIB de una zona permite saber el valor de los elementos en riesgo climático. El PIB sirve además como indicador de la capacidad de adaptación de un territorio, que tiende a aumentar a medida que aumenta su renta.

Fuente: elaboración propia

Para poder identificar el **riesgo actual** se ha recabado información histórica de los indicadores. El **riesgo futuro** se ha determinado proyectando un posible estado futuro de esos indicadores a nivel subnacional en el país con base en la información histórica recopilada de diferentes fuentes y organismos del país, que se detallan en la Tabla 17 de la siguiente sección.

3.5 Escenarios socioeconómicos de la República Dominicana en el contexto de las SSP globales – estrategia general

A partir de una revisión de documentación internacional y doméstica y un análisis de experiencias internacionales de escenarios socioeconómicos, se desarrolló la propuesta de

modelización y desarrollo cuantitativo de escenarios socioeconómicos a nivel nacional, regional, provincial y para los territorios objeto. A continuación, se describe la aplicación de dicha metodología en el contexto de la República Dominicana.

Se han seleccionado y cuantificado indicadores socioeconómicos relacionados con el riesgo climático en la República Dominicana y para los que existe información de línea base con la que poder trabajar a nivel subnacional, bajo la hipótesis de que los escenarios a nivel subnacional están basados en las proyecciones de PIB y/o población del país disponibles en las SSP globales para la República Dominicana y siguen, por tanto, las mismas tendencias.

La Tabla 16 describe las variables e indicadores propuestos para el desarrollo de los escenarios socioeconómicos, y su relación con el riesgo climático del sistema social o población. En la Tabla 17 se detallan las fuentes de datos de las cuales se ha extraído la información relativa a la línea base, la descripción de las proyecciones, los supuestos clave y las principales incertidumbres.

En lo que respecta a las proyecciones, se han construido escenarios cuantitativos a nivel nacional y subnacional a partir de las series de datos temporales disponibles en las fuentes indicadas en la tercera columna (fuentes línea base). Los escenarios incluidos en el documento están anidados en el escenario SSP 2 global y las proyecciones de población y PIB del modelo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) disponibles para esa SSP para la República Dominicana³. En las siguientes secciones describen la estrategia general y se detallan las proyecciones realizadas.

Tabla 17: Variables, indicadores, fuentes, supuestos clave y principales incertidumbres

Variable	Indicador	Fuente línea base	Proyecciones	Supuestos clave	Principales incertidumbres
Población	Población por rangos de edad: 0-14; 15-64, 65 o más	Oficina Nacional de Estadística (ONE)	Evolución población por rangos de edad	La tendencia histórica (2000-2019) de crecimiento de la población a nivel subnacional se mantiene constante entre 2020-2080. Las proporciones de población por grupos de edad observadas en 2019 se mantienen en el futuro	Se ha considerado que las proporciones observadas en 2020 se mantienen constantes.
	Población por género: hombres y mujeres	Oficina Nacional de Estadística (ONE)	Evolución población por género	La tendencia histórica (2000-2019) de crecimiento de la población a nivel subnacional se mantiene constante entre 2020-2080. Las proporciones de población por grupos de edad observadas en 2019 se mantienen en el futuro	Se ha considerado que las proporciones observadas en 2020 se mantienen constantes.

³ Disponible en <https://tntcat.iiasa.ac.at/>. Archivo SspDb_country_data_2013-06-12.csv.zip (Basic Elements) en el fichero Downloads

	Población en situación de pobreza (general)	Oficina Nacional de Estadística (ONE)	Evolución población bajo umbral de la pobreza (general)	Se estima la relación histórica entre el crecimiento de PIB per cápita y el porcentaje de la población bajo el umbral de la pobreza para el país La relación para el país es aplicada a nuestras proyecciones de PIB y población a nivel subnacional	Se ha considerado que las proporciones observadas en 2020 se mantienen constantes.
	Población en situación de pobreza (extrema)	Oficina Nacional de Estadística (ONE)	Evolución población bajo umbral de la pobreza (extrema)	Se estima la relación histórica entre el crecimiento de PIB per cápita y el porcentaje de la población bajo el umbral de la pobreza para el país La relación para el país es aplicada a nuestras proyecciones de PIB y población a nivel subnacional	Se ha considerado que las proporciones observadas en 2020 se mantienen constantes.
	Población urbana/rural	Oficina Nacional de Estadística (ONE)	Evolución del porcentaje de población urbana/rural	La tendencia histórica (2000-2019) de crecimiento de la población a nivel subnacional se mantiene constante entre 2020-2080. Las proporciones de población urbana y rural observadas en 2019 se mantienen en el futuro	Se ha considerado que las proporciones observadas en 2020 se mantienen constantes.
Actividad Económica	PIB	Estimado a nivel subnacional a partir del consumo eléctrico – Comisión Nacional de Energía (CNE)	Evolución del PIB	PIB subnacional estimado a partir de la proporción del consumo de electricidad a nivel provincial y del país. Se considera también la participación en el crecimiento estimado del PIB del país ajustado por la participación en el crecimiento en el consumo de electricidad a nivel subnacional	Potencial efecto de las políticas climáticas en el consumo de electricidad de la última década

Fuente: elaboración propia

A continuación, se describe la estrategia utilizada para la modelación y proyección de los indicadores seleccionados para la República Dominicana para los periodos 2021-2040 y 2041-2080. Se describe en primer lugar la estrategia general para los indicadores estimados en nivel nacional y, a continuación, la estrategia utilizada para proyectar los mismos indicadores al nivel subnacional (regional, provincial y en algunos casos municipal – territorio objeto). Finalmente, se detalla cada indicador proyectado en el estudio.

Cabe destacar que en las proyecciones no se han podido incorporar los impactos derivados de la pandemia del COVID-19. Esto se debe, en el caso de la población, a que los datos base de

población (total, por sexo y grupos de edad) están extraídos de las proyecciones realizadas por la Oficina Nacional de Estadística (ONE) en 2014 (Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100, 2014). En el caso de los datos de población en pobreza (únicamente disponibles por regiones de planificación) estaban disponibles hasta 2019, también previo al COVID-19 (Cuadro Incidencia de la pobreza por año, según regiones de planificación y desarrollo y condición de pobreza, 2005-2019. Fuente: Oficina Nacional de Estadística (ONE), con base a cifras oficiales del Comité Técnico de Pobreza (CTP)).

3.5.1 Estrategia general de indicadores a nivel nacional

El punto inicial de la estrategia utilizada incluye utilizar las proyecciones de elementos básicos (ej. PIB y población) para República Dominicana de los escenarios oficiales de Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (*Shared Socioeconomic Pathways*), SSP1 al SSP5. Así, desarrollamos modelos econométricos relacionando series históricas para los indicadores propuestos con el PIB per cápita en los mismos períodos. Una vez obtenidos los modelos bien calibrados y los coeficientes estadísticamente significativos, se utilizan estos coeficientes junto con las proyecciones de PIB per cápita de los SSPs para inferir los indicadores en el futuro y sus intervalos de confianza.

Iniciamos este proceso con el ajuste para valores anuales de las proyecciones de PIB y población de los SSPs, que están disponibles para cada cinco años⁴. Con este fin, se interpolan los valores entre cada quinquenio entre 2020 y 2080. El método utilizado es la interpolación asumiendo crecimiento constante entre cada periodo de cinco años.

Son varias las posibilidades de modelos y tests para tratar series temporales que existen en la literatura. Uno de ellos, robusto y sencillo, es el modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios (*Ordinary Least Square – OLS*) con tratamiento de posible y probable correlación entre los términos de error o residuos. Los datos en serie temporal en general traen una “memoria” o efecto temporal, o sea, el valor en un periodo de tiempo determinado puede estar correlacionado al valor en un periodo de tiempo anterior. Así, el residuo de una observación (la diferencia entre el valor observado y el valor estimado en la regresión) puede que esté correlacionado al residuo de observaciones anteriores – llamada auto correlación serial. En la presencia de auto correlación serial los modelos OLS pierden una de sus más importantes características, la eficiencia, o sea, el poder de estimar proyecciones con errores mínimos. Se recomienda al analista identificar y tratar la auto correlación serial en modelos OLS con series temporales de manera a obtener coeficientes e intervalos de confianza válidos para realizar proyecciones.

En resumen, la estrategia de modelación incluye:

⁴ Disponible en <https://tntcat.iiasa.ac.at/>. Archivo SspDb_country_data_2013-06-12.csv.zip (Basic Elements) en el fichero Downloads. Proponemos utilizar las proyecciones de PIB y Población del modelo OECD_Env_Growth.

- a) Investigación previa de características de la serie para identificar evidencias de comportamiento cíclico (*seasonality*) y las propiedades estadísticas del proceso generador de la serie temporal (*stationarity*), utilizando tests de Dickey-Fuller (*Augmented Dickey-Fuller test*).
- b) Modelaje del indicador como variable dependiente y el PIB per cápita como variable explicativa principal, acrecido de variables necesarias para corregir la presencia de auto correlación serial, cuando ocurrió; por ejemplo, tendencia temporal, *dummies* indicativas de comportamiento cíclico (*seasonality*) o pulso (un efecto estructural en la serie), valores anteriores (*lags*) de las variables dependiente e independiente. Fueron probados modelos semi-log y log-log, como se muestra a continuación:

$$\text{Indicador} = \alpha + \beta_1 \cdot \log(\text{pibpercapita}) + \sum_{i=2}^n \beta_i \cdot X_i + \epsilon$$

$$\log(\text{Indicador}) = \alpha + \beta_1 \cdot \log(\text{pibpercapita}) + \sum_{i=2}^n \beta_i \cdot X_i + \epsilon,$$

donde X_i son las variables para corrección de auto correlación serial mencionadas arriba.

- c) Se realizan pruebas para la identificación de las características del modelo estimado, principalmente la existencia o no de auto correlación de residuos generados, utilizando el test de *Durbin-Watson* alternativo. Una vez identificada la auto correlación serial (de cualquier orden) en el modelo, regresamos al paso anterior hasta lograr un modelo eficiente.
- d) Finalmente, se proyecta el indicador utilizando los coeficientes estimados en la regresión y las proyecciones del PIB per cápita en los escenarios SSPs disponibles.

3.5.2 Estrategia general de indicadores a nivel subnacional

Una vez obtenidas proyecciones de los indicadores al nivel nacional se han proyectado los indicadores a nivel subnacional (*downscaling*) a partir de datos históricos. Para los indicadores para los que hay datos a nivel subnacional disponibles para un periodo de tiempo suficiente, desarrollamos una regresión de tendencia simple como la que se muestra a continuación:

$$\log\left(\frac{\text{Indicador}_{it}}{\text{Indicador}_{Nt}}\right) = \alpha_i + \beta_i \cdot t + \epsilon,$$

donde Indicador_{it} es el valor del indicador en la región (i) al tiempo (t) y Indicador_{Nt} representa el indicador nacional en el tiempo (t). Una vez que el coeficiente (β_i) sea significativo se podrá proyectar el indicador para la región (provincia, región de planificación y/o municipios).

En aquellos casos en los que disponemos únicamente de datos de un periodo de tiempo con informaciones al nivel subnacional, se ha hecho una proyección simple asumiendo una tendencia constante entre los niveles subnacional y nacional observados:

$$\text{Indicador}_{it} = \left(\frac{\text{Indicador}_{i0}}{\text{Indicador}_{N0}}\right) * \text{Indicador}_{Nt}$$

3.6 Indicador: Población

El conocimiento de la estructura de la población, tanto en su línea base como la evolución futura del **número de habitantes** de un territorio y su **caracterización por grupos** de edad, género, proporción de población rural y urbana, y otros factores hace posible analizar, explicar y predecir las dinámicas sociales. Estas dinámicas podrían contribuir con la estimación de la **vulnerabilidad** de un territorio y mejorar el entendimiento de los eventuales efectos del cambio climático. Son importantes, por lo tanto, para planificar adecuadamente la adaptación de un territorio al cambio climático.

A continuación, se presentan una serie de indicadores (y sus escenarios a futuro) que caracterizan la población actual y futura en la República Dominicana. Se incluyen la línea base de dichos indicadores y las proyecciones 2020-2080 para el escenario SSP2. Los datos utilizados y las proyecciones para todos los escenarios, a nivel nacional y subnacional, están recogidos en el **Anexo 2** del Producto 4 de esta consultoría.

3.6.1 Población total y por grupos de edad

3.6.1.1 Línea base

La Oficina Nacional de Estadística (ONE) cuenta con datos históricos de la población a nivel nacional desagregados por sexo y por edad. En el contexto de esta consultoría se han usado las siguientes estadísticas desagregadas por grupos de edad:

- Estadísticas demográficas: Población por año calendario, según sexo y grupos quinquenales de edad, 2000-2030. Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100, 2014. Oficina Nacional de Estadística (ONE)

A continuación, se muestra la línea base de población total y por grupos de edad en las regiones únicas de planificación y provincias de la República Dominicana para el período 2000-2020 (ver Tabla 18). Puede apreciarse un aumento de la población total en todas las **regiones**: Región Cibao Central (7%), Región Cibao Norte (13%), Región Este (29%), Región Metropolitana (39%) y Región Suroeste (6%). Aunque el rango de edad *65 años o más* contribuye positivamente al aumento de población total en todas las regiones, los dos rangos de edad restantes (*0-14 años* y *14-65 años*) siguen una tendencia diferente según la región que se considere.

Las **provincias** han aumentado su población total, a excepción de Hermanas Mirabal (-3%), Santiago Rodríguez (-2%), San José de Ocoa (-11%) y San Juan (-6%). La provincia de Hato Mayor es la única en la que el número de habitantes se ha mantenido a lo largo del periodo.

En la Tabla 18 se muestra la línea base de población total y por grupos de edad para las provincias y regiones únicas de planificación para el periodo 2000-2020, mientras que la Tabla 19 muestra la misma información para los territorios objeto para el período 2015-2020 (ONE). Puede apreciarse un aumento de la población total en todos los territorios objeto.

Tabla 18: Población por regiones y provincias. Total y por grupos de edad (2000-2020)

Región	Provincia	2000				2010				2020			
		Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más
Región Cibao Central		1,286,626	453,504	758,995	74,127	1,339,666	405,103	841,254	93,309	1,381,864	356,115	905,041	120,708
	Duarte	278,373	95,650	166,016	16,707	290,586	85,834	183,209	21,543	298,913	74,410	197,074	27,429
	Hermanas Mirabal	94,515	31,046	56,397	7,072	92,517	25,644	58,579	8,294	92,148	22,974	59,494	9,680
	La Vega	377,746	130,765	225,506	21,475	395,582	118,780	250,126	26,676	411,290	107,421	269,858	34,011
	María Trinidad Sánchez	133,158	47,669	77,715	7,774	141,414	43,089	88,543	9,782	141,097	35,597	92,406	13,094
	Monseñor Nouel	164,406	60,056	96,072	8,278	165,805	52,557	102,981	10,267	174,278	45,779	114,132	14,367
	Samaná	90,123	33,577	51,897	4,649	101,846	31,954	63,812	6,080	112,160	31,228	72,750	8,182
	Sánchez Ramírez	148,305	54,741	85,392	8,172	151,916	47,245	94,004	10,667	151,978	38,706	99,327	13,945
Región Cibao Norte		1,801,771	607,311	1,093,153	101,307	1,917,726	559,128	1,232,025	126,573	2,035,909	518,397	1,350,116	167,396
	Dajabón	60,859	23,051	33,774	4,034	64,176	20,774	37,959	5,443	66,467	18,713	41,158	6,596
	Españillat	220,780	74,818	132,803	13,159	232,747	66,529	149,547	16,671	239,845	58,516	160,184	21,145
	Monte Cristi	108,914	37,517	64,488	6,909	109,982	31,964	69,764	8,254	117,221	33,144	73,430	10,647
	Puerto Plata	306,709	103,774	185,418	17,517	322,722	94,199	207,198	21,325	333,221	85,728	219,866	27,627
	Santiago	890,720	292,332	551,630	46,758	966,833	279,178	628,873	58,782	1,045,169	259,627	703,747	81,795
	Santiago Rodríguez	58,495	20,733	33,206	4,556	57,673	16,576	35,457	5,640	57,266	14,319	36,682	6,265
	Valverde	155,294	55,086	91,834	8,374	163,593	49,908	103,227	10,458	176,720	48,350	115,049	13,321
Región Este		863,564	314,656	508,607	40,301	985,236	314,513	618,554	52,169	1,110,239	321,599	718,097	70,543
	El Seibo	87,587	33,618	48,107	5,862	87,975	29,032	51,878	7,065	93,508	28,503	56,783	8,222
	Hato Mayor	85,968	31,766	49,333	4,869	85,313	27,010	52,068	6,235	85,762	23,492	54,888	7,382
	La Altagracia	178,548	61,807	108,519	8,222	274,151	84,063	178,928	11,160	353,406	106,287	231,261	15,858
	La Romana	215,546	78,511	128,417	8,618	246,306	80,784	153,529	11,993	272,597	79,381	175,683	17,533
	San Pedro de Macorís	295,915	108,954	174,231	12,730	291,491	93,624	182,151	15,716	304,966	83,936	199,482	21,548
Región Metropolitana		3,605,479	1,242,980	2,210,211	152,288	4,354,681	1,361,805	2,769,190	223,686	5,029,490	1,393,835	3,300,824	334,831
	Distrito Nacional	895,592	266,954	578,361	50,277	968,532	261,288	641,248	65,996	1,043,186	255,123	698,036	90,027
	Monte Plata	176,955	68,767	97,761	10,427	186,602	64,973	108,308	13,321	191,033	56,021	118,841	16,171
	Peravia	166,592	60,204	98,303	8,085	184,999	61,035	112,687	11,277	197,434	57,114	125,426	14,894
	San Cristóbal	522,641	198,910	303,460	20,271	571,941	195,891	348,673	27,377	637,429	185,054	411,749	40,626
	San José de Ocoa	61,194	21,460	36,137	3,597	59,746	17,509	37,416	4,821	54,405	13,389	35,477	5,539
	Santo Domingo	1,782,505	626,685	1,096,189	59,631	2,382,861	761,109	1,520,858	100,894	2,906,003	827,134	1,911,295	167,574
Región Suroeste		840,362	332,880	463,542	43,940	881,303	310,020	511,168	60,115	890,997	281,349	535,240	74,408
	Azua	204,898	79,235	116,425	9,238	215,050	72,572	129,518	12,960	222,256	66,329	138,520	17,407
	Bahoruco	89,742	37,636	47,071	5,035	97,650	36,463	54,568	6,619	101,005	33,164	59,600	8,241
	Barahona	175,827	69,209	98,115	8,503	187,755	66,938	109,506	11,311	189,177	60,387	114,929	13,861
	Elías Piña	62,669	27,094	31,993	3,582	63,250	25,513	32,993	4,744	63,402	23,711	34,081	5,610
	Independencia	49,869	20,561	26,744	2,564	52,773	19,884	29,565	3,324	58,424	20,620	33,595	4,209
	Pedernales	20,804	8,450	11,468	886	31,695	11,702	18,616	1,377	34,997	11,567	21,433	1,997
	San Juan	236,553	90,695	131,726	14,132	233,130	76,948	136,402	19,780	221,736	65,571	133,082	23,083
TOTAL PAÍS		8,397,802	2,951,331	5,034,508	411,963	9,478,612	2,950,569	5,972,191	555,852	10,448,499	2,871,295	6,809,318	767,886

Fuente: ONE

Tabla 19: Población por territorios objeto. Total y por grupos de edad (2015-2020)

Territorio objeto	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más
Territorio objeto 1: Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y municipios Santo Domingo Este + Santo Domingo Oeste + Santo Domingo Norte + Los Alcarrizos)	3,368,410	965,416	2,212,490	190,504	3,421,309	968,757	2,252,534	200,018	3,473,988	972,097	2,292,185	209,706	3,527,674	975,409	2,332,747	219,518	3,579,681	978,723	2,371,356	229,602	3,630,990	982,041	2,409,067	239,882
Territorio objeto 2: Santiago De Los Caballeros (municipio)	723,162	193,894	484,182	45,086	728,615	192,448	489,336	46,831	734,026	191,000	494,398	48,628	739,631	189,548	499,639	50,444	744,890	188,090	504,473	52,327	750,011	186,638	509,118	54,255
Territorio objeto 3: San Felipe de Puerto Plata (municipio)	162,177	44,192	107,909	10,076	162,664	43,780	108,520	10,364	163,137	43,372	109,109	10,656	163,663	42,960	109,742	10,961	164,101	42,543	110,285	11,273	164,517	42,129	110,784	11,604
Territorio objeto 4: San Pedro de Macorís (municipio)	200,805	58,332	130,892	11,581	201,681	57,655	132,021	12,005	202,545	56,978	133,130	12,437	203,461	56,298	134,287	12,876	204,282	55,618	135,338	13,326	205,067	54,935	136,344	13,788
Territorio objeto 5: San Francisco de Macorís (municipio)	191,593	51,235	125,324	15,034	192,132	50,543	126,163	15,426	192,669	49,849	126,979	15,841	193,244	49,157	127,837	16,250	193,742	48,455	128,596	16,691	194,198	47,760	129,296	17,142
Territorio objeto 6: Verón (distrito municipal)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Territorio objeto 7: Pedernales (municipio)	25,715	9,007	15,526	1,182	25,959	8,987	15,750	1,222	26,202	8,968	15,970	1,264	26,447	8,947	16,194	1,306	26,680	8,923	16,408	1,349	26,913	8,903	16,616	1,394
Territorio objeto 8: Peravia (provincia)	191,439	59,167	119,727	12,545	192,660	58,759	120,908	12,993	193,869	58,350	122,068	13,451	195,132	57,941	123,272	13,919	196,301	57,529	124,371	14,401	197,434	57,114	125,426	14,894
Territorio objeto 9: La Vega (provincia)	404,013	112,889	261,522	29,602	405,510	111,800	263,278	30,432	406,990	110,712	264,990	31,288	408,579	109,617	266,796	32,166	409,973	108,520	268,377	33,076	411,290	107,421	269,858	34,011
Territorio objeto 10: Las Cuevas (municipios Padre las Casas y Guayabal)	25,884	8,190	15,640	2,054	25,959	8,099	15,739	2,121	26,030	8,009	15,831	2,190	26,113	7,922	15,928	2,263	26,186	7,832	16,016	2,338	26,242	7,741	16,090	2,411

Fuente: ONE

3.6.1.2 Proyecciones

Para proyectar la población total de la República Dominicana para el periodo 2021-2080 se han utilizado las proyecciones quinquenales disponibles para las SSPs, interpolando de manera que se asumen un crecimiento anual constante entre cada periodo de cinco años, tal y como se describe en el primer punto de la estrategia.

En cuanto a la población total a nivel subnacional seguimos la estrategia descrita en el segundo punto, con las regresiones de tendencia estimadas a partir de datos históricos y proyectados (2000-2030) de población en las regiones y provincias de República Dominicana (Fuente: Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100, 2014. Oficina Nacional de Estadística (ONE). Disponibles en: <https://www.one.gob.do/datos-y-estadisticas/temas/estadisticas-demograficas/estimaciones-y-proyecciones-demograficas/>).

Los modelos son:

$$\log\left(\frac{\text{población total subnacional}_{it}}{\text{población total}_{Nt}}\right) = \alpha_i + \beta_i \cdot t + \varepsilon$$

donde $\text{población total}_{it}$ es la población total en el territorio subnacional (regiones: $i=1 \dots 10$; provincias: $i=1 \dots 32$)⁵ al tiempo ($t=2000 \dots 2030$) y $\text{población total}_{Nt}$ representa la población de la República Dominicana en las SSPs en el tiempo ($t=2000 \dots 2030$). Con los parámetros estimados para cada territorio subnacional (α_i, β_i), y con las proyecciones del PIB de la República Dominicana en las SSPs y ($t=2020 \dots 2080$) proyectamos las poblaciones subnacionales:

$$\text{población subnacional total estimada}_{it} = \exp[\alpha_i + \beta_i \cdot t] \cdot \text{población total SSPs}_{Nt}$$

Una vez estimada la población total subnacional para todas las regiones y provincias de República Dominicana, ajustamos estas estimaciones de manera que la suma de las poblaciones totales subnacionales sea igual a la población total de la República Dominicana estimada en las SSPs para ($t=2020 \dots 2080$):

$$\begin{aligned} &\text{población total subnacional ajustada}_{it} \\ &= \left(\frac{\text{población total subnacional estimada}_{it}}{\sum_{i=1}^{10 \text{ o } 32} \text{población total subnacional estimada}_{it}} \right) \cdot \text{población total SSPs}_t \end{aligned}$$

Se debe destacar que los datos disponibles en el sitio web de la ONE en el momento de realizar este estudio para la población a nivel municipal corresponden a los años 2015 a 2020, siendo de esta manera insuficientes para obtener modelos econométricos razonables. Por otro lado, se hace necesario proyectar poblaciones al nivel de municipio una vez que los territorios objeto de análisis en ese estudio son municipios o agrupaciones de municipios. Así, estimamos el porcentaje de población (total, por género y por edad) de los municipios de interés en relación con la provincia en que se encuentran. Estos porcentajes fueron utilizados en las poblaciones

⁵ Las estimaciones provinciales fueron agregadas en 5 regiones de planificación: (1) Cibao Central (La Vega + Sánchez Ramírez + Monseñor Nouel + Duarte + Ma. Trinidad Sánchez + Hermanas Mirabal + Samaná); (2) Cibao Norte (Españat + Puerto Plata + Santiago + Dajabón + Monte Cristi + Santiago Rodríguez + Valverde); (3) Este (El Seibo + La Altagracia + La Romana + San Pedro de Macoris + Hato Mayor); (4) Metropolitana (Distrito Nacional + Santo Domingo + Peravia + San Cristóbal + San José de Ocoa + Monte Plata) y (5) Suroeste (Azua + Baoruco + Barahona + Independencia + Pedernales + Elías Piña + San Juan)

proyectadas (2020 – 2080) en las provincias para proyectar poblaciones para los municipios de interés.

Los mismos procedimientos utilizados para proyectar la población total subnacional ($t=2020...2080$) fueron utilizados para proyectar la población por rango etario a nivel subnacional (0-14 años; 15-64 años; 65 años y más):

$$\begin{aligned} & \text{población por rango etario subnacional estimada}_{it} \\ & = \exp[\alpha_i + \beta_i \cdot t] \cdot \text{población total subnacional estimada}_{Nt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{población por rango etario subnacional ajustada}_{it} \\ & = \left(\frac{\text{población por rango etario subnacional estimada}_{it}}{\sum_{i=1}^3 \text{población por rango etario subnacional estimada}_{it}} \right) \cdot \text{población total subnacional ajustada}_t \end{aligned}$$

La Tabla 20 desglosa el crecimiento de la población estimado en República Dominicana en los años 2040 y 2080 por grupos de edad, tanto a nivel nacional como por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto.

A nivel **nacional**, se proyecta que para 2080 la población total de República Dominicana sea de 13,082,000 habitantes (un incremento de 2,016,000 respecto al año 2020), desagregado de la siguiente forma entre grupos de edad: 1,493,932 de 0-14 años (1,561,798 habitantes menos que en 2020), 8,195,748 de 15-64 años (un incremento de 1,022,410 respecto a 2020) y 3,392,320 de 65 años o más (2,557,388 más que en 2020). La evolución demográfica por **región** única de planificación muestra un incremento poblacional para dos regiones; en el periodo 2020-2080 Región Este experimentará un incremento del 50% y Región Metropolitana del 51%. Las restantes, Región Cibao Central, Región Cibao Norte y Región Suroeste, presentan una pérdida de población del 32%, 21% y 35% respectivamente.

El análisis de la evolución demográfica por **territorios objeto** permite ver que la población **crece** en el distrito municipal de Verón (204%) y el municipio de Pedernales (61%) y en el Gran Santo Domingo (65%), mientras que **decrece** en Santiago de los Caballeros (-13%), San Felipe de Puerto Plata (-32%), San Pedro de Macorís (-35%), San Francisco de Macorís (-33%), Monte Plata (-33%), Las Vegas (-30%) y Las Cuevas (-33%).

Tabla 20: Crecimiento demográfico por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto. Proyecciones población total y por grupos de edad en el escenario SSP 2 (2020-2080)

Región	Provincia	2020				2040				2080			
		Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más	Total	0-14	15-64	65 o más
REGIÓN CIBAO CENTRAL		1,469,453	384,504	953,412	131,537	1,439,485	268,378	974,243	196,865	994,797	82,769	637,195	274,833
	Duarte	318,131	81,156	207,086	29,889	310,742	56,565	209,660	44,517	211,848	17,064	133,456	61,328
	Hermanas Mirabal	98,169	24,844	62,734	10,591	88,317	17,134	57,799	13,384	51,076	5,297	31,888	13,891
	La Vega	437,312	115,065	284,799	37,449	433,558	83,699	294,353	55,505	304,506	28,057	199,202	77,247
	María Trinidad Sánchez	149,735	38,337	97,299	14,099	140,942	24,208	95,507	21,227	89,230	5,750	54,815	28,665
	Monseñor Nouel	185,621	49,728	120,346	15,547	183,164	33,879	124,082	25,203	127,439	9,370	78,604	39,465
	Samaná	118,838	33,208	76,653	8,977	132,764	27,087	91,147	14,530	118,403	11,537	82,502	24,364
	Sánchez Ramírez	161,646	42,166	104,495	14,985	149,999	25,806	101,694	22,499	92,294	5,693	56,728	29,873
Territorio objeto 5 (ciudad)	<i>San Francisco de Macorís (municipio)</i>	206,684	52,726	134,540	19,418	201,883	36,749	136,212	28,922	137,633	11,086	86,704	39,844
Territorio objeto 9 (territorio productivo)	<i>La Vega (provincia)</i>	437,312	115,065	284,799	37,449	433,558	83,699	294,353	55,505	304,506	28,057	199,202	77,247
REGIÓN CIBAO NORTE		2,164,773	555,171	1,426,268	183,334	2,234,818	422,641	1,526,966	285,210	1,711,106	156,302	1,112,033	442,771
	Dajabón	70,759	20,220	43,456	7,083	70,261	14,709	45,528	10,024	49,502	4,950	31,782	12,770
	Españat	255,209	63,487	168,596	23,126	251,291	44,339	172,950	34,002	174,092	13,585	114,332	46,175
	Monte Cristi	124,641	34,495	78,566	11,581	125,050	27,914	80,258	16,878	89,944	11,924	54,634	23,385
	Puerto Plata	354,125	91,730	231,800	30,595	348,413	67,114	235,384	45,915	240,996	22,663	153,106	65,228
	Santiago	1,110,912	278,324	743,138	89,450	1,187,190	218,109	820,954	148,126	968,811	84,153	629,457	255,202
	Santiago Rodríguez	61,068	15,504	38,786	6,778	55,052	9,782	37,143	8,127	31,969	2,508	21,937	7,524
	Valverde	188,059	51,412	121,927	14,721	197,560	40,674	134,748	22,138	155,792	16,518	106,786	32,488
Territorio objeto 2 (ciudad)	<i>Santiago de los Caballeros (municipio)</i>	797,188	199,725	533,274	64,189	851,925	156,515	589,115	106,295	695,217	60,388	451,697	183,132
Territorio objeto 3 (ciudad)	<i>San Felipe de Puerto Plata (municipio)</i>	174,838	45,289	114,444	15,105	172,018	33,136	116,213	22,669	118,984	11,189	75,591	32,204
REGIÓN ESTE		1,173,878	339,279	755,881	78,718	1,423,702	327,822	961,579	134,302	1,755,630	265,166	1,231,997	258,467
	El Seibo	99,890	30,805	60,118	8,966	100,415	25,012	63,911	11,493	72,508	11,111	48,674	12,724
	Hato Mayor	91,354	25,426	57,793	8,135	83,940	16,964	55,692	11,285	50,640	4,722	32,339	13,579
	La Altagracia	368,759	107,877	242,835	18,046	597,767	148,828	415,901	33,039	1,122,402	196,991	848,403	77,008
	La Romana	288,809	84,255	185,137	19,417	327,025	73,551	215,693	37,781	299,611	34,142	178,338	87,130
	San Pedro de Macorís	325,067	90,915	209,998	24,154	314,556	63,468	210,382	40,706	210,469	18,200	124,242	68,026
Territorio objeto 6 (municipio costero)	<i>Verón (distrito municipal)</i>	59,367	17,367	39,095	2,905	96,236	23,960	66,957	5,319	180,698	31,714	136,586	12,398
Territorio objeto 4 (ciudad)	<i>San Pedro de Macorís (municipio)</i>	218,583	61,134	141,208	16,241	211,516	42,678	141,466	27,372	141,524	12,238	83,544	45,743
REGIÓN METROPOLITANA		5,313,473	1,478,105	3,473,691	361,677	6,693,033	1,451,738	4,486,698	754,597	8,006,188	909,342	4,845,387	2,251,459
	Distrito Nacional	1,108,526	270,467	740,458	97,601	1,175,239	229,539	782,991	162,709	943,897	104,518	553,504	285,875
	Monte Plata	203,358	61,031	124,672	17,655	198,679	44,132	130,025	24,522	135,511	14,763	90,481	30,268
	Peravia	209,517	61,161	132,150	16,206	222,425	50,632	144,733	27,060	179,124	21,905	109,594	47,625
	San Cristóbal	677,736	200,288	433,020	44,427	759,786	165,334	510,161	84,291	682,326	68,379	429,787	184,159
	San José de Ocoa	57,556	14,708	36,874	5,973	45,070	8,013	29,145	7,912	19,748	1,363	10,431	7,954
	Santo Domingo	3,056,780	870,449	2,006,517	179,814	4,291,833	954,088	2,889,643	448,103	6,045,583	698,415	3,651,589	1,695,579
Territorio objeto 1 (ciudad)	<i>Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y municipios Santo Domingo Este + Santo Domingo Oeste + Santo Domingo Norte + Los Alcarrizos)</i>	3,830,598	1,045,605	2,527,267	257,726	4,997,129	1,079,157	3,356,226	561,745	6,327,506	726,459	3,805,255	1,795,793
Territorio objeto 8 (territorio productivo)	<i>Peravia (provincia)</i>	209,517	61,161	132,150	16,206	222,425	50,632	144,733	27,060	179,124	21,905	109,594	47,625
REGIÓN SUROESTE		944,422	298,671	566,086	79,666	904,962	221,633	565,430	117,898	614,279	80,353	369,136	164,790
	Azua	235,729	70,825	146,230	18,673	231,009	51,622	148,177	31,210	158,526	16,297	90,417	51,812
	Bahoruco	107,322	35,665	62,854	8,802	108,057	27,633	68,010	12,413	78,274	10,740	51,552	15,982
	Barahona	200,570	63,763	121,652	15,154	191,680	47,486	121,995	22,199	125,095	16,754	78,039	30,302
	Eliás Piña	67,203	24,893	36,406	5,903	61,579	19,071	34,693	7,815	36,946	7,333	20,640	8,974
	Independencia	62,219	21,739	35,942	4,537	67,916	19,814	41,392	6,710	57,825	11,064	36,899	9,862
	Pedernales	36,614	11,917	22,457	2,240	47,984	11,963	31,551	4,470	58,890	7,705	39,805	11,380
	San Juan	234,767	69,868	140,543	24,355	196,736	44,044	119,612	33,081	98,723	10,461	51,784	36,478
Territorio objeto 7 (municipio costero)	<i>Pedernales (municipio)</i>	28,156	9,164	17,269	1,722	36,900	9,200	24,263	3,438	45,287	5,925	30,611	8,751
Territorio objeto 10 (microcuenca)	<i>Las Cuevas (municipios Padre las Casas y Guayabal)</i>	27,833	8,362	17,266	2,205	27,275	6,095	17,495	3,685	18,717	1,924	10,676	6,118
TOTAL PAÍS		11,066,000	3,055,730	7,175,338	834,932	12,696,000	2,692,212	8,514,915	1,488,872	13,082,000	1,493,932	8,195,748	3,392,320

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Población por género

3.6.2.1 Línea base

De acuerdo con los datos del Censo 2010, la población en 2010 estaba constituida por un 50.2 % de hombres y un 49.8 % de mujeres. En términos absolutos esto supone que, de la población total censada en 2010 (9,445,281), había 4,739,038 hombres y 4,706,243 mujeres.

Las estimaciones y proyecciones de la población de la ONE estimaron que en 2021 la población sería de 10,535,535, de la cual 5,259,642 serían hombres y 5,275,893 mujeres.

La Tabla 21 muestra la desagregación de la población según el género en las regiones y provincias, para el periodo 2000-2020 (ONE). La Tabla 22 muestra la desagregación de la población según el género en los territorios objeto para el periodo 2015-2020 (ONE). A nivel **nacional** la representación de mujeres sobre el total de la población coincide con la de los hombres (50% para ambos) tanto al inicio como al final del período. Igualmente, tanto a nivel **regional como a nivel provincial y de los territorios objeto** se aprecia paridad en el número de hombres y mujeres con relación a la población total.

Tabla 21: Población por regiones y provincias, por género (2000-2020)

Región	Provincia	2000			2010			2020		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Región Cibao Central		1,286,626	658,202	628,424	1,339,666	683,892	655,774	1,381,864	704,354	677,510
	Duarte	278,373	141,457	136,916	290,586	147,674	142,912	298,913	151,642	147,271
	Hermanas Mirabal	94,515	48,119	46,396	92,517	47,083	45,434	92,148	46,897	45,251
	La Vega	377,746	193,054	184,692	395,582	201,981	193,601	411,290	209,149	202,141
	María Trinidad Sánchez	133,158	69,388	63,770	141,414	72,622	68,792	141,097	72,371	68,726
	Monseñor Nouel	164,406	83,320	81,086	165,805	83,595	82,210	174,278	87,797	86,481
	Samaná	90,123	46,199	43,924	101,846	52,495	49,351	112,160	57,873	54,287
	Sánchez Ramírez	148,305	76,665	71,640	151,916	78,442	73,474	151,978	78,625	73,353
Región Cibao Norte		1,801,771	910,049	891,722	1,917,726	970,369	947,357	2,035,909	1,023,390	1,012,519
	Dajabón	60,859	31,080	29,779	64,176	32,996	31,180	66,467	34,218	32,249
	Españillat	220,780	112,126	108,654	232,747	118,756	113,991	239,845	122,089	117,756
	Monte Cristi	108,914	57,010	51,904	109,982	57,997	51,985	117,221	61,420	55,801
	Puerto Plata	306,709	155,346	151,363	322,722	164,458	158,264	333,221	168,992	164,229
	Santiago	890,720	443,612	447,108	966,833	480,922	485,911	1,045,169	515,810	529,359
	Santiago Rodríguez	58,495	30,169	28,326	57,673	30,078	27,595	57,266	29,713	27,553
	Valverde	155,294	80,706	74,588	163,593	85,162	78,431	176,720	91,148	85,572
Región Este		863,564	436,297	427,267	985,236	499,131	486,105	1,110,239	560,689	549,550
	El Seibo	87,587	46,765	40,822	87,975	47,339	40,636	93,508	49,864	43,644
	Hato Mayor	85,968	44,695	41,273	85,313	43,415	41,898	85,762	43,640	42,122
	La Altagracia	178,548	91,632	86,916	274,151	143,252	130,899	353,406	182,710	170,696
	La Romana	215,546	106,026	109,520	246,306	121,480	124,826	272,597	134,120	138,477
	San Pedro de Macorís	295,915	147,179	148,736	291,491	143,645	147,846	304,966	150,355	154,611
Región Metropolitana		3,605,479	1,773,700	1,831,779	4,354,681	2,133,254	2,221,427	5,029,490	2,461,384	2,568,106
	Distrito Nacional	895,592	425,727	469,865	968,532	461,688	506,844	1,043,186	495,947	547,239
	Monte Plata	176,955	92,058	84,897	186,602	96,192	90,410	191,033	98,657	92,376
	Peravia	166,592	83,416	83,176	184,999	91,454	93,545	197,434	97,837	99,597
	San Cristóbal	522,641	263,050	259,591	571,941	285,681	286,260	637,429	318,828	318,601
	San José de Ocoa	61,194	32,255	28,939	59,746	32,287	27,459	54,405	29,729	24,676
	Santo Domingo	1,782,505	877,194	905,311	2,382,861	1,165,952	1,216,909	2,906,003	1,420,386	1,485,617
Región Suroeste		840,362	437,736	402,626	881,303	460,457	420,846	890,997	468,014	422,983
	Azua	204,898	106,894	98,004	215,050	113,079	101,971	222,256	117,176	105,080
	Bahoruco	89,742	46,365	43,377	97,650	50,649	47,001	101,005	52,898	48,107
	Barahona	175,827	90,578	85,249	187,755	96,963	90,792	189,177	97,839	91,338
	Elías Piña	62,669	32,606	30,063	63,250	33,032	30,218	63,402	33,818	29,584
	Independencia	49,869	25,955	23,914	52,773	27,053	25,720	58,424	29,921	28,503
	Pedernales	20,804	10,939	9,865	31,695	16,924	14,771	34,997	18,674	16,323
	San Juan	236,553	124,399	112,154	233,130	122,757	110,373	221,736	117,688	104,048
TOTAL PAÍS		8,397,802	4,215,984	4,181,818	9,478,612	4,747,103	4,731,509	10,448,499	5,217,831	5,230,668

Fuente: ONE

Tabla 22: Población por territorios objeto, por género (2015-2020)

Territorio objeto	2015			2016			2017			2018			2019			2020		
	Total	Hombres	Mujeres															
Territorio objeto 1: Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y municipios Santo Domingo Este + Santo Domingo Oeste + Santo Domingo Norte + Los)	3,368,410	1,631,206	1,737,204	3,421,309	1,656,725	1,764,584	3,473,988	1,682,118	1,791,870	3,527,674	1,707,993	1,819,681	3,579,681	1,733,045	1,846,636	3,630,990	1,757,746	1,873,244
Territorio objeto 2: Santiago De Los Caballeros (municipio)	723,162	353,329	369,833	728,615	355,724	372,891	734,026	358,094	375,932	739,631	360,557	379,074	744,890	362,850	382,040	750,011	365,071	384,940
Territorio objeto 3: San Felipe de Puerto Plata (municipio)	162,177	81,004	81,173	162,664	81,206	81,458	163,137	81,402	81,735	163,663	81,627	82,036	164,101	81,808	82,293	164,517	81,970	82,547
Territorio objeto 4: San Pedro de Macorís (municipio)	200,805	97,094	103,711	201,681	97,519	104,162	202,545	97,931	104,614	203,461	98,378	105,083	204,282	98,768	105,514	205,067	99,146	105,921
Territorio objeto 5: San Francisco de Macorís (municipio)	191,593	95,647	95,946	192,132	95,891	96,241	192,669	96,138	96,531	193,244	96,403	96,841	193,742	96,630	97,112	194,198	96,837	97,361
Territorio objeto 6: Verón (distrito municipal)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Territorio objeto 7: Pedernales (municipio)	25,715	13,586	12,129	25,959	13,711	12,248	26,202	13,837	12,365	26,447	13,965	12,482	26,680	14,084	12,596	26,913	14,207	12,706
Territorio objeto 8: Peravia (provincia)	191,439	94,782	96,657	192,660	95,405	97,255	193,869	96,022	97,847	195,132	96,666	98,466	196,301	97,261	99,040	197,434	97,837	99,597
Territorio objeto 9: La Vega (provincia)	404,013	205,892	198,121	405,510	206,570	198,940	406,990	207,232	199,758	408,579	207,950	200,629	409,973	208,570	201,403	411,290	209,149	202,141
Territorio objeto 10: Las Cuevas (municipios Padre las Casas y Guayabal)	25,884	14,006	11,878	25,959	14,048	11,911	26,030	14,086	11,944	26,113	14,133	11,980	26,186	14,175	12,011	26,242	14,211	12,031

Fuente: ONE

3.6.2.2 Proyecciones

Para la estimación de la población por género a nivel subnacional se usa el mismo procedimiento que el utilizado para proyectar la población total subnacional ($t=2020...2080$):

$$\begin{aligned} \text{población por género subnacional estimada}_{it} \\ = \exp[\alpha_i + \beta_i \cdot t] \cdot \text{población total subnacional estimada}_{Nt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{población por género subnacional ajustada}_{it} = \\ \left(\frac{\text{población por género subnacional estimada}_{it}}{\sum_{i=1}^2 \text{población por género subnacional estimada}_{it}} \right) \cdot \text{población total subnacional ajustada}_t \end{aligned}$$

El resultado es el que recoge la Tabla 23, donde se muestran las proyecciones de población nacional, por región de planificación y por provincia desagregadas por género, en el escenario SSP 2. Además, se incluye la información específica para los territorios objeto. El número de hombres y mujeres decrece en 27 **provincias**, aunque con distinta intensidad, siendo mayor en aquellas marcadas con rojo oscuro, y menor en aquellas que presentan un rojo más claro. En las restantes 5 provincias la población aumenta, aunque lo hace a tasas diferentes (los mayores aumentos están resaltados en el verde más oscuro). Estas provincias con valores positivos están repartidas entre las regiones de: Región Este (2), Región Metropolitana (2) y Región Suroeste (1).

A nivel de **territorios objeto**, se proyecta para 2080 un descenso total de la población en 7 de ellos, afectando esta reducción tanto a hombres como mujeres. Tan solo tres de los territorios objeto se espera que aumenten demográficamente: el distrito municipal de Verón lo hará en un 204.4% (la población de mujeres aumentará en un 209.3 % y la correspondiente a los hombres en un 199.8%), y el municipio de Pedernales en un 60.8% (un incremento del 63.6% en hombres y del 57.7% en mujeres). Por último, la población del Gran Santo Domingo se verá incrementada en un 65.2%, (66.6% las mujeres y 63.7% los hombres).

Tabla 23: Proyecciones de población por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto en el escenario SSP 2, por género (2020-2080)

Región	Provincia	2020			2040			2080			2020-2040			2040-2080			2020-2080			
		Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	
REGIÓN CIBAO CENTRAL		1,469,453	748,776	720,677	1,439,485	730,601	708,884	994,797	501,130	493,667	-2.0%	-2.4%	-1.6%	-30.9%	-31.4%	-30.4%	-32.3%	-33.1%	-31.5%	
	Duarte	318,131	161,319	156,812	310,742	157,053	153,688	211,848	106,364	105,483	-2.3%	-2.6%	-2.0%	-31.8%	-32.3%	-31.4%	-33.4%	-34.1%	-32.7%	
	Hermanas Mirabal	98,169	49,938	48,231	88,317	44,875	43,442	51,076	25,893	25,183	-10.0%	-10.1%	-9.9%	-42.2%	-42.3%	-42.0%	-48.0%	-48.1%	-47.8%	
	La Vega	437,312	222,311	215,002	433,558	218,882	214,676	304,506	151,594	152,912	-0.9%	-1.5%	-0.2%	-29.8%	-30.7%	-28.8%	-30.4%	-31.8%	-28.9%	
	María Trinidad Sánchez	149,735	76,828	72,907	140,942	71,583	69,359	89,230	44,390	44,841	-5.9%	-6.8%	-4.9%	-36.7%	-38.0%	-35.3%	-40.4%	-42.2%	-38.5%	
	Monseñor Nouel	185,621	93,499	92,122	183,164	91,838	91,327	127,439	63,307	64,132	-1.3%	-1.8%	-0.9%	-30.4%	-31.1%	-29.8%	-31.3%	-32.3%	-30.4%	
	Samaná	118,838	61,269	57,569	132,764	68,666	64,098	118,403	61,625	56,778	11.7%	12.1%	11.3%	-10.8%	-10.3%	-11.4%	-0.4%	0.6%	-1.4%	
	Sánchez Ramírez	161,646	83,612	78,034	149,999	77,705	72,294	92,294	47,957	44,338	-7.2%	-7.1%	-7.4%	-38.5%	-38.3%	-38.7%	-42.9%	-42.6%	-43.2%	
Territorio objeto 5 (ciudad)	San Francisco de Macorís (municipio)	206,684	104,806	101,878	201,883	102,035	99,848	137,633	69,103	68,531	-2.3%	-2.6%	-2.0%	-31.8%	-32.3%	-31.4%	-33.4%	-34.1%	-32.7%	
Territorio objeto 9 (territorio productivo)	La Vega (provincia)	437,312	222,311	215,002	433,558	218,882	214,676	304,506	151,594	152,912	-0.9%	-1.5%	-0.2%	-29.8%	-30.7%	-28.8%	-30.4%	-31.8%	-28.9%	
REGIÓN CIBAO NORTE		2,164,773	1,087,816	1,076,956	2,234,818	1,112,856	1,121,962	1,711,106	835,682	875,423	3.2%	2.3%	4.2%	-23.4%	-24.9%	-22.0%	-21.0%	-23.2%	-18.7%	
	Dajabón	70,759	36,406	34,353	70,261	36,319	33,942	49,502	25,827	23,676	-0.7%	-0.2%	-1.2%	-29.5%	-28.9%	-30.2%	-30.0%	-29.1%	-31.1%	
	Espaillat	255,209	129,816	125,392	251,291	127,586	123,705	174,092	88,062	86,030	-1.5%	-1.7%	-1.3%	-30.7%	-31.0%	-30.5%	-31.8%	-32.2%	-31.4%	
	Monte Cristi	124,641	65,267	59,374	125,050	65,115	59,935	89,944	46,307	43,637	0.3%	0.0%	0.9%	-28.1%	-28.9%	-27.2%	-27.8%	-29.1%	-26.5%	
	Puerto Plata	354,125	179,470	174,655	348,413	175,820	172,594	240,996	120,568	120,428	-1.6%	-2.0%	-1.2%	-30.8%	-31.4%	-30.2%	-31.9%	-32.8%	-31.0%	
	Santiago	1,110,912	548,210	562,701	1,187,190	578,883	608,306	968,811	461,038	507,773	6.9%	5.6%	8.1%	-18.4%	-20.4%	-16.5%	-12.8%	-15.9%	-9.8%	
	Santiago Rodríguez	61,068	31,668	29,400	55,052	28,507	26,545	31,969	16,507	15,462	-9.9%	-10.0%	-9.7%	-41.9%	-42.1%	-41.8%	-47.7%	-47.9%	-47.4%	
	Verde	188,059	96,979	91,080	197,560	100,625	96,935	155,792	77,374	78,419	5.1%	3.8%	6.4%	-21.1%	-23.1%	-19.1%	-17.2%	-20.2%	-13.9%	
	Territorio objeto 2 (ciudad)	Sancti Spiritus de los Caballeros (municipio)	797,188	393,394	403,793	851,925	415,405	436,519	695,217	330,840	364,377	6.9%	5.6%	8.1%	-18.4%	-20.4%	-16.5%	-12.8%	-15.9%	-9.8%
	Territorio objeto 3 (ciudad)	San Felipe de Puerto Plata (municipio)	174,838	88,607	86,230	172,018	86,805	85,213	118,984	59,526	59,457	-1.6%	-2.0%	-1.2%	-30.8%	-31.4%	-30.2%	-31.9%	-32.8%	-31.0%
REGIÓN ESTE		1,173,878	592,612	581,267	1,423,702	717,298	706,404	1,755,630	882,043	873,587	21.3%	21.0%	21.5%	23.3%	23.0%	23.7%	49.6%	48.8%	50.3%	
	El Seibo	99,890	53,226	46,664	100,415	53,005	47,409	72,508	37,551	34,957	0.5%	-0.4%	1.6%	-27.8%	-29.2%	-26.3%	-27.4%	-29.4%	-25.1%	
	Hato Mayor	91,354	46,509	44,845	83,940	42,197	41,743	50,640	24,808	25,832	-8.1%	-9.3%	-6.9%	-39.7%	-41.2%	-38.1%	-44.6%	-46.7%	-42.4%	
	La Altagracia	368,759	190,545	178,214	597,767	307,318	290,449	1,122,402	571,177	551,225	62.1%	61.3%	63.0%	87.8%	85.9%	89.8%	204.4%	199.8%	209.3%	
	La Romana	288,809	142,052	146,757	327,025	160,458	166,566	299,611	146,292	153,319	13.2%	13.0%	13.5%	-8.4%	-8.8%	-8.0%	3.7%	3.0%	4.5%	
	San Pedro de Macorís	325,067	160,279	164,788	314,556	154,319	160,237	210,469	102,215	108,254	-3.2%	-3.7%	-2.8%	-33.1%	-33.8%	-32.4%	-35.3%	-36.2%	-34.3%	
Territorio objeto 6 (municipio costero)	Verón (distrito municipal)	59,367	30,676	28,691	96,236	49,476	46,760	180,698	91,955	88,743	62.1%	61.3%	63.0%	87.8%	85.9%	89.8%	204.4%	199.8%	209.3%	
Territorio objeto 4 (ciudad)	San Pedro de Macorís (municipio)	218,583	107,776	110,807	211,516	103,768	107,747	141,524	68,732	72,793	-3.2%	-3.7%	-2.8%	-33.1%	-33.8%	-32.4%	-35.3%	-36.2%	-34.3%	
REGIÓN METROPOLITANA		5,313,473	2,600,537	2,712,936	6,693,033	3,261,923	3,431,110	8,006,188	3,866,681	4,139,507	26.0%	25.4%	26.5%	19.6%	18.5%	20.6%	50.7%	48.7%	52.6%	
	Distrito Nacional	1,108,526	526,925	581,601	1,175,239	557,323	617,916	943,897	445,508	498,389	6.0%	5.8%	6.2%	-19.7%	-20.1%	-19.3%	-14.9%	-15.5%	-14.3%	
	Monte Plata	203,358	105,021	98,337	198,679	102,271	96,408	135,511	69,299	66,212	-2.3%	-2.6%	-2.0%	-31.8%	-32.2%	-31.3%	-33.4%	-34.0%	-32.7%	
	Peravia	209,517	103,833	105,684	222,425	109,741	112,685	179,124	87,588	91,536	6.2%	5.7%	6.6%	-19.5%	-20.2%	-18.8%	-14.5%	-15.6%	-13.4%	
	San Cristóbal	677,736	338,959	338,777	759,786	378,844	380,943	682,326	338,153	344,172	12.1%	11.8%	12.4%	-10.2%	-10.7%	-9.7%	0.7%	-0.2%	1.6%	
	San José de Ocoa	57,556	31,426	26,130	45,070	25,312	19,758	19,748	11,699	8,049	-21.7%	-19.5%	-24.4%	-56.2%	-53.8%	-59.3%	-65.7%	-62.8%	-69.2%	
	Santo Domingo	3,056,780	1,494,374	1,562,407	4,291,833	2,088,432	2,203,401	6,045,583	2,914,434	3,131,149	40.4%	39.8%	41.0%	40.9%	39.6%	42.1%	97.8%	95.0%	100.4%	
	Territorio objeto 1 (ciudad)	Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y municipios Santo Domingo Este + Santo Domingo Oeste + Santo Domingo Norte + Los Alcarrizos)	3,830,598	1,857,669	1,972,929	4,997,129	2,417,078	2,580,050	6,327,506	3,040,820	3,286,686	30.5%	30.1%	30.8%	26.6%	25.8%	27.4%	65.2%	63.7%	66.6%
Territorio objeto 8 (territorio productivo)	Peravia (provincia)	209,517	103,833	105,684	222,425	109,741	112,685	179,124	87,588	91,536	6.2%	5.7%	6.6%	-19.5%	-20.2%	-18.8%	-14.5%	-15.6%	-13.4%	
REGIÓN SUROESTE		944,422	495,871	448,552	904,962	478,859	426,103	614,279	329,421	284,857	-4.2%	-3.4%	-5.0%	-32.1%	-31.2%	-33.1%	-35.0%	-33.6%	-36.5%	
	Azua	235,729	124,196	111,533	231,009	122,568	108,441	158,526	85,286	73,240	-2.0%	-1.3%	-2.8%	-31.4%	-30.4%	-32.5%	-32.8%	-31.3%	-34.3%	
	Bahoruco	107,322	56,153	51,169	108,057	57,316	50,741	78,274	42,643	35,631	0.7%	2.1%	-0.8%	-27.6%	-25.6%	-29.8%	-27.1%	-24.1%	-30.4%	
	Barahona	200,570	103,676	96,893	191,680	99,317	92,363	125,095	65,124	59,971	-4.4%	-4.2%	-4.7%	-34.7%	-34.4%	-35.1%	-37.6%	-37.2%	-38.1%	
	Elias Piña	67,203	35,838	31,365	61,579	33,842	27,737	36,946	21,495	15,450	-8.4%	-5.6%	-11.6%	-40.0%	-36.5%	-44.3%	-45.0%	-40.0%	-50.7%	
	Independencia	62,219	31,870	30,349	67,916	34,422	33,495	57,825	28,683	29,142	9.2%	8.0%	10.4%	-14.9%	-16.7%	-13.0%	-7.1%	-10.0%	-4.0%	
	Pedernales	36,614	19,512	17,102	47,984	25,717	22,267	58,890	31,919	26,971	31.1%	31.8%	30.2%	22.7%	24.1%	21.1%	60.8%	63.6%	57.7%	
	San Juan	234,767	124,626	110,141	196,736	105,678	91,059	98,723	54,270	44,452	-16.2%	-15.2%	-17.3%	-49.8%	-48.6%	-51.2%	-57.9%	-56.5%	-59.6%	
	Territorio objeto 7 (municipio costero)	Pedernales (municipio)	28,156	15,005	13,152	36,900	19,777	17,124	45,287	24,546	20,741	31.1%	31.8%	30.2%	22.7%	24.1%	21.1%	60.8%	63.6%	57.7%
	Territorio objeto 10 (microcuenca)	Las Cuevas (municipios Padre las Casas y Guayabal)	27,833	14,664	13,169	27,275	14,472	12,804	18,717	10,070	8,648	-2.0%	-1.3%	-2.8%	-31.4%	-30.4%	-32.5%	-32.8%	-31.3%	-34.3%
TOTAL PAÍS		11,066,000	5,525,612	5,540,388	12,696,000	6,301,537	6,394,463	13,082,000	6,414,958	6,667,042	14.7%	14.0%	15.4%	3.0%	1.8%	4.3%	18.2%	16.1%	20.3%	

Fuente: Elaboración propia

3.6.3 Población urbana y rural

3.6.3.1 Línea base

República Dominicana clasifica como urbana aquella población que habita en las cabeceras de los municipios o distritos municipales, toda población que no reside en estas áreas es clasificada como rural (UN Habitat, 2016). Según el Censo 2010 (ver Tabla 24), la población urbana era de 7,013,575 personas (74.3 %), mientras que la población rural era de 2,431,706 (25.7 %) (UN Habitat, 2016).

Según los resultados de la última edición de la Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples (ENHOGAR-2018), la población urbana ascendía al 81.2 % del total nacional, siendo la ciudad de Santo Domingo (que comprende el área metropolitana del Distrito nacional y las zonas urbanas de la provincia de Santo Domingo) la más habitada con el 33.7 % de la población del país.

Según las estimaciones y proyecciones realizadas por la ONE, la población rural en 2020 para el total del país sería de 1,853,336 personas (17.74 % del total), mientras que en 2025 esta se habría reducido hasta 1,664,676 habitantes (15.30 % del total). Por el contrario, la población urbana estimada para 2020 es de 8,595,163 (82.26 %), mientras que en 2025 esta ascendería a 9,213,591 (84.70 %) (ONE, 2020).

Tabla 24: Proporción de población urbana y rural por regiones y provincias (Censo 2010)

Región	Provincia	Total	Urbana (total)	Rural (total)	Urbana (porcentaje)	Rural (porcentaje)
Región Cibao	Central	1,335,007	719,349	615,658	53.9%	46.1%
	Duarte	289,574	191,878	97,696	66.3%	33.7%
	Hermanas Mirabal	92,193	26,649	65,544	28.9%	71.1%
	La Vega	394,205	185,101	209,104	47.0%	53.0%
	María Trinidad Sánchez	140,925	74,019	66,906	52.5%	47.5%
	Monseñor Nouel	165,224	112,305	52,919	68.0%	32.0%
	Samaná	101,494	44,190	57,304	43.5%	56.5%
	Sánchez Ramírez	151,392	85,207	66,185	56.3%	43.7%
Región Cibao	Norte	1,911,025	1,274,517	636,508	66.7%	33.3%
	Dajabón	63,955	38,225	25,730	59.8%	40.2%
	Españillat	231,938	105,187	126,751	45.4%	54.6%
	Monte Cristi	109,607	58,224	51,383	53.1%	46.9%
	Puerto Plata	321,597	187,767	133,830	58.4%	41.6%
	Santiago	963,422	728,484	234,938	75.6%	24.4%
	Santiago Rodríguez	57,476	27,559	29,917	47.9%	52.1%
Valverde	163,030	129,071	33,959	79.2%	20.8%	
Región Este		981,798	796,298	185,500	81.1%	18.9%
	El Seibo	87,680	45,103	42,577	51.4%	48.6%
	Hato Mayor	85,017	63,012	22,005	74.1%	25.9%
	La Altagracia	273,210	212,656	60,554	77.8%	22.2%
	La Romana	245,433	231,312	14,121	94.2%	5.8%
San Pedro de Macorís	290,458	244,215	46,243	84.1%	15.9%	
Región Metropolitana		4,339,184	3,600,068	739,116	83.0%	17.0%
	Distrito Nacional	965,040	965,040	0	100.0%	0.0%
	Monte Plata	185,956	91,838	94,118	49.4%	50.6%
	Peravia	184,344	125,534	58,810	68.1%	31.9%
	San Cristóbal	569,930	295,539	274,391	51.9%	48.1%
	San José de Ocoa	59,544	37,466	22,078	62.9%	37.1%
Santo Domingo	2,374,370	2,084,651	289,719	87.8%	12.2%	
Región Suroeste		878,267	623,343	254,924	71.0%	29.0%
	Azua	214,311	165,403	48,908	77.2%	22.8%
	Bahoruco	97,313	69,360	27,953	71.3%	28.7%
	Barahona	187,105	156,136	30,969	83.4%	16.6%
	Elías Piña	63,029	30,429	32,600	48.3%	51.7%
	Independencia	52,589	42,050	10,539	80.0%	20.0%
	Pedernales	31,587	20,345	11,242	64.4%	35.6%
	San Juan	232,333	139,620	92,713	60.1%	39.9%
TOTAL PAÍS		9,445,281	7,013,575	2,431,706	74.3%	25.7%

Fuente: ONE

3.6.3.2 Proyecciones

Se realiza la estimación de la población urbana/rural subnacional a partir de los datos del Censo (2010) que informa el porcentaje de la población total que vive en zona urbana/rural en las regiones y provincias de República Dominicana. Basado en las estimativas de población total subnacional ajustada ($t=2020...2080$) y las proporciones observadas en 2010 entre población urbana / rural subnacional y población total en cada región / provincia proyectamos la población urbana / rural subnacional ($t=2020...2080$) asumiendo constante la última proporción observada:

$$\begin{aligned} & \text{población urbana/rural subnacional estimada}_{it} \\ &= \left(\frac{\text{población urbana/rural subnacional}_{i,2010}}{\text{población total subnacional}_{i,2010}} \right) \cdot \text{población total subnacional ajustada}_{it} \end{aligned}$$

El resultado se encuentra en la Tabla 25, donde se muestra la evolución de la población rural y urbana en el escenario SSP 2 entre 2020 y 2080, indicando el valor nacional pero también a nivel regional, provincial e incluyendo los 10 territorios objeto. Los colores verdes representan aumentos en la población (urbana y/o rural), mientras que las casillas marcadas en rojo se relacionan con una pérdida de población. En todos los casos se observa la misma tendencia en sus respectivas poblaciones rurales y urbanas, es decir, si se proyecta una reducción en el número de habitantes urbanos, la población rural también decaerá (y en la mayoría de los casos en la misma proporción). Esto será resultado de un descenso en la población total de la zona en cuestión. La excepción se encuentra en el municipio de Santo Domingo de Guzmán, en el que se espera una reducción de la población urbana del 14.9% mientras que la población rural parece no verse afectada (0%). Las dos **regiones** únicas de planificación con variación positiva para el periodo 2020-2080 son la Región Este y Región Metropolitana con variaciones de 47.9% de población urbana y 56.5% de población rural en el caso de la primera, y de 56.9% de población urbana y 34.7% de población rural en la segunda. A nivel **provincial**, únicamente 5 provincias esperan resultados positivos tanto en términos urbanos como rurales: La Altagracia, La Romana, San Cristóbal y Santo Domingo.

Por último, a nivel de **territorios objeto**, tres de ellos esperan que su población urbana y rural se incremente entre 2020 y 2080: el distrito Municipal de Verón, donde lo harán ambas en un 204.4%, en el municipio de Pedernales el incremento será de un 60.8% (igual porcentaje tanto para el ámbito urbano como rural), y por último en el Gran Santo Domingo la población urbana incrementará un 62%

Tabla 25: Proyecciones de población urbana y rural por regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto en el escenario SSP 2 (2020-2080)

Región	Provincia	2020		2040		2080		2020-2040		2040-2080		2020-2080	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
REGIÓN CIBAO CENTRAL		792,055	677,399	775,767	663,718	535,108	459,689	-2.1%	-2.0%	-31.0%	-30.7%	-32.4%	-32.1%
	Duarte	210,801	107,331	205,904	104,837	140,375	71,473	-2.3%	-2.3%	-31.8%	-31.8%	-33.4%	-33.4%
	Hermanas Mirabal	28,377	69,793	25,529	62,788	14,764	36,312	-10.0%	-10.0%	-42.2%	-42.2%	-48.0%	-48.0%
	La Vega	205,342	231,970	203,579	229,979	142,982	161,524	-0.9%	-0.9%	-29.8%	-29.8%	-30.4%	-30.4%
	María Trinidad Sánchez	78,646	71,089	74,028	66,914	46,867	42,363	-5.9%	-5.9%	-36.7%	-36.7%	-40.4%	-40.4%
	Monseñor Nouel	126,169	59,452	124,499	58,665	86,622	40,817	-1.3%	-1.3%	-30.4%	-30.4%	-31.3%	-31.3%
	Samaná	51,742	67,097	57,805	74,959	51,552	66,851	11.7%	11.7%	-10.8%	-10.8%	-0.4%	-0.4%
	Sánchez Ramírez	90,978	70,668	84,423	65,576	51,945	40,349	-7.2%	-7.2%	-38.5%	-38.5%	-42.9%	-42.9%
Territorio objeto 5 (ciudad)	<i>San Francisco de Macorís (municipio)</i>	136,953	69,731	133,772	68,111	91,199	46,435	-2.3%	-2.3%	-31.8%	-31.8%	-33.4%	-33.4%
Territorio objeto 9 (territorio productivo)	<i>La Vega (provincia)</i>	205,342	231,970	203,579	229,979	142,982	161,524	-0.9%	-0.9%	-29.8%	-29.8%	-30.4%	-30.4%
REGIÓN CIBAO NORTE		1,449,176	715,596	1,506,299	728,519	1,168,255	542,851	3.9%	1.8%	-22.4%	-25.5%	-19.4%	-24.1%
	Dajabón	42,291	28,467	41,994	28,267	29,587	19,915	-0.7%	-0.7%	-29.5%	-29.5%	-30.0%	-30.0%
	Españat	115,741	139,468	113,964	137,327	78,953	95,139	-1.5%	-1.5%	-30.7%	-30.7%	-31.8%	-31.8%
	Monte Cristi	66,210	58,431	66,428	58,623	47,779	42,165	0.3%	0.3%	-28.1%	-28.1%	-27.8%	-27.8%
	Puerto Plata	206,759	147,366	203,424	144,989	140,707	100,288	-1.6%	-1.6%	-30.8%	-30.8%	-31.9%	-31.9%
	Santiago	840,007	270,905	897,684	289,505	732,559	236,252	6.9%	6.9%	-18.4%	-18.4%	-12.8%	-12.8%
	Santiago Rodríguez	29,281	31,787	26,397	28,655	15,329	16,640	-9.9%	-9.9%	-41.9%	-41.9%	-47.7%	-47.7%
	Valverde	148,887	39,173	156,409	41,152	123,341	32,451	5.1%	5.1%	-21.1%	-21.1%	-17.2%	-17.2%
Territorio objeto 2 (ciudad)	<i>Santiago de los Caballeros (municipio)</i>	602,787	194,400	644,176	207,748	525,683	169,534	6.9%	6.9%	-18.4%	-18.4%	-12.8%	-12.8%
Territorio objeto 3 (ciudad)	<i>San Felipe de Puerto Plata (municipio)</i>	102,080	72,757	100,434	71,584	69,470	49,514	-1.6%	-1.6%	-30.8%	-30.8%	-31.9%	-31.9%
REGIÓN ESTE		951,626	222,252	1,151,832	271,871	1,407,999	347,831	21.0%	22.3%	22.2%	27.9%	47.9%	56.5%
	El Seibo	51,384	48,506	51,654	48,761	37,299	35,210	0.5%	0.5%	-27.8%	-27.8%	-27.4%	-27.4%
	Hato Mayor	67,709	23,645	62,214	21,726	37,533	13,107	-8.1%	-8.1%	-39.7%	-39.7%	-44.6%	-44.6%
	La Altagracia	287,027	81,731	465,278	132,488	873,634	248,768	62.1%	62.1%	87.8%	87.8%	204.4%	204.4%
	La Romana	272,192	16,617	308,209	18,815	282,373	17,238	13.2%	13.2%	-8.4%	-8.4%	3.7%	3.7%
	San Pedro de Macorís	273,314	51,753	264,476	50,080	176,960	33,508	-3.2%	-3.2%	-33.1%	-33.1%	-35.3%	-35.3%
Territorio objeto 6 (municipio costero)	<i>Verón (distrito municipal)</i>	46,209	13,158	74,906	21,330	140,648	40,050	62.1%	62.1%	87.8%	87.8%	204.4%	204.4%
Territorio objeto 4 (ciudad)	<i>San Pedro de Macorís (municipio)</i>	183,783	34,800	177,841	33,675	118,993	22,532	-3.2%	-3.2%	-33.1%	-33.1%	-35.3%	-35.3%
REGIÓN METROPOLITANA		4,423,086	890,387	5,615,322	1,077,711	6,806,954	1,199,235	27.0%	21.0%	21.2%	11.3%	53.9%	34.7%
	Distrito Nacional	1,108,526	0	1,175,239	0	943,897	0	6.0%	0.0%	-19.7%	0.0%	-14.9%	0.0%
	Monte Plata	100,432	102,925	98,122	100,558	66,925	68,586	-2.3%	-2.3%	-31.8%	-31.8%	-33.4%	-33.4%
	Peravia	142,676	66,841	151,467	70,959	121,979	57,145	6.2%	6.2%	-19.5%	-19.5%	-14.5%	-14.5%
	San Cristóbal	351,442	326,294	393,990	365,797	353,822	328,503	12.1%	12.1%	-10.2%	-10.2%	0.7%	0.7%
	San José de Ocoa	36,215	21,341	28,359	16,711	12,426	7,322	-21.7%	-21.7%	-56.2%	-56.2%	-65.7%	-65.7%
	Santo Domingo	2,683,794	372,986	3,768,147	523,687	5,307,905	737,678	40.4%	40.4%	40.9%	40.9%	97.8%	97.8%
Territorio objeto 1 (ciudad)	<i>Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y municipios Santo Domingo Este + Santo Domingo Oeste + Santo Domingo Norte + Los Alcarrizos)</i>	3,498,453	332,145	4,530,784	466,344	5,670,602	656,904	29.5%	0.0%	25.2%	0.0%	62.1%	0.0%
Territorio objeto 8 (territorio productivo)	<i>Peravia (provincia)</i>	142,676	66,841	151,467	70,959	121,979	57,145	-2.3%	-2.3%	-31.8%	-31.8%	-33.4%	-33.4%
REGIÓN SUROESTE		672,658	271,764	648,431	256,531	443,860	170,419	-3.6%	-5.6%	-31.5%	-33.6%	-34.0%	-37.3%
	Azuá	181,933	53,796	178,290	52,719	122,349	36,177	-2.0%	-2.0%	-31.4%	-31.4%	-32.8%	-32.8%
	Bahoruco	76,494	30,828	77,018	31,039	55,790	22,484	0.7%	0.7%	-27.6%	-27.6%	-27.1%	-27.1%
	Barahona	167,372	33,198	159,954	31,726	104,390	20,705	-4.4%	-4.4%	-34.7%	-34.7%	-37.6%	-37.6%
	Eliás Piña	32,444	34,759	29,729	31,850	17,837	19,109	-8.4%	-8.4%	-40.0%	-40.0%	-45.0%	-45.0%
	Independencia	49,750	12,469	54,306	13,611	46,237	11,588	9.2%	9.2%	-14.9%	-14.9%	-7.1%	-7.1%
	Pedernales	23,583	13,031	30,906	17,078	37,931	20,959	31.1%	31.1%	22.7%	22.7%	60.8%	60.8%
	San Juan	141,083	93,684	118,228	78,508	59,327	39,395	-16.2%	-16.2%	-49.8%	-49.8%	-57.9%	-57.9%
Territorio objeto 7 (municipio costero)	<i>Pedernales (municipio)</i>	18,135	10,021	23,767	13,133	29,169	16,118	31.1%	31.1%	22.7%	22.7%	60.8%	60.8%
Territorio objeto 10 (microcuenca)	<i>Las Cuevas (municipios Padre las Casas y Guayabal)</i>	21,481	6,352	21,051	6,225	14,446	4,271	-2.0%	-2.0%	-31.4%	-31.4%	-32.8%	-32.8%
TOTAL PAÍS		8,288,601	2,777,399	9,697,650	2,998,350	10,361,975	2,720,025	17.0%	8.0%	6.9%	-9.3%	25.0%	-2.1%

Fuente: Elaboración propia

3.6.4 Población en situación de pobreza

3.6.4.1 Línea base

Dado que el cambio climático actúa como un multiplicador de la pobreza se prevé que la cantidad total de personas bajo el umbral de la pobreza incremente y que la población bajo el umbral de la pobreza se vea más deteriorada por los desastres y la erosión de los recursos naturales, dificultando así su adaptación a las amenazas climáticas y empeorando su situación económica. Por lo tanto, es esencial, estudiar la evolución de la pobreza bajo diferentes escenarios del cambio climático.

Cabe destacar que los datos base de población (total, por sexo y grupos de edad) se han extraído de las Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100 elaborados en 2014 por la Oficina Nacional de Estadística (ONE) y que, por lo tanto, no tienen en cuenta el impacto del COVID19. De igual manera, los datos de población en pobreza estaban disponibles hasta 2019, también antes de la pandemia del COVID19.

La Tabla 26 contiene estimaciones **de la población que vive en situación de pobreza, es decir, con menos de US\$1.90 (Paridad de Poder Adquisitivo (PPA)) al día**, relación al total de la población del país para las regiones únicas de planificación y provincias del país a lo largo del periodo 2010-2019 (estimaciones a partir de datos primarios obtenidos a partir de la Encuesta Nacional de Fuerza de Trabajo (ENFT) 2000-2016 y la Encuesta Nacional Continua de Fuerza de Trabajo (ENCFT) 2016-2019 del Banco Central de la República Dominicana). Además, también se han reflejado en la tabla los casos de **pobreza extrema**, es decir, el **porcentaje de la población que vive con menos de US\$1.25 (Paridad de Poder Adquisitivo (PPA)) al día**.

Tabla 26: Estimaciones de la población en situación de pobreza general y pobreza extrema a nivel de provincias y regiones únicas de planificación (2000-2019)

Región	Provincia	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general
Región Cibao Central		106,877	462,937	134,159	571,796	15,990	255,929	25.5%	23.5%	-85.0%	-44.7%
	Duarte	19,071	100,048	31,723	128,417	2,982	52,187	66.3%	28.4%	-84.4%	-47.8%
	Hermanas Mirabal	6,475	33,969	10,100	40,886	922	16,140	56.0%	20.4%	-85.8%	-52.5%
	La Vega	36,126	136,048	36,481	163,595	5,330	79,945	1.0%	20.2%	-85.2%	-41.2%
	María Trinidad Sánchez	9,123	47,857	15,438	62,495	1,412	24,710	69.2%	30.6%	-84.5%	-48.4%
	Monseñor Nouel	15,723	59,212	15,291	68,569	2,256	33,837	-2.8%	15.8%	-85.7%	-42.9%
	Samaná	6,174	32,390	11,118	45,008	1,112	19,463	80.1%	39.0%	-82.0%	-39.9%
	Sánchez Ramírez	14,183	53,413	14,010	62,826	1,976	29,647	-1.2%	17.6%	-86.1%	-44.5%
Región Cibao Norte		94,075	474,349	192,731	769,164	39,005	310,470	104.9%	62.2%	-58.5%	-34.5%
	Dajabón	9,444	27,784	11,591	36,023	1,855	13,051	22.7%	29.7%	-80.4%	-53.0%
	Españillat	5,379	46,585	18,548	83,663	4,067	33,974	244.8%	79.6%	-24.4%	-27.1%
	Monte Cristi	16,902	49,722	19,864	61,735	3,265	22,971	17.5%	24.2%	-80.7%	-53.8%
	Puerto Plata	7,472	64,716	25,718	116,005	5,651	47,199	244.2%	79.3%	-24.4%	-27.1%
	Santiago	21,701	187,943	77,048	347,536	17,647	147,402	255.0%	84.9%	-18.7%	-21.6%
	Santiago Rodríguez	9,077	26,704	10,416	32,373	1,605	11,292	14.7%	21.2%	-82.3%	-57.7%
	Valverde	24,099	70,895	29,547	91,828	4,915	34,580	22.6%	29.5%	-79.6%	-51.2%
Región Este		80,669	332,877	114,566	439,952	29,940	206,817	42.0%	32.2%	-62.9%	-37.9%
	El Seibo	5,003	27,532	8,959	34,924	2,138	14,504	79.1%	26.8%	-57.3%	-47.3%
	Hato Mayor	11,966	40,851	11,910	44,924	3,001	21,180	-0.5%	10.0%	-74.9%	-48.2%
	La Altagracia	10,199	56,125	27,919	108,833	7,954	53,948	173.8%	93.9%	-22.0%	-3.9%
	La Romana	12,312	67,755	25,084	97,779	6,214	42,146	103.7%	44.3%	-49.5%	-37.8%
	San Pedro de Macorís	41,190	140,614	40,693	153,493	10,633	75,039	-1.2%	9.2%	-74.2%	-46.6%
Región Metropolitana		199,756	906,452	400,661	1,534,842	149,712	1,098,335	100.6%	69.3%	-25.1%	21.2%
	Distrito Nacional	22,863	155,865	74,493	298,238	27,985	217,664	225.8%	91.3%	22.4%	39.6%
	Monte Plata	24,631	84,086	26,050	98,260	6,672	47,085	5.8%	16.9%	-72.9%	-44.0%
	Peravia	23,700	79,093	26,468	91,650	8,441	52,020	11.7%	15.9%	-64.4%	-34.2%
	San Cristóbal	74,353	248,135	81,829	283,346	27,141	167,264	10.1%	14.2%	-63.5%	-32.6%
	San José de Ocoa	8,706	29,053	8,548	29,599	2,363	14,564	-1.8%	1.9%	-72.9%	-49.9%
	Santo Domingo	45,504	310,220	183,273	733,749	77,109	599,737	302.8%	136.5%	69.5%	93.3%
Región Suroeste		185,142	496,372	180,031	523,503	41,546	302,219	-2.8%	5.5%	-77.6%	-39.1%
	Azua	29,150	97,280	30,768	106,538	9,534	58,757	5.6%	9.5%	-67.3%	-39.6%
	Bahoruco	12,190	49,106	20,444	59,690	5,336	37,254	67.7%	21.6%	-56.2%	-24.1%
	Barahona	23,883	96,212	39,309	114,767	10,025	69,985	64.6%	19.3%	-58.0%	-27.3%
	Elías Piña	23,105	45,051	15,328	40,735	2,601	22,584	-33.7%	-9.6%	-88.7%	-49.9%
	Independencia	6,774	27,288	11,049	32,258	3,068	21,417	63.1%	18.2%	-54.7%	-21.5%
	Pedernales	2,826	11,384	6,636	19,374	1,839	12,837	134.8%	70.2%	-34.9%	12.8%
	San Juan	87,215	170,051	56,498	150,142	9,143	79,385	-35.2%	-11.7%	-89.5%	-53.3%
TOTAL PAÍS		666,518	2,672,988	1,022,148	3,839,257	276,193	2,173,768	53.4%	43.6%	-58.6%	-18.7%

Fuente: Elaboración propia basada en datos del BCRD

Como se observa en la anterior tabla, en el periodo 2000-2019 la **República Dominicana** ha logrado reducir su población en situación de pobreza general en un 18.7%, mientras que la población en pobreza extrema ha disminuido en un 58.6% en ese mismo período.

A nivel de las regiones únicas de planificación incrementaron tanto la pobreza extrema como la pobreza general en todas las regiones en el periodo 2000-2010, a excepción de la región suroeste, donde la pobreza extrema se disminuyó un -2.8% en este periodo. En el periodo 2000-

2019, tanto la pobreza extrema como la pobreza general disminuyeron en todas las regiones, a excepción de la región metropolitana donde la pobreza general aumentó un 21.2% en ese periodo.

3.6.4.2 Proyecciones

Para proyectar la población en situación de pobreza extrema y general al nivel de país utilizamos la estrategia general descrita en el primer paso, relacionando la población en pobreza con el PIB per cápita:

$$\log(\text{Pob en pobreza}_t) = \alpha + \beta_1 \cdot \log(\text{Pob en \%pobreza}_{t-1}) + \beta_2 \cdot \log(\text{pibpercapita}_t) + \epsilon$$

Hay que resaltar que los modelos obtenidos generan proyecciones donde prácticamente no existiría gente en situación de pobreza en la República Dominicana en unos pocos años. Esto ocurre porque los modelos capturan y proyectan a futuro la disminución de la población en situación de pobreza extrema en la República Dominicana entre los años 2010 y 2019. Por otro lado, los modelos utilizados en las SSPs proyectan un aumento acentuado en el PIB per cápita de la República Dominicana hasta 2080 que corroboraría la caída acentuada de la pobreza.

Se realizan las proyecciones de la población en pobreza extrema y general a nivel subnacional para las 10 regiones de desarrollo de la República Dominicana, dado que no se dispone de datos históricos de población en pobreza para las provincias (de la misma manera, tampoco para las 5 regiones únicas de planificación) ni para los municipios. Los datos históricos para el país y las 10 regiones de desarrollo corresponden al periodo comprendido entre 2000 y 2019. Utilizamos el mismo procedimiento de observar la tendencia histórica para proyectar al futuro (2020-2080):

$$\begin{aligned} \text{población en pobreza subnacional estimada}_{it} \\ = \exp[\alpha_i + \beta_i \cdot t] \cdot \text{población total subnacional estimada}_{Nt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{población en pobreza subnacional ajustada}_{it} \\ = \left(\frac{\text{población en pobreza subnacional estimada}_{it}}{\text{población total subnacional estimada}_{it}} \right) \cdot \text{población total subnacional ajustada}_t \end{aligned}$$

Se han hecho también proyecciones de pobreza a escala provincial, municipal y de territorios objeto. Estas proyecciones deben ser tratadas con mucha cautela. Para poder hacer proyecciones lo suficientemente robustas a nivel de provincias, municipios y territorios objeto hacen falta datos históricos de población en situación de pobreza a esas escalas geográficas. Puesto que sólo tenemos datos a nivel de regiones de desarrollo, las proyecciones han exigido asumir que la tasa de pobreza es la misma en todas las provincias y municipios de una determinada región de desarrollo. Luego, distribuimos la población en pobreza de la región estimada proporcionalmente a la población total de cada provincia y municipio en la región de desarrollo. Este es un supuesto muy fuerte, así que las proyecciones deben ser tratadas, por tanto, con extrema cautela.

La Tabla 27 muestra para el periodo 2020-2080 la variación proyectada para la variable de pobreza a nivel de las regiones únicas de planificación, provincias y territorios objeto, para el SSP2. A nivel **nacional**, se prevé que la pobreza extrema a lo largo del periodo se reduzca en un -71.1%. En términos de pobreza general, la reducción esperada es menor, aunque también relevante (-23.2%). Esta reducción está muy relacionada con el incremento del PIB.

A nivel de regiones únicas de planificación se esperan resultados positivos en concepto de reducción de la pobreza extrema y general a lo largo de periodo 2020-2080, de mayor intensidad (en términos porcentuales) durante los años 2040-2080 en comparación con 2020-2040. La única excepción es la región Metropolitana, pues, aunque reduzca sus niveles de pobreza extrema (-42.8%) para 2080, los casos de pobreza general aumentarán en un 43.5% para el mismo periodo.

A nivel de los **territorios objeto** se observa una reducción tanto de la pobreza extrema como de la pobreza general para todos los territorios objeto, tanto para el periodo 2020-2040, como para el periodo 2020-2080, con la excepción del Gran Santo Domingo, donde si bien se reduce la pobreza extrema en el periodo 2020-2080 en un 23.1%, la pobreza general aumentará en un 83.4% en este mismo periodo.

Tabla 27: Proyecciones de la población en situación de pobreza general y pobreza extrema, por provincias, regiones únicas de planificación y territorios objeto (2020-2080) para el SSP2

Región	Provincia	2020		2040		2080		2020-2040		2040-2080		2020-2080	
		Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general	Pobreza extrema	Pobreza general
REGIÓN CIBAO CENTRAL		37,011	334,811	4,899	138,252	64	16,975	-86.8%	-58.7%	-98.7%	-87.7%	-99.8%	-94.9%
	Duarte	7,292	72,977	844	29,831	8	3,562	-88.4%	-59.1%	-99.0%	-88.1%	-99.9%	-95.1%
	Hermanas Mirabal	2,250	22,519	240	8,478	2	859	-89.3%	-62.4%	-99.2%	-89.9%	-99.9%	-96.2%
	La Vega	11,880	99,050	1,737	41,656	27	5,265	-85.4%	-57.9%	-98.5%	-87.4%	-99.8%	-94.7%
	María Trinidad Sánchez	3,432	34,348	383	13,530	3	1,500	-88.8%	-60.6%	-99.1%	-88.9%	-99.9%	-95.6%
	Monseñor Nouel	5,042	42,043	734	17,598	11	2,203	-85.4%	-58.1%	-98.5%	-87.5%	-99.8%	-94.8%
	Samaná	2,724	27,261	361	12,745	5	1,991	-86.8%	-53.2%	-98.7%	-84.4%	-99.8%	-92.7%
	Sánchez Ramírez	4,391	36,612	601	14,412	8	1,596	-86.3%	-60.6%	-98.7%	-88.9%	-99.8%	-95.6%
Territorio objeto 5 (ciudad)	<i>San Francisco de Macorís (municipio)</i>	4,737	47,412	548	19,381	5	2,314	-88.4%	-59.1%	-99.1%	-88.1%	-99.9%	-95.1%
Territorio objeto 9 (territorio productivo)	<i>La Vega (provincia)</i>	7,477	62,340	1,093	26,218	17	3,313	-85.4%	-57.9%	-98.4%	-87.4%	-99.8%	-94.7%
REGIÓN CIBAO NORTE		95,968	563,826	38,249	358,549	4,874	104,427	-60.1%	-36.4%	-87.3%	-70.9%	-94.9%	-81.5%
	Dajabón	4,943	25,599	1,372	15,261	76	3,876	-72.2%	-40.4%	-94.5%	-74.6%	-98.5%	-84.9%
	Españillat	9,630	59,789	4,149	36,741	550	9,914	-56.9%	-38.5%	-86.7%	-73.0%	-94.3%	-83.4%
	Monte Cristi	8,708	45,092	2,442	27,162	137	7,043	-72.0%	-39.8%	-94.4%	-74.1%	-98.4%	-84.4%
	Puerto Plata	13,363	82,962	5,753	50,940	762	13,724	-57.0%	-38.6%	-86.8%	-73.1%	-94.3%	-83.5%
	Santiago	41,920	260,257	19,601	173,575	3,062	55,169	-53.2%	-33.3%	-84.4%	-68.2%	-92.7%	-78.8%
	Santiago Rodríguez	4,266	22,093	1,075	11,958	49	2,503	-74.8%	-45.9%	-95.5%	-79.1%	-98.9%	-88.7%
	Valverde	13,138	68,035	3,858	42,912	238	12,198	-70.6%	-36.9%	-93.8%	-71.6%	-98.2%	-82.1%
Territorio objeto 2 (ciudad)	<i>Santiago de los Caballeros</i>	30,081	186,760	14,066	124,557	2,198	39,589	-53.2%	-33.3%	-84.4%	-68.2%	-92.7%	-78.8%
Territorio objeto 3 (ciudad)	<i>San Felipe de Puerto Plata</i>	6,597	40,960	2,840	25,150	376	6,776	-57.0%	-38.6%	-86.8%	-73.1%	-94.3%	-83.5%
REGIÓN ESTE		55,389	307,511	18,103	176,065	1,801	46,134	-67.3%	-42.7%	-90.1%	-73.8%	-96.7%	-85.0%
	El Seibo	4,119	22,773	1,221	10,605	77	1,643	-70.3%	-53.4%	-93.7%	-84.5%	-98.1%	-92.8%
	Hato Mayor	5,299	29,577	1,187	14,280	43	2,378	-77.6%	-51.7%	-96.4%	-83.3%	-99.2%	-92.0%
	La Altagracia	15,205	84,071	7,271	63,131	1,188	25,437	-52.2%	-24.9%	-83.7%	-59.7%	-92.2%	-89.7%
	La Romana	11,909	65,844	3,978	34,538	317	6,790	-66.6%	-47.5%	-92.0%	-80.3%	-97.3%	-89.7%
	San Pedro de Macorís	18,857	105,245	4,446	53,511	177	9,885	-76.4%	-49.2%	-96.0%	-81.5%	-99.1%	-90.6%
Territorio objeto 6 (municipio)	<i>Verón (distrito municipal)</i>	2,448	13,535	1,171	10,164	191	4,095	-52.2%	-24.9%	-83.7%	-59.7%	-92.2%	-69.7%
Territorio objeto 4 (ciudad)	<i>San Pedro de Macorís (municipio)</i>	12,680	70,770	2,990	35,982	119	6,647	-76.4%	-49.2%	-96.0%	-81.5%	-99.1%	-90.6%
REGIÓN METROPOLITANA		244,036	1,497,403	199,038	1,747,595	139,517	2,148,344	-18.4%	16.7%	-29.9%	22.9%	-42.8%	43.5%
	Distrito Nacional	47,125	298,841	38,730	328,042	18,692	282,454	-17.8%	9.8%	-51.7%	-13.9%	-60.3%	-5.5%
	Monte Plata	11,796	65,840	2,808	33,799	114	6,364	-76.2%	-48.7%	-95.9%	-81.2%	-99.0%	-90.3%
	Peravia	12,233	68,448	3,478	40,658	201	10,251	-71.6%	-40.6%	-94.2%	-74.8%	-98.4%	-85.0%
	San Cristóbal	39,571	221,413	11,881	138,885	765	39,048	-70.0%	-37.3%	-93.6%	-71.9%	-98.1%	-82.4%
	San José de Ocoa	3,361	18,803	705	8,239	22	1,130	-79.0%	-56.2%	-96.9%	-86.3%	-99.3%	-94.0%
	Santo Domingo	129,949	824,058	141,437	1,197,971	119,723	1,809,097	8.8%	45.4%	-15.4%	51.0%	-7.9%	119.5%
Territorio objeto 1 (ciudad)	<i>Gran Santo Domingo (Distrito)</i>	162,846	1,032,667	164,680	1,394,839	125,306	1,893,460	1.1%	35.1%	-23.9%	35.7%	-23.1%	83.4%
Territorio objeto 8 (territorio)	<i>Peravia (provincia)</i>	12,233	68,448	3,478	40,658	201	10,251	-71.6%	-40.6%	-94.2%	-74.8%	-98.4%	-85.0%
REGIÓN SUROESTE		78,734	399,697	20,600	235,510	1,315	66,130	-73.8%	-41.1%	-93.6%	-71.9%	-98.3%	-83.5%
	Azua	13,764	77,011	3,612	42,227	178	9,072	-73.8%	-45.2%	-95.1%	-78.5%	-98.7%	-88.2%
	Bahoruco	11,164	51,702	3,600	35,498	267	11,957	-67.8%	-31.3%	-92.6%	-66.3%	-97.6%	-76.9%
	Barahona	20,864	96,624	6,386	62,969	427	19,110	-69.4%	-34.8%	-93.3%	-69.7%	-98.0%	-80.2%
	Elías Piña	5,043	28,207	749	13,526	12	2,222	-85.2%	-52.0%	-98.4%	-83.6%	-99.8%	-92.1%
	Independencia	6,472	29,974	2,263	22,311	198	8,833	-65.0%	-25.6%	-91.3%	-60.4%	-96.9%	-70.5%
	Pedernales	3,809	17,639	1,599	15,763	201	8,996	-58.0%	-10.6%	-87.4%	-42.9%	-94.7%	-49.0%
	San Juan	17,618	98,540	2,392	43,214	32	5,939	-86.4%	-56.1%	-98.7%	-86.3%	-99.8%	-94.0%
Territorio objeto 7 (municipio)	<i>Pedernales (municipio)</i>	2929	13564	1229	12122	155	6918	-58.0%	-10.6%	-87.4%	-42.9%	-94.7%	-49.0%
Territorio objeto 10	<i>Las Cuevas (municipios Padre las)</i>	1625	9093	427	4986	21	1071	-73.7%	-45.2%	-95.1%	-78.5%	-98.7%	-88.2%
TOTAL PAÍS		511,138	3,103,248	280,890	2,655,970	147,570	2,382,010	-45.0%	-14.4%	-47.5%	-10.3%	-71.1%	-23.2%

Fuente: Elaboración propia basada en datos del BCRD

3.7 Indicador: PIB

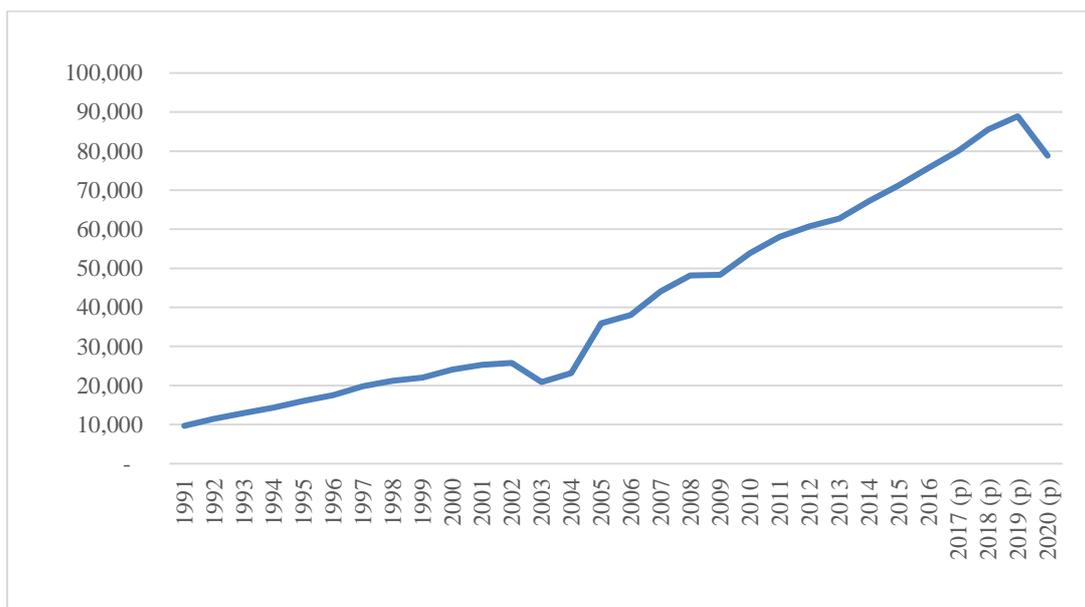
El Banco Central de la República Dominicana y organismos como el Banco Mundial tienen datos históricos del Producto Interior Bruto (PIB) del país. No obstante, no se dispone de datos del PIB a nivel subnacional, por lo que ha sido necesario estimarlo a partir de los datos de consumo eléctrico facilitados por la Comisión Nacional de Energía (CNE). Con base en estos datos se realiza una estimación del PIB a nivel subnacional para el período 2003-2017.

Se muestran las proyecciones futuras para todo el país a nivel nacional, regional y provincial para el periodo 2020-2080 bajo el escenario SSP2. Los datos utilizados para llevar a cabo las proyecciones para todos los escenarios (SSP1-SSP5), así como las proyecciones para el resto de los escenarios (SSP1, SSP3, SSP4 y SSP5), están recogidos en el **Anexo 4** del Producto 4 de esta consultoría.

3.7.1 Línea base

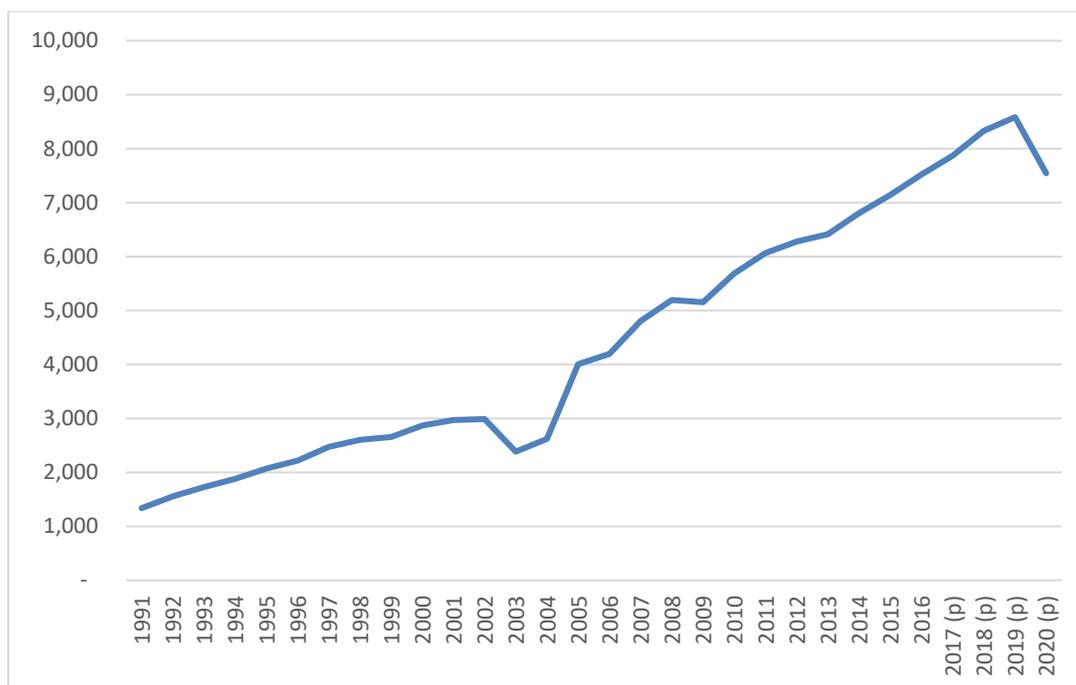
Se muestra a continuación (Figura 12 y Figura 13) la evolución histórica del PIB en la República Dominicana, a precios corrientes en dólares, tanto para el total del país como per cápita, con datos obtenidos del Banco Central de la República Dominicana (BCRD).

Figura 12. Evolución del PIB corriente en la República Dominicana (total, millones de US\$)



Fuente: datos del BCRD

Figura 13. Evolución del PIB per cápita corriente en la República Dominicana (en US\$)



Fuente: datos del BCRD

La República Dominicana no cuenta con datos históricos del PIB a nivel subnacional. No obstante, según diversos autores (Campo y Sarmiento, 2011; Barreto y Campo, 2012), existe una **relación bidireccional entre consumo de energía eléctrica y PIB** (es decir, del consumo de energía eléctrica al PIB y del PIB al consumo de energía eléctrica). Teniendo eso en cuenta, se ha procedido a estimar su evolución histórica (ver Tabla 30) a partir de registros históricos de consumo energético a nivel nacional (ver Tabla 28) y datos de electricidad facturada (ver Tabla 29) a nivel provincial.

La Tabla 28 muestra los datos de consumo energético a nivel nacional para el periodo 1998-2018. Se puede verse cómo éste ha aumentado en un 73%.

Tabla 28: Consumo energético anual del sector residencial a nivel nacional, 1998 - 2018 (GWh)

Año	Consumo del sector Residencial
1998	2,992.40
1999	3,554.16
2000	3,744.52
2001	3,785.58
2002	4,172.84
2003	4,289.79
2004	3,770.66
2005	4,110.18
2006	4,381.26
2007	4,481.03
2008	4,595.59
2009	4,432.58
2010	4,592.06
2011	4,725.94
2012	5,078.90

2013	4,948.41
2014	5,272.90
2015	5,382.59
2016	5,494.41
2017	5,069.24
2018	5,168.43

Fuente: Comisión Nacional de Energía

En la Tabla 29 se pueden ver los datos de energía eléctrica facturada por provincias y regiones únicas de planificación para el periodo 2000-2019, junto con el incremento porcentual de la energía facturada en ese periodo para cada provincia. Las provincias en las que el consumo de electricidad sufrió un mayor aumento en ese período se representan en distintos tonos de rojo, especialmente en aquellos más oscuros. En el año 2019 las **provincias** con mayor consumo de electricidad fueron el Distrito Nacional, Santo Domingo y Santiago, representando el 55% del consumo total del país. Las provincias en las que tuvieron lugar incrementos menos significativos están representadas en distintas tonalidades de verde, donde los verdes más oscuros representan los menores crecimientos. Las provincias con menor consumo de electricidad ese mismo año fueron Pedernales, Elías Piña y San José de Ocoa, representando estas tres provincias apenas el 0.85% del total del consumo. El consumo eléctrico se vio incrementado sin excepción en todas las provincias en el periodo 2000-2019. La mayor variación se produjo en la provincia de Espaillat, con un incremento del 337%, mientras que la menor se dio en la provincia de Distrito Nacional, con un incremento del 37%. En términos de regiones únicas de planificación, el mayor incremento se dio en la Región Cibao Central con un incremento del 171%. El menor aumento se produjo en la Región Metropolitana, con un crecimiento del 67.3%.

Tabla 29. Energía eléctrica facturada por provincias y regiones únicas de planificación (sector residencial, kWh, años 2000-2019)

Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Incremento 2000-2019 (%)
Región Cibao Central	227,067,065	253,548,859	332,706,101	287,085,262	231,251,266	240,694,548	255,994,153	301,813,410	351,935,962	384,592,698	404,598,977	408,293,402	431,138,537	388,977,403	435,636,839	466,182,994	494,401,097	523,805,393	557,019,981	615,350,119	171.0%
Duarte	68,003,881	71,951,076	93,548,565	85,445,267	70,245,356	73,978,856	71,973,702	78,062,261	85,177,248	89,214,094	103,920,560	103,881,332	110,168,155	101,562,216	113,143,768	117,364,083	122,506,452	128,510,531	134,527,297	149,144,346	119.3%
Hermanas Mirabal	14,007,344	17,583,004	18,890,098	14,565,453	11,336,365	11,254,776	15,064,703	19,955,732	23,784,859	24,877,882	26,650,919	25,827,108	26,305,270	25,471,980	29,130,225	31,229,454	33,700,144	36,032,801	38,873,063	42,919,834	206.4%
La Vega	63,964,032	66,900,500	105,970,354	91,112,097	72,108,861	76,902,489	81,343,247	101,132,561	122,047,706	139,193,493	135,452,558	136,393,496	140,994,949	129,337,884	143,835,196	157,960,136	169,325,679	182,602,577	196,367,395	215,661,528	237.2%
María Trinidad Sánchez	22,310,535	28,451,224	31,094,581	27,110,095	23,873,191	25,807,646	27,115,113	30,404,003	36,091,706	38,308,317	40,367,669	39,773,835	40,609,381	35,900,311	39,064,883	40,578,789	44,234,140	47,154,109	49,026,785	54,072,291	142.4%
Monseñor Nouel	31,176,936	37,315,229	46,799,626	36,391,621	28,827,099	27,865,073	29,880,582	37,019,494	42,887,803	46,410,154	48,685,444	51,601,806	58,794,042	49,757,463	55,759,836	59,199,666	60,930,238	62,485,835	66,174,900	72,553,257	132.7%
Samaná	7,730,917	12,413,664	11,266,167	9,706,323	7,981,118	8,141,225	10,019,039	11,426,016	13,494,619	15,175,814	16,608,771	17,023,232	18,075,941	14,616,013	16,843,923	18,638,714	18,962,176	20,624,306	21,926,780	24,758,700	220.3%
Sánchez Ramírez	19,873,420	18,934,162	25,136,710	22,754,406	16,879,276	16,744,483	20,597,767	23,813,343	28,452,021	31,412,944	32,913,056	33,792,594	36,190,798	32,331,536	37,859,008	41,212,152	44,742,268	46,395,234	50,123,761	56,240,163	183.0%
Región Cibao Norte	478,819,291	595,485,911	644,288,350	600,772,714	452,945,020	498,324,572	509,595,442	575,892,927	641,841,095	685,562,305	743,691,520	778,557,387	921,270,485	934,647,823	1,018,592,078	1,071,090,633	1,038,526,516	1,082,912,830	1,147,586,011	1,189,202,204	148.4%
Dajabón	9,847,634	12,308,088	13,045,215	12,744,573	11,370,484	10,817,700	12,941,697	14,092,390	15,634,993	16,239,715	16,922,236	16,827,422	28,537,503	30,760,890	34,489,249	36,994,814	37,967,341	40,014,643	35,877,673	33,056,500	235.7%
Españillat	25,102,846	29,768,730	38,235,071	43,405,438	33,656,798	33,464,125	40,927,409	51,647,872	59,553,751	65,432,859	69,319,261	70,514,679	72,061,929	68,039,487	77,708,548	87,763,278	89,348,945	93,653,974	100,251,040	109,820,603	337.5%
Montecristi	22,612,831	21,805,272	24,489,303	23,374,994	21,738,447	20,853,725	21,752,157	25,733,890	26,907,367	28,264,824	27,679,969	28,026,843	36,144,068	38,731,930	44,438,552	47,411,190	47,215,463	49,119,208	53,240,576	57,459,827	154.1%
Puerto Plata	107,024,153	132,280,226	137,928,372	106,521,617	75,707,103	85,342,177	84,468,795	97,750,140	111,086,678	118,909,520	130,525,014	158,909,471	229,586,106	252,990,509	270,967,306	269,760,250	237,812,300	243,542,311	252,372,876	219,661,656	105.2%
Santiago	271,328,123	350,823,964	377,030,166	372,933,073	278,013,177	310,345,439	303,788,105	330,849,768	363,419,444	384,530,422	422,033,836	428,840,324	444,458,913	419,785,600	456,727,413	492,692,568	509,014,670	535,893,787	581,526,414	647,473,001	138.6%
Santiago Rodríguez	10,024,806	10,262,574	11,126,972	9,603,076	8,267,522	8,793,821	10,731,824	14,192,827	15,831,588	17,590,504	19,020,293	18,900,832	39,646,112	49,637,832	52,938,278	52,186,015	33,893,314	34,946,903	35,397,018	30,400,797	203.3%
Valverde	32,878,898	38,237,057	42,433,251	32,189,943	24,191,589	28,707,585	34,985,455	41,626,040	49,407,274	54,594,361	58,190,912	56,537,816	70,835,854	74,701,575	81,322,732	84,282,518	83,274,483	85,742,004	88,920,414	91,330,270	177.8%
Región Este	176,355,155	244,682,791	264,621,488	221,769,878	194,887,488	201,643,736	196,441,661	192,666,811	209,027,382	246,646,469	222,498,652	227,747,953	311,593,212	309,704,304	320,643,067	332,188,360	343,741,171	334,886,739	336,955,101	353,934,664	100.7%
El Seibo	10,251,798	13,552,997	14,562,794	13,138,318	11,880,938	13,619,315	13,987,834	12,822,249	15,117,357	15,426,845	16,096,884	16,364,903	19,687,260	20,619,490	21,026,112	22,342,305	23,175,873	22,209,840	22,772,340	24,715,885	141.1%
Hato Mayor	13,403,426	17,794,387	20,491,753	19,390,975	18,724,790	18,921,681	17,365,851	17,946,326	19,844,525	20,875,313	22,502,399	22,511,409	26,818,609	28,384,118	30,108,388	32,022,414	33,018,880	32,399,513	33,662,473	35,495,369	164.8%
La Altagracia	38,858,115	55,796,853	58,316,214	54,411,213	47,148,709	50,123,496	51,174,625	51,716,762	57,463,210	84,682,472	62,679,035	65,861,976	85,179,006	85,273,637	89,365,200	92,407,542	97,478,422	95,471,780	95,454,719	101,358,514	160.8%
La Romana	49,241,409	60,705,537	72,944,969	68,892,128	60,250,732	59,712,651	57,352,902	56,967,686	61,719,697	61,471,659	64,800,869	65,445,410	88,116,761	87,428,530	89,983,524	91,023,870	93,192,595	90,049,855	90,905,863	94,632,064	92.2%
San Pedro de Macoris	64,600,407	96,833,017	98,305,758	65,937,244	56,882,319	59,266,593	56,560,449	53,213,788	54,882,593	64,190,180	56,419,465	57,564,255	91,791,576	87,998,529	90,159,843	94,392,229	96,875,401	94,755,751	94,159,706	97,732,832	51.3%
Región Metropolitana	1,375,236,182	1,637,911,932	1,762,435,693	1,611,053,488	1,170,613,199	1,433,403,537	1,487,237,232	1,585,488,229	1,686,939,940	1,740,270,367	1,749,318,739	1,542,431,748	1,871,681,564	1,978,324,325	1,903,587,099	1,964,887,991	2,011,874,805	2,028,533,483	2,096,131,669	2,300,426,664	67.3%
Distrito Nacional	703,665,773	834,280,971	863,016,526	806,060,934	636,377,339	710,058,327	752,927,468	847,786,996	895,632,760	899,921,270	911,903,680	744,889,494	842,064,110	835,076,211	873,345,900	914,233,532	920,822,154	930,242,495	909,605,088	975,819,743	38.7%
Monte Plata	23,093,601	23,992,610	33,546,561	28,889,787	25,832,491	22,209,736	20,678,271	15,600,637	16,338,930	16,108,243	20,487,185	20,894,439	35,347,133	35,705,670	36,648,630	38,337,603	39,126,624	39,686,010	38,857,511	41,391,309	79.2%
Peravia	44,562,319	51,016,988	56,600,303	48,301,861	41,966,276	39,624,800	39,300,883	51,464,352	55,249,109	59,890,772	61,239,394	55,894,006	64,038,004	60,762,423	64,678,253	64,578,039	66,285,931	76,911,402	75,773,653	70.0%	
San Cristóbal	111,595,248	95,967,621	131,402,356	125,904,772	105,315,374	104,425,235	109,176,740	137,965,850	150,571,719	140,672,863	131,362,175	133,863,371	162,334,149	183,339,090	181,635,700	138,447,582	130,815,667	138,576,754	171,636,218	205,637,844	84.3%
San José de Ocoa	8,097,354	9,255,148	10,258,738	8,731,252	7,609,388	7,164,071	7,109,936	9,289,298	9,990,074	9,433,696	9,750,614	10,114,124	11,308,021	10,990,747	11,291,263	12,221,535	12,898,169	15,512,632	16,211,310	17,995,348	122.2%
Santo Domingo	484,221,887	623,398,594	667,611,209	593,164,882	353,512,332	549,921,368	558,043,935	523,381,096	559,157,348	614,243,523	614,575,691	576,776,314	756,590,147	852,450,184	740,222,439	796,969,486	843,634,152	838,229,661	882,910,140	983,808,767	103.2%
Región Suroeste	129,654,479	136,195,491	164,034,088	149,858,540	116,755,325	104,604,062	90,889,676	111,137,579	130,210,095	134,873,242	146,810,927	140,130,441	184,590,343	185,510,882	193,570,583	199,124,589	207,046,164	212,335,821	227,895,315	250,124,525	92.9%
Azuza	34,324,148	38,053,901	43,517,491	41,945,442	32,287,626	27,728,209	23,637,107	29,190,991	32,549,818	34,279,762	38,564,489	35,363,447	44,139,888	42,209,871	44,586,013	45,384,486	48,061,370	50,515,706	55,608,294	60,972,756	77.6%
Bahoruco	7,695,890	7,934,960	9,555,631	8,548,764	7,317,494	5,898,876	5,018,429	5,894,613	6,455,331	3,349,032	8,451,292	9,136,361	15,171,901	16,432,214	16,399,817	16,731,213	16,876,294	16,886,547	18,927,503	22,238,422	189.0%
Barahona	33,148,685	30,603,829	42,096,851	35,960,620	27,794,990	25,122,526	20,712,022	28,601,405	35,360,283	36,838,839	39,311,666	36,050,801	47,382,930	41,148,406	41,218,173	41,740,162	41,517,176	40,859,677	43,324,446	48,932,455	47.6%
Elaías Piña	5,461,909	5,301,017	6,720,772	6,632,380	4,909,312	4,136,142	2,783,322	3,115,276	3,825,085	3,708,466	3,645,817	3,699,742	6,317,925	9,085,567	9,602,771	10,076,048	1				

A partir de los datos de consumo eléctrico se han estimado los datos del PIB a nivel subnacional (provincias y regiones únicas de planificación), para el periodo 2000-2019, tal y como se muestra en la Tabla 30. Las regiones y provincias cuyo PIB aumentó en mayor medida están representadas en distintos tonos de verde, donde los verdes más oscuros representan mayores incrementos y los más claros incrementos menores. Las regiones y provincias en las que los incrementos fueron menores están representadas en distintas tonalidades de verde, donde los verdes más oscuros representan los valores más reducidos.

Se puede ver que el PIB estimado aumenta entre 2000-2020 a nivel **nacional** (147.9%), pero también en las cinco regiones de planificación del país. Igualmente, aumenta en todas las provincias, sin excepción. Al igual que ocurriera con el consumo de electricidad, se observa que la **región** con mayor PIB en el año 2020 fue la Región Metropolitana (60.19 miles de millones PPA) seguido por la Región Cibao Norte (31.15 miles millones PPA), mientras que en términos de variación porcentual fue la Región Cibao Norte aquella que mayor valor alcanzó en el periodo 2000-2020 (240.6%). En el año 2020 las **provincias** con mayor PIB fueron el Distrito Nacional, Santo Domingo y Santiago. Las provincias con menor PIB ese mismo año fueron Pedernales, Elías Piña y San José de Ocoa. La mayor tasa de crecimiento del PIB para el periodo 2000-2020 se produjo en la provincia de Espaillat, con un incremento del 449.8%, mientras que la menor se dio en la provincia de Distrito Nacional, con un incremento del 74.3%.

Tabla 30: Estimaciones Producto Interior Bruto PPA por regiones únicas de planificación y provincias, 2000-2019 (miles de millones)

Región	Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Variación 2000-2019
Región Cibao Central		4.73	4.55	5.59	5.52	6.09	5.74	6.38	7.39	8.46	9.37	10.31	11.47	10.55	9.75	11.19	12.02	13.10	14.18	15.07	16.10	240.6%
	Duarte	1.42	1.29	1.57	1.64	1.85	1.76	1.79	1.91	2.05	2.17	2.65	2.92	2.69	2.54	2.91	3.03	3.24	3.48	3.64	3.90	175.6%
	Hermanas Mirabal	0.29	0.32	0.32	0.28	0.30	0.27	0.38	0.49	0.57	0.61	0.68	0.73	0.64	0.64	0.75	0.81	0.89	0.98	1.05	1.12	285.1%
	La Vega	1.33	1.20	1.78	1.75	1.90	1.83	2.03	2.48	2.93	3.39	3.45	3.83	3.45	3.24	3.69	4.07	4.49	4.94	5.31	5.64	323.7%
	María Trinidad Sánchez	0.46	0.51	0.52	0.52	0.63	0.62	0.68	0.74	0.87	0.93	1.03	1.12	0.99	0.90	1.00	1.05	1.17	1.28	1.33	1.41	204.6%
	Monseñor Nouel	0.65	0.67	0.79	0.70	0.76	0.66	0.74	0.91	1.03	1.13	1.24	1.45	1.44	1.25	1.43	1.53	1.61	1.69	1.79	1.90	192.5%
	Samaná	0.16	0.22	0.19	0.19	0.21	0.19	0.25	0.28	0.32	0.37	0.42	0.48	0.44	0.37	0.43	0.48	0.50	0.56	0.59	0.65	302.5%
	Sánchez Ramírez	0.41	0.34	0.42	0.44	0.44	0.40	0.51	0.58	0.68	0.77	0.84	0.95	0.89	0.81	0.97	1.06	1.19	1.26	1.36	1.47	255.6%
	Región Cibao Norte		9.97	10.68	10.83	11.54	11.94	11.88	12.70	14.11	15.43	16.70	18.95	21.88	22.53	23.42	26.16	27.61	29.31	31.04	31.12	31.12
Dajabón	0.21	0.22	0.22	0.24	0.30	0.26	0.32	0.35	0.38	0.40	0.43	0.47	0.70	0.77	0.89	0.95	1.01	1.08	1.08	0.97	0.86	321.8%
Españillat	0.52	0.53	0.64	0.83	0.89	0.80	1.02	1.27	1.43	1.59	1.77	1.98	1.76	1.70	2.00	2.26	2.37	2.53	2.71	2.87	449.8%	
Monte Cristi	0.47	0.39	0.41	0.45	0.57	0.50	0.54	0.63	0.65	0.69	0.71	0.79	0.88	0.97	1.14	1.22	1.25	1.33	1.44	1.50	219.3%	
Puerto Plata	2.23	2.37	2.32	2.05	2.00	2.04	2.10	2.39	2.67	2.90	3.33	4.47	5.62	6.34	6.96	6.95	6.30	6.59	6.83	5.75	157.9%	
Santiago	5.65	6.29	6.34	7.17	7.33	7.40	7.57	8.11	8.74	9.37	10.76	12.05	10.87	10.52	11.73	12.70	13.48	14.50	15.73	16.94	199.9%	
Santiago Rodríguez	0.21	0.18	0.19	0.18	0.22	0.21	0.27	0.35	0.38	0.43	0.48	0.53	0.97	1.24	1.36	1.35	0.90	0.95	0.96	0.80	281.1%	
Valverde	0.68	0.69	0.71	0.62	0.64	0.68	0.87	1.02	1.19	1.33	1.48	1.59	1.73	1.87	2.09	2.17	2.21	2.32	2.41	2.39	249.1%	
Región Este		3.67	4.39	4.45	4.26	5.14	4.81	4.90	4.72	5.02	6.01	5.67	6.40	7.62	7.76	8.24	8.56	9.11	9.06	9.12	9.26	152.2%
El Seibo	0.21	0.24	0.24	0.25	0.31	0.32	0.35	0.31	0.36	0.38	0.41	0.46	0.48	0.52	0.54	0.58	0.61	0.60	0.62	0.65	203.0%	
Hato Mayor	0.28	0.32	0.34	0.37	0.49	0.45	0.43	0.44	0.48	0.51	0.57	0.63	0.66	0.71	0.77	0.83	0.87	0.88	0.91	0.93	232.8%	
La Altagracia	0.81	1.00	0.98	1.05	1.24	1.20	1.28	1.27	1.38	2.06	1.60	1.85	2.08	2.14	2.30	2.38	2.58	2.58	2.58	2.65	227.8%	
La Romana	1.03	1.09	1.23	1.32	1.59	1.42	1.43	1.40	1.48	1.50	1.65	1.84	2.16	2.19	2.31	2.35	2.47	2.44	2.46	2.48	141.5%	
San Pedro de Macorís	1.35	1.74	1.65	1.27	1.50	1.41	1.41	1.30	1.32	1.56	1.44	1.62	2.25	2.20	2.32	2.43	2.57	2.56	2.55	2.56	90.1%	
Región Metropolitana		28.64	29.39	29.64	30.95	30.85	34.18	37.06	38.84	40.55	42.39	44.58	43.35	45.78	49.56	48.90	50.65	53.29	54.90	56.70	60.19	110.2%
Distrito Nacional	14.65	14.97	14.51	15.49	16.77	16.93	18.76	20.77	21.53	21.92	23.24	20.93	20.60	20.92	22.43	23.57	24.39	25.17	24.61	25.53	74.3%	
Monte Plata	0.48	0.43	0.56	0.56	0.68	0.53	0.52	0.38	0.39	0.39	0.52	0.59	0.86	0.89	0.94	0.99	1.04	1.07	1.05	1.08	125.2%	
Peravia	0.93	0.92	0.95	0.93	1.11	0.94	0.98	1.26	1.33	1.46	1.56	1.57	1.57	1.52	1.55	1.67	1.71	1.79	2.08	1.98	113.7%	
San Cristóbal	2.32	1.72	2.21	2.42	2.78	2.49	2.72	3.38	3.62	3.43	3.35	3.76	3.97	4.59	4.67	3.57	3.47	3.75	4.64	5.38	131.6%	
San José de Ocoa	0.17	0.17	0.17	0.17	0.20	0.17	0.18	0.23	0.24	0.23	0.25	0.28	0.28	0.28	0.29	0.32	0.34	0.42	0.44	0.47	179.3%	
Santo Domingo	10.08	11.19	11.23	11.40	9.32	13.11	13.91	12.82	13.44	14.96	15.66	16.21	18.51	21.36	19.01	20.54	22.35	22.68	23.88	25.74	155.3%	
Región Suroeste		2.70	2.44	2.76	2.88	3.08	2.49	2.26	2.72	3.13	3.29	3.74	3.94	4.52	4.65	4.97	5.13	5.48	5.75	6.17	6.54	142.4%
Azua	0.71	0.68	0.73	0.81	0.85	0.66	0.59	0.72	0.78	0.83	0.98	0.99	1.08	1.06	1.15	1.17	1.27	1.37	1.50	1.60	123.2%	
Bahoruco	0.16	0.14	0.16	0.16	0.19	0.14	0.13	0.14	0.16	0.08	0.22	0.26	0.37	0.41	0.42	0.43	0.45	0.46	0.51	0.58	263.1%	
Barahona	0.69	0.55	0.71	0.69	0.73	0.60	0.52	0.70	0.85	0.90	1.00	1.01	1.16	1.03	1.06	1.08	1.10	1.11	1.17	1.28	85.5%	
Elías Piña	0.11	0.10	0.11	0.13	0.13	0.10	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.15	0.23	0.25	0.26	0.29	0.31	0.34	0.34	199.6%	
Independencia	0.13	0.12	0.13	0.14	0.15	0.11	0.11	0.12	0.15	0.15	0.16	0.19	0.25	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.31	0.37	191.4%	
Pedernales	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.21	0.22	0.22	0.22	0.23	0.24	254.2%	
San Juan	0.83	0.79	0.85	0.88	0.94	0.80	0.77	0.87	1.00	1.12	1.17	1.24	1.34	1.47	1.61	1.70	1.87	2.00	2.09	2.14	158.6%	
TOTAL PAÍS		49.71	51.46	53.27	55.15	57.10	59.11	63.30	67.79	72.60	77.75	83.26	87.04	91.00	95.13	99.46	103.98	108.48	113.19	118.10	123.22	147.9%

Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Proyecciones

Para proyectar el PIB de la República Dominicana para el periodo 2020-2080 se han utilizado las proyecciones quinquenales disponibles para las SSPs, interpolando de manera que asumimos un crecimiento anual constante entre cada periodo de cinco años, tal y como se describe en el primer paso.

Debido a que no hay datos históricos disponibles para el PIB a nivel subnacional (GDP PPP current international US\$), ha sido necesario estimar el PIB subnacional a partir de los datos de consumo de energía eléctrica facturada por las distribuidoras a clientes del sector residencial según provincia y mes, 2000 a 2019 (años completos) proporcionados por la Comisión Nacional de Energía (CNE), como se muestra a continuación:

- Estimamos la tasa de crecimiento media del consumo de energía eléctrica en cada provincia entre 2000 y 2019, aplicando esa tasa para proyectar el consumo futuro de electricidad entre 2020 y 2080. En las provincias de Espaillat, La Vega, Hermanas Mirabal, Samaná, Dajabón y Santiago Rodríguez el aumento en el consumo de electricidad entre 2000 y 2019 fue muy acentuado comparado con la tasa del país en el mismo período (5.12% p.a.)⁶. En esas provincias, este método genera proyecciones del consumo de electricidad y del PIB para 2080 poco creíbles. Para evitar ese problema, en esas provincias el consumo eléctrico se ha proyectado en teniendo en cuenta la tasa de crecimiento medio del país.
- Estimación del PIB provincial ($t = 2020$) como la proporción del PIB del país igual a la proporción del consumo de electricidad en las provincias y en el país:

$$PIB\ provincial_{i,2020} = \left(\frac{kWh\ provincial\ estimado_{i,2020}}{\sum_{i=1}^{81} kWh\ provincial\ estimado_{i,2020}} \right) \cdot PIB\ país\ SSPs_{2020}$$

- Estimación del PIB provincial ($t = 2021 \dots 2080$) como la participación en el crecimiento estimado del PIB del país ajustado por la participación en el crecimiento en el consumo de electricidad:

$$\begin{aligned} PIB\ provincial_{i,t} &= PIB\ provincial_{i,t-1} \\ &+ \left(\frac{kWh\ provincial\ estimado_{i,t}}{\sum_{i=1}^{81} kWh\ provincial\ estimado_{i,t}} \right) \cdot (PIB\ país\ SSPs_t - PIB\ país\ SSPs_{t-1}) \end{aligned}$$

Las estimaciones de PIB provincial fueron agregadas para generar estimaciones de PIB por regiones de desarrollo (10) y regiones de planificación (5).

Para poder hacer proyecciones del PIB a nivel municipal y/o de territorios objeto, hacen falta datos de consumo eléctrico a ese nivel de desagregación geográfica (recordemos que no existen proyecciones de PIB a nivel subnacional para el país y que el equipo consultor ha tenido que

⁶ Más del doble de la tasa estimada para el país

recurrir a datos de consumo eléctrico por provinciales para estimarlo). A falta de datos de consumo eléctrico a nivel municipal y/o de territorio objeto con el que poder proyectar el PIB a esa escala geográfica, las proyecciones del PIB a esa escala asumen que el consumo eléctrico y el PIB municipal es proporcional a la relación entre la población municipal y provincial. Esta hipótesis es bastante fuerte y las proyecciones deben ser tratadas, por tanto, con extrema cautela.

La Tabla 31 muestra las proyecciones del PIB a nivel nacional, regional y provincial para el escenario SSP2 y para el periodo 2020-2080. El PIB muestra una variación positiva tanto en 2020-2040, 2040-2080 como en 2020-2080, aunque de distinta magnitud. Las celdas verdes indican que los incrementos en esas provincias fueron mayores que los de las provincias cuyas celdas son de color rojo. Cuanto más fuerte es el color rojo menor es la variación, y cuanto más fuerte es el color verde mayor es el aumento.

Si se analizan los datos a nivel de **regiones únicas** de planificación, se observa que la Región Cibao Norte, Región Este y Región Cibao Central son las que mayores incrementos del PIB esperan para el periodo 2020-2080, con aumentos del 475.0%, 437.6% y del 411.7%, respectivamente. También significativo, aunque menor, el incremento de Región Metropolitana (201.1%) y Región Suroeste (379.6%). La mayoría de las **provincias** registraron incrementos mayores entre 2040 y 2080 que en el periodo 2020-2020, aunque en otras ocurre lo contrario como en el caso de San Pedro de Macorís, Monte Plata o Barahona.

Las provincias que destacan por su incremento del PIB en el periodo 2020-2080 son Sánchez Ramírez (1,140.2%), Valverde (1,029.8%), Bahoruco (1,283.1%) y Pedernales (1,114.8%). La provincia que, al contrario, espera menor crecimiento en términos de PIB es Distrito Nacional (117.5%).

En la Tabla 32 se recogen las proyecciones del PIB para los territorios objeto. Los mayores incrementos a este nivel se observan en el municipio de Pedernales (1,130%), el distrito municipal de Verón (745.7%) y el municipio de Santiago de Los Caballeros (499%). Por el contrario, los menores incrementos se dan en el municipio de San Pedro de Macorís (136.6%), la Provincia de Peravia (173%) y el territorio correspondiente a la microcuenca de Las Cuevas (200%).

El PIB se estima a partir del consumo eléctrico (verificando anteriormente que existe una alta correlación estadística entre ambos en la República Dominicana). Se asume que el consumo eléctrico captura los cambios ocurridos en función de eventos extremos. Por lo tanto, las proyecciones del PIB tienen en cuenta las pérdidas económicas y/o de productividad asociadas a los eventos extremos pasados.

Tabla 31: Proyecciones del PIB PPA por regiones únicas de planificación y provincias para el escenario SSP2 (miles de millones de dólares 2005), 2020-2080

Región	Provincia	2020	2040	2080	2020-2040	2040-2080	2020-2080
Región Cibao Central		16.98	33.32	86.86	96.3%	160.7%	411.7%
	Duarte	4.12	8.04	18.93	95.2%	135.6%	359.9%
	Hermanas Mirabal	1.17	2.16	4.15	84.4%	92.3%	254.6%
	La Vega	5.89	10.85	20.87	84.4%	92.3%	254.6%
	María Trinidad Sánchez	1.51	3.14	9.56	108.4%	203.9%	533.1%
	Monseñor Nouel	2.02	4.08	11.10	102.6%	171.7%	450.6%
	Samaná	0.68	1.25	2.40	84.4%	92.3%	254.6%
	Sánchez Ramírez	1.60	3.79	19.86	136.9%	423.4%	1140.2%
Región Cibao Norte		33.00	66.75	189.74	102.3%	184.3%	475.0%
	Dajabón	0.90	1.66	3.20	84.4%	92.3%	254.6%
	Españillat	3.00	5.53	10.63	84.4%	92.3%	254.6%
	Monte Cristi	1.61	3.48	12.24	115.8%	251.4%	658.6%
	Puerto Plata	6.02	11.33	23.33	88.1%	106.0%	287.6%
	Santiago	18.04	37.18	108.10	106.1%	190.8%	499.2%
	Santiago Rodríguez	0.83	1.53	2.94	84.4%	92.3%	254.6%
	Valverde	2.59	6.04	29.30	132.8%	385.2%	1029.8%
Región Este		9.73	18.98	52.30	95.1%	175.5%	437.6%
	El Seibo	0.69	1.43	4.28	107.6%	199.3%	521.2%
	Hato Mayor	1.00	2.24	9.05	123.2%	304.9%	803.7%
	La Altagracia	2.85	6.29	24.15	120.4%	283.8%	745.9%
	La Romana	2.58	4.69	8.66	82.1%	84.5%	236.0%
	San Pedro de Macorís	2.61	4.33	6.16	66.2%	42.2%	136.3%
Región Metropolitana		62.02	108.75	186.76	75.3%	71.7%	201.1%
	Distrito Nacional	25.86	41.89	56.24	62.0%	34.2%	117.5%
	Monte Plata	1.12	1.98	3.32	76.6%	67.7%	196.1%
	Peravia	2.04	3.53	5.57	73.0%	57.9%	173.1%
	San Cristóbal	5.58	9.96	17.32	78.7%	73.8%	210.5%
	San José de Ocoa	0.50	0.98	2.38	96.8%	142.7%	377.7%
	Santo Domingo	26.93	50.40	101.95	87.1%	102.3%	278.5%
Región Suroeste		6.84	12.96	32.81	89.4%	153.2%	379.6%
	Azua	1.65	2.90	4.81	75.9%	65.9%	191.9%
	Bahoruco	0.63	1.54	8.78	141.8%	471.9%	1283.1%
	Barahona	1.30	2.15	3.00	64.9%	39.7%	130.4%
	Elías Piña	0.36	0.75	2.17	105.9%	189.9%	497.1%
	Independencia	0.39	0.79	2.11	102.1%	169.1%	444.0%
	Pedernales	0.26	0.62	3.20	136.0%	414.7%	1114.8%
	San Juan	2.24	4.22	8.74	88.4%	107.0%	290.1%
TOTAL PAÍS		128.57	240.75	548.48	87.3%	127.8%	326.6%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Proyecciones del PIB PPA por territorios objeto para el escenario SSP2 (miles de millones de dólares 2005), 2020-2080

Territorio objeto	2020	2040	2080	2020-2040	2040-2080	2020-2080
Territorio objeto 1: Gran Santo Domingo (Distrito Nacional y municipios Santo Domingo Este + Santo Domingo Oeste + Santo Domingo Norte + Los Alcarrizos)	5.37	10.04	20.31	87.0%	102.3%	278.2%
Territorio objeto 2: Santiago De Los Caballeros (municipio)	12.95	26.68	77.57	106.0%	190.7%	499.0%
Territorio objeto 3: San Felipe de Puerto Plata (municipio)	2.97	5.59	11.52	88.2%	106.1%	287.9%
Territorio objeto 4: San Pedro de Macorís (municipio)	1.75	2.91	4.14	66.3%	42.3%	136.6%
Territorio objeto 5: San Francisco de Macorís (municipio)	2.67	5.22	12.3	95.5%	135.6%	360.7%
Territorio objeto 6: Verón (distrito municipal)	0.46	1.01	3.89	119.6%	285.1%	745.7%
Territorio objeto 7: Pedernales (municipio)	0.2	0.48	2.46	140.0%	412.5%	1130.0%
Territorio objeto 8: Peravia (provincia)	2.04	3.53	5.57	73.0%	57.8%	173.0%
Territorio objeto 9: La Vega (provincia)	3.71	6.83	13.14	84.1%	92.4%	254.2%
Territorio objeto 10: Las Cuevas (municipios Padre las Casas y Guayabal)	0.19	0.34	0.57	78.9%	67.6%	200.0%

Fuente: Elaboración propia

4 ENLACE DE LOS ESCENARIOS SOCIOECONÓMICOS Y LOS ESCENARIOS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO

Al examinar la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático de un país, es importante tener en cuenta cómo serán la población y la economía en el futuro. Centrarse en analizar cómo afectará el cambio climático futuro a la economía, la sociedad y la naturaleza en su estado actual presenta limitaciones debido a que el desarrollo socioeconómico futuro también afecta a la vulnerabilidad al cambio climático. Por lo tanto, si bien para analizar la vulnerabilidad y el riesgo del cambio climático es importante desarrollar escenarios climáticos que proyecten cómo evolucionará el clima en el futuro, no es menos trascendental tratar de desarrollar escenarios sobre la evolución de las condiciones socioeconómicas y naturales en ese mismo espacio temporal. De esta forma, la vulnerabilidad identificada tendrá en cuenta el riesgo asociado tanto al clima como a las condiciones socioeconómicas futuras.

En otras palabras, el desarrollo de escenarios socioeconómicos ayuda a establecer una base sólida para comparar los impactos del cambio climático que tendrían lugar bajo las condiciones socioeconómicas actuales versus futuras. Por ejemplo:

- El aumento de la frecuencia o intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos extremos como consecuencia del cambio climático puede hacer que los daños asociados a esos eventos aumenten en el futuro. Estos daños serán distintos en función de las condiciones socioeconómicas. Se verán amplificados si se tiene en cuenta, por ejemplo, que el crecimiento futuro de la población podrá exponer a más gente y bienes en situación de riesgo.
- Si está previsto que aumente el nivel del mar en el futuro, con las condiciones demográficas y urbanas de hoy en día un número determinado de personas y viviendas podría estar en peligro. Si la población y la vivienda costera crecen y el nivel del mar aumenta, un número adicional de personas y viviendas estarían en riesgo.

La vulnerabilidad al cambio climático depende de la naturaleza del sistema que está expuesto al cambio climático dentro de un contexto socioeconómico. Por lo tanto, **los escenarios climáticos futuros deben ser combinados con escenarios socioeconómicos futuros para tener una estimación más real de la vulnerabilidad.**

El modelo de análisis de vulnerabilidad y riesgo climático propuesto en el contexto de la consultoría para el diseño de una metodología y análisis de riesgo a la variabilidad y el cambio climático a en los territorios objeto en la República Dominicana, se compone de cuatro elementos: amenaza, sensibilidad, exposición y capacidad de adaptación.

Para estimar el **riesgo climático actual** de la República Dominicana o de una zona determinada del país, este modelo requiere conocer las amenazas físicas actuales de la zona objeto de análisis (por ejemplo, inundaciones, deslizamientos de tierras, temperaturas extremas o incendios forestales), identificar los elementos físicos/ naturales/ personales expuestos a tales amenazas en el momento actual y analizar la vulnerabilidad presente de cada uno de esos elementos (es decir, su sensibilidad a los potenciales impactos y su capacidad de adaptación).

Para analizar el **riesgo climático futuro**, será necesario ampliar el modelo para tener en cuenta las amenazas y las condiciones socioeconómicas futuras del país. Se espera que las condiciones socioeconómicas actuales varíen con el paso del tiempo. Esto debería tenerse en cuenta cuando se modele la vulnerabilidad al cambio climático.

En este contexto, algunas de las proyecciones socioeconómicas de este documento han servido como insumos para el análisis de vulnerabilidad y riesgo desarrollado en el marco de esta consultoría (ver Producto 5). Entre ellas, el análisis de vulnerabilidad y riesgo emplea como insumos las proyecciones de población, población por rangos de edad y población en situación de pobreza (extrema y moderada). Los siguientes cuadros recogen las variables de exposición (población y valore de las edificaciones) y vulnerabilidad (porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2 y Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años) empleadas en el análisis de vulnerabilidad y que han sido tomadas directamente o proyectadas a partir de los escenarios socioeconómicos detallados en este documento.

Con relación a la población, el análisis de vulnerabilidad y riesgo ha incluido como insumo de su modelo las proyecciones realizadas en el contexto del análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos.

Población (personas)		
Definición	Representa la cantidad de personas residentes en el territorio objeto. Se expresa en número de personas. Se han obtenido proyecciones de esta variable en base a los resultados de los escenarios socioeconómicos de la presente consultoría.	
Umbrales	Nivel bajo	Valor por debajo de 90.000 personas.
	Nivel medio	Valor entre 90.000 y 450.000 personas
	Nivel alto	Valor por encima de 450.000 personas.
Fuente	Esta propia consultoría: Producto 4.	

Con relación al valor futuro de las edificaciones, el Producto 5 ha tomado como línea base los datos disponibles en UNData (de los estudios del GAR) y lo ha proyectado a futuro teniendo en cuenta las proyecciones de población del Producto 4.

Valor de las edificaciones (millones USD)		
Definición	Representa el valor económico de las edificaciones construidas en el territorio objeto. Se expresa en millones de USD. Se han obtenido proyecciones de esta variable en base a los resultados de los escenarios socioeconómicos de la presente consultoría.	
Umbrales	Nivel bajo	Valor por debajo de 1.800 millones USD.
	Nivel medio	Valor entre 1.800 y 9.000 millones USD
	Nivel alto	Valor por encima de 9.000 millones USD.
Fuente	Esta propia consultoría: Producto 4. United Nations Data. United Nations Statistics Division. https://data.un.org/	

Variables de vulnerabilidad

El Producto 5 incluye en su modelo de vulnerabilidad y riesgo la variable “Porcentaje de hogares *ICV-1* e *ICV-2*”. Los valores futuros de estas variables han sido proyectados teniendo en cuenta los porcentajes de población en pobreza extrema y moderada proyectadas en el contexto del Producto 4.

Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2 (%)		
Definición	Representa el porcentaje de hogares categorizados como ICV-1 (pobreza extrema) e ICV-2 (pobreza moderada) según el Índice de Calidad de VIDA (modelo SIUBEN 2A).	
	Se han obtenido proyecciones de esta variable en base a los resultados de los escenarios socioeconómicos de la presente consultoría.	
Umbrales	Nivel bajo	Valor por debajo del 3%.
	Nivel medio	Valor entre el 3% y el 9%.
	Nivel alto	Valor por encima del 9%.
Fuente	SIUBEN. Infografía “Índices del SIUBEN para categorizar los hogares: ICV, IPM-RD, e IVACC”.	
	Esta propia consultoría: Producto 4.	

Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años (%)		
Definición	Se han obtenido proyecciones de esta variable en base a los resultados de los escenarios socioeconómicos de la presente consultoría.	
Umbrales	Nivel bajo	Valor por debajo del 10%.
	Nivel medio	Valor entre el 10% y el 40%.
	Nivel alto	Valor por encima del 40%.
Fuente	ONE. Estimaciones y proyecciones de la estructura de la población total por año calendario, según sexo y grupos quinquenales de edad, 2000-2030.	
	Esta propia consultoría: Producto 4.	

Futuros refinamientos de escenarios socioeconómicos como los desarrollados en esta consultoría ayudarán a que los análisis de riesgos combinen la información de los modelos climáticos sobre variación de las temperaturas o las precipitaciones con las condiciones socioeconómicas previstas en el futuro bajo diferentes escenarios.

5 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS CLIMÁTICOS PARA LOS TERRITORIOS OBJETO

En este apartado se incluye el contenido del Producto “ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS CLIMÁTICOS PARA LOS TERRITORIOS OBJETO” elaborado como parte de las acciones y tareas desarrolladas en la presente Consultoría, y que se presenta a continuación de forma íntegra.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO DE LOS TERRITORIOS OBJETO

El objetivo de esta sección es desarrollar la propuesta metodológica para el análisis de riesgo de los sectores priorizados a escala de los territorios objeto que será de aplicación en la consultoría y cuyos resultados se muestran en el presente informe.

Para ello, se presenta a continuación una breve introducción al marco conceptual que sirve de referencia para el desarrollo de la presente propuesta metodológica (Apartado 1), que se pasará a describir con detalle a continuación (Apartado 2).

5.1.1 Marco conceptual del análisis de riesgo frente al cambio climático

Marco general del IPCC

La metodología de análisis del riesgo frente al cambio climático que se propone en este estudio se basa en la adoptada por el Panel Intergubernamental para el cambio climático (IPCC de sus siglas en inglés), que describe el riesgo ante eventos climáticos como el resultado de la interacción entre una componente asociada a la peligrosidad climática (incluyendo eventos y tendencias), y la exposición y vulnerabilidad socioeconómica y medioambiental. Asimismo, cambios tanto en el sistema climático como en el socioeconómico a través de procesos de mitigación y/o adaptación implican cambios en la peligrosidad, exposición y/o vulnerabilidad del sistema (Assessment Report 5 – AR5, IPCC, 2014) (ver Sección 2.2.).

Esta propuesta supone un cambio con respecto al marco propuesto en el AR4, puesto que el concepto de vulnerabilidad al cambio climático pasa de estar entendido como la integración de exposición, susceptibilidad y capacidad adaptativa, a definirse el riesgo como la integración de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad (Tabla 33).

Tabla 33. Diferencias fundamentales en el marco conceptual de análisis entre el AR4 y AR5 (IHCantabria, 2022)

	AR4 (2007)	AR5 (2014)
Resultado principal del análisis	Vulnerabilidad	Riesgo
Componentes	Exposición (E), Sensibilidad (S), Capacidad de adaptación (CA)	Amenaza (A), Exposición (E), Vulnerabilidad (V)
Relaciones	$V=f(E, S, CA)$	$R=(A, E, V)$ $V=(S, CA)$

	AR4 (2007)	AR5 (2014)
Diferencias principales	La vulnerabilidad al cambio climático se define como el grado en que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos del clima". La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud y el ritmo del cambio y la variación del clima a los que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación	Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación. La vulnerabilidad es una propiedad propia del sistema e incluye la sensibilidad y capacidad de adaptación del sistema.
	El forzamiento climático que genera el impacto se identifica con la Exposición, E. Es decir, la Amenaza queda subsumida dentro de la Exposición	El forzamiento climático que genera un impacto conduce a la amenaza, que es un factor del riesgo.
	Exposición, se identifica con el forzamiento climático	La exposición representa la presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos ambientales, infraestructuras o bienes económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente. La exposición es un atributo espacial del sistema
	La sensibilidad, S, es el grado de afectación, positivo o negativo, de un sistema ante un forzamiento climático	S, misma definición
	La capacidad de adaptación, CA, es "la capacidad de los sistemas, instituciones, humanos y otros organismos para ajustarse a los posibles daños, aprovechar las oportunidades o responder a las consecuencias".	CA, misma definición

5.1.2 Propuesta metodología para el análisis de riesgo frente al cambio climático

Según la “Guía de evaluación de riesgos y adaptación al cambio climático en la costa” del Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IHCantabria, 2022), a la hora de realizar un análisis de riesgo frente al cambio climático existen tres niveles distintos de análisis. Un primer nivel (Nivel 1) se basa en una evaluación cualitativa, basada principalmente en criterio experto (que puede estar fundamentado en talleres participativos), con una aproximación al problema de tipo sencillo, donde se obtiene principalmente un análisis de la sensibilidad de distintos sectores al cambio climático.

Existen dos niveles, basados en evaluaciones cuantitativas, que mejoran los resultados de este análisis de Nivel 1. Un tipo de análisis, denominado Nivel 2, basa su desarrollo en indicadores

para cada una de las componentes del riesgo, lo que generalmente requiere ya el empleo de variables numéricas basadas en bases de datos que deben estar disponibles (climáticas, socioeconómicas, ambientales, geográficas...). Este nivel permite la obtención de los indicadores de consecuencias o riesgos de forma espacial, agregados por sector o unidad de estudio.

Por último, el mayor grado de detalle de un análisis de riesgos frente al cambio climático se obtiene con un análisis de Nivel 3, en el que se emplean bases de datos con una muy alta resolución (tanto espacial como temporal) para la caracterización con alto grado de detalle de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad, y modelos de procesos para el estudio de los impactos.

Tabla 34. Niveles de detalle y estudio en el análisis de riesgo frente al cambio climático (IHCantabria, 2022).

	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Tipo de evaluación	Cualitativa	Cuantitativa	Cuantitativa
Escala geográfica	Cualquiera	Preferentemente para ámbitos regionales o nacionales	Local o regional si se cuenta con grandes recursos técnicos y financieros
Requerimiento de datos	Bajo	Medio	Elevado. Factor crítico
Tiempo de realización	Semanas a mes según disponibilidad de información y técnicas de trabajo	Entre 3 y 9 meses en función del área de estudio o la complejidad de los sectores considerados, así como de la información disponible	> 6 meses o incluso > 1 año si se requiere el levantamiento de información para la exposición/vulnerabilidad o la regionalización de la información climática
Nivel de gestión	Útil para informar políticas, para establecer una priorización de estudios posteriores o para generar conocimiento y concienciación sobre los riesgos del cambio climático en sistemas y sectores específicos.	Adecuado para análisis de riesgo de gran escala (> 100 km de costa); para identificar zonas de riesgos prioritarias o alimentar estrategias de adaptación	Necesario cuando la exposición y/o vulnerabilidad son extremadamente altas Implementación de un proyecto o medidas específicas de adaptación
Grado de incertidumbre	Alto	Alto-medio	La menor incertidumbre de entre los Niveles de análisis considerado

La propuesta metodológica que se presenta en este documento utiliza un enfoque de análisis del riesgo del tipo Nivel 2, basado en el empleo de indicadores. En general, los indicadores son parámetros que proporcionan información sobre estados o condiciones específicas y su posible evolución. Cuando estos estados o afecciones no son directamente medibles, se utilizan indicadores sustitutivos también conocidos como *proxies*. En el análisis de riesgo que se plantea en esta propuesta metodológica se hace uso de indicadores con el objetivo de facilitar una evaluación cuantitativa de los efectos del cambio climático sobre el sistema en riesgo.

Para ello, es necesario definir indicadores que permitan caracterizar cada una de las componentes del riesgo (amenaza, exposición, impacto, vulnerabilidad y

riesgo/consecuencias). Para evaluar el riesgo frente al cambio climático, se podrá comparar los cambios en los indicadores con respecto a estimaciones presentes o históricas ante diferentes escenarios de emisiones y horizontes temporales, o frente a umbrales críticos establecidos a partir de bases científicas, eventos históricos o recomendaciones.

La propuesta que se describe consta de 6 pasos, cuyo flujo de trabajo se puede observar en la Figura 14.

Figura 14. Propuesta metodológica y pasos del flujo de trabajo.



A continuación, se pasa a describir con detalle cada uno de los pasos propuestos.

PASO 1. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE INDICADORES

El proceso de selección de indicadores es, en general un proceso iterativo en el que, a partir de una lista inicial provisional se debe ir haciendo un proceso de selección que elimine aquellos no relevantes, bien porque no es factible su obtención o bien porque los datos disponibles no son suficientes o de calidad contrastada.

Una primera característica que deben cumplir los indicadores es que éstos deben ser específicos. Es decir, deben ser válidos, relevantes y representativos de la contribución del factor, estado o condición que se desea cuantificar. Además, otra de las características fundamentales que debe cumplir un indicador es que deben ser fiable y creíble, y con un significado preciso y debidamente aceptado por las partes interesadas en el análisis de riesgo.

Otros factores a considerar en la selección de indicadores son:

- una apropiada cobertura y resolución espacial.
- una apropiada cobertura y marco temporal.
- su replicabilidad (para la posterior repetición de las evaluaciones de riesgos).
- la calidad de los datos disponibles para su obtención.
- los recursos de tiempo y presupuesto necesarios para su obtención.

Para el análisis de riesgos del cambio climático en los territorios objeto de República Dominicana que se elijan, será necesario contar con indicadores para caracterizar las amenazas climáticas, que pueden obtenerse a partir de datos de observación o modelos en función de los requerimientos. Para la exposición, los indicadores que caractericen aspectos biofísicos o socioeconómicos del área en riesgo serán altamente dependientes de la disponibilidad de bases de datos de estadísticas nacionales, regionales o locales, o de caracterización de usos del suelo basadas en datos históricos. Asimismo, se deberá contar con indicadores para caracterizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos y de los riesgos o consecuencias. Finalmente, será necesario contar con indicadores que caractericen adecuadamente la capacidad de adaptación del sistema.

A la hora de preparar una lista inicial de indicadores es necesario asociar a cada indicador un conjunto de metadatos que facilitarán el análisis de los factores antes descritos y muy especialmente su idoneidad y replicabilidad.

Entre estos metadatos se deben incluir los siguientes aspectos:

- Descripción: una breve descripción del indicador.
- Componente de riesgo representado por el indicador: (amenaza, exposición, impactos, vulnerabilidad, riesgo/consecuencias, capacidad de adaptación).
- Razonamiento: una breve explicación que justifique la selección del indicador.
- Cobertura espacial: la cobertura espacial necesaria para los datos del indicador.
- Unidad de medida: la unidad de medida o resolución espacial requerida.
- Cobertura temporal: la cobertura temporal requerida.
- Monitorización: el período necesario para actualizar los valores de los indicadores.
- Tendencia: una explicación de si una puntuación alta o baja del indicador disminuye o aumenta el riesgo.
- Fuente de datos: las fuentes de datos existentes y potenciales, cuando sea posible.

PASO 2. IDENTIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DEL RIESGO

Un diagrama de flujo del riesgo es una herramienta analítica que ayuda a comprender mejor, sistematizar y priorizar los factores que conducen el riesgo en un sistema. Generalmente se representan como un esquema que permite identificar los componentes clave del marco conceptual presentado en la sección anterior. Esto se traduce en que, para cada impacto que ocasiona un riesgo, se identifican y representan las componentes de la peligrosidad que lo ocasionan, la exposición que puede verse afectada, y la vulnerabilidad que relaciona el nivel de daño sobre la exposición con la magnitud del impacto.

El desarrollo de diagramas de flujo del riesgo comprende cuatro pasos secuenciales:

1. identificar impactos climáticos potenciales y riesgos,
2. determinar peligros e impactos intermedios,
3. determinar elementos expuestos del sistema socioeconómico y medioambiental, así como de otros sectores a analizar.
4. y determinar la vulnerabilidad de los sistemas anteriores (expuestos).

La principal tarea de este segundo paso de la metodología será la elaboración de estos diagramas de flujo para los diferentes riesgos que se quieran considerar en los territorios objeto considerados. Estos riesgos a considerar se basarán en la evaluación preliminar de riesgo que se ha presentado dentro del Producto 1 de la presente consultoría, y que identificaba como los principales riesgos los asociados al aumento de la temperatura y disminución de la precipitación, así como los ocasionados por eventos costeros extremos.

En este momento de identificación de los diagramas de flujo del riesgo y su desarrollo, se deberá tener en cuenta las particularidades de cada uno de estos territorios objeto, especialmente en lo que respecta a:

- estudiar los impactos que pueden afectar a cada territorio,
- considerar los elementos expuestos que deben ser incluidos en el análisis de riesgo,
- analizar sus vulnerabilidades,
- determinar las necesidades de datos,
- y considerar cómo las limitaciones en la existencia de datos pueden afectar a los análisis posteriores.

PASO 3. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA CARACTERIZAR LA PELIGROSIDAD-IMPACTO

Estos diagramas de flujo del riesgo identificados en el paso anterior, deberán ser la base para a continuación, proseguir dentro de este mismo paso de la metodología con la caracterización de la peligrosidad y sus impactos asociados, que se realizará a través de índices compuestos por uno o más indicadores. Estos indicadores de impacto contienen embebida la información relativa a la peligrosidad (por ejemplo, en forma de variables climáticas), pero también pueden incorporar factores de exposición y vulnerabilidad.

Los indicadores que se seleccionen deben ser específicos para cada impacto, de modo que puedan servir para representar lo más fielmente posible el riesgo asociado a cada uno de esos impactos.

Así, por ejemplo, se debe utilizar un indicador distinto para la inundación costera que, para el impacto ocasionado por las temperaturas, o por la precipitación. En la Tabla 35 se incluye un listado de posibles indicadores climáticos que pueden ser representativos para los distintos tipos de impacto.

Tabla 35. Ejemplos de indicadores de impacto.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR CLIMÁTICO
INUNDACIÓN POR EVENTOS DE PRECIPITACIÓN EXTREMA	Consecuencias por efecto de inundación pluvial debido a eventos de precipitación extrema	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación del periodo de retorno de 25 años • Precipitación del periodo de retorno de 100 años
ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	Consecuencias por efecto del incremento de la precipitación media	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación media mensual • Precipitación media anual
DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	Consecuencias por efecto de ráfagas de viento	<ul style="list-style-type: none"> • Número medio de incidencias anuales en las que la velocidad del viento supera un umbral mínimo • Número medio de horas anuales con un viento medio superior a un umbral mínimo
OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	Consecuencias por efecto de olas de calor por temperatura extrema	<ul style="list-style-type: none"> • Número medio de días anuales en los que la temperatura máxima diaria supera un umbral mínimo
CAMBIOS EN LA TEMPERATURA MEDIA	Consecuencias por efecto del incremento de la temperatura media	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura media mensual • Temperatura media anual
INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	Consecuencias por efecto de la inundación debido a eventos costeros extremos	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del nivel medio del mar • Altura de ola significante
EROSIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	Consecuencias por efecto de la erosión costera	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del nivel medio del mar • Retroceso medio de la línea de costa

En todo caso, para poder analizar la variación del riesgo frente al cambio climático, será necesario en este paso caracterizar los indicadores anteriores para distintos horizontes temporales y escenarios, que determinarán las proyecciones climáticas de las distintas variables que se considerarán para la caracterización de la peligrosidad e impactos.

En este sentido, los períodos climáticos se establecen en ciclos del orden de 30 años. Por tanto, en sentido estricto, los horizontes temporales de referencia y futuros y los escenarios de emisiones a considerar, estarán condicionados por las proyecciones de las variables climáticas y su disponibilidad y, por tanto, condicionarán el establecimiento de la peligrosidad.

En relación a los horizontes temporales a considerar, es una práctica bastante habitual considerar más de un horizonte temporal en los análisis de riesgo. Por ejemplo, además del periodo base de referencia (que hace referencia a la situación presente) es común analizar el nivel de riesgo en un futuro próximo (por ejemplo, las próximas tres décadas, año 2050 como horizonte) y en un futuro distante (por ejemplo, de 70 a 100 años, año horizonte 2100).

Por otro lado, en general los escenarios de emisiones y las proyecciones climáticas están asociados, y su elección está condicionada por su disponibilidad. (p.ej. el escenario RCP4.5

corresponde a una trayectoria representativa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) que se caracteriza por la estabilización de las emisiones a fin de siglo; para el RCP4.5 existen proyecciones climáticas que permiten construir, a partir de modelos, escenarios climáticos futuros).

Igualmente, y teniendo en cuenta la exposición que las zonas costeras de menor elevación presentan en República Dominicana, es especialmente relevante la consideración de escenarios de subida del nivel medio del mar, que pueden ser añadidos al análisis a realizar. De cara a considerar la incertidumbre asociada a estas proyecciones, es común trabajar no sólo con el valor medio, sino también con los percentiles del 5% y del 95% de la distribución.

Tabla 36. Horizontes temporales y escenarios a considerar en el estudio de la peligrosidad e impactos.

ESCENARIOS	REFERENCIA (PRESENTE)	HORIZONTES	
		MEDIO PLAZO (2050)	LARGO PLAZO (2100)
DE EMISIONES	Se compara con los escenarios de mitigación que se construyen para alcanzar diferentes objetivos de emisiones de GEI. Generalmente, viene impuesto por las proyecciones climáticas que se van a emplear	RCPs, trayectorias que cubren hasta 2100 y en algunos casos hasta 2300. <ul style="list-style-type: none"> • RCP2.6 • RCP4.5 • RCP6.0 • RCP8.5 	RCPs, trayectorias que cubren hasta 2100 y en algunos casos hasta 2300. <ul style="list-style-type: none"> • RCP2.6 • RCP4.5 • RCP6.0 • RCP8.5
CLIMÁTICOS	Puede utilizarse el periodo de referencia considerado en las proyecciones obtenidas de modelos climáticos u observaciones que cubran un periodo equivalente.	Proyecciones obtenidas de modelos climáticos (GCM o RCMs) para diferentes RCPs y periodos temporales a mitad de siglo.	Proyecciones obtenidas de modelos climáticos (GCM o RCMs) para diferentes RCPs y periodos temporales fin de siglo.
AUMENTO DE NIVEL MEDIO DEL MAR		Regionalización de las proyecciones del IPCC (IPCC, 2014) para el caso de la República Dominicana (Kopp et al., 2014) a mitad de siglo.	Regionalización de las proyecciones del IPCC (IPCC, 2014) para el caso de la República Dominicana (Kopp et al., 2014) a fin de siglo.

El número considerado de escenarios y sus combinaciones puede condicionar la capacidad de análisis. A mayor número de escenarios mayor complejidad y necesidad de recursos, pero también una visión más clara del amplio espectro de futuros posibles y sus incertidumbres asociadas. Para reducir las necesidades de recursos, suele ser bastante frecuente utilizar un único escenario climático cuando el horizonte objetivo es mitad de siglo, pues suele haber pequeñas diferencias entre los mismos.

PASO 4. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA CARACTERIZAR LA EXPOSICIÓN

Siguiendo con el enfoque propuesto en la presente metodología, la caracterización de la exposición se realizará de nuevo a través de indicadores, que deberán recoger de forma agregada la información de los distintos elementos expuestos a nivel de unidades espaciales discretas.

Estas unidades pueden ser bien unidades administrativas (regiones, entidades locales, o incluso a un nivel inferior), una malla regular espacial, o bien distribuciones creadas ad-hoc con un criterio propio, si bien en el presente estudio se utilizará la delimitación que se plantea para cada uno de los territorios objeto.

Como criterio general, una buena caracterización de la exposición debe incluir los siguientes capítulos:

- Cuantificación de personas afectadas, pudiendo incluir su caracterización demográfica, y socioeconómica.
- Cuantificación de activos, tanto en manos de los consumidores, como en manos de los sectores productivos pertinentes en la economía de la zona de estudio, y en manos de los agentes gubernamentales, como centros educativos, sanitarios y sociales.
- Cuantificación de infraestructuras críticas, de comunicaciones, transportes, centros logísticos, centros de suministro energéticos.
- Cuantificación de elementos ambientales, (masas de agua, ecosistemas...).

Cada uno de estos capítulos incluye distintas variables socioeconómicas y ambientales que reflejan la exposición desde distintas perspectivas. El factor más limitante a la hora de analizar todos estos elementos que pueden determinarse dentro del análisis de la exposición es la disponibilidad de datos. En todo caso, se plantea la realización de un estudio de los datos disponibles para realizar esta etapa con el mayor grado de detalle posible en cada territorio objeto y para cada impacto, aunque debe tenerse en cuenta que la utilización de datos similares en cada uno de los territorios es deseable, de forma que los resultados que se obtengan puedan ser comparables.

En todo caso, es común proceder a un proceso de normalización de estas variables de forma cuantitativa (escalas de 0 a 10 o similar) o de forma cualitativa (con las etiquetas “baja”, “media”, “alta” o similar).

La Tabla 37 incluye un listado de posibles indicadores que pueden ser representativos de cada uno de los capítulos anteriores, así como las variables que se pueden incluir en la normalización.

Tabla 37. Ejemplos de indicadores de exposición y variables utilizables para su determinación.

CAPÍTULO DE EXPOSICIÓN	INDICADOR DE EXPOSICIÓN	VARIABLES
POBLACIÓN	POBLACIÓN RESIDENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas • Renta disponible
	POBLACIÓN VULNERABLE	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas en riesgo de pobreza • Número de personas en edad de riesgo
	POBLACIÓN FLOTANTE	<ul style="list-style-type: none"> • Número de turistas • Número de turistas alojados en hoteles

CAPÍTULO DE EXPOSICIÓN	INDICADOR DE EXPOSICIÓN	VARIABLES
ACTIVOS CONSTRUIDOS	CONSTRUCCIONES (TOTAL)	<ul style="list-style-type: none"> Superficie construida Valor de las edificaciones
	SECTOR RESIDENCIAL	<ul style="list-style-type: none"> Superficie construida Valor de las edificaciones
	SECTOR COMERCIAL	<ul style="list-style-type: none"> Superficie construida Valor de las edificaciones Producción económica (PIB)
	SECTOR INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"> Superficie construida Valor de las edificaciones Producción económica (PIB)
CAPITAL SOCIAL	GOBERNANZA	<ul style="list-style-type: none"> Superficie construida Personas atendidas
INFRAESTRUCTURAS	INFRAESTRUCTURAS (TOTAL)	<ul style="list-style-type: none"> Número de elementos Superficie ocupada Personas atendidas
	INFRAESTRUCTURAS (SECTORIAL)	<ul style="list-style-type: none"> Número de elementos Superficie ocupada Personas atendidas
MEDIOAMBIENTE	MEDIOAMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> Superficie Valor ecosistémico

PASO 5. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA CARACTERIZAR LA VULNERABILIDAD

La determinación de la vulnerabilidad en el enfoque propuesto en la presente metodología implica la selección de un conjunto de umbrales que permitan caracterizar la susceptibilidad de la exposición a ser afectada negativamente de forma cualitativa.

En este marco, el análisis de vulnerabilidad comprende el proceso por el cual se determina el grado de predisposición del sistema definido en el diagrama de flujo del riesgo a verse afectado por la amenaza y es sumamente específico de cada uno de los elementos analizados en la exposición, ya que se ve influenciado por sus características concretas, ubicación, posibilidades de intervención y modificación del mismo, etc. (CAF, 2019)

Al igual que en el Paso 3 para el caso de la exposición, será necesario aquí recurrir a una serie de indicadores que reflejen la vulnerabilidad de los distintos activos o elementos expuestos que se consideren en cada uno de los territorios objeto.

En la Tabla 38 se recogen algunas propuestas de indicadores de vulnerabilidad para distintos capítulos de exposición.

Tabla 38. Ejemplos de indicadores de vulnerabilidad y variables utilizables para su determinación

CAPÍTULO DE EXPOSICIÓN	INDICADOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLES INCLUIDAS
POBLACIÓN	POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de población susceptible de sufrir daño
ACTIVOS CONSTRUIDOS	CONSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de edificaciones susceptible de sufrir daño
	ACTIVIDAD ECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de la producción económica (PIB) susceptible de verse afectada
CAPITAL SOCIAL	GOBERNANZA	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de edificaciones susceptible de sufrir daño

CAPÍTULO DE EXPOSICIÓN	INDICADOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLES INCLUIDAS
		<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de personas atendidas susceptibles de perder servicios básicos
INFRAESTRUCTURAS	INFRAESTRUCTURAS (TOTAL)	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de elementos susceptibles de sufrir daño Porcentaje de personas atendidas susceptibles de perder servicios básicos
MEDIOAMBIENTE	MEDIOAMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de superficie de ecosistemas susceptibles de verse afectados Capacidad de recuperación de los ecosistemas

PASO 6. SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA CARACTERIZAR LAS CONSECUENCIAS Y EL NIVEL DE RIESGO

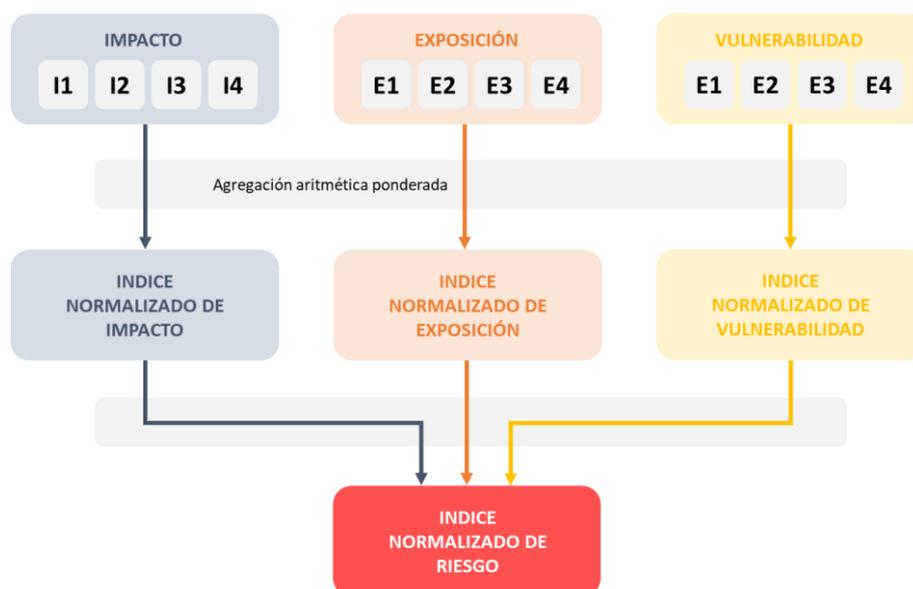
Por último, el cálculo del riesgo final implica obtener unos indicadores de riesgo que reflejen la situación de las distintas componentes que lo componen: peligrosidad-impactos, exposición y vulnerabilidad.

Para integrar los índices de las tres componentes anteriores, una buena práctica de partida es el tratamiento estadístico de las mismas, mediante un proceso de normalización, estandarización y re-escalado, generalmente realizado mediante software de análisis de datos.

Tabla 39. Ejemplo de escalas cuantitativas y cualitativas para la normalización de indicadores.

Valor en escala 1 a 5	Valor en escala 0 a 1	Escala cualitativa
1	0,1	Bajo
2	0,3	Medio
3	0,5	Alto
4	0,7	Extremo
5	0,9	Crítico

Figura 15. Proceso de agregación de indicadores.



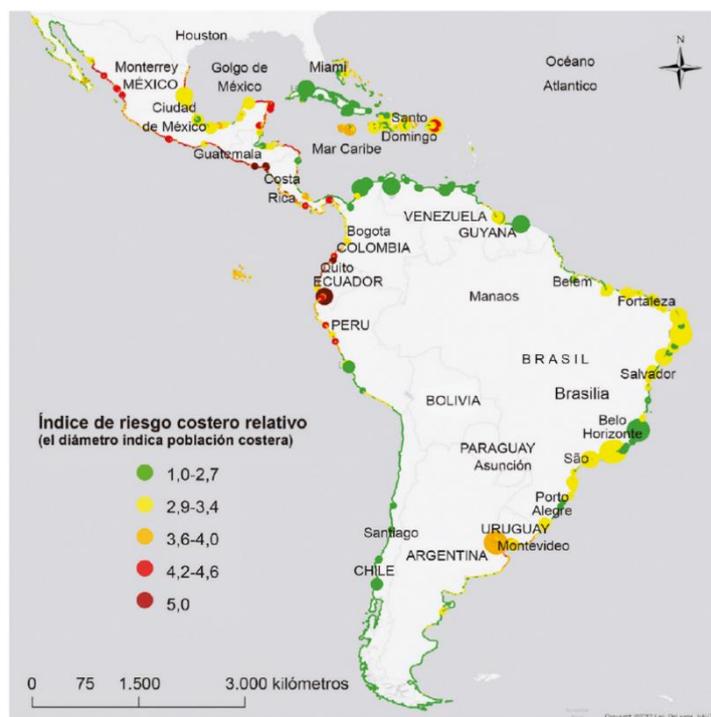
El objetivo de esta serie de tratamientos estadísticos es poder agregar los valores de los indicadores normalizados de peligrosidad-impactos, exposición y vulnerabilidad para generar los respectivos índices compuestos de riesgo. Este índice compuesto de riesgo es específico para cada combinación de componentes y escenarios analizados, y puede ser obtenido a distintas escalas espaciales, en función del nivel de detalle al que se esté trabajando.

Aunque en principio las tres componentes del riesgo (peligrosidad-impactos, exposición y vulnerabilidad) contribuyen de igual forma a la determinación del nivel de riesgo, en teoría se pueden aplicar pesos distintos a las tres componentes. Esta diferencia de pesos no tiene por qué representar una mayor o menor relevancia, sino que puede estar asociada a que la información que aportan cada una de las componentes puede ser más específica, emplear métodos o datos de partida de mayor calidad, o tener una menor incertidumbre.

A la hora de agregar los indicadores se puede proceder a la agregación aritmética ponderada (agregación aditiva) o a la agregación geométrica ponderada (agregación multiplicativa). El mayor o menor nivel de riesgo se puede valorar mediante medidas de posición como deciles, quintiles, percentiles, etc., o expresar de forma cualitativa trasladando la información numérica del indicador a categorías mediante la definición de diferentes intervalos.

Una vez obtenidos los valores del índice compuesto de riesgo para el conjunto de los territorios objeto que se plantean en este estudio, se recomienda generar esta información en forma de datos espaciales (capas SIG), para cada una de las fuentes de riesgo y escenarios temporales analizados, conteniendo los valores numéricos de todos los índices utilizados: peligrosidad-impactos, vulnerabilidad, exposición y riesgo.

Figura 16. Ejemplos de uso de indicadores para la evaluación del riesgo (Calil et al.,2017).



5.2 APLICACIÓN Y PARTICULARIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA

La aplicación de la metodología propuesta a los territorios objeto supone, antes de obtener el resultado del análisis de riesgo frente al cambio climático para las unidades de estudio (Apartado 5.3), la elaboración de los diagramas de flujo para los riesgos seleccionados.

En concreto, se han analizado cinco riesgos diferentes en cada uno de los territorios objeto, seis en el caso de los territorios costeros:

- Riesgo de inundación por precipitación extrema (Figura 17)
- Riesgo de inundación por eventos costeros extremos (Figura 18)
- Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas (Figura 19)
- Riesgo de daños por vientos extremos (Figura 20)
- Riesgo de daños por incendios forestales (Figura 21)
- Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones (Figura 22)

La elaboración de estos diagramas implica la selección de las distintas variables de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad que se combinarán para la obtención de los respectivos índices ponderados, cuya agregación permitirá obtener el índice de riesgo.

Los índices de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad se obtienen como promedio de las distintas variables que se han incluido en cada una de las componentes del riesgo. El índice final de riesgo se ha obtenido como promedio de las tres componentes anteriores (Figura 15). En ambos casos, se han normalizado los índices en una escala de tres valores: “bajo”, “medio” y “alto”.

Para el caso de la peligrosidad, el nivel de riesgo presente se ha validado con los datos que la plataforma ThinkHazard! (GFDRR, 2021) proporciona para cada uno de los territorios de República Dominicana.

El detalle de los distintos indicadores que se han utilizado en los diagramas de flujo del riesgo se puede consultar en el Anexo 1 del Producto 4. En este apartado se detalla para cada variable, su definición, así como la fuente de procedencia de los datos. Igualmente se pueden consultar los distintos umbrales considerados para la catalogación de cada uno de los indicadores como “bajo”, “medio” o “alto”. Estos umbrales se han determinado mediante una combinación de análisis estadísticos de los valores obtenidos en cada uno de los territorios bajo análisis, y criterio experto.

El análisis de los efectos del cambio climático se ha realizado mediante la obtención del índice de riesgo para tres horizontes temporales (presente, 2050 y 2100) y para tres escenarios climáticos: SSP2-RCP4.5, SSP3-RCP7.0 y SSP5-RCP8.5.

5.2.1 Diagramas de flujo para los riesgos considerados

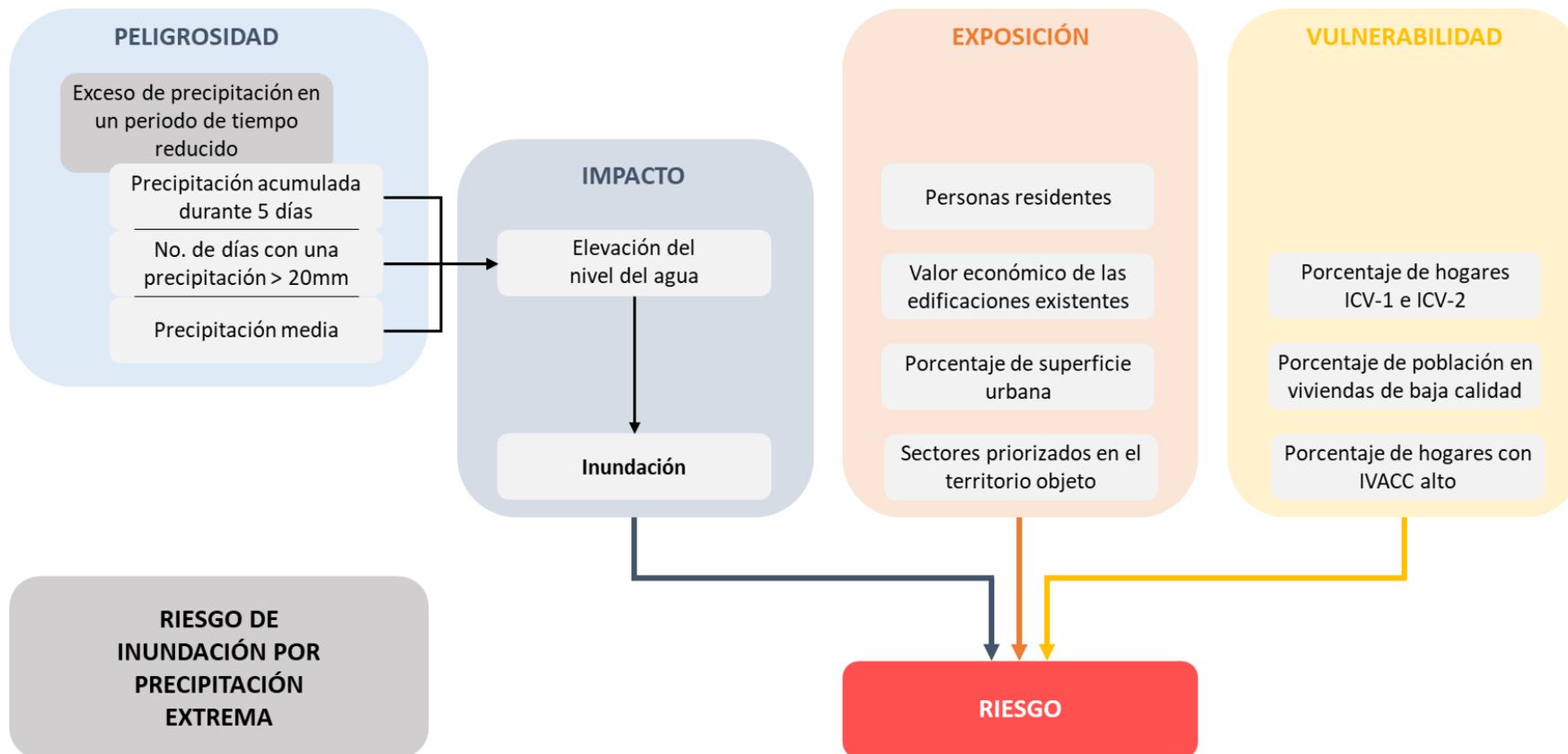


Figura 17. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de inundación por precipitación extrema (elaboración propia).

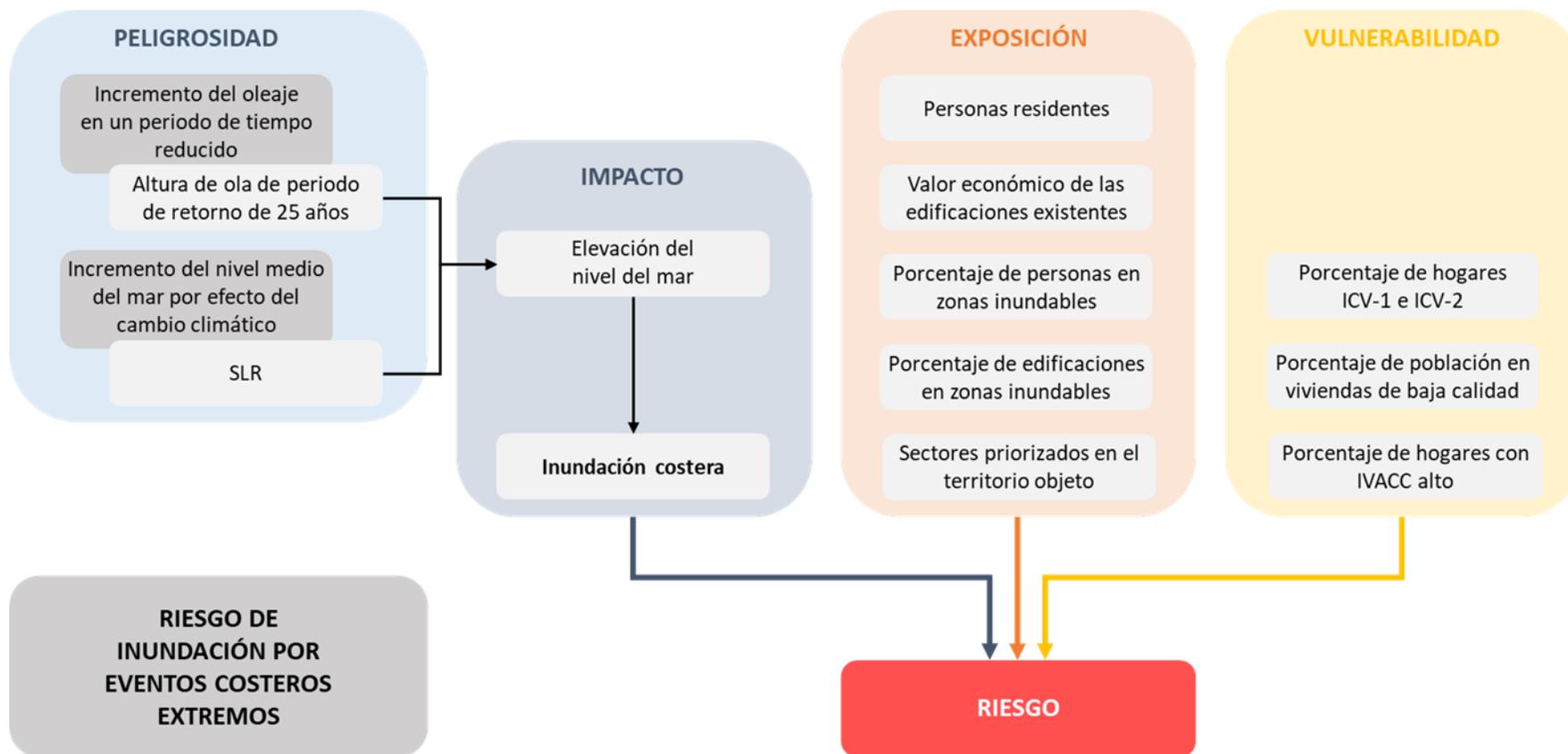


Figura 18. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de inundación por eventos costeros extremos (elaboración propia).

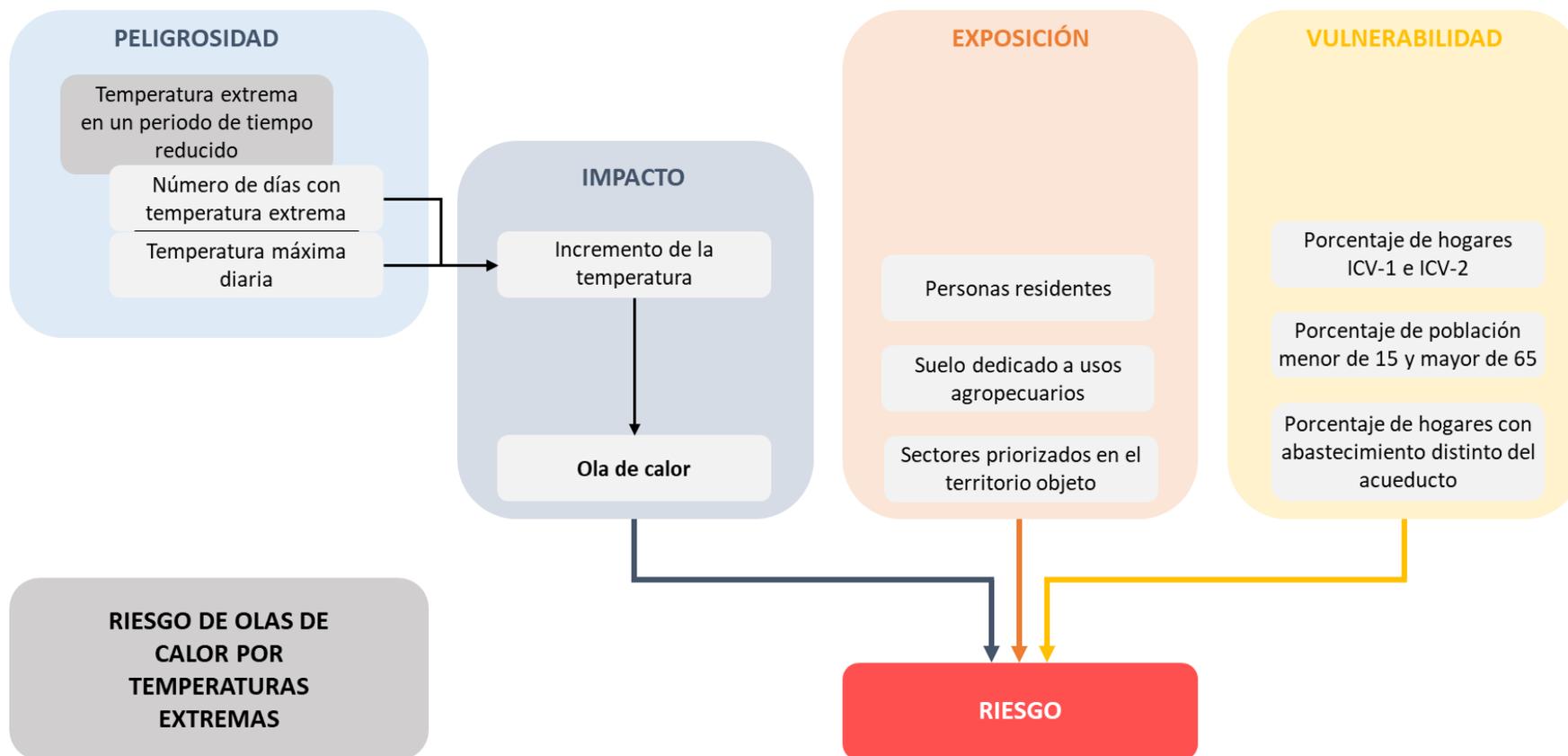


Figura 19. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de olas de calor por temperaturas extremas (elaboración propia).

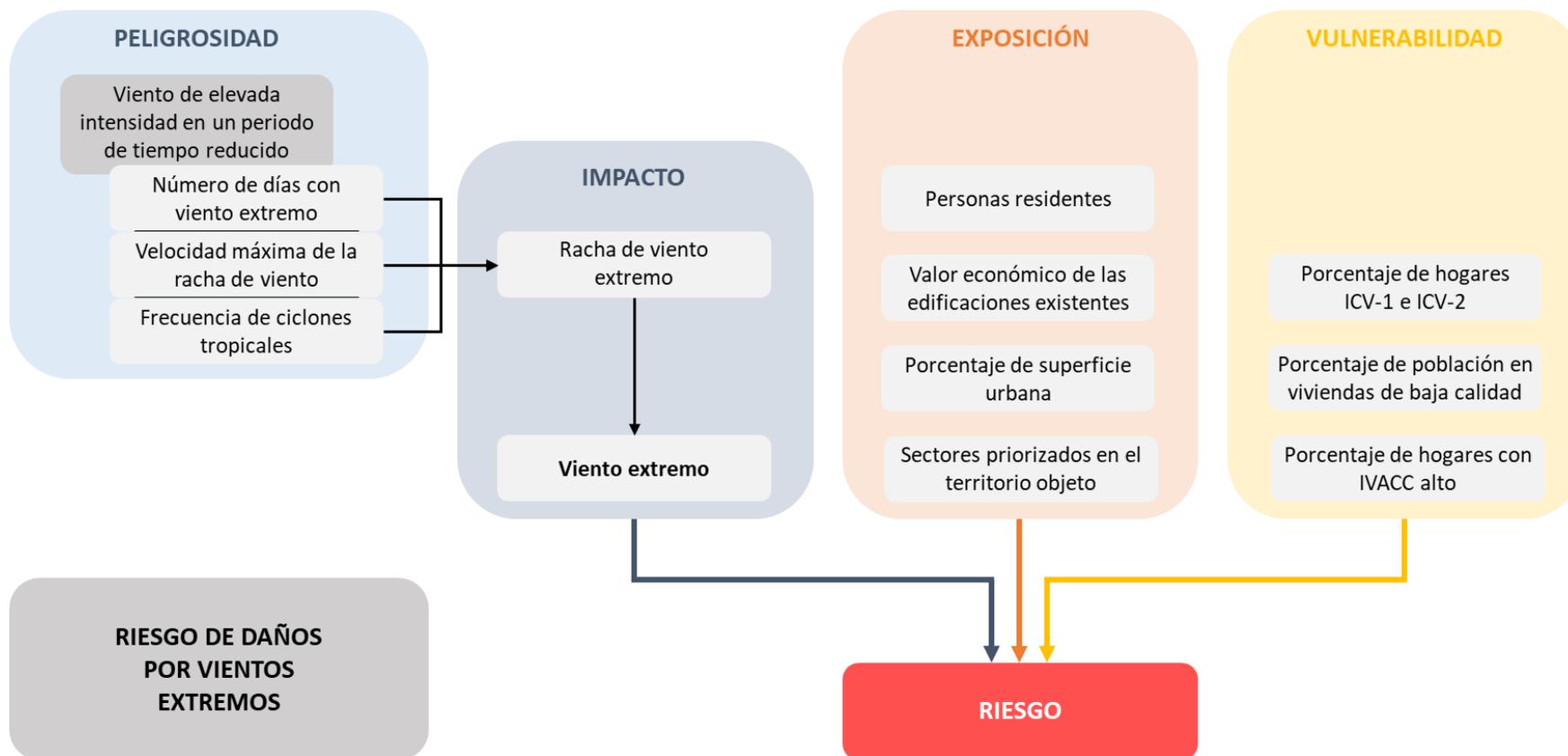


Figura 20. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de daños por vientos extremos (elaboración propia).

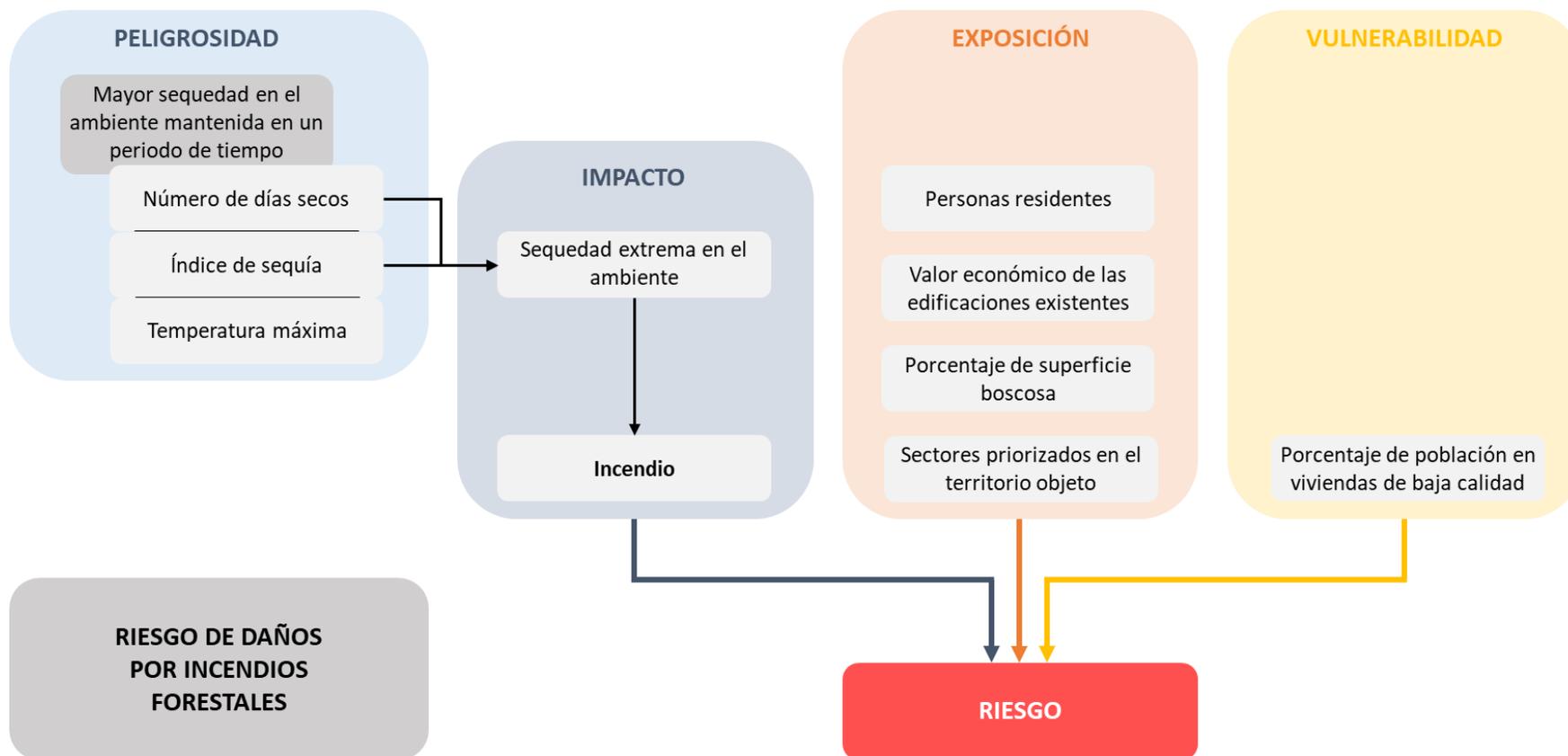


Figura 21. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de daños por incendios forestales (elaboración propia).

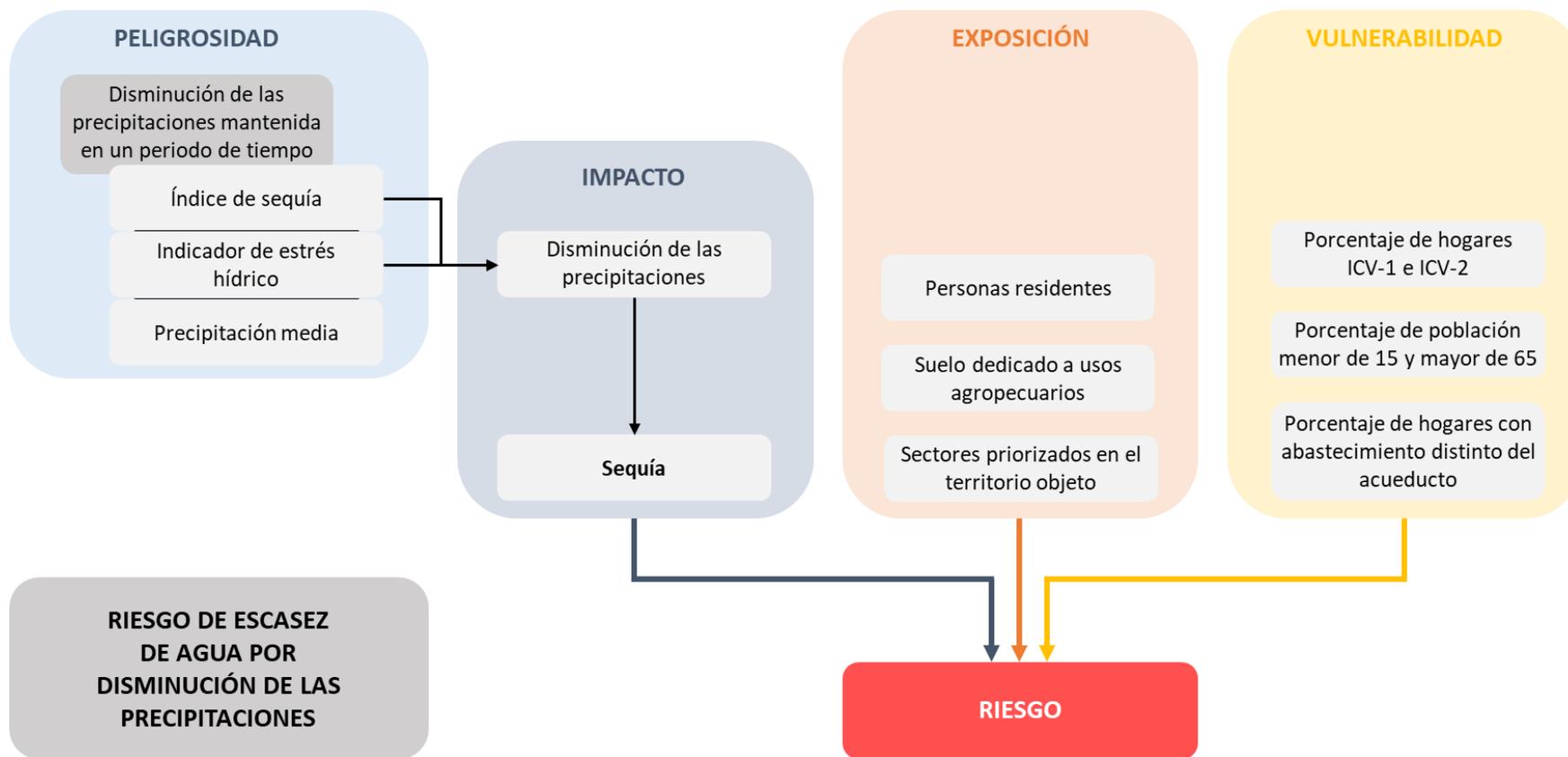


Figura 22. Diagrama de flujo para la evaluación del riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones (elaboración propia).

5.3 ANÁLISIS DE RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS TERRITORIOS OBJETO

En este apartado se detallan los resultados del análisis de riesgo frente al cambio climático de los 10 territorios objeto seleccionados para la presente consultoría (Tabla 40).

Para cada uno de estos territorios se presentan seis fichas: una primera ficha resumen del análisis de riesgo y su evolución en los distintos horizontes y escenarios, y cinco fichas (una para cada riesgo considerado, seis en el caso de los municipios costeros) en las que se detalla el nivel de riesgo en función de las tres componentes del mismo: peligrosidad, exposición y vulnerabilidad.

Tabla 40. Territorios objeto analizados.

CIUDADES	
1	GRAN SANTO DOMINGO (Distrito Nacional y municipios de Santo Domingo Este, Santo Domingo Oeste, Santo Domingo Norte y los Alcarrizos, región Metropolitana)
2	SANTIAGO DE LOS CABALLEROS (municipio de la provincia de Santiago, región Cibao Norte)
3	SAN FELIPE DE PUERTO PLATA (municipio de la provincia de Puerto Plata, región Cibao Norte)
4	SAN PEDRO DE MACORÍS (municipio de la provincia de San Pedro de Macorís, región Este)
5	SAN FRANCISCO DE MACORÍS (municipio de la provincia de Duarte, región Cibao Central)
MUNICIPIOS COSTEROS	
6	VERÓN (distrito municipal del municipio de Higüey en la provincia de La Altagracia, región Este)
7	PEDERNALES (municipio de la provincia Pedernales, región Suroeste)
PAISAJES PRODUCTIVOS	
8	PERAVIA (provincia de la región Metropolitana)
9	LA VEGA (provincia de la región Cibao Central)
MICROCUENCA	
10	LAS CUEVAS (cuena hidrográfica de Yaque del Sur, región Suroeste)

5.3.1 Gran Santo Domingo

GRAN SANTO DOMINGO			SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

GRAN SANTO DOMINGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	64,80	66,26 2,25%	62,91 -2,92%	61,89 -4,49%	69,91 7,89%	51,45 -20,60%	54,10 -16,51%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,85	1,78 -3,78%	0,98 -47,03%	1,59 -14,05%	1,95 5,41%	1,20 -35,14%	0,94 -49,19%
Precipitación media (mm)	851,90	782,90 -8,10%	802,75 -5,77%	775,91 -8,92%	726,07 -14,77%	700,26 -17,80%	563,87 -33,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO	BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	3.739.212	4.397.029 17,59%	5.479.654 46,55%	6.550.798 75,19%	6.327.506 69,22%	9.293.917 148,55%	4.537.405 21,35%
Valor de las edificaciones (millones USD)	72.660,37	85.443,06 17,59%	106.480,63 46,55%	127.295,11 75,19%	122.956,09 69,22%	180.599,40 148,55%	88.170,85 21,35%
Porcentaje de superficie urbana (%)	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%
Sectores priorizados	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	40,70%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	6,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	13,90%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO

GRAN SANTO DOMINGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
	PRESENTE						
Altura de inundación de periodo de retorno de 50 años (m)	1,53	1,64 7,19%	1,71 11,76%	1,78 16,34%	2,05 33,99%	2,13 39,22%	2,21 44,44%
Aumento del nivel medio del mar (cm)		31,03	27,55	34,80	115,03	115,15	150,80
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	3.739.212	4.397.029 17,59%	5.479.654 46,55%	6.550.798 75,19%	6.327.506 69,22%	9.293.917 148,55%	4.537.405 21,35%
Valor de las edificaciones (millones USD)	72.660,37	85.443,06 17,59%	106.480,63 46,55%	127.295,11 75,19%	122.956,09 69,22%	180.599,40 148,55%	88.170,85 21,35%
Porcentaje de población residente en zonas inundables	5,31%	5,31% 0,00%	5,31% 0,00%	5,31% 0,00%	5,31% 0,00%	5,31% 0,00%	5,31% 0,00%
Porcent. de edificaciones existentes en zonas inundables	6,59%	6,59% 0,00%	6,59% 0,00%	6,59% 0,00%	6,59% 0,00%	6,59% 0,00%	6,59% 0,00%
Sectores priorizados	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	40,70%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	6,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	13,90%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%	13,90% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

GRAN SANTO DOMINGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,22
Temperatura máxima media (°C)	26,43	27,61 4,46%	27,51 4,09%	27,90 5,56%	27,99 5,90%	28,32 7,15%	27,90 5,56%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	3.739.212	4.397.029 17,59%	5.479.654 46,55%	6.550.798 75,19%	6.327.506 69,22%	9.293.917 148,55%	4.537.405 21,35%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	730,46	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%
Sectores priorizados	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	40,70%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	33,08%	33,12% 0,12%	33,12% 0,12%	33,12% 0,12%	38,64% 16,81%	38,64% 16,81%	38,64% 16,81%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	1,90%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

GRAN SANTO DOMINGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	5,92	5,80	5,79	5,78	5,95	5,83	5,71
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,21	-2,03%	-2,20%	-2,36%	0,51%	-1,52%	-3,55%
		0,22	0,22	0,22	0,22	0,24	0,26
		4,76%	4,76%	4,76%	4,76%	14,29%	23,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	3.739.212	4.397.029	5.479.654	6.550.798	6.327.506	9.293.917	4.537.405
Valor de las edificaciones (millones USD)	72.660,37	85.443,06	106.480,63	127.295,11	122.956,09	180.599,40	88.170,85
Porcentaje de superficie urbana (%)	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%	70,62%
Sectores priorizados	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	40,70%	40,82%	40,82%	40,82%	41,61%	41,61%	41,61%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	13,90%	13,90%	13,90%	13,90%	13,90%	13,90%	13,90%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

GRAN SANTO DOMINGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	21,83	19,23	18,82	20,25	19,46	17,06	16,95
Índice de sequía	0	-11,91%	-13,79%	-7,24%	-10,86%	-21,85%	-22,35%
Temperatura máxima media (°C)	26,43	-0,45	-0,47	-0,49	-0,53	-0,79	-1,05
		27,61	27,51	27,9	27,99	28,32	27,9
		4,46%	4,09%	5,56%	5,90%	7,15%	5,56%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	3.739.212	4.397.029	5.479.654	6.550.798	6.327.506	9.293.917	4.537.405
Valor de las edificaciones (millones USD)	72.660,37	17,59%	46,55%	75,19%	69,22%	148,55%	21,35%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	21,94%	85.443,06	106.480,63	127.295,11	122.956,09	180.599,40	88.170,85
Sectores priorizados	POB, INF	17,59%	46,55%	75,19%	69,22%	148,55%	21,35%
		21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

GRAN SANTO DOMINGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,45	-0,47	-0,49	-0,53	-0,79	-1,05
Indicador de estrés hídrico (%)	67,74	81,63 20,50%	83,47 23,22%	83,69 23,55%	81,63 20,50%	83,47 23,22%	83,69 23,55%
Precipitación media (mm)	851,90	782,90 -8,10%	802,75 -5,77%	775,91 -8,92%	726,07 -14,77%	700,26 -17,80%	563,87 -33,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	3.739.212	4.397.029 17,59%	5.479.654 46,55%	6.550.798 75,19%	6.327.506 69,22%	9.293.917 148,55%	4.537.405 21,35%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	730,46	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%	730,46 0,00%
Sectores priorizados	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF	POB, INF
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	40,70%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	40,82% 0,30%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%	41,61% 2,23%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	33,08%	33,12% 0,12%	33,12% 0,12%	33,12% 0,12%	38,64% 16,81%	38,64% 16,81%	38,64% 16,81%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	1,90%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%	1,90% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.2 Santiago De Los Caballeros

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS		2040-2060			2080-2100		
NIVEL DE RIESGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
		PRESENTE					
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● ALTO					
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO					

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	66,09	68,74 4,01%	66,30 0,32%	67,17 1,63%	70,24 6,28%	51,22 -22,50%	57,59 -12,86%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,37	2,00 45,99%	1,55 13,14%	1,64 19,71%	2,02 47,45%	0,22 -83,94%	1,07 -21,90%
Precipitación media (mm)	773,87	740,44 -4,32%	749,26 -3,18%	738,43 -4,58%	695,63 -10,11%	682,40 -11,82%	558,66 -27,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● BAJO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● BAJO	● BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	784.149	840.929 7,24%	1.005.311 28,20%	710.935 -9,34%	695.217 -11,34%	1.021.143 30,22%	498.535 -36,42%
Valor de las edificaciones (millones USD)	15.237,58	16.340,93 7,24%	19.535,20 28,20%	13.814,88 -9,34%	13.509,46 -11,34%	19.842,85 30,22%	9.687,53 -36,42%
Porcentaje de superficie urbana (%)	15,38%	15,38%	15,38%	15,38%	15,38%	15,38%	15,38%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	37,80%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	3,90%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	24,20%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● BAJO	● BAJO

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,22
Temperatura máxima media (°C)	26,96	28,06 4,08%	27,97 3,75%	28,31 5,01%	28,40 5,34%	28,70 6,45%	29,33 8,79%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	784.149	840.929 7,24%	1.005.311 28,20%	710.935 -9,34%	695.217 -11,34%	1.021.143 30,22%	498.535 -36,42%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	1119,10	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	37,80%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	32,57%	31,07% -4,60%	31,07% -4,60%	31,07% -4,60%	35,07% 7,68%	35,07% 7,68%	35,07% 7,68%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	8,40%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	4,32	4,28 -0,93%	-100,00%	4,34 0,46%	4,23 -2,08%	-100,00%	4,36 0,93%
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,17	0,17 0,00%	-100,00%	0,17 0,00%	0,17 0,00%	-100,00%	0,21 23,53%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● MEDIO	● BAJO	● BAJO	● ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	784.149	840.929 7,24%	1.005.311 28,20%	710.935 -9,34%	695.217 -11,34%	1.021.143 30,22%	498.535 -36,42%
Valor de las edificaciones (millones USD)	15237,5765	16340,9323 7,24%	19535,2038 28,20%	13814,882 -9,34%	13509,457 -11,34%	19842,8539 30,22%	9687,52604 -36,42%
Porcentaje de superficie urbana (%)	15,38%	15,38% 0,00%	15,38% 0,00%	15,38% 0,00%	15,38% 0,00%	15,38% 0,00%	15,38% 0,00%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	37,80%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	3,90%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%	3,90% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	24,20%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%	24,20% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	23,08	24,25 5,07%	24,1 4,42%	25,67 11,22%	22,79 -1,26%	28,27 22,49%	36,21 56,89%
Índice de sequía	0	-0,51		-0,57	-0,55		-1,05
Temperatura máxima media (°C)	26,96	28,06 4,08%	27,97 3,75%	28,31 5,01%	28,4 5,34%	28,7 6,45%	29,33 8,79%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	784.149	840.929 7,24%	1.005.311 28,20%	710.935 -9,34%	695.217 -11,34%	1.021.143 30,22%	498.535 -36,42%
Valor de las edificaciones (millones USD)	15237,5765	16340,9323 7,24%	19535,2038 28,20%	13814,882 -9,34%	13509,457 -11,34%	19842,8539 30,22%	9687,52604 -36,42%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	56,03%	56,03%	56,03%	56,03%	56,03%	56,03%	56,03%
Sectores priorizados	POB, AGR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%	3,90%
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,51	0,00	-0,57	-0,55	0,00	-1,05
Indicador de estrés hídrico (%)	164,39	183,27 11,48%	181,09 10,16%	185,08 12,59%	183,27 11,48%	181,09 10,16%	185,08 12,59%
Precipitación media (mm)	773,87	740,44 -4,32%	749,26 -3,18%	738,43 -4,58%	695,63 -10,11%	682,40 -11,82%	558,66 -27,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	784.149	840.929 7,24%	1.005.311 28,20%	710.935 -9,34%	695.217 -11,34%	1.021.143 30,22%	498.535 -36,42%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	1119,10	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%	1119,10 0,00%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	37,80%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	17,57% -53,52%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%	8,35% -77,90%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	32,57%	31,07% -4,60%	31,07% -4,60%	31,07% -4,60%	35,07% 7,68%	35,07% 7,68%	35,07% 7,68%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	8,40%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%	8,40% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.3 San Felipe De Puerto Plata

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA			SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	66,82	68,91 3,13%	66,43 -0,58%	66,82 0,00%	71,21 6,57%	51,88 -22,36%	57,50 -13,95%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,31	2,03 54,96%	1,55 18,32%	1,58 20,61%	2,04 55,73%	0,29 -77,86%	1,05 -19,85%
Precipitación media (mm)	780,85	752,58 -3,62%	764,92 -2,04%	762,42 -2,36%	719,08 -7,91%	700,42 -10,30%	577,05 -26,10%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	171.978	162.922 -5,27%	148.940 -13,40%	137.737 -19,91%	118.984 -30,81%	95.600 -44,41%	85.322 -50,39%
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.341,88	3.165,90 -5,27%	2.894,20 -13,40%	2.676,51 -19,91%	2.312,09 -30,81%	1.857,70 -44,41%	1.657,98 -50,39%
Porcentaje de superficie urbana (%)	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%
Sectores priorizados	POB, TUR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	35,30%	16,41% -53,52%	16,41% -53,52%	16,41% -53,52%	7,80% -77,90%	7,80% -77,90%	7,80% -77,90%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,90%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	36,40%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● BAJO	● BAJO

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Altura de inundación de periodo de retorno de 50 años (m)	1,47	1,58 7,48%	1,79 21,43%	1,99 35,37%	1,72 17,01%	1,93 31,29%	2,14 45,58%
Aumento del nivel medio del mar (cm)		14,50	17,40	23,20	86,50	93,40	103,20
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	333.221	162.922 -51,11%	148.940 -55,30%	137.737 -58,66%	118.984 -64,29%	95.600 -71,31%	85.322 -74,39%
Valor de las edificaciones (millones USD)	6.475,15	3.165,90 -51,11%	2.894,20 -55,30%	2.676,51 -58,66%	2.312,09 -64,29%	1.857,70 -71,31%	1.657,98 -74,39%
Porcentaje de población residente en zonas inundables	9,36%	9,36% 0,00%	9,36% 0,00%	9,36% 0,00%	9,36% 0,00%	9,36% 0,00%	9,36% 0,00%
Porcent. de edificaciones existentes en zonas inundables	8,49%	8,49% 0,00%	8,49% 0,00%	8,49% 0,00%	8,49% 0,00%	8,49% 0,00%	8,49% 0,00%
Sectores priorizados	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	35,30%	16,41% -53,52%	16,41% -53,52%	16,41% -53,52%	7,80% -77,90%	7,80% -77,90%	7,80% -77,90%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,90%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	36,40%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%	36,40% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,09	0,31	11,82	24,01
Temperatura máxima media (°C)	26,62	27,78 4,36%	27,69 4,02%	28,06 5,41%	28,16 5,79%	28,48 6,99%	29,16 9,54%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	333.221	162.922 -51,11%	148.940 -55,30%	137.737 -58,66%	118.984 -64,29%	95.600 -71,31%	85.322 -74,39%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	943,56	943,56 0,00%	943,56 0,00%	943,56 0,00%	943,56 0,00%	943,56 0,00%	943,56 0,00%
Sectores priorizados	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	35,30%	16,41% -53,52%	16,41% -53,52%	16,41% -53,52%	7,80% -77,90%	7,80% -77,90%	7,80% -77,90%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,00%	31,07% -8,61%	31,07% -8,61%	31,07% -8,61%	35,07% 3,15%	35,07% 3,15%	35,07% 3,15%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	18,20%	18,20% 0,00%	18,20% 0,00%	18,20% 0,00%	18,20% 0,00%	18,20% 0,00%	18,20% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	4,94	5,25	5,25	5,25	5,23	5,13	5,03
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,16	6,28%	6,28%	6,28%	5,87%	3,85%	1,82%
		0,16	0,16	0,16	0,16	0,19	0,21
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,63%	31,25%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	333.221	162.922	148.940	137.737	118.984	95.600	85.322
Valor de las edificaciones (millones USD)	6.475,15	-51,11%	-55,30%	-58,66%	-64,29%	-71,31%	-74,39%
		3.165,90	2.894,20	2.676,51	2.312,09	1.857,70	1.657,98
		-51,11%	-55,30%	-58,66%	-64,29%	-71,31%	-74,39%
Porcentaje de superficie urbana (%)	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%	2,73%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	35,30%	16,41%	16,41%	16,41%	7,80%	7,80%	7,80%
		-53,52%	-53,52%	-53,52%	-77,90%	-77,90%	-77,90%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	36,40%	36,40%	36,40%	36,40%	36,40%	36,40%	36,40%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	22,08	23,07 4,48%	23,2 5,07%	24,58 11,32%	21,72 -1,63%	27,44 24,28%	34,94 58,24%
Índice de sequía	0	-0,46	-0,50	-0,53	-0,49	-0,75	-1,01
Temperatura máxima media (°C)	26,62	27,78 4,36%	27,69 4,02%	28,06 5,41%	28,16 5,79%	28,48 6,99%	29,16 9,54%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	333.221	162.922 -51,11%	148.940 -55,30%	137.737 -58,66%	118.984 -64,29%	95.600 -71,31%	85.322 -74,39%
Valor de las edificaciones (millones USD)	6475,15047	3165,90426 -51,11%	2894,20352 -55,30%	2676,50541 -58,66%	2312,09382 -64,29%	1857,69899 -71,31%	1657,98442 -74,39%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	68,19%	68,19%	68,19%	68,19%	68,19%	68,19%	68,19%
Sectores priorizados	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	2,90%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%	2,90% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN FELIPE DE PUERTO PLATA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,46	-0,50	-0,53	-0,49	-0,75	-1,01
Indicador de estrés hídrico (%)	38,15	45,15	42,93	44,04	45,15	42,93	44,04
Precipitación media (mm)	780,85	18,35%	12,53%	15,44%	18,35%	12,53%	15,44%
		752,58	764,92	762,42	719,08	700,42	577,05
		-3,62%	-2,04%	-2,36%	-7,91%	-10,30%	-26,10%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	333.221	162.922	148.940	137.737	118.984	95.600	85.322
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	943,56	-51,11%	-55,30%	-58,66%	-64,29%	-71,31%	-74,39%
Sectores priorizados	POB, TUR	943,56	943,56	943,56	943,56	943,56	943,56
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR	POB, TUR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	35,30%	16,41%	16,41%	16,41%	7,80%	7,80%	7,80%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,00%	-53,52%	-53,52%	-53,52%	-77,90%	-77,90%	-77,90%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	18,20%	31,07%	31,07%	31,07%	35,07%	35,07%	35,07%
		-8,61%	-8,61%	-8,61%	3,15%	3,15%	3,15%
		18,20%	18,20%	18,20%	18,20%	18,20%	18,20%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.4 San Pedro De Macorís

SAN PEDRO DE MACORÍS			SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● BAJO	● BAJO
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

SAN PEDRO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	64,80	66,26 2,25%	62,91 -2,92%	61,89 -4,49%	69,91 7,89%	51,45 -20,60%	54,10 -16,51%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,85	1,78 -3,78%	0,98 -47,03%	1,59 -14,05%	1,95 5,41%	1,20 -35,14%	0,94 -49,19%
Precipitación media (mm)	851,90	795,76 -6,59%	810,50 -4,86%	793,63 -6,84%	738,34 -13,33%	719,51 -15,54%	578,78 -32,06%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● BAJO	● BAJO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	215.008	198.675 -7,60%	181.624 -15,53%	167.963 -21,88%	141.524 -34,18%	113.711 -47,11%	101.486 -52,80%
Valor de las edificaciones (millones USD)	4.178,04	3.860,65 -7,60%	3.529,33 -15,53%	3.263,86 -21,88%	2.750,10 -34,18%	2.209,63 -47,11%	1.972,08 -52,80%
Porcentaje de superficie urbana (%)	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%
Sectores priorizados	POB, COS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	39,40%	13,45% -65,87%	13,45% -65,87%	13,45% -65,87%	4,93% -87,48%	4,93% -87,48%	4,93% -87,48%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	8,70%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	8,10%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● BAJO	● BAJO

SAN PEDRO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
	PRESENTE						
Altura de inundación de periodo de retorno de 50 años (m)	1,31	1,43 9,16%	1,64 24,81%	1,84 40,46%	1,57 19,85%	1,79 36,26%	2,00 52,67%
Aumento del nivel medio del mar (cm)		23,20	14,50	29,00	99,20	102,50	145,00
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	304.966	198.675 -34,85%	181.624 -40,44%	167.963 -44,92%	141.524 -53,59%	113.711 -62,71%	101.486 -66,72%
Valor de las edificaciones (millones USD)	5926,09931	3860,65094 -34,85%	3529,32642 -40,44%	3263,85522 -44,92%	2750,10369 -53,59%	2209,62696 -62,71%	1972,07787 -66,72%
Porcentaje de población residente en zonas inundables	37,00%	37,00% 0,00%	37,00% 0,00%	37,00% 0,00%	37,00% 0,00%	37,00% 0,00%	37,00% 0,00%
Porcent. de edificaciones existentes en zonas inundables	41,26%	41,26% 0,00%	41,26% 0,00%	41,26% 0,00%	41,26% 0,00%	41,26% 0,00%	41,26% 0,00%
Sectores priorizados	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	39,40%	13,45% -65,87%	13,45% -65,87%	13,45% -65,87%	4,93% -87,48%	4,93% -87,48%	4,93% -87,48%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	8,70%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%	8,70% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	8,10%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN PEDRO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	54,22
Temperatura máxima media (°C)	29,65	30,83 3,98%	30,73 3,64%	31,10 4,89%	31,19 5,19%	31,54 6,37%	32,21 8,63%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	304.966	198.675 -34,85%	181.624 -40,44%	167.963 -44,92%	141.524 -53,59%	113.711 -62,71%	101.486 -66,72%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	989,49	989,49 0,00%	989,49 0,00%	989,49 0,00%	989,49 0,00%	989,49 0,00%	989,49 0,00%
Sectores priorizados	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	39,40%	13,45% -65,87%	13,45% -65,87%	13,45% -65,87%	4,93% -87,48%	4,93% -87,48%	4,93% -87,48%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,59%	33,27% -3,83%	33,27% -3,83%	33,27% -3,83%	37,12% 7,31%	37,12% 7,31%	37,12% 7,31%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	33,60%	33,60% 0,00%	33,60% 0,00%	33,60% 0,00%	33,60% 0,00%	33,60% 0,00%	33,60% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN PEDRO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	6,36	6,27	6,30	6,33	6,26	6,28	6,29
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,20	-1,42%	-0,94%	-0,47%	-1,57%	-1,34%	-1,10%
		0,23	0,23	0,22	0,22	0,25	0,27
		15,00%	12,50%	10,00%	10,00%	22,50%	35,00%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	304.966	198.675	181.624	167.963	141.524	113.711	101.486
Valor de las edificaciones (millones USD)	5.926,10	-34,85%	-40,44%	-44,92%	-53,59%	-62,71%	-66,72%
		3.860,65	3.529,33	3.263,86	2.750,10	2.209,63	1.972,08
		-34,85%	-40,44%	-44,92%	-53,59%	-62,71%	-66,72%
Porcentaje de superficie urbana (%)	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%	9,59%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	39,40%	13,45%	13,45%	13,45%	4,93%	4,93%	4,93%
		-65,87%	-65,87%	-65,87%	-87,48%	-87,48%	-87,48%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO

SAN PEDRO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	18,17	19,34 6,44%	19,43 6,93%	20,33 11,89%	19,45 7,04%	29,01 59,66%	30,63 68,57%
Índice de sequía	0	-0,43	-0,48	-0,53	-0,46	-0,78	-1,09
Temperatura máxima media (°C)	29,65	30,83 3,98%	30,73 3,64%	31,1 4,89%	31,19 5,19%	31,54 6,37%	32,21 8,63%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	304.966	198.675 -34,85%	181.624 -40,44%	167.963 -44,92%	141.524 -53,59%	113.711 -62,71%	101.486 -66,72%
Valor de las edificaciones (millones USD)	5.926,10	3.860,65 -34,85%	3.529,33 -40,44%	3.263,86 -44,92%	2.750,10 -53,59%	2.209,63 -62,71%	1.972,08 -66,72%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	17,07%	17,07%	17,07%	17,07%	17,07%	17,07%	17,07%
Sectores priorizados	POB, COS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%	8,70%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN PEDRO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,43	-0,48	-0,53	-0,46	-0,78	-1,09
Indicador de estrés hídrico (%)	73,19	83,98	86,69	87,13	83,98	86,69	87,13
Precipitación media (mm)	851,90	14,74%	18,45%	19,05%	14,74%	18,45%	19,05%
		795,76	810,50	793,63	738,34	719,51	578,78
		-6,59%	-4,86%	-6,84%	-13,33%	-15,54%	-32,06%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	304.966	198.675	181.624	167.963	141.524	113.711	101.486
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	989,49	-34,85%	-40,44%	-44,92%	-53,59%	-62,71%	-66,72%
Sectores priorizados	POB, COS	989,49	989,49	989,49	989,49	989,49	989,49
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS	POB, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	39,40%	13,45%	13,45%	13,45%	4,93%	4,93%	4,93%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,59%	-65,87%	-65,87%	-65,87%	-87,48%	-87,48%	-87,48%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	33,60%	33,27%	33,27%	33,27%	37,12%	37,12%	37,12%
		-3,83%	-3,83%	-3,83%	7,31%	7,31%	7,31%
		33,60%	33,60%	33,60%	33,60%	33,60%	33,60%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.5 San Francisco De Macorís

SAN FRANCISCO DE MACORÍS			SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

SAN FRANCISCO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	64,80	66,26 2,25%	62,91 -2,92%	61,89 -4,49%	69,91 7,89%	51,45 -20,60%	54,10 -16,51%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,54	2,19 42,21%	1,75 13,64%	1,51 -1,95%	2,04 32,47%	0,37 -75,97%	1,12 -27,27%
Precipitación media (mm)	827,93	789,93 -4,59%	799,20 -3,47%	789,76 -4,61%	738,10 -10,85%	722,70 -12,71%	594,78 -28,16%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● BAJO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	203.303	190.517 -6,29%	174.167 -14,33%	161.066 -20,78%	137.633 -32,30%	110.584 -45,61%	98.696 -51,45%
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.950,59	3.702,13 -6,29%	3.384,41 -14,33%	3.129,84 -20,78%	2.674,49 -32,30%	2.148,87 -45,61%	1.917,86 -51,45%
Porcentaje de superficie urbana (%)	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%
Sectores priorizados	POB, AGR	0,00% POB, AGR	0,00% POB, AGR	0,00% POB, AGR	0,00% POB, AGR	0,00% POB, AGR	0,00% POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	42,20%	10,54% -75,02%	10,54% -75,02%	10,54% -75,02%	2,82% -93,32%	2,82% -93,32%	2,82% -93,32%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,10%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	41,80%	41,80% 0,00%	41,80% 0,00%	41,80% 0,00%	41,80% 0,00%	41,80% 0,00%	41,80% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● BAJO	● BAJO

SAN FRANCISCO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	9,45	30,87
Temperatura máxima media (°C)	27,08	28,26 4,36%	28,17 4,03%	28,53 5,35%	28,61 5,65%	28,96 6,94%	29,62 9,38%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	203.303	190.517 -6,29%	174.167 -14,33%	161.066 -20,78%	137.633 -32,30%	110.584 -45,61%	98.696 -51,45%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	1190,18	1190,18 0,00%	1190,18 0,00%	1190,18 0,00%	1190,18 0,00%	1190,18 0,00%	1190,18 0,00%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	42,20%	10,54% -75,02%	10,54% -75,02%	10,54% -75,02%	2,82% -93,32%	2,82% -93,32%	2,82% -93,32%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,09%	32,24% -5,42%	32,24% -5,42%	32,24% -5,42%	35,83% 5,10%	35,83% 5,10%	35,83% 5,10%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	36,60%	36,60% 0,00%	36,60% 0,00%	36,60% 0,00%	36,60% 0,00%	36,60% 0,00%	36,60% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN FRANCISCO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	5,06	5,04	5,14	5,24	5,01	5,01	5,01
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,17	-0,40%	1,58%	3,56%	-0,99%	-0,99%	-0,99%
		0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,22
		5,88%	5,88%	5,88%	5,88%	17,65%	29,41%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	203.303	190.517	174.167	161.066	137.633	110.584	98.696
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.950,59	-6,29%	-14,33%	-20,78%	-32,30%	-45,61%	-51,45%
		3.702,13	3.384,41	3.129,84	2.674,49	2.148,87	1.917,86
		-6,29%	-14,33%	-20,78%	-32,30%	-45,61%	-51,45%
Porcentaje de superficie urbana (%)	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	42,20%	10,54%	10,54%	10,54%	2,82%	2,82%	2,82%
		-75,02%	-75,02%	-75,02%	-93,32%	-93,32%	-93,32%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,10%	2,10%	2,10%	2,10%	2,10%	2,10%	2,10%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	41,80%	41,80%	41,80%	41,80%	41,80%	41,80%	41,80%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

SAN FRANCISCO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	19,47	20,18 3,65%	20,24 3,95%	21,03 8,01%	19,44 -0,15%	25,94 33,23%	31,6 62,30%
Índice de sequía	0	-0,46	-0,49	-0,52	-0,52	-0,77	-1,01
Temperatura máxima media (°C)	27,08	28,26 4,36%	28,17 4,03%	28,53 5,35%	28,61 5,65%	28,96 6,94%	29,62 9,38%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	203.303	190.517 -6,29%	174.167 -14,33%	161.066 -20,78%	137.633 -32,30%	110.584 -45,61%	98.696 -51,45%
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.950,59	3.702,13 -6,29%	3.384,41 -14,33%	3.129,84 -20,78%	2.674,49 -32,30%	2.148,87 -45,61%	1.917,86 -51,45%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	72,40%	72,40%	72,40%	72,40%	72,40%	72,40%	72,40%
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	2,10%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%	2,10% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

SAN FRANCISCO DE MACORÍS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,46	-0,49	-0,52	-0,52	-0,77	-1,01
Indicador de estrés hídrico (%)	56,46	68,12	66,85	68,46	68,12	66,85	68,46
Precipitación media (mm)	827,93	789,93	799,20	789,76	738,10	722,70	594,78
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	203.303	190.517	174.167	161.066	137.633	110.584	98.696
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	1190,18	1190,18	1190,18	1190,18	1190,18	1190,18	1190,18
Sectores priorizados	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR	POB, AGR
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	42,20%	10,54%	10,54%	10,54%	2,82%	2,82%	2,82%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,09%	32,24%	32,24%	32,24%	35,83%	35,83%	35,83%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	36,60%	36,60%	36,60%	36,60%	36,60%	36,60%	36,60%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.6 Verón (Higüey)

VERÓN (HIGÜEY)		2040-2060			2080-2100		
NIVEL DE RIESGO	PRESENTE	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

VERÓN (HIGÜEY)		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	73,32	70,09 -4,41%	63,13 -13,90%	62,01 -15,43%	68,29 -6,86%	53,80 -26,62%	60,25 -17,83%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	2,17	2,17 0,00%	1,64 -24,42%	1,70 -21,66%	1,86 -14,29%	0,80 -63,13%	0,74 -65,90%
Precipitación media (mm)	812,22	771,45 -5,02%	788,10 -2,97%	773,31 -4,79%	712,07 -12,33%	705,01 -13,20%	573,35 -29,41%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	57.951	116.996 101,89%	139.865 141,35%	98.910 70,68%	180.698 211,81%	265.412 357,99%	129.577 123,60%
Valor de las edificaciones (millones USD)	1.126,10	2.273,46 101,89%	2.717,87 141,35%	1.922,02 70,68%	3.511,33 211,81%	5.157,48 357,99%	2.517,94 123,60%
Porcentaje de superficie urbana (%)	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%
Sectores priorizados	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	50,90%	14,84% -70,85%	14,84% -70,85%	14,84% -70,85%	4,48% -91,19%	4,48% -91,19%	4,48% -91,19%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	21,60%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	22,80%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO

VERÓN (HIGÜEY)		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Altura de inundación de periodo de retorno de 50 años (m)	1,54	1,65 7,14%	1,86 20,78%	2,07 34,42%	1,79 16,23%	2,01 30,52%	2,23 44,81%
Aumento del nivel medio del mar (cm)		21,75	17,40	26,10	97,75	97,40	134,10
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	57.951	116.996 101,89%	139.865 141,35%	98.910 70,68%	180.698 211,81%	265.412 357,99%	129.577 123,60%
Valor de las edificaciones (millones USD)	1.126,10	2.273,46 101,89%	2.717,87 141,35%	1.922,02 70,68%	3.511,33 211,81%	5.157,48 357,99%	2.517,94 123,60%
Porcentaje de población residente en zonas inundables	18,60%	18,60% 0,00%	18,60% 0,00%	18,60% 0,00%	18,60% 0,00%	18,60% 0,00%	18,60% 0,00%
Porcent. de edificaciones existentes en zonas inundables	17,90%	17,90% 0,00%	17,90% 0,00%	17,90% 0,00%	17,90% 0,00%	17,90% 0,00%	17,90% 0,00%
Sectores priorizados	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	50,90%	14,84% -70,85%	14,84% -70,85%	14,84% -70,85%	4,48% -91,19%	4,48% -91,19%	4,48% -91,19%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	21,60%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	22,80%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%	22,80% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

VERÓN (HIGÜEY)		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,88
Temperatura máxima media (°C)	29,64	30,81 3,95%	30,71 3,61%	31,07 4,82%	31,15 5,09%	31,49 6,24%	32,14 8,43%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	57.951	116.996 101,89%	139.865 141,35%	98.910 70,68%	180.698 211,81%	265.412 357,99%	129.577 123,60%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	<i>sin datos</i>	<i>sin datos</i>	<i>sin datos</i>	<i>sin datos</i>	<i>sin datos</i>	<i>sin datos</i>	<i>sin datos</i>
Sectores priorizados	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	50,90%	14,84% -70,85%	14,84% -70,85%	14,84% -70,85%	4,48% -91,19%	4,48% -91,19%	4,48% -91,19%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,33%	30,76% -10,39%	30,76% -10,39%	30,76% -10,39%	28,67% -16,48%	28,67% -16,48%	28,67% -16,48%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	48,60%	48,60% 0,00%	48,60% 0,00%	48,60% 0,00%	48,60% 0,00%	48,60% 0,00%	48,60% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

VERÓN (HIGÜEY)		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	6,32	6,22	6,28	6,33	6,20	6,20	6,20
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,20	-1,58%	-0,71%	0,16%	-1,90%	-1,90%	-1,90%
		0,22	0,22	0,22	0,22	0,25	0,27
		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	22,50%	35,00%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	57.951	116.996	139.865	98.910	180.698	265.412	129.577
		101,89%	141,35%	70,68%	211,81%	357,99%	123,60%
Valor de las edificaciones (millones USD)	1.126,10	2.273,46	2.717,87	1.922,02	3.511,33	5.157,48	2.517,94
		101,89%	141,35%	70,68%	211,81%	357,99%	123,60%
Porcentaje de superficie urbana (%)	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%	2,75%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS	TUR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	50,90%	14,84%	14,84%	14,84%	4,48%	4,48%	4,48%
		-70,85%	-70,85%	-70,85%	-91,19%	-91,19%	-91,19%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	21,60%	21,60%	21,60%	21,60%	21,60%	21,60%	21,60%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	22,80%	22,80%	22,80%	22,80%	22,80%	22,80%	22,80%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

VERÓN (HIGÜEY)		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	19,47	20,18 3,65%	20,24 3,95%	21,03 8,01%	19,44 -0,15%	25,94 33,23%	31,6 62,30%
Índice de sequía	0	-0,42	-0,48	-0,54	-0,44	-0,78	-1,12
Temperatura máxima media (°C)	29,64	30,81 3,95%	30,71 3,61%	31,07 4,82%	31,15 5,09%	31,49 6,24%	32,14 8,43%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	57.951	116.996 101,89%	139.865 141,35%	98.910 70,68%	180.698 211,81%	265.412 357,99%	129.577 123,60%
Valor de las edificaciones (millones USD)	1.126,10	2.273,46 101,89%	2.717,87 141,35%	1.922,02 70,68%	3.511,33 211,81%	5.157,48 357,99%	2.517,94 123,60%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	37,00%	37,00%	37,00%	37,00%	37,00%	37,00%	37,00%
Sectores priorizados	TUR, COS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	21,60%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%	21,60% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

VERÓN (HIGÜEY)		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,42	-0,48	-0,54	-0,44	-0,78	-1,12
Indicador de estrés hídrico (%)	24,42	28,08	27,52	28,27	28,08	27,52	28,27
Precipitación media (mm)	812,22	771,45	788,10	773,31	712,07	705,01	573,35
		-5,02%	-2,97%	-4,79%	-12,33%	-13,20%	-29,41%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	57.951	116.996	139.865	98.910	180.698	265.412	129.577
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	<i>sin datos</i>						
Sectores priorizados	TUR, COS						
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	50,90%	14,84%	14,84%	14,84%	4,48%	4,48%	4,48%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,33%	-70,85%	-70,85%	-70,85%	-91,19%	-91,19%	-91,19%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	48,60%	30,76%	30,76%	30,76%	28,67%	28,67%	28,67%
		-10,39%	-10,39%	-10,39%	-16,48%	-16,48%	-16,48%
		48,60%	48,60%	48,60%	48,60%	48,60%	48,60%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO						
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.7 Pedernales

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		2040-2060			2080-2100		
	PRESENTE						
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	MEDIO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	65,98	64,84 -1,73%	63,16 -4,27%	60,95 -7,62%	57,09 -13,47%	42,79 -35,15%	49,60 -24,83%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,37	1,39 1,46%	1,43 4,38%	1,33 -2,92%	1,44 5,11%	0,05 -96,35%	0,55 -59,85%
Precipitación media (mm)	691,28	647,66 -6,31%	670,68 -2,98%	645,59 -6,61%	603,69 -12,67%	590,49 -14,58%	480,16 -30,54%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	34.997	40.336 15,26%	36.874 5,36%	34.101 -2,56%	45.287 29,40%	36.387 3,97%	32.475 -7,21%
Valor de las edificaciones (millones USD)	680,06	783,81 15,26%	716,54 5,36%	662,64 -2,56%	880,01 29,40%	707,07 3,97%	631,05 -7,21%
Porcentaje de superficie urbana (%)	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%
Sectores priorizados	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,70%	30,56% -50,47%	30,56% -50,47%	30,56% -50,47%	16,45% -73,34%	16,45% -73,34%	16,45% -73,34%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	8,10%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%	8,10% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	6,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD								
Altura de inundación de periodo de retorno de 50 años (m)	2,07	2,19 5,80%	2,39 15,46%	2,59 25,12%	2,32 12,08%	2,54 22,71%	2,76 33,33%	
Aumento del nivel medio del mar (cm)		18,85	14,50	23,20	86,85	86,50	139,20	
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	
EXPOSICIÓN								
Población (personas)	34.997	40.336 15,26%	36.874 5,36%	34.101 -2,56%	45.287 29,40%	36.387 3,97%	32.475 -7,21%	
Valor de las edificaciones (millones USD)	680,06	783,81 15,26%	716,54 5,36%	662,64 -2,56%	880,01 29,40%	707,07 3,97%	631,05 -7,21%	
Porcentaje de población residente en zonas inundables	6,09%	6,09%	6,09%	6,09%	6,09%	6,09%	6,09%	
Porcent. de edificaciones existentes en zonas inundables	4,96%	4,96%	4,96%	4,96%	4,96%	4,96%	4,96%	
Sectores priorizados	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	
VULNERABILIDAD								
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,70%	30,56% -50,47%	30,56% -50,47%	30,56% -50,47%	16,45% -73,34%	16,45% -73,34%	16,45% -73,34%	
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	
Porcentaje de hogares con IVACC alto	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	
RIESGO								
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO						

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,31	26,31
Temperatura máxima media (°C)	29,34	30,50 3,95%	30,40 3,61%	30,76 4,84%	30,84 5,11%	31,18 6,27%	31,81 8,42%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● BAJO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	34.997	40.336 15,26%	36.874 5,36%	34.101 -2,56%	45.287 29,40%	36.387 3,97%	32.475 -7,21%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	328,06	328,06 0,00%	328,06 0,00%	328,06 0,00%	328,06 0,00%	328,06 0,00%	328,06 0,00%
Sectores priorizados	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,70%	30,56% -50,47%	30,56% -50,47%	30,56% -50,47%	16,45% -73,34%	16,45% -73,34%	16,45% -73,34%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	38,48%	35,70% -7,22%	35,70% -7,22%	35,70% -7,22%	35,76% -7,08%	35,76% -7,08%	35,76% -7,08%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	16,00%	16,00% 0,00%	16,00% 0,00%	16,00% 0,00%	16,00% 0,00%	16,00% 0,00%	16,00% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	5,47	5,41	5,45	5,49	5,44	5,45	5,45
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,21	-1,10%	-0,37%	0,37%	-0,55%	-0,46%	-0,37%
		0,22	0,23	0,24	0,22	0,24	0,26
		4,76%	9,52%	14,29%	4,76%	14,29%	23,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	34.997	40.336	36.874	34.101	45.287	36.387	32.475
Valor de las edificaciones (millones USD)	680,06	15,26%	5,36%	-2,56%	29,40%	3,97%	-7,21%
Porcentaje de superficie urbana (%)	0,23%	783,81	716,54	662,64	880,01	707,07	631,05
		15,26%	5,36%	-2,56%	29,40%	3,97%	-7,21%
Sectores priorizados	BIO, COS	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,70%	30,56%	30,56%	30,56%	16,45%	16,45%	16,45%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	8,10%	-50,47%	-50,47%	-50,47%	-73,34%	-73,34%	-73,34%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	6,00%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%	8,10%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	26,28	28,44 8,22%	28,57 8,71%	30,4 15,68%	30,06 14,38%	36,13 37,48%	44,11 67,85%
Índice de sequía	0	-0,47	-0,49	-0,51	-0,48	-0,74	-0,99
Temperatura máxima media (°C)	29,34	30,5 3,95%	30,4 3,61%	30,76 4,84%	30,84 5,11%	31,18 6,27%	31,81 8,42%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	34.997	40.336 15,26%	36.874 5,36%	34.101 -2,56%	45.287 29,40%	36.387 3,97%	32.475 -7,21%
Valor de las edificaciones (millones USD)	680,06	783,81 15,26%	716,54 5,36%	662,64 -2,56%	880,01 29,40%	707,07 3,97%	631,05 -7,21%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%
Sectores priorizados	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	6,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%	6,00% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

PEDERNALES		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,47	-0,49	-0,51	-0,48	-0,74	-0,99
Indicador de estrés hídrico (%)	22,98	32,15	33,76	33,21	32,15	33,76	33,21
Precipitación media (mm)	691,28	39,90%	46,91%	44,52%	39,90%	46,91%	44,52%
		647,66	670,68	645,59	603,69	590,49	480,16
		-6,31%	-2,98%	-6,61%	-12,67%	-14,58%	-30,54%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● BAJO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	34.997	40.336	36.874	34.101	45.287	36.387	32.475
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	328,06	15,26%	5,36%	-2,56%	29,40%	3,97%	-7,21%
Sectores priorizados	BIO, COS	328,06	328,06	328,06	328,06	328,06	328,06
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS	BIO, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,70%	30,56%	30,56%	30,56%	16,45%	16,45%	16,45%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	38,48%	-50,47%	-50,47%	-50,47%	-73,34%	-73,34%	-73,34%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	16,00%	35,70%	35,70%	35,70%	35,76%	35,76%	35,76%
		-7,22%	-7,22%	-7,22%	-7,08%	-7,08%	-7,08%
		16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

5.3.8 Peravia

PERAVIA			SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO					
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO					
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO					

PERAVIA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	61,83	61,55 -0,45%	62,72 1,44%	60,56 -2,05%	65,53 5,98%	41,72 -32,52%	53,31 -13,78%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,69	1,32 -21,89%	0,99 -41,42%	1,38 -18,34%	2,04 20,71%	0,30 -82,25%	0,23 -86,39%
Precipitación media (mm)	745,70	779,64 4,55%	753,31 1,02%	728,13 -2,36%	753,07 0,99%	562,97 -24,50%	548,44 -26,45%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● BAJO	● MEDIO	● BAJO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	191.033	218.829 14,55%	261.605 36,94%	185.002 -3,16%	179.124 -6,23%	263.099 37,72%	128.448 -32,76%
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.712,15	4.252,29 14,55%	5.083,51 36,94%	3.594,96 -3,16%	3.480,74 -6,23%	5.112,54 37,72%	2.496,00 -32,76%
Porcentaje de superficie urbana (%)	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%
Sectores priorizados	AGR, COS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	23,22% -62,40%	23,22% -62,40%	23,22% -62,40%	9,36% -84,84%	9,36% -84,84%	9,36% -84,84%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	4,20%	4,20% 0,00%	4,20% 0,00%	4,20% 0,00%	4,20% 0,00%	4,20% 0,00%	4,20% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	23,80%	23,80% 0,00%	23,80% 0,00%	23,80% 0,00%	23,80% 0,00%	23,80% 0,00%	23,80% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO

PERAVIA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	
RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD								
Altura de inundación de periodo de retorno de 50 años (m)	1,80	1,92 6,39%	2,05 13,89%	2,19 21,39%	2,19 21,39%	2,34 29,72%	2,49 38,06%	
Aumento del nivel medio del mar (cm)		24,94	21,03	29,00	100,94	100,83	145,00	
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	
EXPOSICIÓN								
Población (personas)	191.033	218.829 14,55%	261.605 36,94%	185.002 -3,16%	179.124 -6,23%	263.099 37,72%	128.448 -32,76%	
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.712,15	4.252,29 14,55%	5.083,51 36,94%	3.594,96 -3,16%	3.480,74 -6,23%	5.112,54 37,72%	2.496,00 -32,76%	
Porcentaje de población residente en zonas inundables	2,76%	2,76% 0,00%	2,76% 0,00%	2,76% 0,00%	2,76% 0,00%	2,76% 0,00%	2,76% 0,00%	
Porcent. de edificaciones existentes en zonas inundables	3,61%	3,61% 0,00%	3,61% 0,00%	3,61% 0,00%	3,61% 0,00%	3,61% 0,00%	3,61% 0,00%	
Sectores priorizados	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	
VULNERABILIDAD								
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	23,22%	23,22%	23,22%	9,36%	9,36%	9,36%	
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	
Porcentaje de hogares con IVACC alto	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	
RIESGO								
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO						

PERAVIA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	47,69	115,75
Temperatura máxima media (°C)	30,07	30,99 3,06%	31,10 3,43%	31,35 4,26%	31,78 5,69%	33,15 10,24%	33,96 12,94%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	191.033	218.829 14,55%	261.605 36,94%	185.002 -3,16%	179.124 -6,23%	263.099 37,72%	128.448 -32,76%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	418,77	418,77 0,00%	418,77 0,00%	418,77 0,00%	418,77 0,00%	418,77 0,00%	418,77 0,00%
Sectores priorizados	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	23,22% -62,40%	23,22% -62,40%	23,22% -62,40%	9,36% -84,84%	9,36% -84,84%	9,36% -84,84%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	36,61%	33,66% -8,06%	33,66% -8,06%	33,66% -8,06%	38,42% 4,94%	38,42% 4,94%	38,42% 4,94%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	22,30%	22,30% 0,00%	22,30% 0,00%	22,30% 0,00%	22,30% 0,00%	22,30% 0,00%	22,30% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO

PERAVIA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	5,70	5,61	5,62	5,64	5,70	5,64	5,58
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,21	-1,58%	-1,32%	-1,05%	0,00%	-1,01%	-2,02%
		0,22	0,23	0,23	0,22	0,24	0,26
		4,76%	7,14%	9,52%	4,76%	14,29%	23,81%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	191.033	218.829	261.605	185.002	179.124	263.099	128.448
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.712,15	14,55%	36,94%	-3,16%	-6,23%	37,72%	-32,76%
		4.252,29	5.083,51	3.594,96	3.480,74	5.112,54	2.496,00
		14,55%	36,94%	-3,16%	-6,23%	37,72%	-32,76%
Porcentaje de superficie urbana (%)	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%	3,02%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	23,22%	23,22%	23,22%	9,36%	9,36%	9,36%
		-62,40%	-62,40%	-62,40%	-84,84%	-84,84%	-84,84%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%	23,80%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

PERAVIA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	20,92	18,82 -10,04%	20,81 -0,53%	20,52 -1,91%	20,59 -1,58%	27,59 31,88%	32,96 57,55%
Índice de sequía	0,00	-0,46	-0,48	-0,50	-0,51	-0,76	-1,02
Temperatura máxima media (°C)	30,07	30,99 3,06%	31,10 3,43%	31,35 4,26%	31,78 5,69%	33,15 10,24%	33,96 12,94%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	191.033	218.829 14,55%	261.605 36,94%	185.002 -3,16%	179.124 -6,23%	263.099 37,72%	128.448 -32,76%
Valor de las edificaciones (millones USD)	3.712,15	4.252,29 14,55%	5.083,51 36,94%	3.594,96 -3,16%	3.480,74 -6,23%	5.112,54 37,72%	2.496,00 -32,76%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	57,31%	57,31%	57,31%	57,31%	57,31%	57,31%	57,31%
Sectores priorizados	AGR, COS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS	AGR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%	4,20%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO

PERAVIA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0,00	-0,46	-0,48	-0,50	-0,51	-0,76	-1,02
Indicador de estrés hídrico (%)	45,36	56,89	58,62	58,45	56,89	58,62	58,45
Precipitación media (mm)	745,70	25,42% 779,64	29,22% 753,31	28,86% 728,13	25,42% 753,07	29,22% 562,97	28,86% 548,44
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● BAJO	● ALTO					
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	191.033	218.829	261.605	185.002	179.124	263.099	128.448
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	418,77	14,55% 418,77	36,94% 418,77	-3,16% 418,77	-6,23% 418,77	37,72% 418,77	-32,76% 418,77
Sectores priorizados	AGR, COS	0,00% AGR, COS	0,00% AGR, COS	0,00% AGR, COS	0,00% AGR, COS	0,00% AGR, COS	0,00% AGR, COS
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	23,22%	23,22%	23,22%	9,36%	9,36%	9,36%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	36,61%	-62,40% 33,66%	-62,40% 33,66%	-62,40% 33,66%	-84,84% 38,42%	-84,84% 38,42%	-84,84% 38,42%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	22,30%	-8,06% 22,30%	-8,06% 22,30%	-8,06% 22,30%	4,94% 22,30%	4,94% 22,30%	4,94% 22,30%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO					

5.3.9 La Vega

LA VEGA		2040-2060			2080-2100		
NIVEL DE RIESGO		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
PRESENTE							
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● BAJO	● BAJO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● MEDIO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● ALTO					
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO					

LA VEGA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	65,91	66,49 0,88%	65,27 -0,97%	64,19 -2,61%	70,34 6,72%	48,47 -26,46%	55,92 -15,16%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,38	1,82 31,88%	1,34 -2,90%	1,44 4,35%	2,05 48,55%	0,39 -71,74%	0,74 -46,38%
Precipitación media (mm)	776,64	738,66 -4,89%	747,75 -3,72%	733,69 -5,53%	688,41 -11,36%	675,75 -12,99%	553,43 -28,74%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	270.733	259.433 -4,17%	237.168 -12,40%	219.328 -18,99%	191.650 -29,21%	153.985 -43,12%	137.430 -49,24%
Valor de las edificaciones (millones USD)	5.260,88	5.041,29 -4,17%	4.608,65 -12,40%	4.261,99 -18,99%	3.724,14 -29,21%	2.992,23 -43,12%	2.670,55 -49,24%
Porcentaje de superficie urbana (%)	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%
Sectores priorizados	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	33,30%	8,42% -74,72%	8,42% -74,72%	8,42% -74,72%	2,28% -93,15%	2,28% -93,15%	2,28% -93,15%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,50%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	31,20%	31,20% 0,00%	31,20% 0,00%	31,20% 0,00%	31,20% 0,00%	31,20% 0,00%	31,20% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	BAJO	BAJO

LA VEGA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	16,94	41,12
Temperatura máxima media (°C)	27,44	28,51 3,90%	28,43 3,61%	28,76 4,81%	28,83 5,07%	29,15 6,23%	29,75 8,42%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	270.733	259.433 -4,17%	237.168 -12,40%	219.328 -18,99%	191.650 -29,21%	153.985 -43,12%	137.430 -49,24%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	832,09	832,09 0,00%	832,09 0,00%	832,09 0,00%	832,09 0,00%	832,09 0,00%	832,09 0,00%
Sectores priorizados	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	33,30%	8,42% -74,72%	8,42% -74,72%	8,42% -74,72%	2,28% -93,15%	2,28% -93,15%	2,28% -93,15%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,31%	31,88% -7,07%	31,88% -7,07%	31,88% -7,07%	36,08% 5,15%	36,08% 5,15%	36,08% 5,15%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	36,90%	36,90% 0,00%	36,90% 0,00%	36,90% 0,00%	36,90% 0,00%	36,90% 0,00%	36,90% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO

LA VEGA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	4,32	4,28	4,31	4,34	4,23	4,30	4,36
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,17	-0,93%	-0,23%	0,46%	-2,08%	-0,58%	0,93%
		0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,22
		5,88%	5,88%	5,88%	5,88%	17,65%	29,41%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	270.733	259.433	237.168	219.328	191.650	153.985	137.430
Valor de las edificaciones (millones USD)	5.260,88	-4,17%	-12,40%	-18,99%	-29,21%	-43,12%	-49,24%
		5.041,29	4.608,65	4.261,99	3.724,14	2.992,23	2.670,55
		-4,17%	-12,40%	-18,99%	-29,21%	-43,12%	-49,24%
Porcentaje de superficie urbana (%)	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%	1,58%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	33,30%	8,42%	8,42%	8,42%	2,28%	2,28%	2,28%
		-74,72%	-74,72%	-74,72%	-93,15%	-93,15%	-93,15%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	31,20%	31,20%	31,20%	31,20%	31,20%	31,20%	31,20%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO

LA VEGA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	23,08	24,25 5,07%	24,1 4,42%	25,67 11,22%	22,79 -1,26%	28,27 22,49%	36,21 56,89%
Índice de sequía	0	-0,51	-0,54	-0,57	-0,55	-0,80	-1,05
Temperatura máxima media (°C)	27,44	28,51 3,90%	28,43 3,61%	28,76 4,81%	28,83 5,07%	29,15 6,23%	29,75 8,42%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	270.733	259.433 -4,17%	237.168 -12,40%	219.328 -18,99%	191.650 -29,21%	153.985 -43,12%	137.430 -49,24%
Valor de las edificaciones (millones USD)	5.260,88	5.041,29 -4,17%	4.608,65 -12,40%	4.261,99 -18,99%	3.724,14 -29,21%	2.992,23 -43,12%	2.670,55 -49,24%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	70,35%	70,35%	70,35%	70,35%	70,35%	70,35%	70,35%
Sectores priorizados	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO	AGR, BIO
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	2,50%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%	2,50% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

LA VEGA		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,51	-0,54	-0,57	-0,55	-0,80	-1,05
Indicador de estrés hídrico (%)	56,46	68,12	66,85	68,46	68,12	66,85	68,46
Precipitación media (mm)	776,64	738,66	747,75	733,69	688,41	675,75	553,43
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	270.733	259.433	237.168	219.328	191.650	153.985	137.430
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	832,09	832,09	832,09	832,09	832,09	832,09	832,09
Sectores priorizados	AGR, BIO						
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO						
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	33,30%	8,42%	8,42%	8,42%	2,28%	2,28%	2,28%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	34,31%	31,88%	31,88%	31,88%	36,08%	36,08%	36,08%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	36,90%	36,90%	36,90%	36,90%	36,90%	36,90%	36,90%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

5.3.10 Las Cuevas

LAS CUEVAS			SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
NIVEL DE RIESGO		PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● BAJO	● BAJO
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO	● MEDIO	● MEDIO	● ALTO
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	● MEDIO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO

LAS CUEVAS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Precipitación acumulada durante 5 días (mm)	65,14	64,30 -1,29%	61,41 -5,73%	58,46 -10,25%	59,90 -8,04%	40,78 -37,40%	53,98 -17,13%
Número de días con precipitación mayor de 20mm (días)	1,33	1,31 -1,50%	1,14 -14,29%	1,22 -8,27%	1,05 -21,05%	0,00 -100,00%	0,71 -46,62%
Precipitación media (mm)	693,22	645,25 -6,92%	670,14 -3,33%	643,65 -7,15%	604,63 -12,78%	588,96 -15,04%	481,65 -30,52%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	ALTO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	27.833	25.782 -7,37%	23.569 -15,32%	21.797 -21,69%	18.717 -32,75%	15.039 -45,97%	13.422 -51,78%
Valor de las edificaciones (millones USD)	540,85	501,00 -7,37%	458,00 -15,32%	423,55 -21,69%	363,72 -32,75%	292,23 -45,97%	260,82 -51,78%
Porcentaje de superficie urbana (%)	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%
Sectores priorizados	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	30,58% -50,48%	30,58% -50,48%	30,58% -50,48%	16,46% -73,34%	16,46% -73,34%	16,46% -73,34%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	3,55%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	33,40%	33,40% 0,00%	33,40% 0,00%	33,40% 0,00%	33,40% 0,00%	33,40% 0,00%	33,40% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO

LAS CUEVAS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con temperatura extrema (T > 35°C) (días)	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	14,59	60,70
Temperatura máxima media (°C)	29,39	30,55 3,95%	30,44 3,57%	30,79 4,76%	30,90 5,14%	31,22 6,23%	31,85 8,37%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	● MEDIO	● ALTO					
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	27.833	25.782 -7,37%	23.569 -15,32%	21.797 -21,69%	18.717 -32,75%	15.039 -45,97%	13.422 -51,78%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	213,87	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%
Sectores priorizados	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO	● BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	30,58% -50,48%	30,58% -50,48%	30,58% -50,48%	16,46% -73,34%	16,46% -73,34%	16,46% -73,34%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	40,28%	35,70% -11,37%	35,70% -11,37%	35,70% -11,37%	35,76% -11,22%	35,76% -11,22%	35,76% -11,22%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	12,20%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO	● ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	● MEDIO	● ALTO					

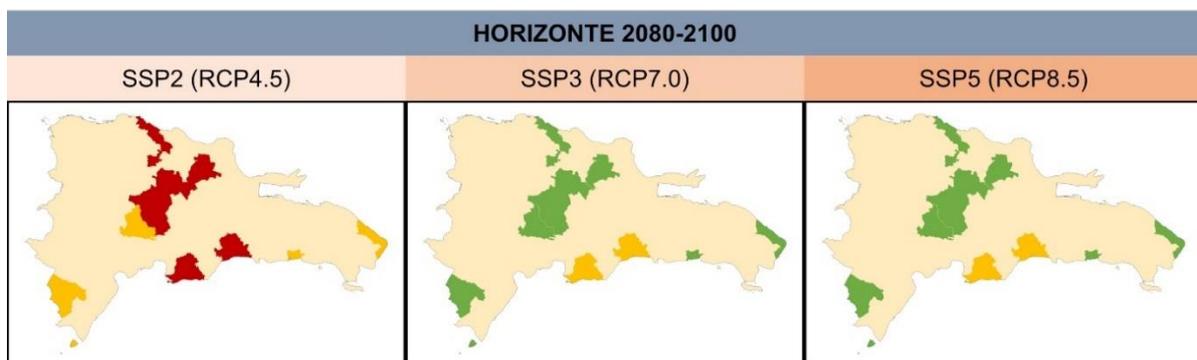
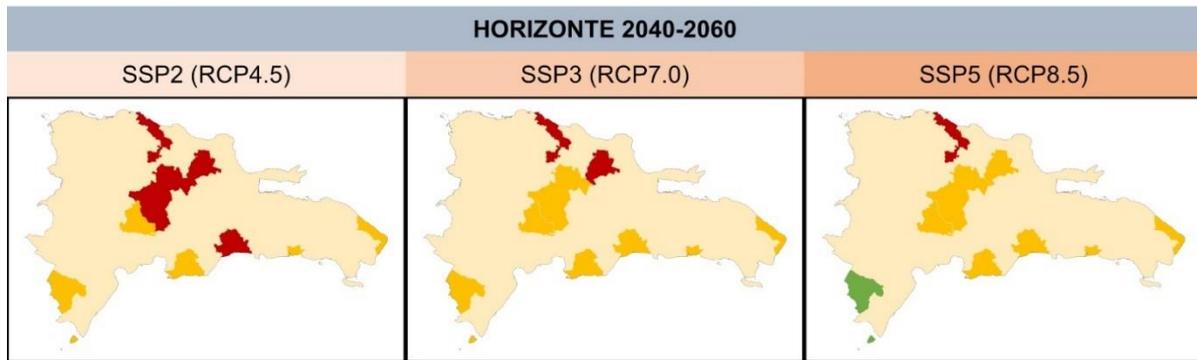
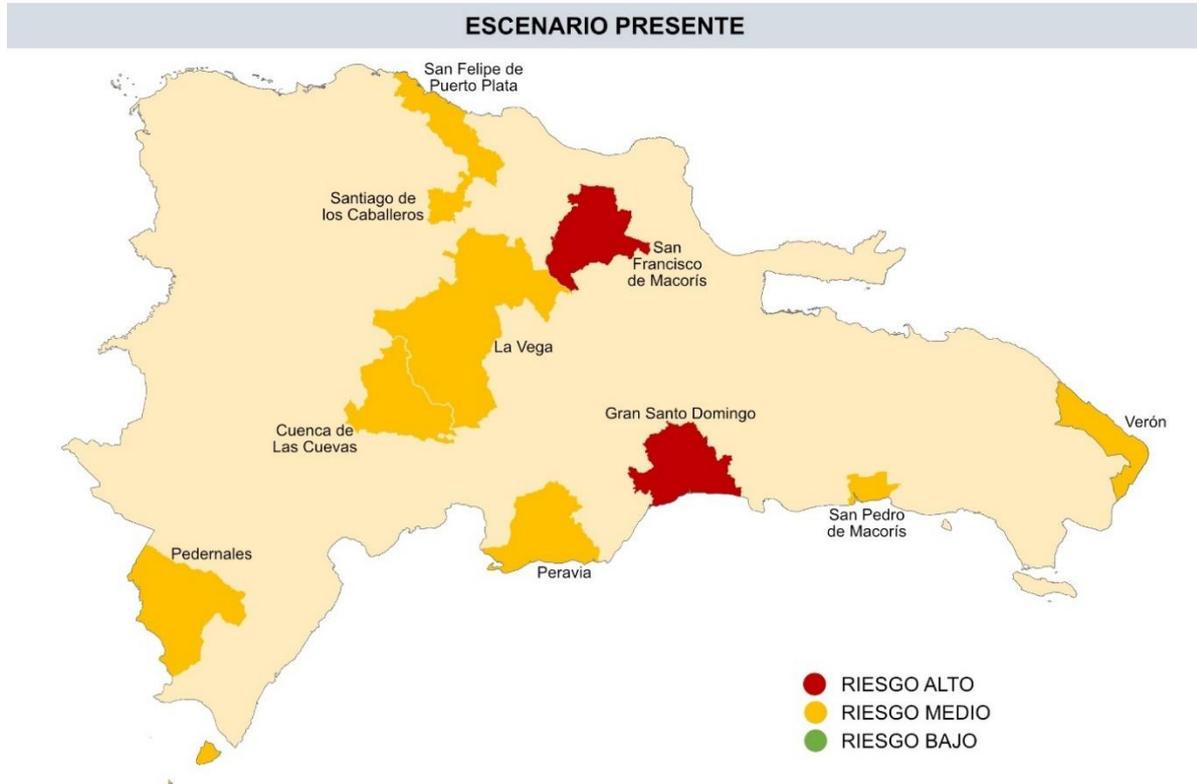
LAS CUEVAS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días con viento extremo (días)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Velocidad media del viento (m/s)	4,32	4,28	4,31	4,34	4,23	4,30	4,36
Frecuencia de ciclones tropicales (eventos/año)	0,19	-0,93%	-0,23%	0,46%	-2,08%	-0,58%	0,93%
		0,20	0,20	0,20	0,21	0,23	0,24
		5,26%	5,26%	5,26%	10,53%	18,42%	26,32%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	27.833	25.782	23.569	21.797	18.717	15.039	13.422
Valor de las edificaciones (millones USD)	540,85	-7,37%	-15,32%	-21,69%	-32,75%	-45,97%	-51,78%
		501,00	458,00	423,55	363,72	292,23	260,82
		-7,37%	-15,32%	-21,69%	-32,75%	-45,97%	-51,78%
Porcentaje de superficie urbana (%)	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sectores priorizados	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	30,58%	30,58%	30,58%	16,46%	16,46%	16,46%
		-50,48%	-50,48%	-50,48%	-73,34%	-73,34%	-73,34%
Porcentaje de población en viviendas de baja calidad	3,55%	3,55%	3,55%	3,55%	3,55%	3,55%	3,55%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje de hogares con IVACC alto	33,40%	33,40%	33,40%	33,40%	33,40%	33,40%	33,40%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO

LAS CUEVAS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES		2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Número de días secos consecutivos (días)	25,81	27,4 6,16%	27,03 4,73%	28,67 11,08%	29,53 14,41%	33,15 28,44%	43,04 66,76%
Índice de sequía	0	-0,51	-0,54	-0,57	-0,55	-0,80	-1,05
Temperatura máxima media (°C)	29,39	30,55 3,95%	30,44 3,57%	30,79 4,76%	30,9 5,14%	31,22 6,23%	31,85 8,37%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	27.833	25.782 -7,37%	23.569 -15,32%	21.797 -21,69%	18.717 -32,75%	15.039 -45,97%	13.422 -51,78%
Valor de las edificaciones (millones USD)	540,85	501,00 -7,37%	458,00 -15,32%	423,55 -21,69%	363,72 -32,75%	292,23 -45,97%	260,82 -51,78%
Porcentaje de superficie boscosa (%)	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%	21,94%
Sectores priorizados	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de edificaciones de baja calidad	3,55%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%	3,55% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

LAS CUEVAS		SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)	SSP2 (4.5)	SSP3 (7.0)	SSP5 (8.5)
RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES	PRESENTE	2040-2060			2080-2100		
PELIGROSIDAD							
Índice de sequía	0	-0,51	-0,54	-0,57	-0,55	-0,80	-1,05
Indicador de estrés hídrico (%)	61,32	67,53 10,13%	70,44 14,87%	72,21 17,76%	67,53 10,13%	70,44 14,87%	72,21 17,76%
Precipitación media (mm)	693,22	645,25 -6,92%	670,14 -3,33%	643,65 -7,15%	604,63 -12,78%	588,96 -15,04%	481,65 -30,52%
ÍNDICE PONDERADO DE PELIGROSIDAD	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
EXPOSICIÓN							
Población (personas)	27.833	25.782 -7,37%	23.569 -15,32%	21.797 -21,69%	18.717 -32,75%	15.039 -45,97%	13.422 -51,78%
Cobertura de tierra dedicada a usos agropecuarios (km2)	213,87	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%	213,87 0,00%
Sectores priorizados	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
ÍNDICE PONDERADO DE EXPOSICIÓN	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
VULNERABILIDAD							
Porcentaje de hogares ICV-1 e ICV-2	61,75%	30,58% -50,48%	30,58% -50,48%	30,58% -50,48%	16,46% -73,34%	16,46% -73,34%	16,46% -73,34%
Porcentaje de población menor de 15 y mayor de 65 años	40,28%	35,70% -11,37%	35,70% -11,37%	35,70% -11,37%	35,76% -11,22%	35,76% -11,22%	35,76% -11,22%
Porcent. hogares con abastecimiento de agua distinta al acueducto	12,20%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%	12,20% 0,00%
ÍNDICE PONDERADO DE VULNERABILIDAD	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
RIESGO							
ÍNDICE DE RIESGO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

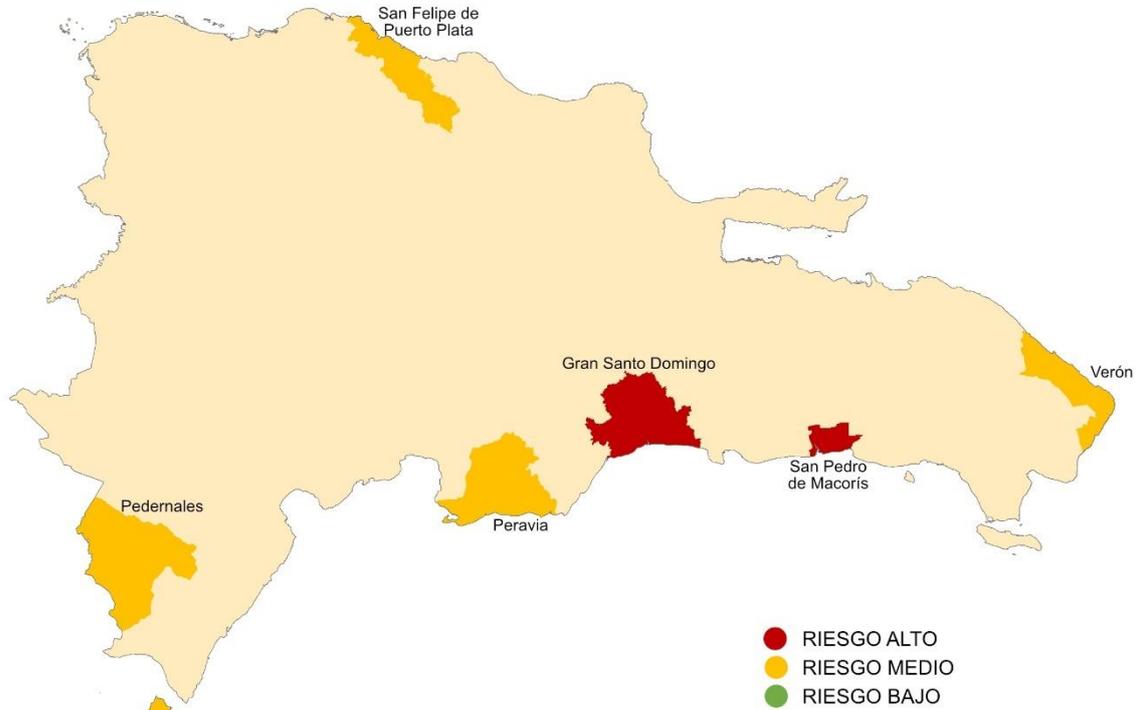
5.3.11 Mapas de riesgo

RIESGO DE INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA



RIESGO DE INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS

ESCENARIO PRESENTE

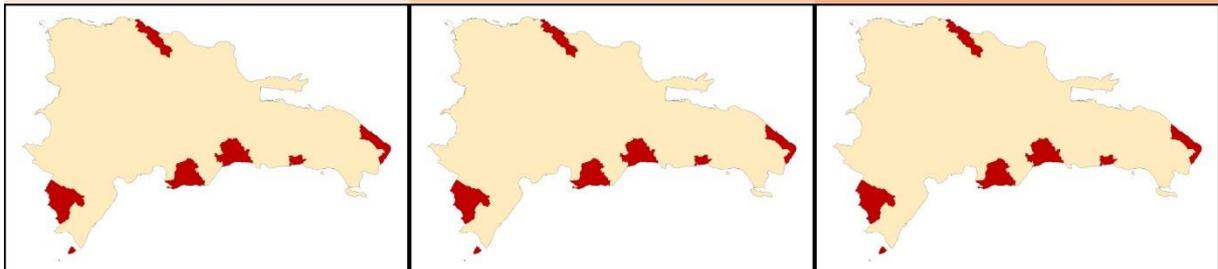


HORIZONTE 2040-2060

SSP2 (RCP4.5)

SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)

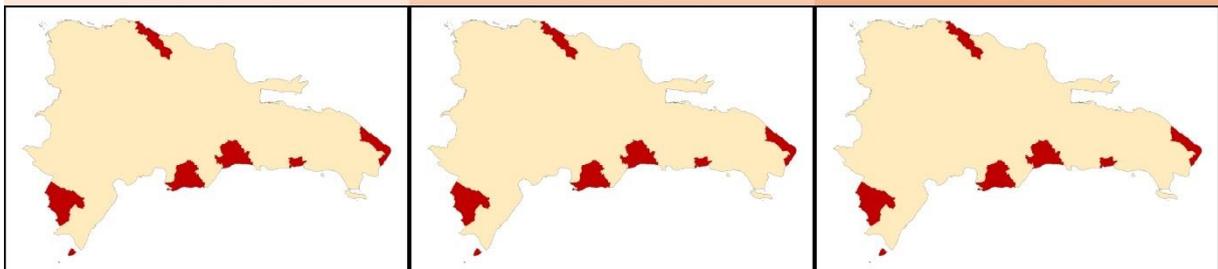


HORIZONTE 2080-2100

SSP2 (RCP4.5)

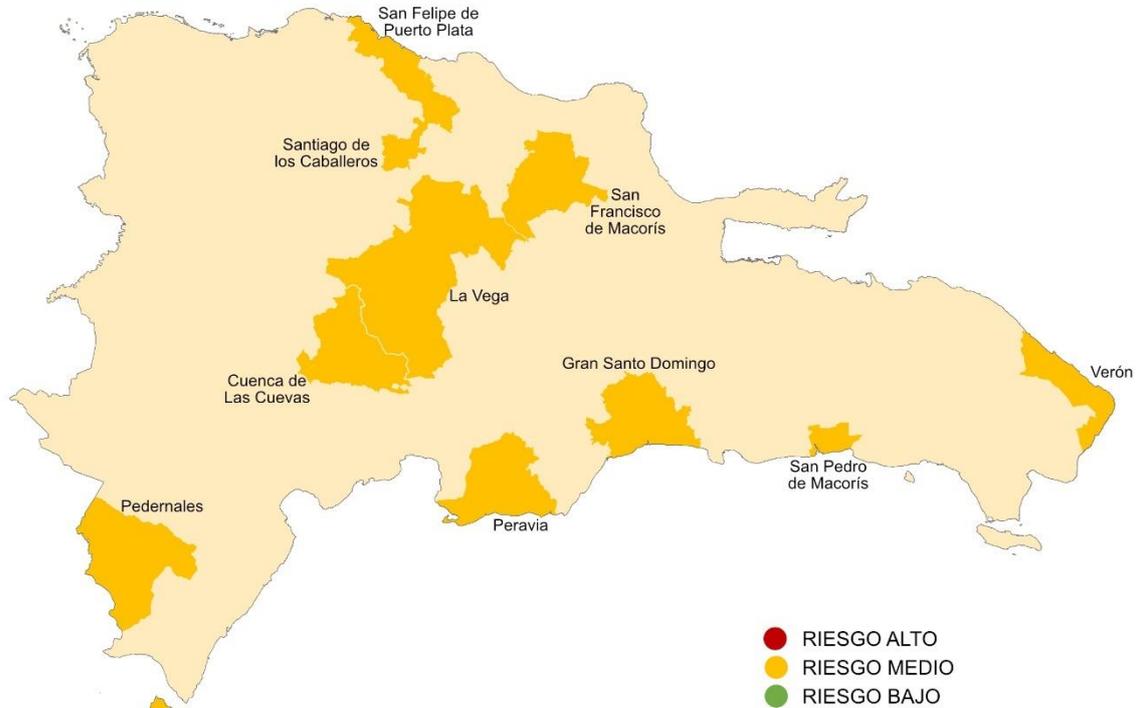
SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)



RIESGO DE OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS

ESCENARIO PRESENTE

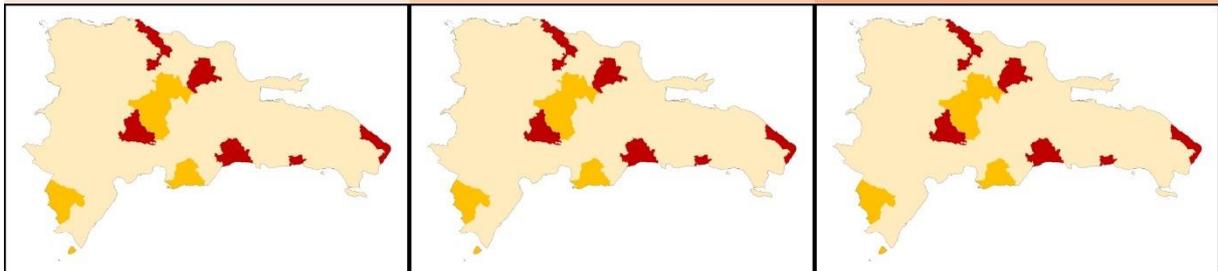


HORIZONTE 2040-2060

SSP2 (RCP4.5)

SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)

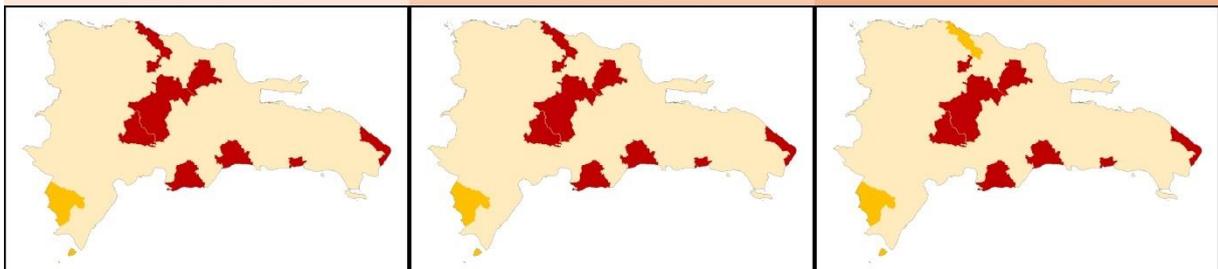


HORIZONTE 2080-2100

SSP2 (RCP4.5)

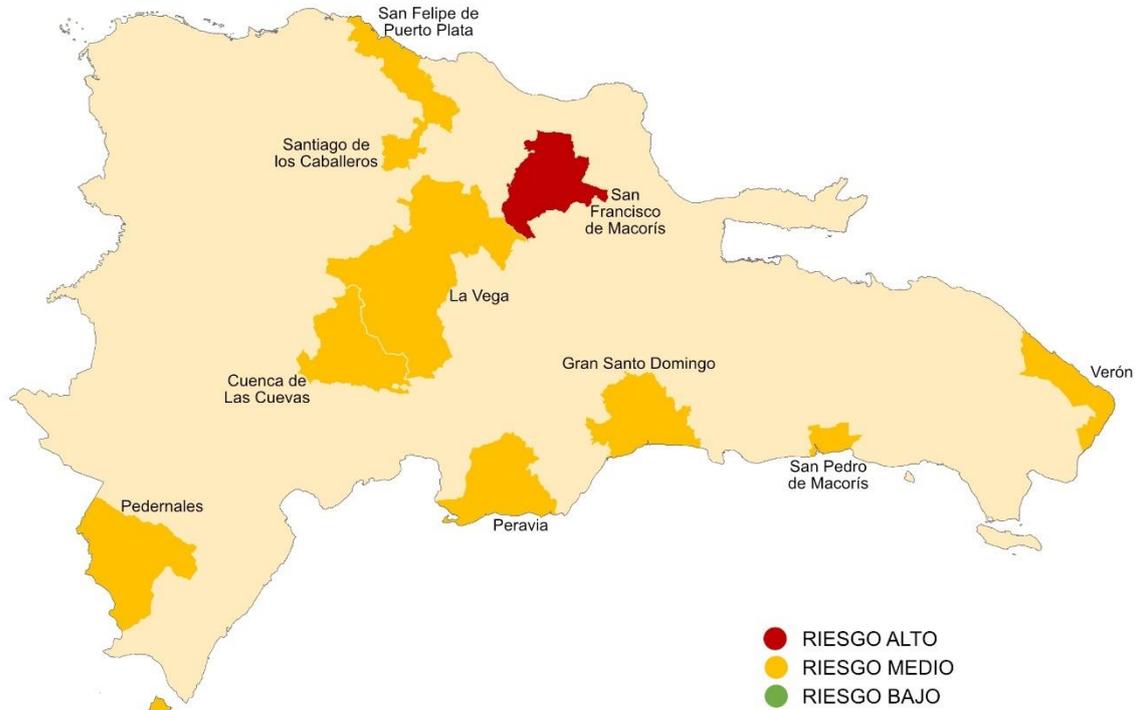
SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)

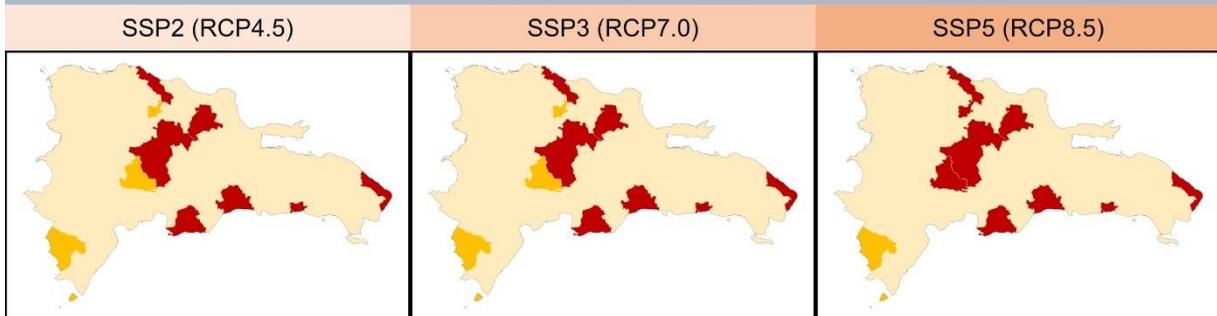


RIESGO DE DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS

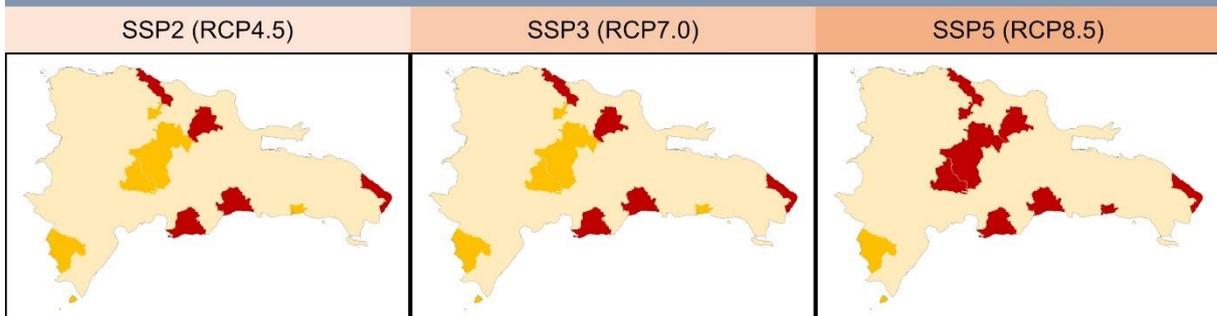
ESCENARIO PRESENTE



HORIZONTE 2040-2060

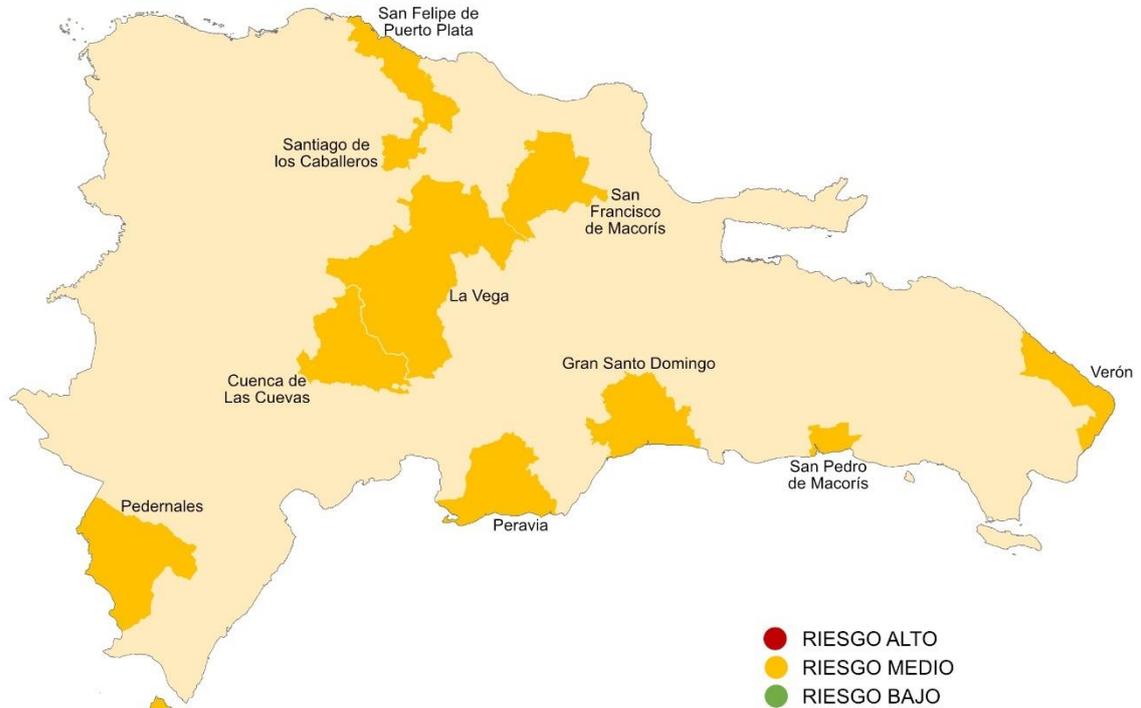


HORIZONTE 2080-2100



RIESGO DE DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES

ESCENARIO PRESENTE

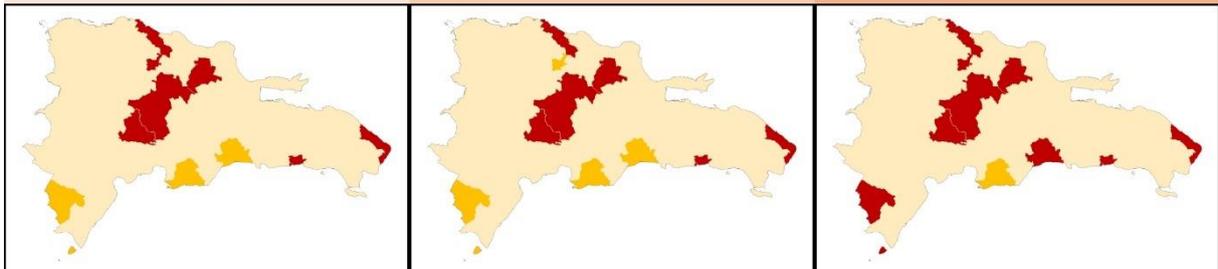


HORIZONTE 2040-2060

SSP2 (RCP4.5)

SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)

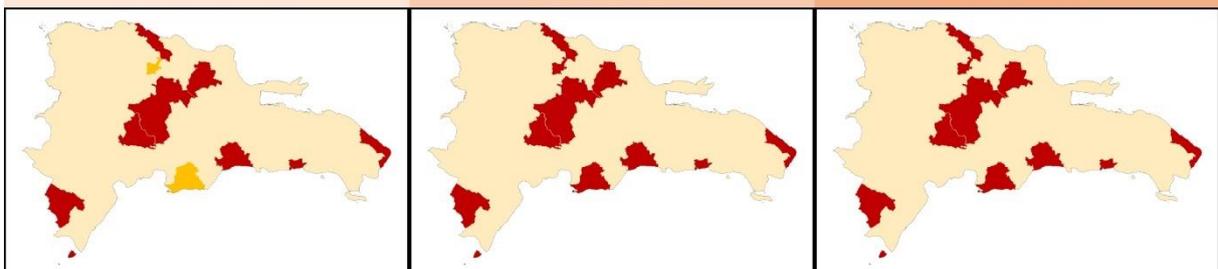


HORIZONTE 2080-2100

SSP2 (RCP4.5)

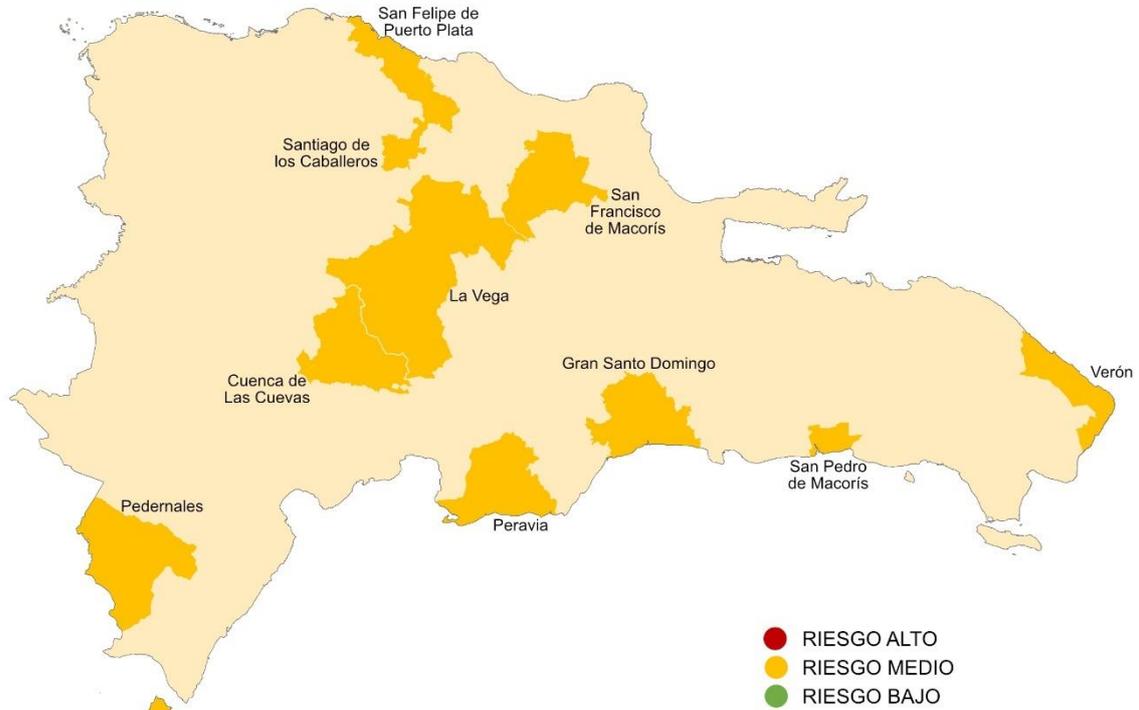
SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)



RIESGO DE ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES

ESCENARIO PRESENTE

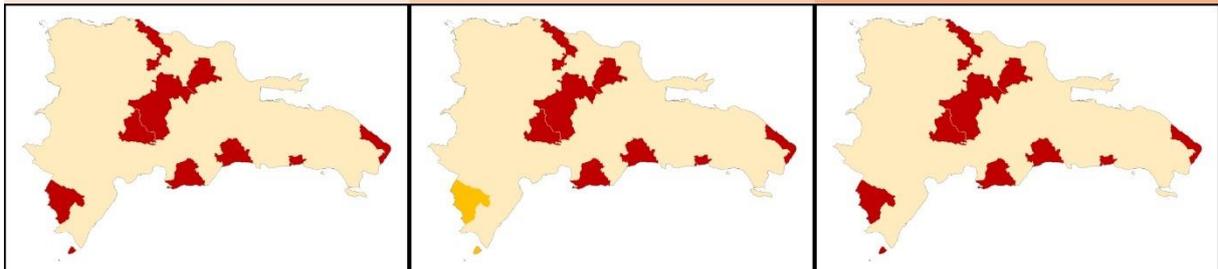


HORIZONTE 2040-2060

SSP2 (RCP4.5)

SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)

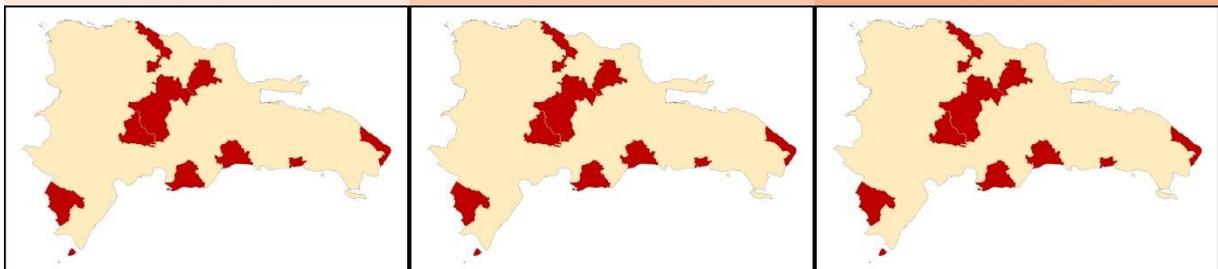


HORIZONTE 2080-2100

SSP2 (RCP4.5)

SSP3 (RCP7.0)

SSP5 (RCP8.5)



5.3.12 Resumen

De los resultados obtenidos en el análisis de riesgo frente al cambio climático de los territorios objeto, se pueden extraer una serie de conclusiones que sirven como resumen.

En el **presente**, el mayor riesgo y más común en los territorios es el de inundación por precipitación extrema, que aparece como el más importante en 6 de los territorios. Otro riesgo que aparece como de gran impacto en el análisis es el de daños por vientos extremos, asociado al paso de ciclones tropicales por la República Dominicana. Por el contrario, el riesgo con un menor índice (aunque no por ello deja de ser representativo) es el riesgo de daños por incendios forestales.

En el Gran Santo Domingo destacan como mayores riesgos el de inundación por precipitación extrema y el de daños por vientos extremos, aunque también tiene especial relevancia el riesgo de inundación por eventos costeros extremos. En el caso de este territorio objeto, que alcanza los mayores índices de riesgo del análisis, destaca especialmente la componente de exposición debido a la gran presencia de población y activos construidos.

Una situación similar en cuanto a riesgos más relevantes sucede en San Felipe de Puerto Plata, donde también son importantes los riesgos de inundación (tanto por precipitación como por eventos costeros) y el asociado a vientos extremos. En este territorio la exposición también resulta relevante, especialmente por la relevancia del sector turístico en cuanto a activos construidos. Peravia también presenta un nivel de riesgo elevado por el riesgo de inundación por precipitación extrema y por vientos extremos.

Santiago de los Caballeros y San Francisco de Macorís presentan resultados muy similares también, pues en ambos casos el mayor riesgo se encuentra asociado a la inundación por precipitación extrema y a los daños por vientos, aunque también resultan importantes los riesgos asociados a las temperaturas extremas: olas de calor y escasez de agua.

El distrito municipal de Verón (Higüey), por su parte, destaca en el análisis por presentar un elevado nivel de riesgo en todos los analizados, siendo uno de los territorios con mayor riesgo generalizado, aunque por encima de ellos destaca el riesgo de inundación por eventos costeros.

En La Vega y Las Cuevas el principal riesgo es el debido a la inundación por eventos de precipitación extrema, mientras que en San Pedro de Macorís y Pedernales el riesgo más importante proviene de la inundación costera por eventos extremos.

En los distintos **horizontes y escenarios futuros** destaca principalmente el incremento de riesgo generalizado. Las proyecciones climáticas predicen un aumento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones, lo que viene a agravar de manera general la componente de peligrosidad de los riesgos de olas de calor, incendios forestales y escasez de agua. Aunque de forma general la vulnerabilidad de los territorios mejora (se reduce el índice de pobreza), y hay menos exposición (principalmente menos población), estos cambios socioeconómicos se ven sobrepasados por el aumento de la peligrosidad en el futuro. Todo ello se traduce en el referido incremento del nivel de riesgo.

Igual sucede con el riesgo de inundación por eventos costeros, aunque en este caso es el incremento del nivel medio del mar el que principalmente afecta al riesgo en los escenarios y horizontes futuros, haciendo que sea mayor en todo caso.

Estos incrementos de riesgo son mayores en los escenarios de mayores emisiones (mayor riesgo en el escenario SSP-5 (RCP8.5) que en el SSP2 (RCP4.5)), e igualmente mayores en el horizonte más lejano (mayor riesgo en 2100 que en 2050).

La señalada reducción de precipitaciones tiene sin embargo un efecto positivo en cuanto al riesgo de inundación por precipitación extrema se refiere, ya que se ve reducido en todos los territorios y para todos los escenarios y horizontes.

Por último, el riesgo de daños por vientos extremos, asociado principalmente a los ciclones tropicales, se incrementa, aunque no tan notablemente. Este incremento, proviene del aumento del número de días con viento extremo proyectado por los modelos climáticos, especialmente en el horizonte de 2100. A este respecto conviene hacer un pequeño comentario acerca de la dificultad a la hora de realizar proyecciones concretas sobre la variación que los regímenes de huracanes y ciclones tropicales pueden sufrir por efecto del cambio climático, aunque sí que existe un cierto consenso en la comunidad científica acerca de que, aunque el número de eventos posiblemente no varíe, sí que estos fenómenos pueden intensificarse debido al cambio climático.

5.4 PORTFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

El objeto fundamental de las medidas de adaptación es el ajuste al clima real o esperado y sus efectos en las zonas de estudio. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar el daño o explotar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima previsto y sus efectos.

En este marco de trabajo entenderemos la adaptación, fundamentalmente como el conjunto de acciones encaminadas a la reducción de los riesgos derivados del cambio climático. Esto podrá alcanzarse gracias a la reducción de la exposición y vulnerabilidad o acciones encaminadas a reducir el impacto de los factores de amenaza sobre los elementos expuestos.

En los siguientes puntos se presenta una selección de medidas de adaptación orientadas a la reducción de cada uno de los riesgos identificados en el análisis. La lista de medidas que se presenta en la Tabla 41 servirá para priorizar la aplicación de las mismas en cada zona de estudio.

Con el fin de poder llevar a cabo esta priorización, en la descripción de las medidas se incluyen dos indicadores:

- **indicador de coste**, descrito como la estimación cualitativa del coste de ejecución de la medida de adaptación. Se ha definido una escala de 1 a 5, siendo el 1 el nivel bajo (el coste es reducido) y 5 el nivel alto (coste elevado). Nótese que este indicador depende enormemente del área de actuación de la medida propuesta, y que, por las limitaciones propias de la metodología, no es posible proporcionar valores cuantitativos.
- **indicador de coste-eficiencia**, descrito como la estimación cualitativa del índice de rentabilidad de la medida de adaptación. Se ha definido una escala de 1 a 5, siendo el 1 el nivel bajo (los recursos asignados muestran una baja eficiencia), 3 el nivel medio (los recursos asignados muestran una eficiencia aceptable) y 5 el nivel alto (los recursos asignados muestran una alta eficiencia).

Es necesario recordar en este punto que el análisis realizado, tal y como se explica en la metodología, se basa en el empleo de indicadores (análisis de nivel 2, Tabla 34), siendo éstos representativos del conjunto de cada unidad de análisis (municipio, provincia, cuenca...). Los resultados de riesgo que se han obtenido muestran por tanto un indicador global para el conjunto del territorio objeto estudiado. Este tipo de análisis permiten la identificación de medidas de adaptación globales, y tan sólo una estimación de los costes, beneficios y eficiencia de forma cualitativa.

Tanto los resultados del análisis de riesgo como la identificación de medidas deben ser la base para estudios posteriores de mayor nivel de detalle (análisis de nivel 3, Tabla 34) que permiten la identificación de alta resolución de las zonas con mayor nivel de riesgo, así como la cuantificación de las consecuencias y los costes de las posibles medidas de adaptación. La elaboración de este tipo de análisis de detalle se propone como una de las principales medidas de adaptación a ejecutar en las zonas de riesgo identificadas.

En todo caso es necesario tener precauciones para evitar la denominada “maladaptación”, que según el IPCC se define como la implantación de “medidas que pueden conducir a mayor riesgo de resultados adversos en relación con el clima, mayor vulnerabilidad al cambio climático o menor bienestar, en el presente o en el futuro”. Esto incluye procesos de adaptación basados en

un enfoque reactivo hacia desastres pasados, pero no proactivo considerando los efectos de los cambios proyectados.

5.4.1 Medidas de adaptación válidas para cualquier riesgo

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	
Riesgos indicados	TODOS
Descripción	Es un sistema que integra la previsión meteorológica ya existente con información específica sobre las condiciones de las zonas de estudio. Permite lanzar avisos con antelación sobre los potenciales riesgos climáticos adversos.
Beneficiarios	Contribuiría a minimizar los posibles daños sobre personas, activos y actividades económicas a través de la previsión y aviso en caso de eventos meteorológicos extremos. La población afectada por el evento climático adverso, que puede ser avisada con tiempo de antelación y por tanto tomar medidas de autoprotección. Las administraciones gubernamentales, que pueden poner en marcha planes de protección de la población y de los principales activos que potencialmente pueden verse afectados.
Tipo de medida	Blanda / Organizacional
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento del sistema • Mantenimiento de la red meteorológica
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de alertas meteorológicas producidas • Población cubierta por sistemas de alerta temprana
Referencias	EEA (2019). Establishment of early warning systems. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/establishment-of-early-warning-systems Rogers and Tsirkunov (2010). Costs and benefits of early warning systems. ISDR, The World Bank.

ORGANIZACIÓN DE UNA GESTIÓN ACTIVA EN CASO DE EVENTOS EXTREMOS	
Riesgos indicados	TODOS
Descripción	Supone el desarrollo de una organización encargada de la coordinación y gestión de todos los recursos necesarios para la reducción de los impactos sobre la población y activos en riesgo, durante las emergencias asociadas a eventos meteorológicos extremos en aquellos territorios que no

ORGANIZACIÓN DE UNA GESTIÓN ACTIVA EN CASO DE EVENTOS EXTREMOS	
	dispongan de una, o su mejora teniendo en cuenta los riesgos previstos en aquellos que ya cuentan con una organización encargada de la gestión de riesgos y desastres.
Beneficiarios	Contribuiría a minimizar los posibles daños sobre personas, activos y actividades económicas a través de una gestión activa en caso de eventos meteorológicos extremos. Las administraciones gubernamentales tendrían preparada una batería de planes de actuación, y una serie de medios y logística que reducirían los tiempos de respuesta, reduciendo los impactos, principalmente sobre la población más vulnerable.
Tipo de medida	Blanda / Organizacional
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los planes • Revisión periódica de los planes • Personal asignado a la organización y gestión
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Planes organizativos elaborados • Acciones de protección ante eventos extremos gestionadas por la organización
Referencias	EEA (2015). Crises and disaster management systems and plans. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/crises-and-disaster-management-systems-and-plans

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS E INFORMACIÓN DISPONIBLE	
Riesgos indicados	TODOS
Descripción	<p>La elaboración de análisis de riesgos depende en gran medida de la información disponible, tanto de peligrosidad-impactos (climática) como de exposición y vulnerabilidad (socioeconómica).</p> <p>En este sentido, disponer de mejor información mejora sustancialmente los resultados obtenidos, por lo que resulta fundamental obtener la mejor información posible en todo momento.</p> <p>Esta medida plantea el diseño y ejecución de planes de captura de información forma periódica, así como la actualización de los análisis de riesgo con la información más actualizada.</p>
Beneficiarios	Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas.

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS E INFORMACIÓN DISPONIBLE	
	La actualización de los análisis de riesgo permite realizar un seguimiento de los niveles de riesgo, así como identificar nuevos posibles riesgos y elementos expuestos.
Tipo de medida	Blanda / Organizacional
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Personal asignado a la toma de datos y elaboración de análisis • Campañas de toma de datos
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Variables de información de exposición y vulnerabilidad recopiladas • Zonas territoriales con información de exposición y vulnerabilidad recopilada • Actualizaciones de los análisis de riesgo climático y los efectos del cambio climático realizadas
Referencias	EEA (2015). Monitoring, modelling and forecasting systems. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/monitoring-modelling-and-forecasting-systems

ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO DE ALTA RESOLUCIÓN PARA LOS PRINCIPALES RIESGOS IDENTIFICADOS	
Riesgos indicados	TODOS
Descripción	Los análisis de nivel 1 y 2 (ver Tabla 34) permiten una identificación somera de los principales niveles de riesgo en un territorio bajo análisis. Estos tipos de análisis son fundamentales como paso previo a la realización de análisis de nivel 3 (alta resolución) que son la base para un correcto diseño de medidas de adaptación específicas y concretas. Los estudios de riesgo de nivel 3 son por lo general específicos para cada tipo de riesgo.
Beneficiarios	Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas. Los análisis de riesgo de alta resolución permiten la localización espacial concreta de las zonas donde mayor riesgo se prevé en caso de evento climático extremo, reduciendo de forma sustancial la incertidumbre.
Tipo de medida	Blanda / Organizacional
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Personal técnico • Levantamiento de información de alta calidad
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■

ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO DE ALTA RESOLUCIÓN PARA LOS PRINCIPALES RIESGOS IDENTIFICADOS	
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de riesgo de alta resolución elaborados
Referencias	IHCantabria (2022). Guía de evaluación de riesgos y adaptación al cambio climático en la costa. Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria. Santander, España.

5.4.2 Medidas de adaptación válidas para varios riesgos

INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRINCIPALES SUBTERRÁNEAS	
Riesgos indicados	Inundación por precipitación extrema Inundación por eventos costeros extremos Daños por vientos extremos
Descripción	Esta medida contribuye a la reducción de daños en las instalaciones eléctricas debidos a eventos climáticos de diversa índole mediante la sustitución y traslado de estas instalaciones situadas en zonas susceptibles, a otras áreas y/o localizaciones subterráneas y menos susceptibles de ser dañadas.
Beneficiarios	Toda la sociedad en general se ve beneficiada de esta medida. La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre el sistema eléctrico de la zona en la que se implante, reduciendo las consecuencias tanto sobre la población como sobre el sistema socioeconómico.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de nuevas instalaciones • Soterramiento de redes e instalaciones
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de instalaciones eléctricas adaptadas • Kilómetros de redes de suministro eléctrico adaptadas • Población cubierta por redes de suministro eléctrico adaptadas
Referencias	EEA (2019). Adaptation options for electricity transmission and distribution networks and infrastructure. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/adaptation-options-for-electricity-transmission-and-distribution-networks-and-infrastructure

CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES O SUBTERRÁNEAS	
Riesgos indicados	Inundación por precipitación extrema Escasez de agua por disminución de precipitaciones
Descripción	Esta medida supone la construcción de nuevos sistemas de almacenamiento o ralentización de agua como podrían ser aljibes, estanques, depósitos superficiales o enterrados, humedales artificiales, cubiertas aljibe o áreas enterradas de almacenamiento.

CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES O SUBTERRÁNEAS	
	<p>El objetivo de la medida es crear nuevos depósitos en los que almacenar el agua de las precipitaciones evitando su escorrentía por las calles y los daños que eso podría ocasionar.</p> <p>Al mismo tiempo, estos depósitos proporcionan un recurso extra en periodos de escasez de agua.</p> <p>Estos depósitos se pueden diseñar como elementos de nueva construcción, o se puede plantear el desvío de las aguas de inundación a zonas naturales que puedan utilizarse para el almacenamiento temporal de las mismas.</p>
Beneficiarios	<p>La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas o en las márgenes de cauces y ríos.</p> <p>Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.</p> <p>En el caso del riesgo por escasez de agua por disminución de precipitaciones, toda la población abastecida por el sistema en el que se implante la medida verá reducido su nivel de riesgo.</p>
Tipo de medida	Gris / Construcción /// Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de nuevas instalaciones para almacenamiento o desvío de las aguas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de instalaciones de almacenamiento de agua construidas • Población residente en zonas protegidas/abastecidas por las instalaciones de almacenamiento de agua
Referencias	<p>JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector.</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

INVERSIÓN EN ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIÓN	
Riesgos indicados	<p>Inundación por precipitación extrema</p> <p>Inundación por eventos costeros extremos</p>
Descripción	<p>Esta medida incluye la construcción o adquisición de elementos como barreras o bombas de agua que evitan el paso del agua y los consecuentes daños en las zonas de estudio.</p>

INVERSIÓN EN ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIÓN	
	Estos elementos pueden ser fijos o móviles, lo que permitiría su instalación en aquellos enclaves donde la inundación sea mayor en cada evento.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas o en las márgenes de cauces y ríos, o situadas en primera línea de costa en el caso de los riesgos por eventos costeros extremos. Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.
Tipo de medida	Blanda / Medios
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de barreras • Adquisición de bombas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de barreras móviles disponibles / fijas construidas • Número de bombas móviles disponibles / fijas construidas • Población residente en zonas protegidas por los elementos de protección frente a inundación
Referencias	<p>JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector.</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

5.4.3 Riesgo de inundación por precipitación extrema

MEJORA DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE	
Riesgos indicados	Inundación por precipitación extrema
Descripción	Esta medida implica aumentar la inversión en nuevos sistemas de drenaje, procediendo a su sustitución por otros adaptados a los cambios proyectados de precipitación extrema en cada zona. Se busca que estos elementos sean capaces de procesar las precipitaciones extremas que puedan darse, evitando las inundaciones y por tanto los daños asociados a la misma.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas o en las márgenes de cauces y ríos. Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación de los elementos de drenaje existentes
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Kilómetros de redes de drenaje adaptadas • Población residente en zonas protegidas por las redes de drenaje adaptadas
Referencias	JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector. UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.

INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA PARA EVITAR DAÑOS EN PAVIMENTOS FRENTE A PRECIPITACIÓN	
Riesgos indicados	Inundación por precipitación extrema
Descripción	Esta medida implica la sustitución de los actuales pavimentos urbanos (generalmente con una elevada impermeabilidad) por otros con una permeabilidad mayor. Estos pavimentos permiten que el agua se infiltre en el terreno, evitando el incremento de la lámina de agua de escorrentía.

INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA PARA EVITAR DAÑOS EN PAVIMENTOS FRENTE A PRECIPITACIÓN	
	Dentro de estos pavimentos se encuentran algunos tipos de adoquinado o conglomerado, pero también implica la eliminación de zonas pavimentadas y su sustitución por zonas verdes.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas o en las márgenes de cauces y ríos. Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.
Tipo de medida	Gris / Construcción /// Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación de la pavimentación existente
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de pavimentos adaptados • Población residente en zonas protegidas por los pavimentos adaptados
Referencias	JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector. UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.

5.4.4 Riesgo de inundación por eventos costeros extremos

CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIÓN COSTERA	
Riesgos indicados	Inundación por eventos costeros extremos
Descripción	Esta medida supone la construcción de nuevas infraestructuras como escolleras, muros de protección o el recrecimiento de infraestructuras costeras como paseos marítimos para evitar el paso del agua proveniente del oleaje asociado a los eventos costeros extremos.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas situadas en primera línea de costa. Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de las infraestructuras de protección
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Metros de infraestructuras de protección construidas • Población residente en zonas protegidas por los elementos de protección frente a inundación
Referencias	<p>EEA (2015). Groynes, breakwaters and artificial reefs. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/groynes-breakwaters-and-artificial-reefs</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

RESTAURACIÓN DE MANGLARES, ARRECIFES DE CORAL, PLAYAS Y SISTEMAS DUNARES	
Riesgos indicados	Inundación por eventos costeros extremos
Descripción	<p>Esta medida implica la restauración de sistemas naturales que sirven de protección frente al oleaje y reducen considerablemente los riesgos de inundación por eventos costeros extremos.</p> <p>Como ejemplos de estos ecosistemas, que han demostrado su capacidad como elementos de reducción de la inundación costera se encuentran los manglares, los arrecifes de coral o las playas y sistemas dunares.</p>

RESTAURACIÓN DE MANGLARES, ARRECIFES DE CORAL, PLAYAS Y SISTEMAS DUNARES	
	Todos estos elementos además suponen un elemento de atracción turística por lo que proporcionan un doble servicio, aumentando así su rentabilidad socioeconómica.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas situadas en primera línea de costa. Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.
Tipo de medida	Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> Restauración de los ecosistemas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Superficie de ecosistemas restaurados Población residente en zonas protegidas por los ecosistemas restaurados
Referencias	<p>EEA (2015). Restoration and management of coastal wetlands. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/restoration-and-management-of-coastal-wetlands</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

REUBICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS HACIA EL INTERIOR O PUNTOS ELEVADOS DEL TERRENO	
Riesgos indicados	Inundación por eventos costeros extremos
Descripción	Esta medida supone una intervención fuerte en el territorio, pues surge de la necesidad de reubicar activos y actividad económica al interior debido a que ninguna otra medida resulta rentable en la reducción de riesgo. Implica el traslado de los elementos construidos en primera línea de costa, y por tanto más expuestos a los efectos de los eventos costeros extremos, a otras zonas más resguardadas y protegidas.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir los daños potenciales sobre las principales zonas susceptibles de ser inundadas, lo que comúnmente sucede en las zonas más bajas situadas en primera línea de costa. Todos los activos (edificaciones, actividad económica...) localizados en estas zonas se verían beneficiados.

REUBICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS HACIA EL INTERIOR O PUNTOS ELEVADOS DEL TERRENO	
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de nuevas zonas no expuestas • Construcción de nuevos edificios • Derribo y rehabilitación de zonas expuestas y abandonadas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Población reubicada • Volumen de actividad económica reubicada • Número de infraestructuras (y población abastecida) reubicadas
Referencias	<p>EEA (2015). Retreat from high-risk areas. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/retreat-from-high-risk-areas</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

5.4.5 Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas

INVERSIÓN EN EL DESARROLLO DE ZONAS VERDES URBANAS	
Riesgos indicados	Olas de calor por temperaturas extremas
Descripción	Esta medida supone la inversión en el aumento de las zonas cubiertas por arbolado. Está demostrado que los árboles enfrían el aire gracias al proceso de evapotranspiración y la sombra producida. Aumentando la superficie cubierta por arbolado reduce por tanto la temperatura ambiental.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la temperatura ambiental, creando zonas de sombra. Los principales beneficiarios, por lo tanto, serían los viandantes de las zonas urbanas que encontrarían zonas con una menor temperatura por las que transitar o donde refugiarse temporalmente.
Tipo de medida	Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Plantación de arbolado • Generación de nuevas zonas verdes
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de sombra generada • Metros de corredores con sombra generados
Referencias	EEA (2015). Green spaces and corridors in urban areas. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/green-spaces-and-corridors-in-urban-areas

INVERSIÓN EN LA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS EDIFICACIONES	
Riesgos indicados	Olas de calor por temperaturas extremas
Descripción	Esta medida implica un aumento de la inversión en soluciones de aislamiento térmico que optimicen la energía y reduzcan el consumo de los hogares. El objetivo es mejorar la eficiencia térmica de las edificaciones, de forma que la temperatura en el interior de estas sea más moderada
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la temperatura ambiental en el interior de los hogares y edificaciones en general. Los principales beneficiarios son por tanto los residentes de las viviendas sobre las que se lleve a cabo.

INVERSIÓN EN LA MEJORA DEL AISLAMIENTO TÉRMICO DE LAS EDIFICACIONES	
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación y cambio de las ventanas • Renovación y cambio de los elementos de fachada
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de viviendas adaptadas • Población residente en las viviendas adaptadas
Referencias	<p>EEA (2019). Climate proofing of buildings against excessive heat. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/climate-proofing-of-buildings-against-excessive-heat</p>

IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y DE BAJAS EMISIONES	
Riesgos indicados	Olas de calor por temperaturas extremas
Descripción	<p>El desarrollo de esta medida busca reducir a su vez los costes de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.</p> <p>Para ello se plantea el progresivo cambio de las fuentes actuales de energía por otras renovables y de bajas emisiones.</p>
Beneficiarios	<p>Toda la sociedad en general se ve beneficiada de esta medida.</p> <p>La medida contribuye a reducir emisiones y costes de energía de forma generalizada.</p>
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de nuevas centrales eléctricas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de centrales eléctricas de energías renovables y de bajas emisiones construidas • Población abastecida por las centrales eléctricas construidas
Referencias	<p>ADB (2012). Climate Risk and Adaptation in the Electric Power Sector.</p> <p>IAEA (2019). Adapting the Energy Sector to Climate Change.</p>

INVERSIÓN EN TEJADOS VERDES	
Riesgos indicados	Olas de calor por temperaturas extremas
Descripción	Esta medida busca el aumento de la inversión en la renovación de las cubiertas de los edificios, convirtiéndolas en lo que se denomina tejados verdes, que se caracterizan por contar con vegetación en los mismos. Este tipo de cubiertas reducen la absorción de calor en edificaciones y evitan el efecto de la isla de calor.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la temperatura ambiental en el interior de los hogares y edificaciones en general. Los principales beneficiarios son por tanto los residentes de las viviendas sobre las que se lleve a cabo.
Tipo de medida	Gris / Construcción /// Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de tejados verdes sobre las edificaciones
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de viviendas adaptadas • Población residente en las viviendas adaptadas
Referencias	ADB (2012). Climate Risk and Adaptation in the Electric Power Sector. IAEA (2019). Adapting the Energy Sector to Climate Change.

INVERSIÓN EN PAVIMENTOS FRÍOS	
Riesgos indicados	Olas de calor por temperaturas extremas
Descripción	Esta medida supone la renovación de los pavimentos tradicionales por otros pavimentos asfálticos de alta reflectancia. El objetivo de este tipo de pavimentos es que reduzcan la absorción de calor y eviten el efecto de la isla de calor, reduciendo la temperatura ambiental.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la temperatura ambiental, creando zonas de temperatura reducida. Los principales beneficiarios, por lo tanto, serían los viandantes de las zonas urbanas que encontrarían zonas con una menor temperatura por las que transitar o donde refugiarse temporalmente.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación de la pavimentación existente
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■

INVERSIÓN EN PAVIMENTOS FRÍOS	
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de pavimentos fríos generada • Metros de corredores con pavimentos fríos generados
Referencias	EEA (2015). Green spaces and corridors in urban areas. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/green-spaces-and-corridors-in-urban-areas

5.4.6 Riesgo de daños por vientos extremos

INVERSIÓN EN BARRERAS VERDES Y GRISES ROMPEVIENTOS	
Riesgos indicados	Daños por vientos extremos
Descripción	<p>En aquellas zonas abiertas en las que la exposición a los vientos extremos es mayor, esta medida supone la construcción de elementos que puedan funcionar como barrera para la reducción de los vientos.</p> <p>Estas barreras pueden referirse a elementos estructurales artificiales, pero también a elementos naturales como pueden ser las hileras de árboles.</p>
Beneficiarios	<p>La medida contribuye a reducir velocidad del viento.</p> <p>Los principales beneficiarios, por lo tanto, serían los viandantes de las zonas urbanas que encontrarían zonas con una menor intensidad del viento.</p> <p>Pero al mismo tiempo, y no menos importante, las ráfagas de viento extremo pueden ocasionar importantes daños sobre edificaciones e infraestructuras urbanas. Esta medida ayudaría igualmente a reducir estos daños.</p>
Tipo de medida	Gris / Construcción /// Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de las barreras • Plantación de arboledas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Metros de corredores protegidos frente a viento generados
Referencias	<p>NBS (2021). Climate change adaptation in buildings: Wind. https://www.thenbs.com/knowledge/climate-change-adaptation-in-buildings-wind</p> <p>He, Y., Wu, B., He, P., Gu, W., & Liu, B. (2021). Wind disasters adaptation in cities in a changing climate: A systematic review. <i>PloS one</i>, 16(3), e0248503. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248503</p>

MEJORA DE LAS EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS FRENTE AL VIENTO	
Riesgos indicados	Daños por vientos extremos
Descripción	Esta medida plantea el aumento de la inversión en soluciones que sirvan para mejorar la respuesta de edificaciones e infraestructuras frente al viento extremo.

MEJORA DE LAS EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS FRENTE AL VIENTO	
	Se plantea la mejora tanto de cubiertas como de fachadas, renovando los elementos constructivos y aumentando su resistencia a los vientos.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la vulnerabilidad de los hogares y edificaciones en general frente a los impactos por viento. Los principales beneficiarios son por tanto los residentes de las viviendas sobre las que se lleve a cabo.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de las mejoras
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de viviendas adaptadas • Población residente en las viviendas adaptadas
Referencias	<p>NBS (2021). Climate change adaptation in buildings: Wind. https://www.thenbs.com/knowledge/climate-change-adaptation-in-buildings-wind</p> <p>He, Y., Wu, B., He, P., Gu, W., & Liu, B. (2021). Wind disasters adaptation in cities in a changing climate: A systematic review. <i>PloS one</i>, 16(3), e0248503. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248503</p>

5.4.7 Riesgo de daños por incendios forestales

INVERSIÓN EN CAMINOS CORTAFUEGOS	
Riesgos indicados	Daños por incendios forestales
Descripción	Esta medida supone la construcción de nuevos cortafuegos en las masas boscosas, creando una barrera que impida el avance de los incendios forestales a través de una franja de tierra libre de vegetación. Estos mismos caminos pueden ser además utilizados por los equipos contraincendios en caso necesario para proceder con las tareas de extinción de incendios.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la vulnerabilidad de las zonas boscosas frente a los incendios forestales. Desde el punto de vista de que puede contribuir a reducir la propagación de los incendios, esta medida beneficia a los elementos expuestos (viviendas, edificaciones, infraestructuras) situadas en la cercanía de las zonas boscosas.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de los cortafuegos
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Metros de cortafuegos construidos
Referencias	<p>De Rigo, D., Liberta`, G., Durrant, T., Artes Vivancos, T. and San-Miguel-Ayanz, J., (2017). Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty, EUR 28926 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.</p> <p>Huber, K. (2018). Resilience Strategies for Wildfire. Center for Climate and Energy Solutions. Arlington, VA., Estados Unidos.</p>

INVERSIÓN EN ÁRBOLES QUE SIRVAN DE CORTAFUEGOS NATURALES	
Riesgos indicados	Daños por incendios forestales
Descripción	Está comprobado que existen algunas especies arbóreas que han demostrado ser efectivos en evitar la propagación de incendios forestales debido a la cantidad de agua que retienen.

INVERSIÓN EN ÁRBOLES QUE SIRVAN DE CORTAFUEGOS NATURALES	
	Esta medida plantea su plantación en las zonas boscosas, de forma que sirvan como cortafuegos naturales, evitando la propagación de los incendios.
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la vulnerabilidad de las zonas boscosas frente a los incendios forestales. Desde el punto de vista de que puede contribuir a reducir la propagación de los incendios, esta medida beneficia a los elementos expuestos (viviendas, edificaciones, infraestructuras) situadas en la cercanía de las zonas boscosas.
Tipo de medida	Verde / Soluciones basadas en la naturaleza
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> Plantación de arbolado
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> Superficie de arbolado plantado Metros de corredores cortafuegos generados
Referencias	<p>EEA (2019). Afforestation and reforestation as adaptation opportunity. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/afforestation-and-reforestation-as-adaptation-opportunity</p> <p>Huber, K. (2018). Resilience Strategies for Wildfire. Center for Climate and Energy Solutions. Arlington, VA., Estados Unidos.</p>

MEJORA DE LAS EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS FRENTE A INCENDIOS FORESTALES	
Riesgos indicados	Daños por incendios forestales
Descripción	Esta medida implica la inversión en soluciones para mejorar la respuesta de edificaciones e infraestructuras frente a incendios. Supone la renovación de distintos elementos de las edificaciones (cubiertas, fachadas, estructura), así como la dotación de elementos de protección antiincendios
Beneficiarios	La medida contribuye a reducir la vulnerabilidad de los hogares y edificaciones en general frente a los incendios forestales. Los principales beneficiarios son por tanto los residentes de las viviendas sobre las que se lleve a cabo.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de las mejoras

MEJORA DE LAS EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS FRENTE A INCENDIOS FORESTALES	
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	□■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de viviendas adaptadas • Población residente en las viviendas adaptadas
Referencias	<p>De Rigo, D., Liberta`, G., Durrant, T., Artes Vivancos, T. and San-Miguel-Ayanz, J., (2017). Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty, EUR 28926 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.</p> <p>Huber, K. (2018). Resilience Strategies for Wildfire. Center for Climate and Energy Solutions. Arlington, VA., Estados Unidos.</p>

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE FUTUROS INCENDIOS Y REDUCIR LA VULNERABILIDAD	
Riesgos indicados	Daños por incendios forestales
Descripción	<p>A través de una estrategia educativa, incentivos y recursos adicionales podrían evitarse futuros incendios y también reducir la vulnerabilidad de la población ante estos incendios.</p> <p>Esta medida supone el desarrollo de un programa de educación social a distintos niveles de la población de forma que se concencie acerca de la importancia y del nivel de riesgo actual frente a los incendios forestales, desarrollando medidas de autoprotección.</p>
Beneficiarios	<p>Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas.</p> <p>La educación, comunicación y divulgación de la importancia de los niveles de riesgo ayudan a mejorar la concienciación de la sociedad y su autoprotección.</p>
Tipo de medida	Blanda / Organizacional
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un programa educativo • Personal para impartir charlas y sesiones comunicativas
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de planes elaborados • Población cubierta por planes de protección frente a incendios • Población asistente a jornadas de divulgación

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE FUTUROS INCENDIOS Y REDUCIR LA VULNERABILIDAD	
Referencias	<p>EEA (2020). Adaptation of fire management plans. https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/adaptation-of-fire-management-plans</p> <p>Huber, K. (2018). Resilience Strategies for Wildfire. Center for Climate and Energy Solutions. Arlington, VA., Estados Unidos.</p>

5.4.8 Riesgo de escasez de agua por disminución de precipitaciones

ELABORACIÓN Y MEJORA DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCAS	
Riesgos indicados	Escasez de agua por disminución de precipitaciones
Descripción	<p>Esta medida supone el desarrollo de un plan de gestión de la cuenca hidrográfica de forma que se logre una perfecta monitorización y gestión de recursos hídricos en aquellos territorios que no dispongan de uno, o su mejora teniendo en cuenta los riesgos previstos en aquellos que ya tienen un plan de gestión.</p> <p>Este tipo de planes permiten controlar y optimizar la escorrentía, acumulando más agua en las reservas de agua (superficial y subterránea) cuando el agua abunda, y disponiendo de estas reservas cuando las precipitaciones escasean</p>
Beneficiarios	Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas. La medida plantea mejorar la disponibilidad del abastecimiento de agua por lo que toda la población abastecida por el sistema en el que se implante la medida verá reducido su nivel de riesgo.
Tipo de medida	Blanda / Organizacional
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los planes de gestión • Labores de monitoreo y control
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de planes elaborados • Población cubierta por planes de gestión hídrica
Referencias	<p>JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector.</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

DIVERSIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Riesgos indicados	Escasez de agua por disminución de precipitaciones
Descripción	Esta medida propone la inversión en opciones alternativas de abastecimiento para evitar que la demanda supere la capacidad de suministro.

DIVERSIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
	Por ejemplo, combinar el aprovechamiento de aguas tanto superficiales como subterráneas, desalinización cuando sea necesario o acuerdos de intercambio de agua por otros recursos.
Beneficiarios	Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas. La medida plantea mejorar la disponibilidad del abastecimiento de agua por lo que toda la población abastecida por el sistema en el que se implante la medida verá reducido su nivel de riesgo.
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de nuevas plantas de abastecimiento • Construcción de nuevas canalizaciones • Construcción de nuevos puntos de captación
Indicador de coste	■■■■■
Indicador de coste-eficiencia	■■■■■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de nuevas plantas de abastecimiento • Kilómetros de red de abastecimiento adaptada • Población cubierta por nuevos recursos de abastecimiento
Referencias	<p>JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector.</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

ELABORACIÓN Y MEJORA DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA EN SEQUÍAS	
Riesgos indicados	Escasez de agua por disminución de precipitaciones
Descripción	<p>Esta medida implica la puesta en marcha de restricciones al uso del agua en los diferentes sectores para asegurar el abastecimiento mínimo a través de la elaboración de planes de contingencia en aquellos territorios que no dispongan de uno, o su mejora teniendo en cuenta los riesgos previstos en aquellos que ya tienen un plan de gestión.</p> <p>Plantea promover y apoyar estrategias de reducción de consumo de agua, así como el desarrollo de una gestión de opciones de suministro alternativas.</p>
Beneficiarios	Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas. La medida plantea mejorar la disponibilidad del abastecimiento de agua por lo que toda la población abastecida por el sistema en el que se implante la medida verá reducido su nivel de riesgo.
Tipo de medida	Blanda / Organizacional

ELABORACIÓN Y MEJORA DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA EN SEQUÍAS	
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los planes de contingencia • Labores de monitoreo y control
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de planes elaborados • Población cubierta por planes de contingencia de sequía
Referencias	<p>JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector.</p> <p>UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.</p>

AUMENTO Y MEJORA DE LA CAPACIDAD EN TRATAMIENTO DE AGUAS	
Riesgos indicados	Escasez de agua por disminución de precipitaciones
Descripción	<p>Esta medida propone la inversión en tecnologías alternativas de mejora de tratamiento de agua para aumentar la capacidad y la optimización del proceso de potabilización de agua.</p> <p>Se busca así aumentar la capacidad de abastecimiento de agua potable a la población.</p>
Beneficiarios	<p>Toda la sociedad en general se ve beneficiada de este tipo de medidas.</p> <p>La medida plantea mejorar la disponibilidad del abastecimiento de agua por lo que toda la población abastecida por el sistema en el que se implante la medida verá reducido su nivel de riesgo.</p>
Tipo de medida	Gris / Construcción
Principales costes	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de nuevas plantas de tratamiento • Construcción de nuevas canalizaciones
Indicador de coste	■ ■ ■ ■ ■
Indicador de coste-eficiencia	■ ■ ■ ■ ■
Indicadores de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Número de nuevas plantas de abastecimiento • Kilómetros de red de abastecimiento adaptada • Población cubierta por nuevos recursos de abastecimiento
Referencias	JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector.

AUMENTO Y MEJORA DE LA CAPACIDAD EN TRATAMIENTO DE AGUAS	
	UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water.

5.4.9 Resumen del portfolio de medidas de adaptación

Tabla 41. Portfolio de medidas de adaptación.

Nº	MEDIDA	RIESGOS ANALIZADOS						INDICADOR COSTE	INDICADOR COSTE-EFICIENCIA
		INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES	ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE PRECIPITACIONES		
1	Implementación de un sistema de alerta temprana	X	X	X	X	X	X	1	5
2	Organización de una gestión activa en caso de eventos extremos	X	X	X	X	X	X	1	5
3	Diseño de un programa de actualización de los trabajos e información disponible	X	X	X	X	X	X	2	5
4	Elaboración de análisis de riesgo de alta resolución para los principales riesgos identificados	X	X	X	X	X	X	3	5
5	Instalaciones eléctricas principales subterráneas	X	X		X	X		4	4
6	Construcción de sistemas de almacenamiento de aguas superficiales o subterráneas	X					X	3	5
7	Inversión en elementos de protección frente a inundación	X	X					1	4
8	Mejora de los sistemas de drenaje	X						2	4
9	Inversión en tecnología para evitar daños en pavimentos frente a precipitación	X						3	2
10	Construcción de infraestructuras de protección frente a inundación costera		X					5	5
11	Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares		X					2	4
12	Reubicación de elementos expuestos hacia el interior o puntos elevados del terreno		X					5	5
13	Inversión en el desarrollo de zonas verdes urbanas			X				1	5

Nº	MEDIDA	RIESGOS ANALIZADOS					INDICADOR COSTE	INDICADOR COSTE-EFICIENCIA	
		INUNDACIÓN POR PRECIPITACIÓN EXTREMA	INUNDACIÓN POR EVENTOS COSTEROS EXTREMOS	OLAS DE CALOR POR TEMPERATURAS EXTREMAS	DAÑOS POR VIENTOS EXTREMOS	DAÑOS POR INCENDIOS FORESTALES			ESCASEZ DE AGUA POR DISMINUCIÓN DE PRECIPITACIONES
14	Inversión en la mejora del aislamiento térmico de las edificaciones			X				3	4
15	Implementación de energías renovables y de bajas emisiones			X				5	3
16	Inversión en tejados verdes			X				3	4
17	Inversión en pavimentos fríos			X				3	4
18	Inversión en barreras verdes y grises rompivientos				X			3	5
19	Mejora de las edificaciones e infraestructuras frente al viento				X			3	3
20	Inversión en caminos cortafuegos					X		3	3
21	Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales					X		1	5
22	Mejora de las edificaciones e infraestructuras frente a incendios forestales					X		3	3
23	Implementación de estrategias de prevención de futuros incendios y reducir la vulnerabilidad					X		1	5
24	Elaboración y mejora de los planes de gestión de recursos hídricos de cuencas						X	1	5
25	Diversificación de los recursos de abastecimiento de agua						X	5	5
26	Elaboración y mejora de los planes de contingencia en sequías						X	1	5
27	Aumento y mejora de la capacidad en tratamiento de aguas						X	4	3

5.5 SISTEMA DE MONITOREO

La periódica medición y análisis del nivel de riesgo y del grado de implantación de medidas de adaptación son pasos muy importantes para evaluar la eficiencia y la eficacia de un esfuerzo de adaptación al cambio climático.

Demostrar que una medida de adaptación o un conjunto de medidas ha minimizado la vulnerabilidad o la exposición, ha reducido el riesgo, y ha aumentado la capacidad de adaptación ayuda en la toma de decisiones en el futuro, así como a satisfacer a los contribuyentes y contribuyentes y financiadores externos.

Sin embargo, un reto fundamental al que se enfrentan algunos territorios es el déficit de información: la falta de datos para establecer líneas de base y para supervisar las inversiones, las actividades y los resultados de los programas, y resultados. Este punto resulta fundamental para poder evaluar correctamente las tareas realizadas para la adaptación, y debe ser principalmente realizado por las autoridades gubernamentales de cada territorio.

El portfolio de medidas de adaptación incluye para cada una de las medidas algunos indicadores que pueden ser empleados como sistema de monitoreo del esfuerzo de adaptación al cambio climático. Aunque esta es la recomendación, otros indicadores pueden ser utilizados igualmente, aprovechando los sistemas estadísticos ya existentes en cada territorio, siempre que cumplan con el objetivo de evaluar el nivel de ejecución de las medidas y del nivel de riesgo. A modo de ejemplo se puede citar el porcentaje de área con edificaciones informales o de muy baja calidad o el número de personas residentes en zonas con una muy elevada exposición a riesgos de inundación.

La evaluación de estos indicadores para los territorios objeto debería desarrollarse a través de informes de seguimiento con una periodicidad recomendada anual o bienal. Estos informes de seguimiento deberían dar cuenta de los avances logrados, así como también, de las razones de incumplimiento en la implementación de medidas. En este sentido, se deberían indicar, si correspondiera, las correcciones o modificaciones necesarias de realizar sobre los compromisos originalmente establecidos, señalando las alternativas que permitan superar los obstáculos.

Con una periodicidad de cinco años, debería realizarse una evaluación complementaria sobre la eficacia en la implementación de medidas aplicadas.

Toda esta información resulta de vital importancia para ser utilizada en el futuro como apoyo en el desarrollo de nuevos análisis de riesgo.

5.6 PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS TERRITORIOS OBJETO

En este apartado se presenta una propuesta de priorización de medidas de adaptación para los territorios objeto considerados en función del nivel de riesgo alcanzado en el análisis realizado.

De manera complementaria a las medidas específicas, y para todos los territorios, se propone la implantación de sistemas de alerta temprana y de la puesta en marcha de una organización encargada de la gestión activa en caso de eventos extremos, así como el diseño de un programa de actualización de los trabajos e información disponible. Estas medidas pueden ser gestionadas desde una perspectiva supraterritorial, reduciendo los costes, evitando duplicidades, y aumentando el área de actuación y por tanto los beneficiarios. Igualmente, en cada territorio se recomienda la elaboración de análisis de riesgo de alta resolución para los principales riesgos identificados.

De igual forma, toda la República Dominicana está en mayor o menor medida expuesta a vientos extremos, asociados a ciclones tropicales, por lo que cualquier medida de adaptación que sirva para reducir el riesgo de daños por este tipo de eventos ayudará igualmente a la reducción general del riesgo.

CIUDADES		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
1	GRAN SANTO DOMINGO (Distrito Nacional y municipios de Santo Domingo Este, Santo Domingo Oeste, Santo Domingo Norte y los Alcarrizos, región Metropolitana)	Riesgo de inundación por precipitación extrema Riesgo de inundación por eventos costeros extremos Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	Mejora de los sistemas de drenaje Invertir en elementos de protección frente a inundación Mejorar los planes de contingencia en sequías
2	SANTIAGO DE LOS CABALLEROS (municipio de la provincia de Santiago, región Cibao Norte)	Riesgo de inundación por precipitación extrema Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	Mejora de los sistemas de drenaje Invertir en elementos de protección frente a inundación Inversión en zonas verdes urbanas Mejorar los planes de contingencia en sequías

CIUDADES		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
3	SAN FELIPE DE PUERTO PLATA (municipio de la provincia de Puerto Plata, región Cibao Norte)	<p>Riesgo de inundación por precipitación extrema</p> <p>Riesgo de inundación por eventos costeros extremos</p> <p>Riesgo de daños por incendios forestales</p>	<p>Mejora de los sistemas de drenaje</p> <p>Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares</p> <p>Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales</p>
4	SAN PEDRO DE MACORÍS (municipio de la provincia de San Pedro de Macorís, región Este)	<p>Riesgo de inundación por eventos costeros extremos</p> <p>Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones</p>	<p>Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares</p> <p>Mejorar los planes de contingencia en sequías</p>
5	SAN FRANCISCO DE MACORÍS (municipio de la provincia de Duarte, región Cibao Central)	<p>Riesgo de inundación por precipitación extrema</p> <p>Riesgo de daños por vientos extremos</p>	<p>Mejora de los sistemas de drenaje</p> <p>Invertir en elementos de protección frente a inundación</p>

MUNICIPIOS COSTEROS		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
6	VERÓN (distrito municipal del municipio de Higüey en la provincia de La Altagracia, región Este)	<p>Riesgo de inundación por eventos costeros extremos</p> <p>Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas</p>	<p>Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>Restauración de manglares, arrecifes</p>

		Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	de coral, playas y sistemas dunares Inversión en zonas verdes urbanas Mejorar los planes de contingencia en sequías
7	PEDERNALES (municipio de la provincia Pedernales, región Suroeste)	Riesgo de inundación por eventos costeros extremos Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	Invertir en elementos de protección frente a inundación Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares Mejorar los planes de contingencia en sequías

PAISAJES PRODUCTIVOS		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
8	PERAVIA (provincia de la región Metropolitana)	Riesgo de inundación por eventos costeros extremos Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	Invertir en elementos de protección frente a inundación Inversión en zonas verdes urbanas Mejorar los planes de contingencia en sequías
9	LA VEGA (provincia de la región Cibao Central)	Riesgo de daños por incendios forestales Riesgo de escasez de agua por disminuciones de las precipitaciones	Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales Mejorar los planes de contingencia en sequías

MICROCUCENCA		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
10	LAS CUEVAS (cuenca hidrográfica de Yaque del Sur, región Suroeste)	Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas	Inversión en zonas verdes urbanas

		Riesgo de daños por incendios forestales Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales Mejorar los planes de contingencia en sequías
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6 VINCULACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON OTROS TEMAS Y PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

En este apartado se incluye el contenido del Producto “VINCULACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON OTROS TEMAS Y PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN” elaborado como parte de las acciones y tareas desarrolladas en la presente Consultoría, y que se presenta a continuación de forma íntegra.

6.1 INTRODUCCIÓN

6.1.1 Antecedentes

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) pone cada vez más en evidencia la necesidad de tomar medidas para la adaptación a los cambios del clima. En el último informe del IPCC se expone que el cambio climático provocado por el hombre está causando alteraciones peligrosas y generalizadas en la naturaleza, lo que afecta la vida de miles de millones de personas en todo el mundo, a pesar de los esfuerzos que se han hecho para reducir su impacto. En este contexto, las personas y los ecosistemas menos capaces de hacer frente a la situación (los más vulnerables) son también los más afectados (IPCC, 2022).

De todo ello, surge la necesidad de analizar con un mayor detalle dos cuestiones que son especialmente relevantes. Por un lado, las relaciones que pueden aparecer entre los impactos y los sectores que pueden verse afectados por el cambio climático. Este análisis no debe limitarse única y exclusivamente al análisis de los impactos y riesgos directos, sino incluir relaciones de segundo nivel que pueden producirse entre distintos sectores y que se traduzcan en que los efectos del cambio climático tengan un impacto aún mayor.

Por otro lado, el informe citado anteriormente muestra que el progreso de la adaptación se distribuye de manera desigual con brechas de adaptación observadas, y que muchas iniciativas dan prioridad a la reducción del riesgo climático inmediato y a corto plazo, lo que reduce la oportunidad de una adaptación transformadora. Es por ello que se deben identificar las medidas de adaptación con mayor impacto, y que abarquen el mayor número posible de sectores, poblaciones y poblaciones afectadas.

6.1.2 Objetivos

El objetivo de este producto en el contexto de esta consultoría es, por tanto, elaborar un análisis de integración intersectorial y multisectorial de las medidas de adaptación para la República Dominicana, así como su efecto multiplicador, para cada territorio, utilizando metodologías y guías de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (ONU Cambio Climático), el juicio de expertos o cualquier combinación de ellos.

El desarrollo de este objetivo principal debe servir para cumplir igualmente los siguientes objetivos secundarios:

- Identificar y estudiar las relaciones que existen, en el contexto socioeconómico de la República Dominicana, entre los sectores priorizados, definidos en esta consultoría, de forma que afloren posibles impactos derivados de un segundo orden.

- Identificar y estudiar las posibles consecuencias de segundo orden que por efecto de los impactos del cambio climático pueden aparecer en República Dominicana para los sectores priorizados.
- Identificar las opciones de adaptación prioritarias y aquellas que puedan servir para abordar vulnerabilidades clave.

6.2 SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DEL RIESGO

El Producto 5 de la presente consultoría, titulado “Informe de vulnerabilidad y riesgos climáticos para los territorios objeto”, realizaba y presentaba los resultados de un análisis del riesgo frente al cambio climático de los territorios objeto. En dicho análisis se incluían los siguientes riesgos:

- Riesgo de inundación por precipitación extrema
- Riesgo de inundación por eventos costeros extremos
- Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas
- Riesgo de daños por vientos extremos
- Riesgo de daños por incendios forestales
- Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones

Las principales conclusiones que se extraían de este análisis fueron las siguientes. Con respecto al riesgo en el escenario presente:

- El mayor riesgo y más común en los territorios es el de inundación por precipitación extrema, que aparece como el más importante en 6 de los territorios. Otro riesgo que aparece como de gran impacto en el análisis es el de daños por vientos extremos, asociado al paso de ciclones tropicales por la República Dominicana. Por el contrario, el riesgo con un menor índice (aunque no por ello deja de ser representativo) es el riesgo de daños por incendios forestales.
- En el Gran Santo Domingo destacan como mayores riesgos el de inundación por precipitación extrema y el de daños por vientos extremos, aunque también tiene especial relevancia el riesgo de inundación por eventos costeros extremos. En el caso de este territorio objeto, que alcanza los mayores índices de riesgo del análisis, destaca especialmente la componente de exposición debido a la gran presencia de población y activos construidos.
- Una situación similar en cuanto a riesgos más relevantes sucede en San Felipe de Puerto Plata, donde también son importantes los riesgos de inundación (tanto por precipitación como por eventos costeros) y el asociado a vientos extremos. En este territorio la exposición también resulta relevante, especialmente por la relevancia del sector turístico en cuanto a activos construidos. Peravia también presenta un nivel de riesgo elevado por el riesgo de inundación por precipitación extrema y por vientos extremos.
- Santiago de los Caballeros y San Francisco de Macorís presentan resultados muy similares también, pues en ambos casos el mayor riesgo se encuentra asociado a la inundación por precipitación extrema y a los daños por vientos, aunque también resultan importantes los riesgos asociados a las temperaturas extremas: olas de calor y escasez de agua.
- El distrito municipal de Verón (Higüey), por su parte, destaca en el análisis por presentar un elevado nivel de riesgo en todos los analizados, siendo uno de los territorios con mayor riesgo generalizado, aunque por encima de ellos destaca el riesgo de inundación por eventos costeros.
- En La Vega y Las Cuevas el principal riesgo es el debido a la inundación por eventos de precipitación extrema, mientras que en San Pedro de Macorís y Pedernales el riesgo más importante proviene de la inundación costera por eventos extremos.

En los distintos **horizontes (años 2040-2060 y 2080-2100)** y **escenarios futuros** estudiados (SSP2-RCP4.5, SSP3-RCP7.0, y SSP5-RCP8.5), destaca principalmente el incremento de riesgo generalizado:

- Las proyecciones climáticas predicen un aumento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones, lo que viene a agravar de manera general la componente de peligrosidad de los riesgos de olas de calor, incendios forestales y escasez de agua. Aunque de forma general la vulnerabilidad de los territorios mejora (se reduce el índice de pobreza), y hay menos exposición (principalmente menos población), estos cambios socioeconómicos se ven sobrepasados por el aumento de la peligrosidad en el futuro. Todo ello se traduce en el referido incremento del nivel de riesgo.
- Igual sucede con el riesgo de inundación por eventos costeros, aunque en este caso es el incremento del nivel medio del mar el que principalmente afecta al riesgo en los escenarios y horizontes futuros, haciendo que sea mayor en todo caso.
- Estos incrementos de riesgo son mayores en los escenarios de mayores emisiones (mayor riesgo en el escenario SSP5 (RCP8.5) que en el SSP2 (RCP4.5)), e igualmente mayores en el horizonte más lejano (mayor riesgo en 2100 que en 2050).
- La señalada reducción de precipitaciones tiene sin embargo un efecto positivo en cuanto al riesgo de inundación por precipitación extrema se refiere, ya que se ve reducido en todos los territorios y para todos los escenarios y horizontes.
- Por último, el riesgo de daños por vientos extremos, asociado principalmente a los ciclones tropicales, se incrementa, aunque no tan notablemente. Este incremento, proviene del aumento del número de días con viento extremo proyectado por los modelos climáticos, especialmente en el horizonte de 2100. A este respecto conviene hacer un pequeño comentario acerca de la dificultad a la hora de realizar proyecciones concretas sobre la variación que los regímenes de huracanes y ciclones tropicales pueden sufrir por efecto del cambio climático, aunque sí que existe un cierto consenso en la comunidad científica acerca de que, aunque el número de eventos posiblemente no varíe, sí que estos fenómenos pueden intensificarse debido al cambio climático.

Este análisis del riesgo sienta las bases para las siguientes tareas que han sido realizadas en la consultoría y que se presentan en los apartados siguientes.

6.3 INTEGRACIÓN INTERSECTORIAL Y MULTISECTORIAL

En el marco de trabajo de este documento, la integración hace referencia al estudio y análisis de los resultados de evaluaciones de riesgo de cambio climático en distintos sectores, y la aplicación de estos resultados en el proceso de adaptación y reducción del riesgo. El objetivo de este proceso de integración es entender mejor las correlaciones que existen entre el cambio climático referido a un sector o sistema concreto, y otros sectores o sistemas que pueden verse en segunda afectados en segundo grado. Los impactos que son el resultado de un impacto climático sobre otro sector, región o población pueden ser tan importantes como los efectos directos del cambio climático. Los impactos del cambio climático, además, no suelen ser aislados, sino que:

- a) Los impactos en un sector pueden afectar positiva o negativamente a otro
- b) Algunos sectores se ven afectados directa e indirectamente
- c) Otros solo indirectamente
- d) A veces un cambio en un sector puede compensar el efecto del cambio climático en otro sector

Este tipo de análisis busca definir los vínculos intersectoriales, y asimismo promover la creación de redes entre sectores relacionados y diferentes sectores económicos.

El estudio de estas relaciones ayuda para identificar la importancia relativa de los riesgos de cara a informar a la sociedad sobre el riesgo per-sé. Además, puede ser importante saber la manera en que se comparan los diferentes sectores, regiones o poblaciones en términos de riesgo relativa para ayudar a fijar las prioridades de adaptación.

En el contexto de la presente consultoría, para el caso de la República Dominicana, los sectores y sistemas priorizados son los siguientes:

- a) Recursos hídricos,
- b) Turismo,
- c) Agricultura y Seguridad alimentaria,
- d) Salud,
- e) Biodiversidad,
- f) Recursos Costeros-Marinos,
- g) Infraestructura y Asentamientos humanos,
- h) Energía.

En ambos casos, tanto para el estudio de la integración multisectorial, como para la identificación de las relaciones mediante el análisis intersectorial, se parte de los resultados del análisis del riesgo realizado con anterioridad en la consultoría, presentado en su Producto 5, y cuyo resumen se encuentra en el apartado 2 de este documento. Este análisis del riesgo permite desarrollar en un segundo nivel las cadenas del riesgo, así como identificar cómo los distintos elementos expuestos y en riesgo se ven afectados directa e indirectamente cuando aparece un impacto de origen climático.

6.3.1 Integración multisectorial

El objetivo de la integración multisectorial es analizar toda la economía o sistema socioeconómico en su conjunto, siguiendo para ello modelos de evaluación integrados o

modelos económicos. El análisis por realizar debe ser lo más exhaustivo posible y dar cobertura al mayor número posible de sectores, regiones y poblaciones afectados.

El resultado de este tipo de análisis nos proporciona un conocimiento necesario de cómo podría verse afectada la sociedad en su conjunto por el cambio climático, teniendo en cuenta la envergadura de los impactos y la severidad de los impactos.

Para realizar el análisis se ha seguido un enfoque simple de tipo cualitativo para establecer una matriz que clasifica el peso de las interrelaciones observadas en los sectores y sistemas prioritizados.

Se ha estimado de manera cualitativa las interrelaciones entre los sectores, así como el tamaño y la dirección del impacto de estas interrelaciones. Dichas estimaciones se muestran en la tabla 42 y la figura 23 respectivamente.

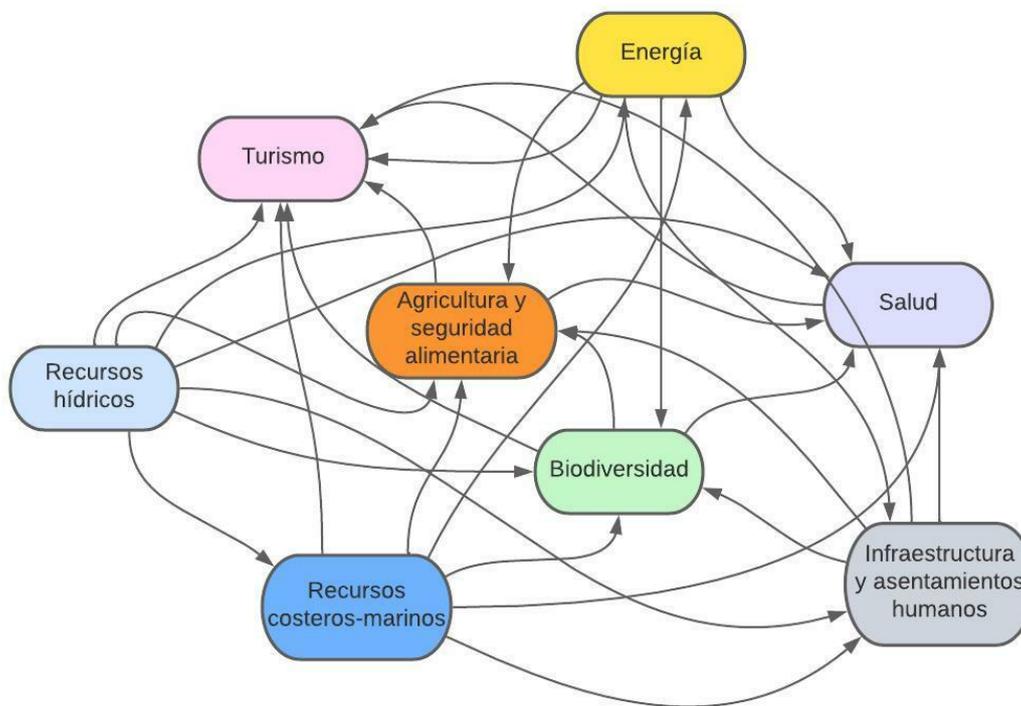
Tabla 42: Vínculos observados entre los sectores y sistemas prioritarios en la República Dominicana

SECTORES	Recursos hídricos	Turismo	Agricultura y seguridad alimentaria	Salud	Biodiversidad	Recursos costeros-marinos	Infraestructura y asentamientos humanos	Energía
Recursos hídricos	-	◆◆	◆◆◆	◆ ◆	◆◆◆	◆	◆◆◆	◆◆
Turismo	◆◆	-	◆◆	◆ ◆	◆◆	◆◆◆	◆◆◆	◆◆ ◆
Agricultura y seguridad alimentaria	◆◆◆	◆◆	-	◆ ◆ ◆	◆◆	◆	◆◆	◆
Salud	◆◆	◆◆	◆◆◆	-	◆	◆	◆◆◆	◆
Biodiversidad	◆◆◆	◆◆	◆◆	◆	-	◆◆◆	◆	◆
Recursos costeros-marinos	◆	◆◆ ◆	◆	◆	◆◆◆	-	◆◆	◆
Infraestructura y asentamientos humanos	◆◆◆	◆◆ ◆	◆◆	◆ ◆ ◆	◆	◆◆	-	◆◆ ◆
Energía	◆◆	◆◆ ◆	◆	◆	◆	◆	◆◆◆	-

Impacto reducido: ◆
 Impacto importante: ◆◆
 Impacto muy significativo: ◆◆◆

Fuente: elaboración propia

Figura 23: Integración multisectorial - Dirección de los impactos entre los sistemas y sectores priorizados



Fuente: elaboración propia

6.3.2 Integración intersectorial

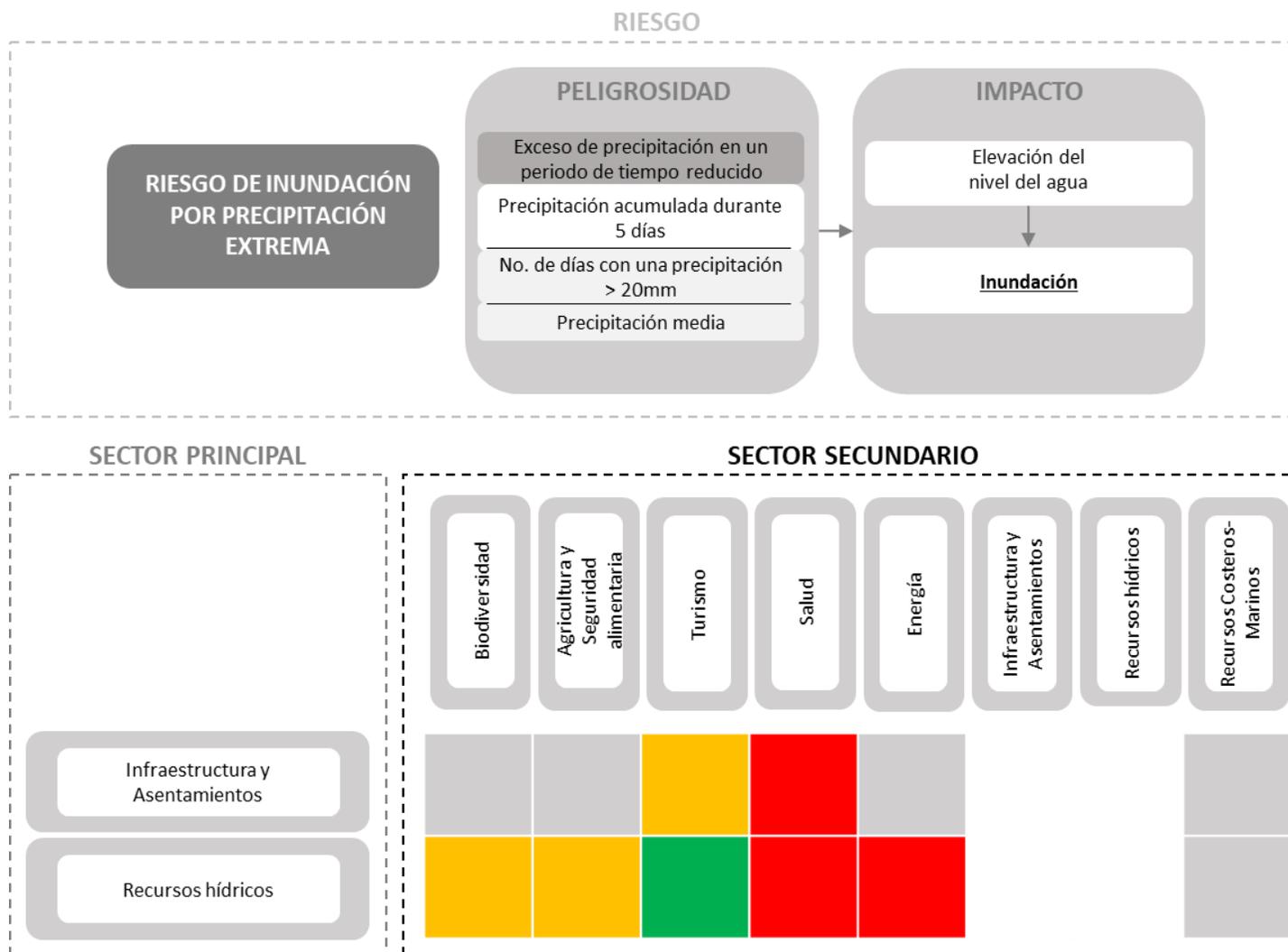
El objetivo del análisis de integración intersectorial es identificar vínculos entre sectores y destacar la dirección de los impactos. El resultado que se obtenga permite visualizar dónde se encuentran los puntos críticos, donde es más urgente tomar medidas de adaptación y, en consecuencia, crear redes entre los sectores relacionados.

Para realizar este análisis, se han evaluado de manera cualitativa los vínculos entre los distintos sectores para cada uno de los riesgos principales identificados con anterioridad en la consultoría. El resultado son unos diagramas de integración intersectorial a nivel de riesgo climático en los cuales se muestran, no sólo las relaciones entre los sectores con una afección directa y aquellos con una afección indirecta, sino también el grado de relación que existe entre los sectores que se ven en situación de riesgo.

La escala que acompaña los diagramas incluidos a continuación es la siguiente:

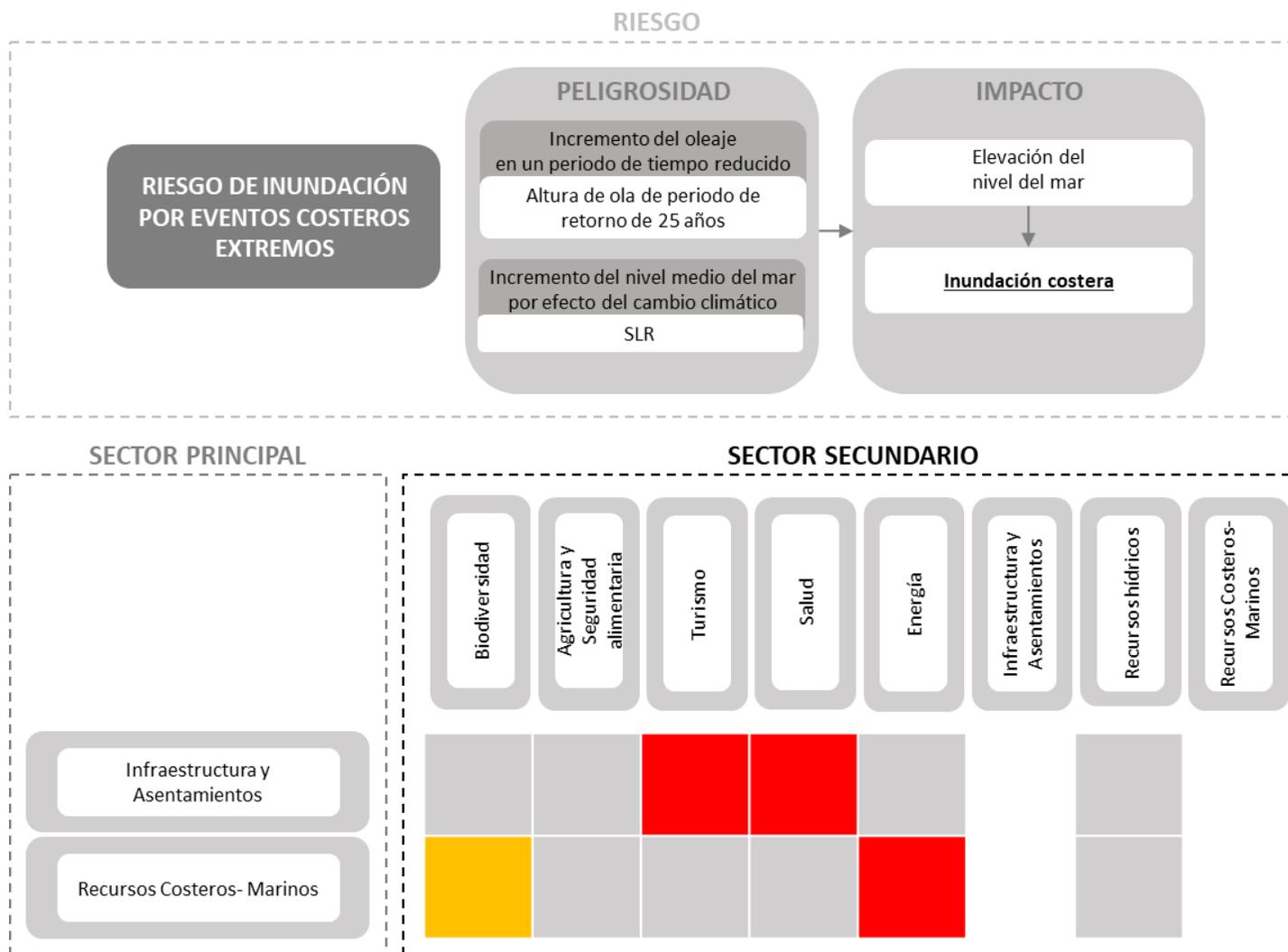
- Con color **ROJO** se señalan las relaciones entre sectores con un nivel de influencia muy alto.
- Con color **NARANJA** se señalan las relaciones entre sectores con un nivel de influencia moderado.
- Con color **VERDE** se señalan las relaciones entre sectores de sentido contrario.
- Con color **GRIS** se señalan los sectores que no tienen relación aparente entre sí.

Tabla 43: Integración intersectorial - Riesgo de inundación por precipitación extrema



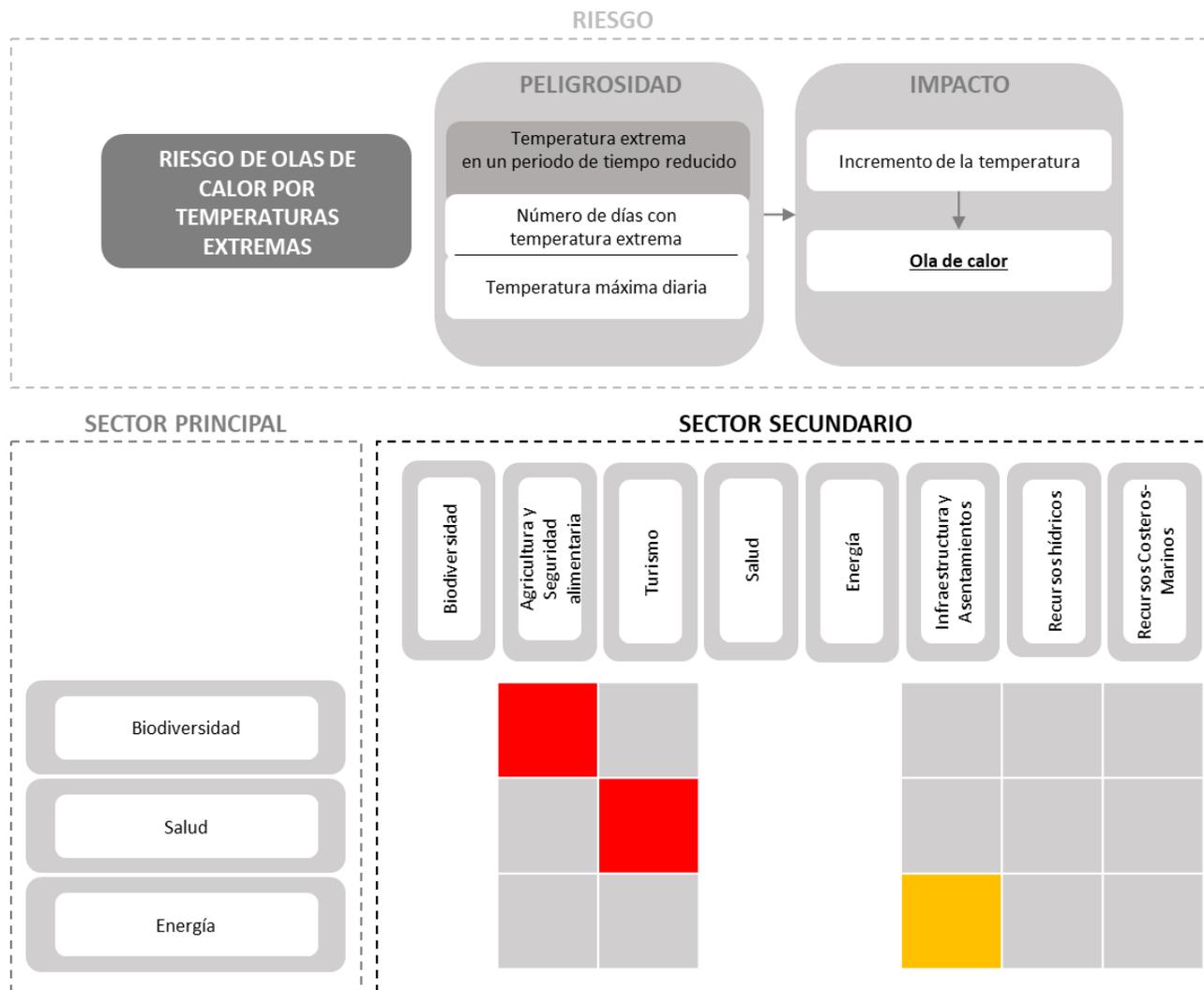
Fuente: elaboración propia

Tabla 44: Integración intersectorial – Riesgo de inundación por eventos costeros extremos



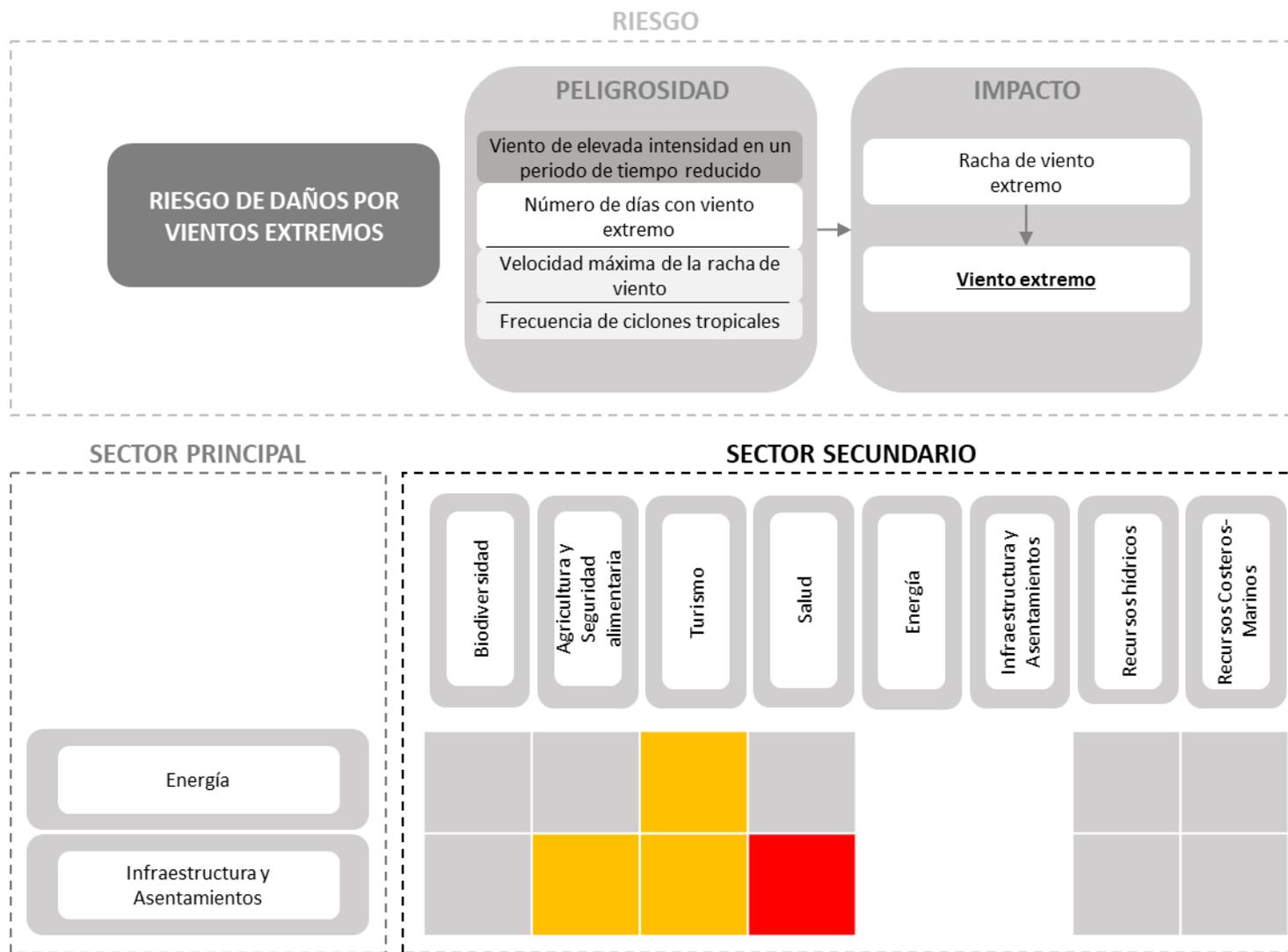
Fuente: elaboración propia

Tabla 45: Integración intersectorial - Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas



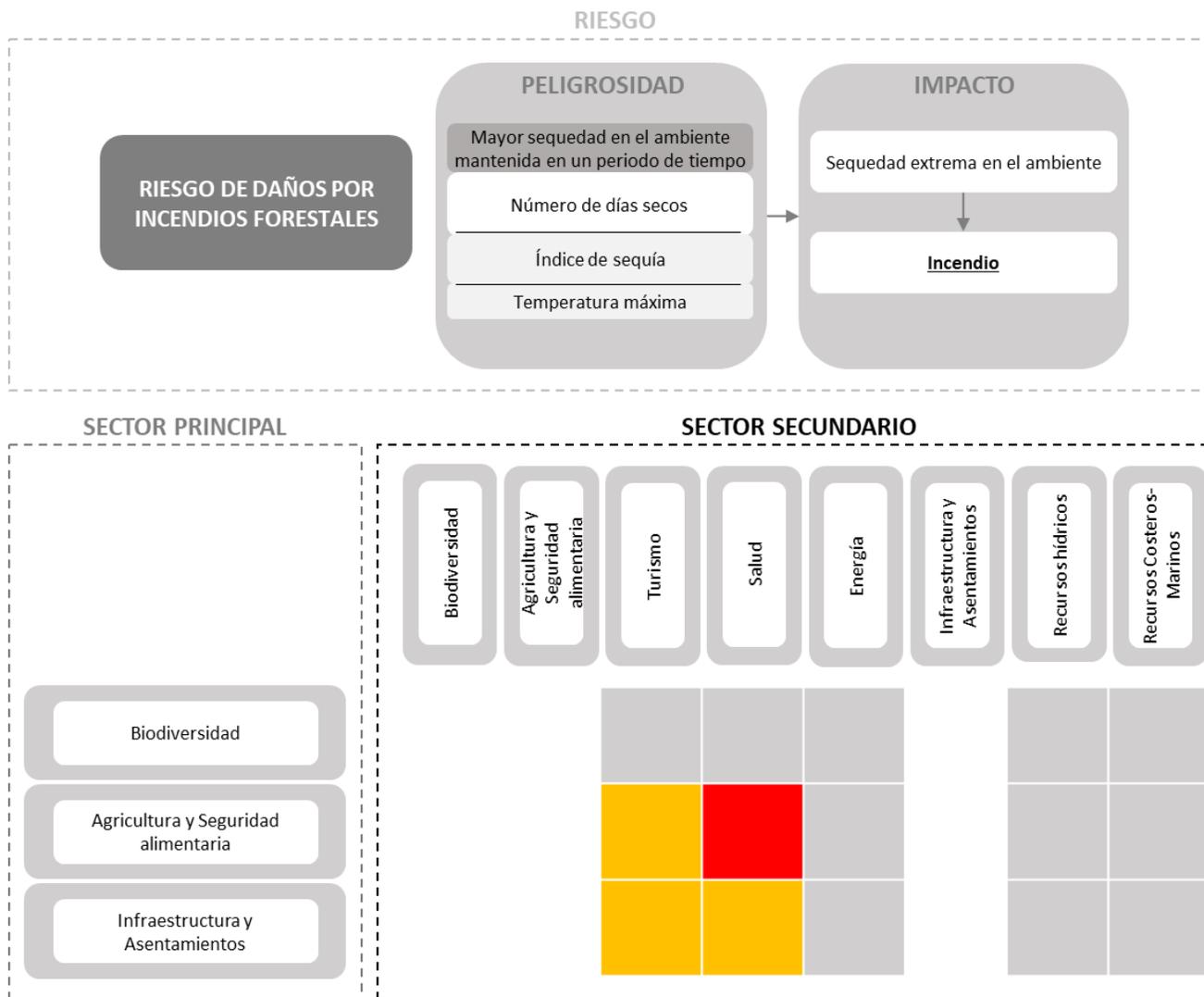
Fuente: elaboración propia

Tabla 46: Integración intersectorial - Riesgo de daños por vientos extremos



Fuente: elaboración propia

Tabla 47: Integración intersectorial - Riesgo de daños por incendios forestales



Fuente: elaboración propia

Del análisis de los diagramas anteriores se pueden sacar varias conclusiones:

- El sector turismo, aunque no se ve directamente afectado por ninguno de los impactos considerados, sí que se ve en todos ellos afectado indirectamente. Aunque la generalidad es que sea una afección negativa, en el caso de las precipitaciones extremas puede ser visto como una relación positiva en el sentido de que aumentaría la disponibilidad de recursos hídricos.
- El sector salud igualmente se ve afectado por todos los impactos considerados, aunque solamente de forma directa por uno de ellos (olas de calor por temperaturas extremas). En el resto de los casos, los impactos climáticos afectan a este sector de forma indirecta.
- Los asentamientos humanos y las infraestructuras, por el contrario, son un sector que principalmente se ve afectado de manera directa por los impactos climáticos, sin bien en el caso de las olas de calor se puede ver afectado igualmente de forma indirecta por su relación con el sector de la energía (cortes de luz y suministros).
- De entre el resto de los sectores, el de energía y de biodiversidad son también reseñables en cierto grado, pues para tres impactos en ambos casos se ven igualmente afectados indirectamente por su relación con otros sectores.

6.4 PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

El PNACC en la República Dominicana 2015-2030 plantea dentro de las actividades propias de la evaluación y gestión del riesgo la necesidad de definir la adaptación al cambio climático. Este proceso parte, obviamente, de los resultados obtenidos del análisis del riesgo, realizado con anterioridad y presentado en el Producto 5 de la presente consultoría, titulado “Informe de vulnerabilidad y riesgos climáticos para los territorios objeto”, y sintetizado en el apartado 2 del presente informe. En base a este análisis y la identificación de los principales riesgos que aparecen y surgirán en el futuro en cada uno de los territorios objeto, se puede empezar a seleccionar y priorizar las medidas de adaptación para los mismos.

El objeto fundamental de las medidas de adaptación es la reducción de las consecuencias que se pueden experimentar por efecto del clima actual y del esperado. En los sistemas humanos, la adaptación busca moderar o evitar el daño o explotar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima previsto y sus efectos (IHCantabria, 2022).

En este marco de trabajo entendemos la adaptación, fundamentalmente como el conjunto de acciones encaminadas a la reducción de los riesgos derivados del cambio climático. Las medidas de adaptación deben por tanto reducir la vulnerabilidad, fortalecer la resiliencia y minimizar los daños ocasionados por el cambio climático. El éxito de la adaptación se mide precisamente por la capacidad de anticiparse a los riesgos climáticos (Anderson et al., 2019). Esto podrá alcanzarse gracias a la reducción de la exposición y vulnerabilidad o acciones encaminadas a reducir el impacto de los factores de amenaza sobre los elementos expuestos.

En este tercer apartado de este documento se presenta una selección de medidas de adaptación orientadas a la reducción de cada uno de los riesgos identificados en el análisis y para cada una de las zonas de estudio seleccionadas en la consultoría como áreas prioritarias de actuación.

En el referido con anterioridad Producto 5, “Informe de vulnerabilidad y riesgos climáticos para los territorios objeto”, se propuso una lista global de medidas de adaptación que se muestra en la Tabla 41.

El objetivo es identificar y priorizar las medidas más urgentes en función de los riesgos identificados como más relevantes en los productos anteriores de la consultoría, así como en base las relaciones intersectoriales y multisectoriales descritas en el anterior apartado.

La priorización de las medidas ha sido realizada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Riesgos más importantes en cada uno de los territorios objeto. Así, se han priorizado las medidas de los riesgos más importantes. Se ha incluido en la propuesta de medidas a priorizar al menos una medida para cada uno de los riesgos más importantes, seleccionando de entre el portfolio de medidas las más eficientes.
2. Mejor valoración de coste-eficiencia. Cada una de las medidas presenta un índice de coste-eficiencia, descrito como la estimación cualitativa del índice de rentabilidad de la medida de adaptación. Se ha definido una escala de 1 a 5, siendo el 1 el nivel bajo (los recursos asignados muestran una baja eficiencia), 3 el nivel medio (los recursos asignados muestran una eficiencia aceptable) y 5 el nivel alto (los recursos asignados muestran una alta eficiencia). Así, para un mismo riesgo, se han priorizado las medidas con una alta coste-eficiencia.
3. Mejor valoración de coste. Cada una de las medidas presenta un índice de coste, descrito como la estimación cualitativa del coste de ejecución de la medida de adaptación. Se ha

definido una escala de 1 a 5, siendo el 1 el nivel bajo (el coste es reducido) y 5 el nivel alto (coste elevado). Así, para un mismo riesgo, se han priorizado las medidas con un menor coste.

Es necesario recordar en este punto que el análisis realizado en la presente consultoría (tal y como se explica en la metodología desarrollada en el Producto 5), se basa en el empleo de indicadores, siendo éstos representativos del conjunto de cada unidad de análisis (municipio, provincia, cuenca, etc.). Los resultados de riesgo que se han obtenido muestran por tanto un indicador global para el conjunto del territorio objeto estudiado. Este tipo de análisis permite la identificación de medidas de adaptación globales, y tan sólo una estimación de los costes, beneficios y eficiencia de forma cualitativa.

Tanto los resultados del análisis de riesgo como la identificación de medidas deben ser la base para estudios posteriores de mayor nivel de detalle (análisis de alta resolución) que permiten la identificación de alta resolución de las zonas con mayor nivel de riesgo, así como la cuantificación de las consecuencias y los costes de las posibles medidas de adaptación. La elaboración de este tipo de análisis de detalle se propone como una de las principales medidas de adaptación a ejecutar en las zonas de riesgo identificadas.

Considerando todo lo anterior, se presenta a continuación una priorización de las medidas de adaptación propuestas para cada uno de los territorios objeto. Dicha priorización deberá servir como punto de partida para el diseño con el nivel de detalle necesario de medidas de adaptación para cada territorio, así como su plan de implementación y su monitoreo.

La propuesta inicial de medidas de adaptación para cada territorio objeto resultado de este análisis se muestra en las tablas Tabla 49, Tabla 50, Tabla 51 y Tabla 52. En dichas tablas aparecen los territorios objeto, los principales riesgos climáticos identificados y priorizados (el número entre paréntesis simboliza esta priorización), y las medidas de adaptación propuestas e igualmente priorizadas (de nuevo, el número entre paréntesis simboliza esta priorización).

Tabla 49: Medidas de adaptación para ciudades

CIUDADES		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
1	GRAN SANTO DOMINGO (Distrito Nacional y municipios de Santo Domingo Este, Santo Domingo Oeste, Santo Domingo Norte y los Alcarrizos, región Metropolitana)	<p>(1) Riesgo de inundación por precipitación extrema</p> <p>(2) Riesgo de inundación por eventos costeros extremos</p> <p>(3) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones</p>	<p>(1) Mejora de los sistemas de drenaje</p> <p>(2) Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>(3) Mejorar los planes de contingencia en sequías</p>
2	SANTIAGO DE LOS CABALLEROS (municipio de la provincia de Santiago, región Cibao Norte)	<p>(1) Riesgo de inundación por precipitación extrema</p> <p>(2) Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas</p> <p>(3) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones</p>	<p>(1) Mejora de los sistemas de drenaje</p> <p>(2) Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>(3) Inversión en zonas verdes urbanas</p> <p>(4) Mejorar los planes de contingencia en sequías</p>
3	SAN FELIPE DE PUERTO PLATA (municipio de la provincia de Puerto Plata, región Cibao Norte)	<p>(1) Riesgo de inundación por eventos costeros extremos</p> <p>(2) Riesgo de inundación por precipitación extrema</p> <p>(3) Riesgo de daños por incendios forestales</p>	<p>(1) Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>(2) Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares</p> <p>(3) Mejora de los sistemas de drenaje</p> <p>(4) Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales</p>

CIUDADES		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
4	SAN PEDRO DE MACORÍS (municipio de la provincia de San Pedro de Macorís, región Este)	(1) Riesgo de inundación por eventos costeros extremos (2) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	(1) Invertir en elementos de protección frente a inundación (2) Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares (3) Mejorar los planes de contingencia en sequías
5	SAN FRANCISCO DE MACORÍS (municipio de la provincia de Duarte, región Cibao Central)	(1) Riesgo de inundación por precipitación extrema (2) Riesgo de daños por vientos extremos	(1) Invertir en elementos de protección frente a inundación (2) Mejora de los sistemas de drenaje

Fuente: elaboración propia

Tabla 50: Medidas de adaptación para municipios costeros

MUNICIPIOS COSTEROS		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
6	VERÓN (distrito municipal del municipio de Higüey en la provincia de La Altagracia, región Este)	(1) Riesgo de inundación por eventos costeros extremos (2) Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas (3) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	(1) Invertir en elementos de protección frente a inundación (2) Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares (3) Inversión en zonas verdes urbanas (4) Mejorar los planes de contingencia en sequías
7	PEDERNALES (municipio de la provincia Pedernales, región Suroeste)	(1) Riesgo de inundación por eventos costeros extremos (2) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones	(1) Invertir en elementos de protección frente a inundación (2) Restauración de manglares, arrecifes de coral, playas y sistemas dunares (3) Mejorar los planes de contingencia en sequías

Fuente: elaboración propia

Tabla 51: Medidas de adaptación para paisajes productivos

PAISAJES PRODUCTIVOS		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
8	PERAVIA (provincia de la región Metropolitana)	<p>(1) Riesgo de inundación por eventos costeros extremos</p> <p>(2) Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas</p> <p>(3) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones</p>	<p>(1) Invertir en elementos de protección frente a inundación</p> <p>(2) Inversión en zonas verdes urbanas</p> <p>(3) Mejorar los planes de contingencia en sequías</p>
9	LA VEGA (provincia de la región Cibao Central)	<p>(1) Riesgo de daños por incendios forestales</p> <p>(1) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones</p>	<p>(1) Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales</p> <p>(2) Mejorar los planes de contingencia en sequías</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 52: Medidas de adaptación para microcuencas

MICROCUENCA		RIESGOS PRINCIPALES	MEDIDAS PROPUESTAS
10	LAS CUEVAS (cuena hidrográfica de Yaque del Sur, región Suroeste)	<p>(1) Riesgo de olas de calor por temperaturas extremas</p> <p>(2) Riesgo de escasez de agua por disminución de las precipitaciones</p> <p>(3) Riesgo de daños por incendios forestales</p>	<p>(1) Inversión en zonas verdes urbanas</p> <p>(2) Mejorar los planes de contingencia en sequías</p> <p>(3) Inversión en árboles que sirvan de cortafuegos naturales</p>

Fuente: elaboración propia

6.4.1 Implementación y monitoreo de las medidas

Sobre las medidas de adaptación que finalmente se decidan implementar, será necesario elaborar un plan de implementación y monitoreo (IHCantabria, 2022).

La implementación debe sentar las bases para que la ejecución de la medida en el territorio sea correcta y adecuada, y realmente contribuya a la reducción de los impactos del cambio climático.

El monitoreo, por otro lado, debe servir para medir el nivel de éxito y efectividad de las medidas de adaptación, así como identificar logros y errores derivados de su diseño e implementación. Esto permitirá tomar las medidas correctoras necesarias durante el proceso de implementación para lograr los objetivos planteados.

El monitoreo, además, debe permitir identificar aquellas medidas que han obtenido los resultados esperados en el corto plazo, así como identificar los efectos adversos o no deseados derivados de una medida de adaptación. Igualmente, se debe considerar que una adaptación inadecuada puede ser aquella que no se realiza con una visión de largo plazo y no contempla que la línea base de las medidas tomadas puede volverse obsoleta en los siguientes años (Magrin, 2015).

Para la elaboración del plan de implementación y seguimiento, se deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- Establecimiento del alcance y objetivos de la implementación

El alcance y objetivos de la implementación deberán ser determinados en función del marco temporal de la implementación, los recursos disponibles y los objetivos de reducción de riesgo deseados. Dicho alcance y objetivos deberían ser sustentados sobre la base de los principios generales establecidos para la adaptación y de acuerdo con las trayectorias adaptativas planteadas ante potenciales escenarios de emisiones.

- Marco institucional de la implementación

Debido a la fragmentación de competencias en materia de gestión del territorio, es importante que se asegure que el marco institucional de la implementación se encuentre avalado por acuerdos específicos entre las administraciones involucradas, si fuera necesario.

- Diseño y ejecución de los proyectos de adaptación

Los proyectos de adaptación pueden referirse a una o un conjunto de medidas de adaptación. En función de su naturaleza los requerimientos de diseño y ejecución pueden variar, desde una modificación legislativa a la restauración de un humedal o la implementación de un sistema de alerta temprana.

- Establecimiento del alcance y objetivos del plan de seguimiento

El establecimiento del alcance y objetivos del plan de seguimiento es esencial para establecer la trazabilidad de la eficiencia y eficacia de las medidas de adaptación para alcanzar los objetivos de reducción del riesgo o aprovechar las oportunidades para las trayectorias adaptativas fijadas. Asimismo, es la única forma de evaluar si las medidas implementadas pueden conducir a una adaptación incorrecta.

- Determinación de los indicadores de seguimiento y estrategia de muestreo (entidades responsables, instrumentación, frecuencia, localizaciones, etc.)

Esta componente es crítica en el plan de seguimiento. Una vez fijada la entidad responsable del seguimiento, será necesario definir cuáles son los indicadores de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad y riesgo y de la funcionalidad y operatividad de las medidas implementadas que permitan analizar la evolución de las trayectorias adaptativas y la posible proximidad a puntos de intervención.

Los indicadores deben ser específicos. Es decir, válidos, relevantes y representativos de la contribución del factor, estado o condición que se desea cuantificar. Además, deben ser fiables y creíbles, y con un significado preciso y debidamente aceptado por las partes interesadas en el análisis de riesgo. Otros factores a considerar en la selección son:

- una apropiada cobertura y resolución espacial
- una apropiada cobertura temporal y marco temporal
- su replicabilidad (para la posterior repetición de las evaluaciones de riesgos)
- la calidad de los datos disponibles para su obtención
- los recursos de tiempo y presupuesto necesarios para su obtención

- Estrategia de gestión y control de calidad de los datos

Se deberá implementar una estrategia que permita gestionar y almacenar la información que esté dotada de un sistema de control de la calidad de los datos obtenidos. Asimismo, se deberá establecer un protocolo para caracterizar la incertidumbre en los mismos que permita que ésta sea considerada en nuevos análisis de riesgo o en la determinación de las trayectorias adaptativas.

- Establecimiento de la línea base

A la hora de establecer la línea base o periodo de referencia con respecto al que se analizará la evolución del riesgo y de contribución de las medidas de adaptación a la reducción del mismo, será necesario considerar que las líneas base de las amenazas, exposición, vulnerabilidad e implementación efectiva de las medidas no suelen coincidir necesariamente. Esto obligará a considerar, con cierta arbitrariedad, una línea base consensuada entre todos los actores implicados al proceso que sea suficientemente representativa de las bases sobre las que se ha decidido implementar la adaptación.

- Evaluación de costes del seguimiento

El establecimiento de un plan de seguimiento puede tener costes importantes. Dado que el plan de seguimiento solo es efectivo si se garantiza su continuidad en el tiempo, será necesario establecer claramente la entidad responsable y las fuentes de financiación que puedan hacer este proceso sostenible en el tiempo con los niveles de calidad exigidos.

- Informes de seguimiento: estructura, contenidos y fines

Dentro de la estrategia de transparencia asociada a los planes de adaptación, será necesario generar informes de seguimiento que informen la toma de decisiones por parte de los gestores del territorio, así como a los agentes directamente afectados.

6.5 CONCLUSIONES

En este documento se ha presentado una propuesta de priorización de medidas de adaptación para cada uno de los territorios objeto considerados en función del nivel de riesgo alcanzado en el análisis realizado, buscando que las medidas sean lo más costo-eficientes, y que tengan el mayor impacto posible, teniendo en cuenta el análisis intersectorial y multisectorial realizado, y la relación apreciada entre los distintos sectores.

Como se ha indicado anteriormente, de manera complementaria a las medidas específicas, y para todos los territorios, se propone la implantación de sistemas de alerta temprana y de la puesta en marcha de una organización encargada de la gestión activa en caso de eventos extremos, así como el diseño de un programa de actualización de los trabajos e información disponible. Estas medidas pueden ser gestionadas desde una perspectiva supraterritorial, reduciendo los costes, evitando duplicidades, y aumentando el área de actuación y por tanto los beneficiarios. Igualmente, se debe tener en cuenta que, para poder implementar las medidas de adaptación, será necesario elaborar un análisis de riesgo de alta resolución para los principales riesgos identificados para cada uno de los territorios.

Igualmente, para la implementación de las medidas es necesario el diseño de un sistema implementación y de monitoreo de las medidas. Como aspectos clave, deberá contar con objetivos claros e indicadores medibles y específicos, y que sea revisado y actualizado de manera regular. Así mismo, deberá estar acompañado por un marco institucional adecuado que facilite y fomente la implementación de las medidas de adaptación. En este sentido, los resultados de este ejercicio de priorización de medidas se deberán presentar y compartir con los actores relevantes para así promover su implicación y facilitar su empoderamiento sobre las medidas de adaptación propuestas, y la puesta en marcha de medidas concretas.

7 REFERENCIAS

- ADB (2012). *Climate Risk and Adaptation in the Electric Power Sector*. Asian Development Bank. Filipinas.
- BCRD. Banco Central de la República Dominicana. (2020). Boletín trimestral del mercado laboral octubre-diciembre 2020.
- C2ES (2021). *Heat Waves and Climate Change*. [Website]. Center for Climate and Energy Solutions. Arlington, Estados Unidos.
- CAF (2019). *Guía para el Análisis Detallado de Riesgo Climático*. Banco de Desarrollo de América Latina.
- Calil J, Reguero BG, Zamora AR, Losada IJ, Méndez FJ (2017). Comparative Coastal Risk Index (CCRI): A multidisciplinary risk index for Latin America and the Caribbean. *PLOS ONE* 12(11): e0187011. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187011>
- CAASD (2021). *Plan Estratégico Institucional. 2021-2024*. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.
- De Rigo, D., Liberta, G., Durrant, T., Artes Vivancos, T. and San-Miguel-Ayanz, J., (2017). Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty, EUR 28926 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- EEA (2021). *European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT*. [Website]. European Commission, European Environment Agency. Bruselas, Bélgica.
- EPA (2021). *Reduce Heat Island Risks*. [Website]. United States Environmental Protection Agency. Washington DC, Estados Unidos.
- FAO. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Perfil de País – República Dominicana*.
- GFDRR (2021). *Plataforma ThinkHazard!*. [Website]. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. World Bank. Washington DC, Estados Unidos. Accesible en: <https://thinkhazard.org/es/>
- GIZ, EURAC & UNU-EHS (2018): *Evaluación de Riesgo Climático para la Adaptación basada en Ecosistemas –Una guía para planificadores y practicantes*, Bonn: GIZ.
- He, Y., Wu, B., He, P., Gu, W., & Liu, B. (2021). Wind disasters adaptation in cities in a changing climate: A systematic review. *PloS one*, 16(3), e0248503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248503>
- Huber, K. (2018). *Resilience Strategies for Wildfire*. Center for Climate and Energy Solutions. Arlington, VA., Estados Unidos.
- IAEA (2019). *Adapting the Energy Sector to Climate Change*. International Atomic Energy Agency. Viena, Austria.
- ICMA/ICF/FEDOMU/AMS/CDES (2017). *Plan de medidas de adaptación del municipio Santiago en el marco del Plan de ordenamiento territorial*. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios, Ayuntamiento del Municipio Santiago y el Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana.

IHCantabria (2022). Guía de evaluación de riesgos y adaptación al cambio climático en la costa. Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria. Santander, España. (*En prensa*)

Indiana University (2021). Adaptation strategies for drought. [Website]. Indiana University. Indiana, Estados Unidos.

IPCC (2001). Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity [Equipo principal de redacción, B. Smit y O. Pilifosova (eds.)]. En: *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. IPCC, Ginebra, Suiza,

IPCC (2014). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

IPCC. (2018). Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1,5°C.

IPCC. CGE Training Materials for Vulnerability and Adaptation Assessment. Chapter 9 Integration, Adaptation, Mainstreaming, Monitoring and Evaluation

IPCC (2022) Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicy_makers.pdf

Izzo, M., Rathe, L., & Arias Rodríguez, D. (2013). Puntos Críticos para la Vulnerabilidad a la Variabilidad y Cambio Climático en la República Dominicana y su Adaptación al mismo. IDDI, CLIMACCION, Fundación Plenitud.

JICA (2010). Handbook on Climate Change Adaptation in the Water Sector. Japan International Cooperation Agency. Global Environment Department. Tokyo, Japón.

Kopp, R., Horton, R., Little, C., Mitrovica, J., Oppenheimer, M., Rasmussen, D., . . . Tebaldi, C. (2014). Probabilistic 21st and 22nd century sea - level projections at a global network of tide - gauge sites. *Earth's Future*.

Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Unión Europea. repositorio.cepal.org

Ministerio de Agricultura . (2018). Plan de contingencia temporada de huracanes 2018. Viceministerio de Planificación Sectorial Agropecuaria. Departamento de Gestión del Riesgo y Cambio Climático.

Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). (2014). El Mapa de la Pobreza en la República Dominicana 2014, Informe General.

Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2017). Plan de adaptación al cambio climático para ciudades. 2018-2022. Ministerio del Medio Ambiente de Chile. Santiago de Chile, Chile.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. PNUD.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019). Sexto informe nacional de biodiversidad de la República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Turismo. (2012). Análisis, clasificación y propuestas de gestión geoambiental de las playas de República Dominicana. Departamento de Planificación y Proyectos. Ministerio de Turismo, Departamento de Planificación y Proyectos. Qu4tre. 2010-2012.

Ministerio de Turismo. (2019). Barómetro turístico, vol.5, no.4, enero-diciembre 2019. República Dominicana: Viceministerio Técnico.

Montás, A. (2013). Plan Maestro del Alcantarillado Sanitario del Gran Santo Domingo. Alejandro Montás. Director general de la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.

NBS (2021). Climate change adaptation in buildings: Wind. [Website]. NBS. Londres, Reino Unido. Accesible en: <https://www.thenbs.com/knowledge/climate-change-adaptation-in-buildings-wind>

Observatorio de Cambio Climático y Resiliencia (OCCR). (2021). [Website]. Observatorio de Cambio Climático y Resiliencia (OCCR). Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC). Santo Domingo, República Dominicana. Accesible en: <https://infoclima.intec.edu.do/>

ONE. (2010). IX Censo Nacional de Población y Vivienda. Informe General. Volumen I.

ONE. (2018). ENHOGAR - Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples 2018.

ONE. (2020). Dominicana en Cifras 2020.

OPS. (2021). Organización Panamericana de la Salud (OPS). Salud y cambio climático. Perfil de país 2021: República Dominicana. Washington DC: OPS.

Pérez Durán, J. (2019). La seguridad hídrica de la República Dominicana: prospectiva 2030. XX Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua.

PLENITUD, Caribbean Community Climate Change Centre (CCCCC), Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) Ministerio de Agricultura, UE. (2014) Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agropecuario de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana.

Rogers and Tsirkunov (2010). Costs and benefits of early warning systems. ISDR, The World Bank. Washington DC, Estados Unidos.

Sánchez, L. y Reyes, O. (2015). Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Una revisión general. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile.

SIUBEN. (2018). Tercer estudio socioeconómico de hogares 2018 (3ESH 2018). Sistema Único de Beneficiarios. Vicepresidencia de la República Dominicana.

Strauss, B., & Kulp, S. (2018). Sea-level rise threats in the Caribbean: Data, tools, and analysis for a more resilient future. Climate Central.

UN Environment, CTCN. Climate Change Adaptation Technologies for Water. A practitioner's guide to adaptation technologies for increased water sector resilience. UN Environment – DHI Centre on Water and Environment. Dinamarca.

USAID. (2013). Dominican Republic Climate Change Vulnerability Assessment Report. African and Latin American resilience to climate change (ARCC).

World Bank (2011). Guide to Climate Change Adaptation in Cities. The International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank. Washington DC, Estados Unidos.