

# ACCIONES DE ADAPTACIÓN EN PUERTOS<sup>11</sup>

## 1 RECOPIACIÓN DE REGISTROS CLIMÁTICOS, INICIO DE MONITOREO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y REDUCCIÓN DEL MODELO DE CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL LOCAL

**PROPÓSITO:** incrementar el conocimiento de antecedentes climáticos, tendencias y las futuras condiciones climáticas posibles, a fin de evaluar de manera más precisa la probabilidad, severidad y magnitud de los impactos potenciales, así como el marco de tiempo requerido para implementar las medidas de mitigación y adaptación.

**ACCIONES POTENCIALES:** recabar registros históricos del clima y analizar las tendencias; invertir en recolección de datos (boyas, termómetros, anemómetros, análisis de las características del agua, etc.); evaluar regularmente las proyecciones del cambio climático (del IPCC u otros).

**CONSEJOS ÚTILES:** recolectar datos disponibles de varios años, o incluso décadas; recolectar datos utilizando diferentes variables metaoceánicas (viento, oleaje, clima, hielo), utilizar datos desagregados tanto como sea posible para evaluar impactos específicos en áreas clave del puerto; realizar recolección continua de datos.

## 2 ELABORACIÓN DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA INFRAESTRUCTURA, ACTIVOS Y OPERACIONES

**PROPÓSITO:** evaluar regularmente los riesgos que pudieran afectar la infraestructura y activos existentes o planificados, para poder identificar los posibles cambios y mejoras necesarias en cuanto a diseño, adaptación u operaciones.

**ACCIONES POTENCIALES:** analizar los parámetros de diseño de cada infraestructura fundamental para identificar umbrales; consignar aspectos de mantenimiento; realizar acciones correctivas para reducir incidentes operativos e incrementar la resiliencia.

**CONSEJOS ÚTILES:** incrementar el número de evaluaciones de activos, la frecuencia de la evaluación y el número de peligros potenciales considerados.

## 3 ADAPTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DISEÑO, OPERACIONES Y ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN LÍNEA CON PELIGROS POSIBLES (ESTO ES, ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR, MAREJADA CICLÓNICA, INUNDACIONES POR TORMENTA, LLUVIA DE MAGNITUD, OLEAJE EXTREMO, DESBORDE DE RÍOS, VIENTOS EXTREMOS)

**PROPÓSITO:** adaptar, modificar o fortalecer la infraestructura, operaciones y mantenimiento planificados en anticipación a futuras condiciones de cambio climático tales como: elevación del nivel del mar, oleaje de tormenta, inundaciones por tormenta, fuertes lluvias, oleaje extremo, desborde de ríos, vientos fuertes y otros peligros a manera de minimizar los impactos.

**ACCIONES POTENCIALES:** elevar las plataformas de carga y descarga y rompeolas para protegerse contra inundaciones y el oleaje que sobrepasa; diseño de cubiertas con ranuras de alivio, agujeros de drenaje, válvulas o murallas anti oleaje; elevar activos críticos (p. ej. generadores de respaldo, bombas de agua); y reubicación o elevación de caminos de acceso e instalaciones de almacenaje, entre otros.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para monitorear y evaluar reducciones de costo, incluyendo reducciones en el costo anual de daños relacionados a peligros específicos (US\$/año) y reducción de días de operación perdidos debido a estos peligros (%).



## 4 DISEÑO DE ACTIVIDADES, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO RELACIONADOS CON EROSIÓN COSTERA O FLUVIAL

**PROPÓSITO:** adaptar, modificar o fortalecer la infraestructura, operaciones y mantenimiento existentes, en línea con las condiciones futuras de cambio climático relacionadas con erosión costera o fluvial para minimizar impactos.

**ACCIONES POTENCIALES:** elevar o fortalecer puentes, cubiertas, embarcaderos, represas, vertederos, superestructuras, caminos, vías férreas. Proporcionar superficie de protección a márgenes fluviales y otras estructuras para resistir erosión interna y externa, que incluye condiciones de carga asimétrica. Utilizar resiliencia natural, por ejemplo creando bermas costa afuera o barreras aisladas, o complementar o incrementar pantanos, manglares u otros hábitats intermareales. Desviar el cauce excesivo hacia áreas inundadas. Proporcionar estructuras hidráulicas de capacidad adecuada para el paso de agua bajo un canal. Reubicar sistemas fundamentales.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores apropiados para monitorear y evaluar el área portuaria perdida debido a erosión anual costera o fluvial. Calcular la reducción de costos anuales de daños relacionados con erosión costera o fluvial (US\$/año) y la reducción de días operativos perdidos debido a la erosión costera o fluvial (%).

## 5 DISEÑO DE ACTIVIDADES, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO RELACIONADOS CON OLAS DE CALOR

**PROPÓSITO:** adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a las futuras condiciones por olas de calor, con beneficios que incluyan la reducción del daño y la mejora de las condiciones de trabajo.

**ACCIONES POTENCIALES:** incorporar vegetación resistente al calor o la sequía. Proporcionar sombra utilizando soluciones naturales cuando sea aplicable. Mejorar la eficiencia térmica. Diseñar regulación de la temperatura. Mejorar el aislamiento o la ventilación. Instalar sistemas de refrigeración o aire acondicionado en embarcaciones y oficinas, instalaciones de almacenamiento, entre otros.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para monitoreo y evaluación de reducciones en el costo anual de los daños relacionados a olas de calor (US\$/año), reducción de días operativos perdidos relacionados a olas de calor (%), reducción de personal de alto riesgo debido a fatiga por calor (#) y variaciones en la productividad laboral debido a fatiga por calor (%).

## 6 DISEÑO DE ACTIVIDADES, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO RELACIONADOS CON SEDIMENTACIÓN Y REDUCCIÓN DEL CAUDAL FLUVIAL

**PROPÓSITO:** adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a condiciones futuras de sedimentación y reducción del caudal fluvial para optimizar costos y aumentar la confiabilidad del puerto.

**ACCIONES POTENCIALES:** retirar las estructuras redundantes que creen depósitos de sedimento o escombros. Educar a las comunidades locales acerca de las consecuencias de la disposición de basura cerca de cursos de agua. Prevenir el deslave de escombros hacia áreas navegables, crear desvíos, sistemas de una vía o cierre temporal de puertos o vías navegables.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para monitorear y evaluar reducciones de costo, incluyendo reducciones en el costo anual de daños relacionados a peligros específicos (US\$/año) y reducción de días de operación perdidos debido a estos peligros (%).

<sup>11</sup> Adaptado de *The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). (2020). Climate Change Adaptation Planning for Ports and Inland Waterways.*

# ACCIONES DE ADAPTACIÓN EN PUERTOS<sup>11</sup>

## 7 DISEÑO DE ACTIVIDADES, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO RELACIONADOS CON INCREMENTO DE SALINIDAD, ACIDIFICACIÓN, CAMBIO EN LA TEMPERATURA MARÍTIMA, ROCIADO OCEÁNICO Y OTROS RIESGOS

**PROPÓSITO:** adaptar la infraestructura existente o planificada, operaciones y mantenimiento a las condiciones futuras que resultan de los cambios en la salinidad, acidificación, cambios en la temperatura marítima y el rociado oceánico, entre otros, para reducir el número o la severidad de los daños a la infraestructura portuaria.

**ACCIONES POTENCIALES:** seleccionar materiales de construcción resistentes a la salinidad y acidificación. Repasar, revisar y priorizar el mantenimiento de los activos vulnerables a estas condiciones. Desarrollar planes de contingencia que cubran futuras pérdidas del rol protector de los arrecifes de coral (atenuación de oleaje).

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para el monitoreo y evaluación de la reducción de los costos anuales por daños relacionados al incremento de la salinidad, acidificación, cambios en la temperatura marítima, rociado oceánico, y otros peligros del mismo tipo (US\$/año) y reducción de días operativos perdidos debido a estos riesgos (%).

## 8 PROTECCIÓN DE LA LÍNEA COSTERA Y MÁRGENES DE RÍOS Y ESTUARIOS MEDIANTE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN SEVERAS O LEVES

**PROPÓSITO:** proteger la línea costera o márgenes fluviales de oleajes para evitar la exposición a inundación costera o fluvial, mitigar otros impactos sociales y ambientales, y agregar valor recreativo y estético, entre otros.

**ACCIONES POTENCIALES:** analizar y adoptar medidas de ingeniería leves y severas para mejorar la adaptación. Las medidas leves de ingeniería son acciones que no cambian radicalmente el ambiente o contrarrestan los procesos naturales. Los ejemplos incluyen: aumento de sedimento en las áreas de playa con erosión costera, restauración natural y artificial de dunas, restauración de ecosistemas (es decir, marismas o manglares, y praderas submarinas), o plantación de vegetación ribereña, y la protección de arrecifes de coral. Las medidas de ingeniería severas consisten en infraestructuras rígidas y complejas construidas por el hombre, que intervienen en procesos costeros alterando la energía del oleaje. Los ejemplos incluyen estructuras paralelas a la costa adjuntas o costa adentro (rompeolas) para reducir la entrada de energía de oleaje en la línea costera; diques para proteger las áreas subyacentes de inundación bajo condiciones extremas, muelles en las márgenes de canales de marea y deltas para contener una porción del sedimento a lo largo de la costa y así estabilizar la entrada y prevenir sedimentación en el canal.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para el monitoreo y evaluación de la reducción del costo anual por daños para la modificación de la línea costera y los márgenes de ríos o estuarios (US\$/año) y reducción de días operativos perdidos por este indicador (%).

## 9 PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD LOCAL

**PROPÓSITO:** involucrar a las comunidades locales para asegurar que el proyecto cumpla con los requerimientos locales e incremente las oportunidades de empleo, beneficiando así a la economía local y mejorando su calidad de vida.

**ACCIONES POTENCIALES:** diseñar planes para el involucramiento de las partes interesadas y la comunidad, actividades de socialización, reuniones regulares con grupos foco y desarrollo de capacidades.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para monitorear y evaluar el incremento del ingreso familiar local (%), los empleos disponibles en el área del puerto (%), la diversidad de negocios (%) y el crecimiento de empresas locales relacionadas al puerto (%).



## 10 TRABAJO EN CONJUNTO CON OTRAS PARTES INTERESADAS RELEVANTES

**PROPÓSITO:** establecer alianzas y relaciones de colaboración con partes interesadas relevantes (p. ej., gobiernos locales, sociedad civil, educadores, encargados de la logística en la cadena de suministros) para trabajar conjuntamente en el desarrollo de estrategias para la adaptación al cambio climático.

**ACCIONES POTENCIALES:** diseñar centros de actividad logística conectados; fomentar el conocimiento local sobre el cambio climático. Desarrollar herramientas de innovación y prácticas para la gestión de vulnerabilidad y riesgos. Los beneficios incluyen mayor eficiencia en los recursos y resultados más efectivos.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores adecuados para el monitoreo y evaluación de factores tales como el número de estrategias de desarrollo colaborativo con partes interesadas clave y eficiencia de recursos (en términos económicos) para la implementación de acciones contra el cambio climático.

## 11 IMPLEMENTACIÓN DE PUERTOS DIVERSIFICADOS MEDIANTE EL DESARROLLO DE OPORTUNIDADES PARA NEGOCIOS SOSTENIBLES QUE AYUDEN A PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE Y BENEFICIEN A LA ECONOMÍA LOCAL

**PROPÓSITO:** crear negocios sostenibles en las áreas portuarias para proteger el medio ambiente, incrementar la conciencia ambiental y proveer beneficios económicos mediante nuevas oportunidades de desarrollo.

**ACCIONES POTENCIALES:** según aplique, promover el desarrollo del negocio turístico tal como la observación de ballenas, centros de buceo y excursiones en bote, entre otros. Los beneficios incidentales incluyen promover la conservación ambiental y mejorar la economía local.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer indicadores apropiados para el monitoreo y evaluación del número de negocios sostenibles creados, el crecimiento de compañías locales relacionadas al puerto (%), el número de ecosistemas y especies recuperadas, y el incremento del turismo.

## 12 GESTIÓN DE SEGUROS

**PROPÓSITO:** analizar la exposición financiera ante la probabilidad de impactos por cambio climático, e identificar el valor máximo de pérdida de activos o ingresos para gestionar los costos y cobertura de aseguradoras, reducir la exposición y optimizar costos.

**ACCIONES POTENCIALES:** realizar una evaluación de riesgos para analizar la potencial exposición de cada activo a los principales riesgos potenciales. Determinar niveles aceptables de riesgo (tolerancia de riesgo) para cada peligro. Verificar y fortalecer la cobertura del seguro que incluya la cobertura en caso de reemplazo e interrupción del negocio. Documentar los activos del puerto mediante videos o fotografías en caso de reclamos. Establecer o mejorar los planes para manejo de crisis teniendo en cuenta los riesgos prioritarios.

**CONSEJOS ÚTILES:** establecer los indicadores adecuados para el monitoreo y evaluación del número de operaciones aseguradas para eventos climáticos extremos y el porcentaje de riesgos sin cobertura (%).

<sup>11</sup> Adaptado de *The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). (2020). Climate Change Adaptation Planning for Ports and Inland Waterways.*