

Promover una cultura de manejo integrado y responsabilidad compartida del sistema estuarino, sus cuencas hidrográficas y los ecosistemas relacionados

Índice

1		
2		
3		
4		
5	Participación comunitaria en la conservación y restauración	2
6	Trasfondo.....	2
7	Objetivos	3
8	Acciones	4
9	Referencias	6
10	Educación	8
11	Trasfondo.....	8
12	Objetivos	9
13	Acciones	9
14	Referencias	11
15	Concienciación	12
16	Trasfondo.....	12
17	Objetivos	13
18	Acciones	13
19	Referencias	17
20	Recreación y otros usos sostenibles de los recursos	18
21	Trasfondo.....	18
22	Objetivos	19
23	Acciones	19
24	Referencias	24
25	Gobernanza colaborativa y cumplimiento.....	26
26	Trasfondo.....	26
27	Objetivos	27
28	Acciones	27
29	Referencias	32
30		
31		

32 **Participación comunitaria en la conservación y restauración**

33 **Trasfondo**

34 La participación comunitaria es fundamental para el éxito a largo plazo de la conservación,
35 restauración, reconstrucción y remediación en el Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ). Los
36 proyectos de restauración generan los mayores beneficios ecológicos y sociales cuando los
37 residentes de las comunidades aledañas se involucran y participan de manera significativa. Los
38 residentes aportan mano de obra y conocimiento ecológico local, las escuelas suministran flujos
39 constantes de jóvenes participantes y futuros profesionales, y los grupos comunitarios sostienen la
40 custodia y la defensa del recurso mucho después de que finaliza el financiamiento inicial del
41 proyecto. Estuario ha involucrado a más de 6,000 participantes voluntarios y cuenta con un historial
42 documentado de divulgación que incluye exhibiciones en centros de visitantes, campañas públicas,
43 actividades de siembra a gran escala con voluntarios y consultas multisectoriales, lo cual
44 proporciona una base institucional probada sobre la cual construir un conjunto más sistemático de
45 programas de participación. El Plan del Estuario de 2016 describe estos esfuerzos previos de
46 participación pública y recomienda métodos longitudinales para medir y ampliar el conocimiento
47 sobre el estuario y sus ecosistemas (Estuario, 2016).

48 Para transformar la participación en resultados de conservación medibles, el diseño del programa
49 debe vincular intencionalmente la educación, las oportunidades de voluntariado y el apoyo técnico.
50 Los programas STEM (por las siglas en inglés de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) fuera
51 del horario escolar ofrecen entornos prácticos y flexibles donde los estudiantes pueden desarrollar
52 confianza, fortalecer sus destrezas STEM y explorar trayectorias profesionales en campos de
53 recursos naturales. La investigación y los informes de los profesionales muestran que el aprendizaje
54 STEM fuera de la escuela aumenta el interés y el logro en STEM, a la vez que atiende las limitaciones
55 de tiempo de aprendizaje que enfrentan las aulas tradicionales. Existen barreras para participar en
56 programas STEM, lo que limita el acceso de muchos jóvenes a estas oportunidades (Neitzey, 2021).
57 Aumentar el acceso a programas STEM para toda la juventud en el EBSJ es clave para el éxito de
58 estas iniciativas. El análisis de Forbes sobre la programación STEM fuera de la escuela y durante el
59 verano subraya el papel que desempeñan estos espacios en la construcción de identidades STEM y
60 en la preparación de estudiantes para carreras que quizás aún no existan. Esta flexibilidad es crucial
61 para capacitar a jóvenes en herramientas y técnicas emergentes utilizadas en la ciencia de
62 restauración contemporánea (Ottinger, 2024).

63 Aunque las lecciones en el salón de clase pueden introducir conceptos científicos esenciales, los
64 programas fuera de la escuela, como campamentos de verano, visitas de campo guiadas y
65 pasantías, brindan a los estudiantes oportunidades prácticas para aplicar técnicas de monitoreo y
66 restauración. Las experiencias frecuentes y sostenidas al aire libre están fuertemente
67 correlacionadas con el desarrollo de la responsabilidad ambiental. El contacto con la naturaleza
68 aumenta el compromiso personal con la conservación de la biodiversidad y fomenta
69 comportamientos proambientales (Prévoit et al., 2018; Alcock et al., 2020; Martin et al., 2020;
70 Whitburn et al., 2019), mientras que la pérdida de interacción con la naturaleza desalienta las
71 actitudes y comportamientos que apoyan la conservación (Soga y Gaston, 2016). La investigación
72 sobre comportamiento indica además que el cambio de conducta individual puede revertir de
73 manera significativa la degradación ambiental, lo que convierte a los programas aplicados y

74 experienciales en un complemento esencial de la instrucción en el aula (Nielsen et al., 2021; Jucker
75 et al., 2018). Las iniciativas educativas de Estuario demuestran cómo los materiales curriculares y la
76 capacitación de voluntarios pueden diseñarse para que el aprendizaje produzca contribuciones
77 tangibles a los esfuerzos de restauración y establezca rutas hacia una mayor participación (Estuario,
78 2025). Estas experiencias ayudan a los estudiantes a pasar del conocimiento a las destrezas
79 aplicadas y preparan una reserva local de voluntarios, ciudadanos científicos y futuros
80 profesionales.

81 La ciencia ciudadana, que crea y aplica métodos científicos mediante modelos colaborativos entre
82 científicos profesionales y el público en general, así como el monitoreo estructurado por
83 voluntarios, en el cual los miembros de la comunidad recopilan y analizan datos, pueden aportar
84 datos ecológicos de alto valor y ampliar la base de custodios activos en la comunidad. La guía de
85 ciencia comunitaria y restauración de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por
86 sus siglas en inglés) destaca cómo los programas de voluntariado, cuando se combinan con
87 métodos estandarizados y supervisión técnica, generan datos útiles para el manejo adaptativo, al
88 tiempo que involucran a miles de voluntarios y producen contribuciones en especie sustanciales
89 para los trabajos de restauración (NOAA, 2024).

90 Estuario cuenta con una certificación de ciudadano científico que permite a los participantes
91 interesados capacitarse en uno de cuatro módulos: (1) Monitoreo de la calidad del agua, (2) Censos
92 participativos de aves, (3) Caracterización y reducción de microplásticos, y (4) Resiliencia costera.
93 Cada módulo incluye talleres virtuales y experiencias de campo que deben completarse para
94 obtener la certificación. Un participante puede certificarse en uno o más módulos al completar
95 satisfactoriamente todos los requisitos de cada uno. Desde 2020, ha habido una participación
96 significativa en cada módulo, con más de 1,017 participantes en Monitoreo de la calidad del agua,
97 1,740 participantes en el Censo participativo de aves, 1,060 participantes en Caracterización y
98 reducción de microplásticos y 2,672 participantes en Resiliencia costera (Estuario, 2023).

99 Esta certificación puede ampliarse para incluir una estrategia de participación para estudiantes de
100 K-12, ofreciendo programas fuera del horario escolar con experiencias de campo, talleres u otras
101 actividades educativas. Estos elementos se refuerzan mutuamente, ya que los jóvenes que
102 desarrollen destrezas en programas fuera de la escuela podrán convertirse eventualmente en
103 ciudadanos científicos certificados y más adelante servir como líderes voluntarios o técnicos de
104 restauración. Esto genera beneficios ecológicos y también desarrollo de la fuerza laboral local.

105 Al incorporar accesibilidad, rigor en los datos y trayectorias profesionales en los programas de
106 participación, Estuario puede convertir la energía comunitaria en acción medible, ampliar la
107 cobertura de monitoreo de la calidad del agua mediante ciudadanos científicos y fortalecer un
108 equipo local resiliente de profesionales de restauración y guardianes ambientales.

109 **Objetivos**

- 110 • Asegurar oportunidades para que las comunidades participen en los esfuerzos de
111 conservación y restauración.

112 Acciones

113 ***IS-01 Establecer programas de educación y divulgación a largo plazo para ofrecer***
 114 ***al público oportunidades efectivas y organizadas de voluntariado que promuevan***
 115 ***la conservación, la restauración, la reconstrucción y la remediación.***

116 Actividades

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Fortalecer y ampliar las iniciativas educativas para K-12 y el aprendizaje fuera del horario escolar, enfocados en la conservación, restauración, reconstrucción y remediación de ecosistemas.	Aumentar las tasas de participación en programas K-12 mediante la colaboración con organizaciones establecidas de educación ambiental u otros socios clave.	Al menos un programa educativo creado para impartirse fuera del horario escolar enfocado en conservación, restauración, reconstrucción y remediación.	Líder: Estuario Socios implementadores: Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR), partes interesadas y organizaciones comunitarias	Pendiente	Más de 5 años	TBD	USEPA, DEPR
2. Crear programas experienciales de transición de la juventud a la carrera profesional que conecten a los estudiantes con la práctica profesional.	Aumentar la colaboración con partes interesadas comunitarias que ofrezcan programas de carrera u oportunidades de mentoría para estudiantes.	Colaboración establecida con la academia y organizaciones para desarrollar el marco del programa.	Líder: Estuario Socios implementadores: DEPR, partes interesadas y organizaciones comunitarias, academia	Pendiente	Más de 5 años	TBD	USEPA, DEPR

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
3. Fortalecer y ampliar la certificación de ciudadano científico.	Aumentar el número de ciudadanos científicos que participan en proyectos de conservación, restauración, reconstrucción o remediación, e identificar sus resultados.	Número de científicos ciudadanos certificados aumentado.	Líder: Estuario Socios implementadores: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), DEPR y academia	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, DEPR, DRNA
4. Establecer una certificación para educadores en ciencia y restauración de estuarios.	Asociarse con partes interesadas para reconocer la certificación con fines de acreditación profesional y obtener endosos.	Estipendios y oportunidades de financiamiento creadas para que los educadores completen la certificación.	Líder: Estuario Socios implementadores: DEPR y academia	Pendiente	Más de 5 años	TBD	USEPA, DEPR
5. Proveer acceso equitativo y participación sostenida mediante apoyo financiero y divulgación inclusiva.	Medir la matrícula y participación en programas continuos e identificar brechas en grupos geográficos y socioeconómicos.	Estrategia de divulgación inclusiva creada para identificar participantes.	Líder: Estuario Socios implementadores: DEPR y academia	Pendiente	Más de 5 años	TBD	USEPA, DEPR

117 **Requisitos regulatorios y de política pública**

118 Ninguno.

- 119 ****NUEVO* IS-02 Identificar y desarrollar proyectos de conservación, restauración,***
 120 ***reconstrucción y remediación en el EBSJ que puedan ser liderados y organizados***
 121 ***por la comunidad.***

122 Actividades

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Trabajar con líderes comunitarios o miembros de la comunidad para identificar y atender áreas que requieran conservación, restauración, reconstrucción o remediación, y que tengan potencial para esfuerzos liderados por la comunidad.	Determinar el interés y la disposición de la comunidad para participar en esfuerzos de conservación, restauración, reconstrucción o remediación.	Realizadas las evaluaciones ecológicas detalladas de posibles áreas de conservación, restauración, reconstrucción o remediación con miembros de la comunidad.	Líder: Estuario, municipios Socios implementadores: PRDE, grupos de partes interesadas comunitarias y DRNA	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, DRNA, municipios
2. Involucrar y empoderar a líderes comunitarios para organizar y movilizar a su comunidad para participar en proyectos de conservación, restauración, reconstrucción o remediación.	Establecer metas para el número de voluntarios reclutados para proyectos de conservación, restauración, reconstrucción o remediación.	Miembros de la comunidad organizados, que se reúnen regularmente para discutir los proyectos de Estuario y la participación de la comunidad.	Líder: Estuario, municipios Socios implementadores: PRDE, grupos de partes interesadas comunitarias y DRNA	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, DRNA, municipios

123 Requisitos regulatorios y de política pública

124 Ninguno.

125 Referencias

- 126 Alcock, I., White, M. P., Pahl, S., Duarte-Davidson, R. y Fleming, L. E. (2020). Associations between pro-
 127 environmental behavior and neighborhood nature, nature visit frequency and nature appreciation:
 128 Evidence from a nationally representative survey in England. *Environment International*, 136, Article
 129 105441.
- 130 Estuario. 2016. Primera Actualización: Plan Integral de Manejo y Conservación del Estuario de la
 131 Bahía de San Juan (Capítulo 7: Participación Ciudadana y Educación).
- 132 Estuario. 2023. Annual Report 2023.

- 133 Estuario. 2025. Páginas del programa de educación y voluntariado, que incluyen actividades
134 educativas y módulos para la Certificación de Ciudadano Científico y Guardianes del Estuario.
- 135 Jucker, T. et al. 2018. Ten-year assessment of the 100 priority questions for global biodiversity
136 conservation. *Conservation Biology*, 32(6), 1457–1463.
- 137 Martin, L., White, M. P., Hunt, A., Richardson, M., Pahl, S. y Burt, J. (2020). Nature contact, nature
138 connectedness and associations with health, wellbeing and proenvironmental behaviors. *Journal of*
139 *Environmental Psychology*, 68, Article 101389.
- 140 Neitzey, C. 2021. Afterschool Alliance. New report reveals state of after-school STEM learning
141 opportunities.
- 142 Nielsen, K. S., Marteau, T. M., Bauer, J. M., et al. 2021. Biodiversity conservation as a promising
143 frontier for behavioral science. *Nature Human Behavior*, 5, 550–556.
- 144 NOAA Office of National Marine Sanctuaries. 2024. Citizen Science resources and program
145 descriptions.
- 146 Ottinger, R. 2024. The Importance of After School and Summer STEM Programs for the Future
147 Workforce.
- 148 Prévot, A.-C., Cheval, H., Raymond, R. y Cosquer, A. (2018). Routine experiences of nature in cities
149 can increase personal commitment toward biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 226,
150 1–8.
- 151 Soga, M. y Gaston, K. (2016). Extinction of experience: The loss of human-nature interacciones.
152 *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101.
- 153 Whitburn, J., Linklater, W. L. y Milfont, T. L. (2019). Exposure to urban nature and tree planting are
154 related to pro-environmental behavior via connection to nature, the use of nature for psychological
155 restoration, and environmental attitudes. *Environment and Behavior*, 51(7), 787–810.

156 Educación

157 Tránsito

158 La educación fortalece la capacidad de Estuario para mantener en el futuro los esfuerzos de
159 conservación, restauración, reconstrucción y remediación. Para lograr este objetivo, es esencial un
160 programa educativo estratégico, ya que fomenta conocimiento local sobre el funcionamiento del
161 estuario, explica las influencias humanas en los procesos ecológicos y desarrolla las destrezas
162 necesarias para que los miembros de la comunidad lideren y participen en proyectos de
163 restauración. Además, la educación puede fortalecer las medidas de adaptación y la resiliencia
164 urbana al capacitar a los residentes y demás partes interesadas sobre temas clave y equiparlos con
165 el conocimiento necesario para apoyar y mantener soluciones basadas en la naturaleza. El trabajo
166 previo de planificación y divulgación de Estuario proporciona la base para ampliar la educación en
167 toda la cuenca y alinear los materiales y programas con las metas de conservación y restauración
168 (Estuario, 2016). La capacitación dirigida, como la ofrecida a los ciudadanos científicos de Estuario,
169 ayuda a conectar el aprendizaje con la acción y genera datos que pueden informar los esfuerzos de
170 manejo y planificación.

171 Una estrategia eficaz para involucrar a la comunidad consiste en la interpretación y la señalización
172 contextualizadas, que sirven como puntos de partida prácticos dirigidos a alcanzar a un público
173 amplio. La rotulación educativa bien localizada y un sistema coordinado de orientación en puentes,
174 parques, marinas, puertos, áreas costeras y otros lugares hacen visible el estuario en la vida
175 cotidiana. Esta visibilidad ayuda a residentes y visitantes a reconocer los límites del EBSJ y a
176 comprender sus funciones. Las investigaciones de largo plazo sobre la rotulación interpretativa
177 muestran que los mensajes vinculados al contexto local aumentan la comprensión, y que la
178 exposición repetida puede motivar a las personas a buscar más información o participar en
179 actividades en sitio (Cagle, 2025). Cuando la rotulación integra arte visual, narrativas históricas o
180 elementos interactivos, puede reflejar la identidad comunitaria y atraer el interés de personas que
181 de otro modo no se involucrarían con temas ambientales (Cagle, 2025).

182 Por otra parte, los materiales públicos y las comunicaciones se deben diseñar pensando en la
183 accesibilidad y la continuidad del mensaje. Los manuales, folletos e infografías deben usar un
184 lenguaje claro y estar disponibles en español e inglés. Aunque los materiales impresos pueden ser
185 útiles para su distribución en centros comunitarios y escuelas, un plan de comunicación coordinado
186 puede ampliar el alcance mediante redes sociales, alianzas con medios locales y programación en el
187 lugar. Además, las actividades presenciales, como conferencias, capacitaciones para voluntarios,
188 ferias educativas y festivales, pueden ser oportunidades para la educación. Estuario puede servir
189 como organización convocante para coordinar estos canales y ayudar a los municipios, escuelas y
190 grupos comunitarios a compartir mensajes consistentes en toda la cuenca (Estuario, 2016).

191 Finalmente, es vital incorporar la evaluación y la mejora adaptativa en cada actividad educativa. Las
192 métricas simples como el número de participantes, asistencia repetida, materiales distribuidos,
193 recorridos guiados realizados, mayor comprensión pública y proyectos estudiantiles completados
194 indicarán si los programas están cumpliendo sus metas. La recopilación y la retroalimentación de
195 maestros, estudiantes y miembros de la comunidad ayudará a Estuario a perfeccionar el contenido
196 y el formato, y respaldará los esfuerzos para asegurar financiamiento sostenido.

197 Al combinar la interpretación centrada en el entorno local, rutas de aprendizaje estructuradas,
 198 materiales accesibles y evaluación continua, el programa educativo de Estuario puede ampliar la
 199 comprensión pública, crear destrezas prácticas para la restauración y aumentar la capacidad de la
 200 comunidad para cuidar el estuario durante los años venideros.

201 **Objetivos**

- 202 • Desarrollar capacidades para que las comunidades lideren y participen en proyectos de
 203 conservación y restauración.

204 **Acciones**

205 ***IS-03 Instalar rotulación educativa e interpretativa en áreas de alta visibilidad y***
 206 ***de alto tráfico en toda la cuenca hidrográfica del EBSJ (puentes, carreteras,***
 207 ***parques, marinas, puertos y áreas costeras) para educar al público sobre los***
 208 ***componentes, funciones y valores del sistema estuarino.***

209 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Desarrollar un proyecto de orientación en lugares estratégicos utilizando vallas publicitarias, letreros viales y otros métodos que aumenten la conciencia espacial sobre el EBSJ y muestren cómo el público interactúa y vive dentro del EBSJ.	Instalar elementos de orientación en la cuenca del EBSJ.	Ubicaciones clave identificadas para señalización.	Líder: Estuario Socios implementadores : partes interesadas comunitarias, DRNA, DTOP, municipios y Autoridad de los Puertos de Puerto Rico	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA, municipios
2. Implementar enfoques innovadores para educar y aumentar la conciencia sobre la evolución del EBSJ.	Aumentar la participación comunitaria en los programas educativos.	Temas clave identificados para incluir en oportunidades educativas para el público.	Líder: Estuario Socios implementadores : artistas y organizaciones locales y municipios	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, U.S. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. (USACE), municipios, partes interesadas comunitarias
3. Diseñar y ofrecer talleres complementarios, recorridos guiados y charlas in situ que complementen y fortalezcan la señalización educativa e interpretativa existente.	Aumentar la asistencia y participación en actividades educativas complementarias.	Materiales promocionales y estrategias de divulgación creados para informar a la comunidad sobre la nueva programación.	Líder: Estuario Socios implementadores : partes interesadas comunitarias y municipios	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA, USACE, municipios, partes interesadas comunitarias

210 Requisitos regulatorios y de política pública

211 Ninguno.

212 ***IS-04 Ampliar el alcance de las actividades de educación pública y divulgación de Estuario.***

213 Actividades

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Crear una red de partes interesadas para coordinar acciones relacionadas con la educación comunitaria y la divulgación.	Aumentar la colaboración en iniciativas y proyectos impulsados dentro de la red que atiendan las necesidades de educación y divulgación comunitaria.	Necesidades identificadas dentro de comunidades, tales como programas extracurriculares y campamentos de verano.	Líder: Estuario Socios implementadores: municipios, organizaciones comunitarias y academia	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, municipios
2. Colaborar con grupos del sector privado, como hoteles, restaurantes e instalaciones portuarias, en oportunidades de educación y divulgación comunitaria.	Aumentar la colaboración con el sector privado para atender las necesidades de educación y divulgación comunitaria.	Memorando de entendimiento firmado que respalda la colaboración.	Líder: Estuario Socios implementadores: sector privado, Autoridad de los Puertos, organizaciones comunitarias y municipios	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, empresas del sector privado

214 Requisitos regulatorios y de política pública

215 Ninguno.

- 216 ***IS-05 Desarrollar una serie de manuales, folletos, infografías y otros materiales,***
 217 ***recursos y herramientas educativas para informar al público sobre la importancia***
 218 ***y función de todo el sistema EBSJ y los factores que afectan la calidad del agua.***

219 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Colaborar con científicos, educadores y partes interesadas locales para desarrollar el contenido de los materiales educativos.	Recopilar comentarios de las partes interesadas.	Comunicación establecida con las partes interesadas y metas de los materiales educativos discutidas.	Líder: Estuario Socios implementadores: PRDE, academia y partes interesadas locales	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA
2. Desarrollar materiales educativos en varios formatos para garantizar la accesibilidad y la visibilidad adecuadas.	Medir el alcance de los materiales en distintos formatos.	Materiales educativos visualmente atractivos, accesibles y fáciles de entender creados.	Líder: Estuario Socios implementadores: PRDE, academia y partes interesadas locales	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA, USACE
3. Desarrollar un plan de distribución de los materiales educativos.	Incluir sectores de toda la cuenca del EBSJ en el plan de distribución.	Plan de distribución creado que abarca una variedad de audiencias.	Líder: Estuario Socios implementadores: PRDE y partes interesadas locales	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA

220 **Requisitos regulatorios y de política pública**

221 Ninguno.

222 **Referencias**

- 223 Cagle, N. 2025. Long-term research on interpretive signs. Nicholas School of the Environment, Duke
 224 University.
- 225 Estuario. 2016. Primera Actualización: Plan Integral de Manejo y Conservación del Estuario de la
 226 Bahía de San Juan (Capítulo 7: Participación Ciudadana y Educación).

227 **Concienciación**

228 **Trasfondo**

229 Aumentar la conciencia pública es un paso crítico para cambiar comportamientos cotidianos que
230 afectan al EBSJ. Una mayor conciencia ayuda a las personas a entender cómo las decisiones
231 individuales inciden en la contaminación por escorrentía pluvial, la degradación del hábitat y los
232 desechos acuáticos, y proporciona pasos claros y accionables que residentes, negocios y visitantes
233 pueden tomar para reducir el daño. El Plan del Estuario de 2016 reconoce la divulgación pública y la
234 educación como pilares de la gestión comunitaria, y documenta los esfuerzos previos de Estuario
235 para informar e involucrar a la ciudadanía en toda la cuenca (Estuario, 2016). Sobre esa base, un
236 programa de concienciación focalizado puede mover a las personas del conocimiento pasivo a la
237 responsabilidad activa.

238 Más allá de informar, las actividades de concienciación deben facilitar que las personas actúen. Las
239 herramientas que convierten la preocupación en rutas concretas de notificación y respuesta pueden
240 aumentar la participación cívica y reducir el tiempo entre la observación y la acción oficial (Brown,
241 2025). Una plataforma pública de querellas donde los residentes puedan someter observaciones
242 sobre contaminación, vertidos ilegales o alteraciones de hábitat ayuda a documentar problemas y
243 conecta a los miembros de la comunidad con las agencias encargadas de atenderlos. Al diseñar un
244 sistema así, es importante ofrecer guías claras sobre los tipos de situaciones que se pueden
245 informar, alinear los canales de notificación con los procedimientos municipales y establecer
246 expectativas claras sobre tiempos de respuesta y prioridades, de modo que los usuarios sepan
247 cómo se manejarán los informes. La capacidad del personal y el tiempo de respuesta pueden variar;
248 por lo tanto, es importante manejar las expectativas públicas con herramientas de notificación. La
249 evidencia proveniente de las plataformas de informes municipales muestra una participación
250 pública significativa, pero también resalta la necesidad de manejar las implicaciones legales y
251 administrativas y de coordinar protocolos entre las agencias que recibirán las notificaciones (Brown,
252 2025).

253 Por otro lado, el trabajo efectivo de concienciación debe ser culturalmente relevante, accesible y
254 evaluado. Los mensajes se deben desarrollar con aportaciones de las comunidades locales para que
255 el contenido refleje experiencias y lenguaje vinculados al lugar. Los materiales deben estar
256 disponibles en español e inglés y distribuirse en lugares donde la gente ya se reúne. La evaluación
257 debe dar seguimiento tanto al alcance como a los resultados, incluyendo métricas como el número
258 de informes enviados mediante el sistema de notificación, número de compromisos asumidos,
259 participación en eventos relacionados y comentarios cualitativos de socios comunitarios. La revisión
260 regular de estas métricas permitirá a Estuario refinar los mensajes y los canales, y demostrar los
261 avances a socios y donantes.

262 Finalmente, los programas de concienciación se deben integrar a los esfuerzos más amplios de
263 educación y participación de Estuario para que el aprendizaje, el voluntariado y la denuncia se
264 refuercen mutuamente. La señalización clara y los sistemas de orientación pueden despertar
265 curiosidad, que luego se satisface mediante talleres, pasantías y proyectos de voluntariado de
266 conservación, restauración, reconstrucción o remediación. Un sistema público de notificaciones
267 puede visibilizar problemas locales que luego se convierten en el enfoque de limpiezas comunitarias

268 y campañas educativas. Cuando se utilizan juntos, estos elementos pueden incrementar los niveles
 269 de concienciación y traducirlas en acciones medibles que reduzcan la contaminación, contribuyan a
 270 la restauración de los hábitats y fortalezcan el manejo del EBSJ.

271 **Objetivos**

- 272 • Contribuir a la transformación de los comportamientos de la población para que asuma
 273 responsabilidad por el sistema estuarino mediante educación, participación comunitaria y
 274 otras estrategias de divulgación.
- 275 • Adoptar una variedad de medios para comunicar y crear conciencia sobre la importancia de
 276 restaurar y conservar el sistema estuarino.

277 **Acciones**

278 ***IS-06 Crear un proyecto a largo alcance de comunicación sobre el EBSJ, que incluya***
 279 ***las redes sociales y un método para medir el conocimiento en torno al ecosistema.***

280 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Evaluar los métodos de comunicación actuales, identificar vacíos e implementar un enfoque estratégico que incluya medios tradicionales, plataformas digitales y participación comunitaria.	Aumentar la variedad de canales de comunicación utilizados.	Estrategia integral de divulgación creada, con objetivos y resultados deseados para cada canal.	Líder: Estuario Socios implementadores: partes interesadas comunitarias	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA
2. Colaborar con medios locales para destacar historias y actualizaciones sobre los esfuerzos de Estuario.	Aumentar las alianzas con representantes y medios de comunicación locales.	Colaboraciones establecidas que aumentan la cantidad de reportajes y menciones que destaquen a Estuario y el trabajo en curso.	Líder: Estuario Socios implementadores: medios de comunicación	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
3. Incorporar estrategias de creación de contenido para aumentar la audiencia y la participación pública a través de diversas plataformas como Instagram, Facebook, LinkedIn, YouTube y el sitio web de Estuario.	Aumentar la participación pública en las plataformas de redes sociales de Estuario.	Contenido creado en diversas plataformas que aumenta la participación pública, lo cual puede incluir apoyo de personas influyentes enfocadas en temas ambientales.	Líder: Estuario Socios implementadores: partes interesadas comunitarias	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA
4. Implementar métricas y herramientas de evaluación para dar seguimiento a la efectividad de los esfuerzos de comunicación.	Recopilar comentarios de las partes interesadas, mediante encuestas u otros métodos, sobre su conocimiento y percepción de los esfuerzos de comunicación.	Calendario establecido para el monitoreo regular de las métricas de comunicación.	Líder: Estuario Socios implementadores: partes interesadas comunitarias	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA

281 [Requisitos regulatorios y de política pública](#)

282 Ninguno.

283 ****NUEVO* IS-07 Crear un sistema público para que los miembros de la comunidad***
 284 ***informen preocupaciones ambientales y dirigirlos a los recursos adecuados.***

285 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Diseñar una plataforma donde los miembros de la comunidad puedan notificar fácilmente preocupaciones ambientales y recibir actualizaciones sobre sus informes.	Aumentar el número de miembros de la comunidad que informan preocupaciones ambientales, especialmente a través de la plataforma.	Comunicación establecida con miembros de la comunidad para identificar y atender preocupaciones ambientales.	Líder: DRNA Socios implementadores: Estuario, municipios y partes interesadas comunitarias locales	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA, USACE, DRNA, municipios
2. Establecer alianzas con agencias ambientales, municipios y organizaciones para asegurar que las preocupaciones informadas se dirijan a las agencias pertinentes.	Aumentar el número de alianzas establecidas para facilitar el proceso de notificación.	Protocolos establecidos para el seguimiento y atención de las preocupaciones informadas.	Líder: DRNA Socios implementadores: Estuario, municipios y partes interesadas comunitarias locales	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA, DRNA, municipios

286 **Requisitos regulatorios y de política pública**

287 Ninguno.

288 ****NUEVO* IS-08 Actualizar las guías para la ciudadanía y crear una caja de***
 289 ***herramientas para miembros de la comunidad y el público en general que incluya***
 290 ***recursos, consejos y estrategias para conductas responsables que apoyen el***
 291 ***sistema EBSJ.***

292 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Identificar temas clave y áreas de contenido, así como deficiencias, que puedan incluirse en una caja de herramientas para ayudar a fomentar conductas que apoyen el sistema EBSJ.	Evaluar el interés y las necesidades de la comunidad que se puedan incluir.	Colaboración establecida con la academia y las partes interesadas comunitarias para identificar áreas esenciales de conocimiento.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia, DRNA, municipios y partes interesadas comunitarias	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, DRNA, municipios
2. Compilar un directorio con recursos y programas locales que apoyen conductas responsables beneficiosas para el EBSJ.	Desarrollar un formato fácil de usar para el directorio de recursos.	Definidas las categorías clave de recursos y programas a incluir en el directorio.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia, DRNA, municipios y partes interesadas comunitarias	Pendiente	3-5 años	TBD	USEPA, DRNA, municipios

293 **Requisitos regulatorios y de política pública**

294 Ninguno.

- 295 ***NUEVO* IS-09 Aumentar la participación de sectores que impactan**
 296 **significativamente al EBSJ, como hoteles, instalaciones portuarias y restaurantes.**

297 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Crear un programa donde los sectores de alto impacto puedan adoptar una estación de monitoreo y reclutar sus propios voluntarios para llevar a cabo actividades de monitoreo.	Aumentar la cantidad de estaciones de monitoreo adoptadas por sectores de alto impacto.	Implementada la campaña de reclutamiento dirigida a sectores de alto impacto.	Líder: Estuario Socios implementadores: sectores de alto impacto, Autoridad de los Puertos, DRNA y municipios	Pendiente	3-5 años	TBD	DRNA, municipios, sectores de alto impacto
2. Crear un fondo especial que apoye los esfuerzos de Estuario y cuente con el respaldo de sectores de alto impacto.	Desarrollar mecanismos para asegurar contribuciones continuas al fondo especial.	Estructura de gobernanza clara creada para manejar el fondo especial.	Líder: Estuario Socios implementadores: sectores de alto impacto, DRNA y municipios	Pendiente	3-5 años	TBD	DRNA, municipios, sectores de alto impacto
3. Colaborar con las partes interesadas para apoyar programas de certificación para sectores de alto impacto que cumplan con estándares de sostenibilidad.	Aumentar el número de negocios que conocen los temas relacionados con el estuario y participan en el programa.	Incorporado el apoyo de Estuario en los programas de certificación existentes.	Líder: Estuario Socios implementadores: sectores de alto impacto, DRNA y municipios	Pendiente	0-2 años	TBD	DRNA, municipios, sectores de alto impacto

298 **Requisitos regulatorios y de política pública**

299 Ninguno.

300 **Referencias**

- 301 Brown, K. 2025. SeeClickFix reactivated in Albany. Times Union.
- 302 Estuario. 2016. Primera Actualización: Plan Integral de Manejo y Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (Capítulo 7: Participación Ciudadana y Educación).
- 303

304 **Recreación y otros usos sostenibles de los recursos**

305 **Trasfondo**

306 La recreación y otros usos sostenibles de los recursos naturales representan, además de un legado
307 cultural, una oportunidad económica para las comunidades alrededor del EBSJ. Durante siglos, las
308 personas han obtenido alimento, materiales y significado de las aguas y tierras altas de la isla. A
309 medida que nuestro mundo se ha desarrollado, las áreas naturales se han convertido en un lugar
310 para la recreación y la admiración, así como en un espacio para una industria conocida como
311 ecoturismo. El clima, las playas, la biodiversidad, los manglares y los arrecifes en la cuenca del EBSJ
312 la convierten en un destino ideal para el ecoturismo. Estos recursos acuáticos tienen como
313 complemento entornos urbanos singulares en las tierras altas que rodean el EBSJ, como el Bosque
314 Estatal San Patricio, el Bosque Estatal de Piñones, el Parque Nacional Julio Enrique Monagas, el
315 Parque Doña Inés y el Parque Luis Muñoz Rivera.

316 El ecoturismo ofrece múltiples beneficios. Los beneficios económicos se materializan en la
317 comunidad local mediante la creación de alojamientos, instalaciones y comercios, además de
318 aumentar las oportunidades de empleo para trabajadores locales. La educación y la apreciación de
319 los sistemas naturales promueven la preservación y una comprensión más completa de la
320 importancia y función del ecosistema. El éxito del ecoturismo requiere no solo que se cuente con
321 sistemas naturales únicos, sino también de infraestructura y acceso adecuados, mejores prácticas
322 por parte de los proveedores, mercadeo y apoyo gubernamental (Organización Mundial de Turismo,
323 2013).

324 En 2006, Puerto Rico aprobó la “Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en
325 Puerto Rico” (254-2006, según enmendada), la cual establece los mecanismos para el desarrollo y
326 fortalecimiento de la modalidad del ecoturismo, así como, de las prácticas del turismo sostenible,
327 como base sólida y necesaria para la actividad turística. La misma busca proteger los recursos
328 naturales, ambientales, históricos y culturales y establece que numerosas agencias
329 gubernamentales están obligadas a participar, incluyendo la Compañía de Turismo de Puerto Rico,
330 el DRNA y los gobiernos municipales. La ley ordenó la creación de un Plan Maestro para el Turismo
331 Sostenible y la coordinación entre múltiples agencias estatales y locales, así como con el sector
332 privado. La Compañía de Turismo también debe promover a Puerto Rico como un destino
333 ambientalmente responsable, priorizando el ecoturismo y adaptando el mercadeo a las tendencias
334 globales. La “Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en Puerto Rico” (254-
335 2006, según enmendada) y el crecimiento de la industria ecoturística están directamente alineados
336 con las metas y objetivos de Estuario.

337 La planificación basada en datos y una gobernanza coordinada son esenciales para ampliar la oferta
338 recreativa de forma responsable. Los inventarios de acceso, las evaluaciones de sensibilidad
339 ecológica y el número de visitantes servirán de guía para determinar dónde es apropiado establecer
340 las nuevas instalaciones y qué medidas de mitigación se requieren. Un repositorio centralizado y de
341 búsqueda de evaluaciones de terrenos, expedientes de permisos y designaciones de zonificación
342 reducirá la duplicación y respaldará la toma de decisiones basadas en evidencia. Indicadores de
343 desempeño como el número de visitantes, el tiempo que los voluntarios dedican a tareas de
344 mantenimiento, el número de negocios de recreación de propiedad local que promueven el

345 ecoturismo y la recreación de bajo impacto, y medidas de condición ecológica permitirán el manejo
 346 adaptativo y demostrarán si la recreación está contribuyendo a la conservación y la prosperidad
 347 local.

348 Cuando se planifica y maneja adecuadamente, la recreación y el ecoturismo pueden fortalecer el
 349 argumento social y económico para conservar la cuenca del EBSJ. Al combinar infraestructura
 350 sensible al hábitat, apoyo a negocios locales, planificación de accesibilidad y sistemas compartidos
 351 de datos, Estuario y sus socios pueden ampliar las oportunidades recreativas de bajo impacto que
 352 generen beneficios locales y fomenten el manejo de los recursos naturales a largo plazo.

353 **Objetivos**

- 354 • Promover acciones responsables con el ambiente en todos los sectores de la sociedad.

355 **Acciones**

356 ****NUEVO* IS-10 Asegurar que todos los visitantes en el EBSJ estén informados y***
 357 ***tengan acceso a senderos para bicicletas y vías verdes.***

358 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Realizar una auditoría de accesibilidad para identificar barreras y áreas que requieren mejoras.	Mejorar la accesibilidad identificada para corredores de transporte alternativo.	Colaboración establecida con grupos de defensa locales y miembros de la comunidad en el proceso de auditoría.	Líder: Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) Socios implementadores: Autoridad Metropolitana de Autobuses, Comisión para la Seguridad en el Tránsito, municipios y grupos de defensa locales	Pendiente	0-2 años	TBD	DTOP, Autoridad Metropolitana de Autobuses, Comisión para la Seguridad en el Tránsito, municipios
2. Trabajar con grupos de defensa locales y miembros de la comunidad para recopilar aportaciones sobre necesidades y preferencias de acceso.	Mejorar la accesibilidad identificada para corredores de transporte alternativo.	Comentarios recopilados sobre preferencias de acceso de grupos de defensa locales y miembros de la comunidad.	Líder: DTOP Socios implementadores: Autoridad Metropolitana de Autobuses, Comisión para la Seguridad en el Tránsito, municipios y grupos de defensa locales	Pendiente	0-2 años	TBD	DTOP, Autoridad Metropolitana de Autobuses, Comisión para la Seguridad en el Tránsito, municipios

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
3. Crear un programa de divulgación o campaña para informar a la comunidad sobre senderos accesibles y espacios verdes.	Mejorar el acceso identificado en toda la cuenca.	Programa de divulgación adoptado.	Líder: DTOP Socios implementadores: Autoridad Metropolitana de Autobuses, Comisión para la Seguridad en el Tránsito, municipios y grupos de defensa locales	Pendiente	3-5 años	TBD	DTOP, Autoridad Metropolitana de Autobuses, Comisión para la Seguridad en el Tránsito, municipios

359 Requisitos regulatorios y de política pública

360 Es posible que se requieran modificaciones a los códigos y reglamentos de construcción para
361 incorporar requisitos de accesibilidad en la infraestructura de transporte alternativo.

362 *IS-11 Promover el uso de medios alternativos de transporte, como bicicletas, en el* 363 *contexto del crecimiento inteligente.*

364 Actividades

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Colaborar con socios para ofrecer recorridos educativos en bicicleta en la cuenca del EBSJ.	Ofrecer recorridos educativos en bicicleta en toda la cuenca del EBSJ.	Aumentó el número de recorridos educativos en bicicleta.	Líder: Municipios Socios implementadores: DRNA, organizaciones locales	En marcha	3-5 años	TBD	DTOP, municipios, DRNA
2. Identificar y destacar proyectos de alquiler de bicicletas y de bicicletas compartidas en la cuenca del EBSJ.	Aumentar el uso de bicicletas en toda la cuenca del EBSJ.	Número de usuarios de bicicletas incrementado.	Líder: Municipios Socios implementadores: organizaciones locales	Pendiente	3-5 años	TBD	DTOP, municipios, DRNA
3. Crear una campaña para fomentar la instalación de portabicicletas en puntos estratégicos que permitan el uso de bicicletas en toda la cuenca del EBSJ.	Implementar una campaña educativa para apoyar una cuenca apta para bicicletas.	Ciudadanos y visitantes educados sobre el uso de bicicletas.	Líder: Municipios Socios implementadores: DTOP, Compañía de Turismo de Puerto Rico	Pendiente	3-5 años	TBD	DTOP, municipios, DRNA

365 Requisitos regulatorios y de política pública

366 Ninguno.

367 **IS-12 Desarrollar actividades recreativas de bajo impacto en áreas seleccionadas del EBSJ.**

369 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Identificar, evaluar y mejorar las instalaciones recreativas, y diseñar y desarrollar planes para nuevas instalaciones recreativas en el EBSJ para promover el ecoturismo, actividades de bajo impacto y usos recreativos. Se identificarán las áreas de sensibilidad ecológica que sean incompatibles con usos recreativos.	Identificar recursos y oportunidades recreativas y de ecoturismo.	Mapa interactivo desarrollado, que muestra espacios recreativos del EBSJ disponibles para actividades ecoturísticas, y plan propuesto para desarrollar otros espacios recreativos.	Líder: DRNA Socios implementadores: Departamento de Recreación y Deportes (DRD), Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), municipios y organizaciones locales	En curso	3-5 años	TBD	DRD, municipios, DRNA
2. Crear incentivos y fomentar el desarrollo de negocios locales basados en actividades orientadas a la recreación, como alquiler de bicicletas, kayaks y veleros, y recorridos en bote de ecoturismo en áreas bioluminiscentes.	Identificar incentivos y subvenciones junto con municipios, empresas locales y organizaciones.	Incentivos implementados para aumentar las actividades recreativas en proyectos de desarrollo.	Líder: DRNA Socios implementadores: DRD, JP, Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC), Compañía de Turismo de Puerto Rico, operadores turísticos, municipios y organizaciones locales	En curso	0-2 años	TBD	DRD, municipios, DRNA

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
3. Promover el uso de instalaciones y actividades recreativas de bajo impacto de acuerdo con el potencial de cada lugar, tales como observación de aves, senderismo, ciclismo, kayak, pesca, navegación a vela, natación, esnórquel, y paseos en bote para contemplación u observación de bioluminiscencia.	Aumentar el número de personas que usan las instalaciones y participan en actividades recreativas de bajo impacto.	Desarrollado un plan integral de participación para promover el uso adecuado de las instalaciones y fomentar actividades recreativas de bajo impacto.	Líder: DRNA Socios implementadores: DRD, JP, municipios, desarrolladores y organizaciones locales	En curso	0-2 años	TBD	DRD, municipios, DRNA

370 Requisitos regulatorios y de política pública

371 Apoyar legislación para promover y financiar el desarrollo de nuevas instalaciones y la ampliación de las existentes con bajo impacto y respetuoso con el ambiente.

373 ***IS-13 Desarrollar un programa de ecoturismo para promover el disfrute sostenible y de bajo impacto de los recursos naturales del EBSJ, a fin de fortalecer su conservación.***

376 Actividades

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Establecer la zonificación para posibles proyectos o áreas de actividad ecoturística. Estas zonas deben evaluarse anualmente según lo indicado en la Ley de Ecoturismo de Puerto Rico (340-1988, según enmendada).	Evaluar posibles áreas de ecoturismo a fin de incluirlas en la zonificación.	Reglas de zonificación establecidas para áreas ecoturísticas y revisadas y enmendadas anualmente.	Líder: Compañía de Turismo de Puerto Rico Socios implementadores: DRNA, JP, Autoridad de los Puertos, Estuario y municipios	Pendiente	0-2 años	TBD	DRNA, municipios

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
2. Diseñar actividades ecoturísticas y proveer la infraestructura necesaria en los lugares seleccionados (tales como muelles, senderos, letreros y plataformas de observación).	Planificar, diseñar y proveer muelles, senderos, letreros, plataformas de observación y otros puntos de acceso, y coordinar el transporte terrestre y acuático.	Planes, diseños y subvenciones completados.	Líder: DRNA Socios implementadores: Compañía de Turismo, DRD, Autoridad de los Puertos, Estuario, operadores turísticos y municipios	En curso	3-5 años	TBD	DRNA, municipios
3. Desarrollar materiales educativos (como sitios web, publicaciones en redes sociales, materiales informativos) para atraer ecoturistas al área y promover oportunidades recreativas y educativas.	Aumentar el ecoturismo y el uso de oportunidades recreativas y educativas de bajo impacto.	Coordinación establecida con negocios locales, organizaciones, municipios y academia a fin de crear contenido ecoturístico para Estuario.	Líder: Compañía de Turismo Socios implementadores: DRNA, Autoridad de los Puertos, Estuario, municipios y academia	Pendiente	3-5 años	TBD	DRNA, municipios, USACE
4. Proveer capacitación a guías locales para promover el ecoturismo dentro la cuenca del EBSJ.	Aumentar la capacitación ofrecida a guías locales.	Guías de la National Association for Interpretation (NAI) o recursos similares utilizados para desarrollar las capacitaciones.	Líder: Compañía de Turismo Socios implementadores: DRNA, Estuario, municipios, academia y NAI	Pendiente	3-5 años	TBD	DRNA, municipios

377 **Requisitos regulatorios y de política pública**

- 378 Coordinación con organizaciones locales, estatales y federales para ofrecer oportunidades de
- 379 subvención y asegurar que las actividades recreativas de bajo impacto y amigables con el ambiente
- 380 cumplan con las normativas sobre ecoturismo.

381 **IS-14 Promover el acceso público a los cuerpos de agua y la franja de playas**
 382 **arenosas del EBSJ.**

383 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Inventariar el acceso existente a playas y ríos e identificar áreas prioritarias para añadir acceso a cuerpos de agua y playas en el EBSJ.	Identificar accesos al agua y propuestas y proyectos con elementos de acceso a playas y cuerpos de aguas del EBSJ.	Creados una base de datos y un mapa de todo el acceso al agua, existente y propuesto.	Líder: Estuario Socios implementadores: DRNA, Oficina de Gerencia de Permisos, DTOPE y academia	Pendiente	0-2 años	TBD	DRNA, DTOPE, municipios
2. Evaluar la posibilidad de reconstruir el muelle de la Corporación Piñones se Integra (COPI) y construir o reconstruir otros muelles para aumentar el acceso a áreas del EBSJ.	Apoyar al DRNA y COPI a fin de reconstruir el muelle de COPI y otras instalaciones similares.	Muelle de COPI reconstruido para mayor acceso público.	Líder: Estuario Socios implementadores: DRNA y COPI	Pendiente	0-2 años	TBD	DRNA, municipios
3. Diseñar actividades para brindar más oportunidades de acceso a los cuerpos de agua y playas del EBSJ.	Aumentar el acceso a los cuerpos de agua y playas del EBSJ.	Coordinación establecida con negocios locales, organizaciones, municipios y academia para diseñar actividades.	Líder: Estuario Socios implementadores: DRNA, Compañía de Turismo, DRD, Autoridad de los Puertos, Estuario, operadores turísticos y municipios	En curso	3-5 años	TBD	DRNA, municipios

384 **Requisitos regulatorios y de política pública**

385 Ninguno.

386 **Referencias**

387 Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo en Puerto Rico". Ley 254-2006,
 388 según enmendada)

389 "Ley para Declarar la Política Pública sobre la Adopción del Concepto de Calles Completas o
 390 'Complete Streets'". Ley Núm. 201-2010, según enmendada.

391 Organización Mundial de Turismo. 2013. Guía de Turismo Sostenible para el Desarrollo – Mejorar las
392 capacidades para el turismo sostenible y el desarrollo en los países en vías de desarrollo. UNWTO,
393 Madrid.

394 **Gobernanza colaborativa y cumplimiento**

395 **Trasfondo**

396 La gobernanza colaborativa y una fiscalización sólida son esenciales si Estuario desea pasar de la
397 planificación a resultados de conservación medibles. La mezcla de jurisdicciones, instituciones y
398 partes interesadas del estuario implica que ninguna entidad por sí sola puede implementar medidas
399 de conservación, restauración, reconstrucción o remediación. Un modelo deliberado de
400 responsabilidad compartida, comunicación rutinaria e información accesible fortalece la
401 fiscalización, reduce la duplicación y mejora la rapidez y calidad de la toma de decisiones.

402 Un modelo de gobernanza resiliente y colaborativa combina roles institucionales claros con
403 procesos que apoyan el aprendizaje, la rendición de cuentas y la adaptación (Emerson, Nabatchi &
404 Balogh, 2012). La teoría y la investigación comparada muestran que los esquemas de gobernanza
405 que crean foros regulares de diálogo intersectorial aclaran las reglas de decisión e invierten en
406 datos y herramientas analíticas compartidas producen mejor coordinación y mayor desempeño en
407 objetivos ambientales (Emerson, Nabatchi & Balogh, 2012). Para Estuario, esto significa formalizar
408 estructuras de alianza que incluyan funcionarios municipales, el DRNA, agencias reguladoras,
409 grupos comunitarios, academia y el sector privado. Talleres interagenciales periódicos, un informe
410 anual de datos para los funcionarios electos y los grupos de trabajo técnico permanentes enfocados
411 en la implementación de la ley y la concesión de permisos reducirán la confusión a nivel de proyecto
412 y establecerán rutas predecibles para la atención de asuntos y la resolución de controversias.

413 El desarrollo de capacidades para el personal regulador y fiscalizador debe ser práctico y estar
414 orientado a la búsqueda de soluciones. De igual manera, es preciso elaborar un documento conciso
415 que explique la ecología y las funciones del EBSJ, las leyes pertinentes, los procedimientos para
416 obtener permisos y los escenarios comunes de cumplimiento que podría enfrentar el personal. Esto
417 permitirá a los oficiales municipales y al personal de las agencias aplicar las normas de forma
418 coherente en todas las jurisdicciones. La capacitación práctica que combina conceptos legales con
419 destrezas de campo, estrategias de comunicación y documentación de incidentes fortalece la
420 capacidad de gobernanza colaborativa al mejorar la coordinación de las partes interesadas y la
421 capacidad de tomar acciones conjuntas (Emerson, Nabatchi & Balogh, 2012). Además, integrar estos
422 materiales en una biblioteca accesible en línea apoya la continuidad a medida que el personal
423 cambia y la memoria institucional se desvanece (Estuario, 2016).

424 Los repositorios de datos y documentos transparentes y accesibles son centrales para una
425 gobernanza colaborativa. Un archivo digital de búsqueda que albergue declaraciones de impacto
426 ambiental, registros de cumplimiento, conjuntos de datos de monitoreo y análisis legislativos reduce
427 los costos de transacción de la colaboración y apoya la toma de decisiones basada en evidencia. La
428 guía de agencias federales subraya el valor de la planificación formal de manejo de datos y de
429 estándares de metadatos comúnmente aceptados para asegurar que los datos sean localizables,
430 utilizables y verificables a lo largo del tiempo (Servicio Geológico de Estados Unidos [USGS], 2025).
431 Implementar roles de custodia de datos, acuerdos formales de intercambio de datos y estándares
432 rutinarios de metadatos permitirá que Estuario y sus socios integren los resultados de monitoreo
433 con los flujos de trabajo de permisos y fiscalización, de modo que las decisiones se basen en
434 información actual y de alta calidad.

435 La rendición de cuentas y las mediciones de desempeño mantienen las colaboraciones productivas.
 436 Establecer un conjunto de indicadores de desempeño acordados conjuntamente para la
 437 gobernanza y el cumplimiento, como el número de inspecciones completadas, el tiempo entre la
 438 notificación y la respuesta de la agencia, la proporción de casos de fiscalización resueltos y la
 439 frecuencia de capacitación interagencial, crea una base para la evaluación y el aprendizaje.
 440 Emerson, Nabatchi & Balogh (2012) enfatizan que los modelos de gobernanza colaborativa se
 441 vuelven más eficaces cuando los participantes utilizan información de desempeño compartida para
 442 adaptar procesos y prioridades. Implementar un calendario de informes transparente, incluyendo
 443 un boletín anual sobre la gobernanza y el cumplimiento de Estuario para funcionarios y el público,
 444 permitirá documentar el progreso y proporcionará un espacio para corregir el rumbo.

445 Finalmente, es posible que se requiera una reforma legal y administrativa para eliminar barreras
 446 estructurales a la coordinación. Cuando los estatutos, las reglas de permisos o los incentivos
 447 institucionales crean responsabilidades desalineadas, se deben documentar las brechas para
 448 desarrollar propuestas de política pública o memorandos de entendimiento interagenciales
 449 dirigidos a establecer líneas de responsabilidad más claras. Institucionalizar las rutinas para
 450 inspecciones conjuntas, cadenas de evidencia compartidas y prácticas comunes de sanción
 451 mejorará la equidad y la previsibilidad, al tiempo que fortalecerá la confianza comunitaria de que las
 452 violaciones reciben un trato consistente.

453 Al invertir en roles de alianza claramente definidos, capacitación práctica y materiales didácticos, un
 454 repositorio digital robusto, medidas de desempeño rutinarias y correcciones de política pública
 455 específicas, Estuario puede fortalecer tanto la gobernanza como el cumplimiento. Esos pasos
 456 reducirán los retrasos, mejorarán los resultados de fiscalización y asegurarán que las acciones de
 457 conservación, restauración, reconstrucción y remediación se implementen de forma efectiva y
 458 equitativa en toda la cuenca.

459 Objetivos

- 460 • Fortalecer la alianza y su capacidad para restaurar y conservar el sistema estuarino.

461 Acciones

462 ***IS-15 Mejorar los procesos regulatorios y de fiscalización mediante el desarrollo***
 463 ***de capacidades para los municipios, las agencias y la fuerza laboral en general.***

464 Actividades

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Identificar los conceptos esenciales necesarios para comprender la ecología y función del EBSJ y los	Documentar los componentes legales clave relacionados con la protección	Identificados los conceptos esenciales y los componentes legales.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia y DRNA	Pendiente	0-2 años	TBD	USEPA, DRNA

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
componentes legales establecidos para la protección de los recursos.	de recursos en el EBSJ.						
2. Elaborar una guía de recursos de enseñanza y aprendizaje, y materiales educativos sobre los conceptos y funciones del estuario para partes interesadas clave, como guardabosques, formuladores de política pública, jefes de agencia y otro personal de fiscalización.	Desarrollar materiales y ofertas educativas, tales como manuales, talleres, publicaciones y simposios.	Comentarios recopilados de los socios implementadores sobre el contenido y el mensaje de los materiales educativos.	Líder: DRNA Socios implementadores: Estuario y academia	Pendiente	3-5 años	TBD	DRNA, USEPA, USACE

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
3. Realizar talleres de capacitación sobre conceptos y funciones estuarinas, marcos legales que apoyan los ecosistemas estuarinos, destrezas de comunicación y otros conceptos o información relevantes para partes interesadas clave en el EBSJ, así como en otras áreas de sensibilidad ecológica en Puerto Rico.	Desarrollar un currículo de capacitación basado en los materiales desarrollados y los comentarios de las partes interesadas.	Sesiones de capacitación organizadas para partes interesadas clave con materiales educativos desarrollados.	Líder: DRNA Socios implementadores: Estuario y academia	Pendiente	3-5 años	TBD	DRNA, USEPA

465 **Requisitos regulatorios y de política pública**

466 Ninguno.

467 ***IS-16 Asegurar que funcionarios electos, jefes de agencias y el público en general***
 468 ***formen parte del proceso de toma de decisiones de Estuario.***

469 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Enviar a funcionarios, jefes de agencias y otras personas vinculadas a Estuario un informe anual con datos relevantes sobre la condición del EBSJ, eventos realizados, resultados de investigación científica, necesidades principales del programa y cualquier otra información que contribuya a la toma de decisiones.	Asegurar que los informes se envíen de manera oportuna y recurrente.	Seguimiento realizado a cómo el informe distribuido influye en la toma de decisiones y en la participación comunitaria.	Líder: Estuario Socios implementadores: funcionarios electos y otros socios clave	En curso	3-5 años	TBD	USEPA
2. Crear y actualizar una lista de funcionarios interesados en mantenerse al día con el progreso de los esfuerzos de conservación, restauración, reconstrucción y remediación del EBSJ.	Mantener una lista actualizada de manera regular.	Implementado un mecanismo mediante el cual los funcionarios expresen interés, preferencias y sugerencias sobre las actualizaciones que reciben.	Líder: Estuario Socios implementadores: funcionarios electos y otros socios clave	En curso	0-2 años	TBD	USEPA
3. Desarrollar alianzas con voluntarios y entidades universitarias interesadas en el proceso de toma de decisiones de Estuario.	Aumentar los niveles de participación de voluntarios en actividades de toma de decisiones relacionadas con Estuario, como reuniones, talleres y comités asesores.	Desarrollado un marco que describe los roles, responsabilidades y expectativas de colaboración entre los socios de Estuario, voluntarios y entidades universitarias.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia y partes interesadas comunitarias	En curso	0-2 años	TBD	USEPA

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
4. Ofrecer talleres sobre Estuario, su importancia, estructura de gobernanza y progreso en la conservación, restauración, remediación y reconstrucción del EBSJ y su cuenca.	Evaluar la relevancia y calidad del contenido de los talleres con base en la respuesta de los participantes.	Materiales atractivos e informativos creados para los talleres.	Líder: Estuario Socios implementadores: agencias reguladoras	En curso	0-2 años	TBD	USEPA

470 **Requisitos regulatorios y de política pública**

471 Ninguno.

472 ***IS-17 Reestructurar el sitio web como un repositorio de información y ponerlo a disposición del público mediante alternativas como el WebAtlas y la biblioteca de Estuario.***

473

474

475 **Actividades**

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
1. Reclutar contratistas, estudiantes universitarios u otros voluntarios para realizar una revisión de literatura y crear una bibliografía anotada para el sitio web de Estuario.	Aumentar el reclutamiento y participación de voluntarios en el proceso de revisión de literatura.	Literatura recopilada y organizada, y bibliografía anotada creada para el sitio web.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia, DRNA, partes interesadas comunitarias	En curso	0-2 años	TBD	USEPA, DRNA

Actividad	Métricas	Hitos	Partes interesadas y socios responsables	Estatus	Cronograma	Costos estimados	Posibles fuentes de financiamiento
2. Contratar bibliotecarios y voluntarios universitarios para crear una base de datos digital y buscar declaraciones de impacto ambiental, proyectos de ley, consultas de ubicación e investigaciones para complementar y fortalecer la Biblioteca de Política Pública digital de Estuario.	Completar la base de datos digital funcional en el sitio web de Estuario.	Impartida una sesión de orientación y capacitación para voluntarios dirigida a discutir metas y objetivos del proyecto.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia y partes interesadas comunitarias	En curso	0-2 años	TBD	USEPA
3. Crear acuerdos formales con instituciones académicas, agencias gubernamentales y organizaciones comunitarias para mantener la base de datos actualizada y mantenerse informados sobre cada investigación, consulta de ubicación o proyecto de ley relacionado con el EBSJ.	Aumentar el número de usuarios de la biblioteca mediante métricas como descargas y tráfico del sitio, entre otras.	Canales regulares de comunicación establecidos entre los socios para facilitar la coordinación.	Líder: Estuario Socios implementadores: academia y DRNA	En curso	0-2 años	TBD	USEPA, DRNA

476 Requisitos regulatorios y de política pública

477 Ninguno.

478 Referencias

479 Primera Actualización: Plan Integral de Manejo y Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan
480 (Capítulo 7: Participación Ciudadana y Educación).

481 Emerson, K., Nabatchi, T. y Balogh, S. 2012. An Integrative Framework for Collaborative Governance.
482 Journal of Public Administration Research and Theory, 22(1): 1-29.

483 USGS. 2025. Data Management Plans and Data Stewardship guidance environmental data.
484 <https://www.usgs.gov/data-management/data-management-plans> [https://www.usgs.gov/data-](https://www.usgs.gov/data-management/data-standards)
485 [management/data-standards.](https://www.usgs.gov/data-management/data-standards)

Promote a Culture of Integrated Stewardship of the Estuarine System, Its Watershed, and Related Ecosystems

[Note: Divider page with action plan title and nice picture]

Table of Contents

Community Engagement In Restoration and Conservation.....2

 Baseline.....2

 Objectives3

 Actions.....4

 References5

Education.....8

 Baseline.....8

 Objectives9

 Actions.....9

 References11

Raising Awareness.....12

 Baseline.....12

 Objectives12

 Actions.....13

 References15

Recreation and Other Uses of Resources16

 Baseline.....16

 Objectives17

 Actions.....17

 References21

Collaborative Governance and Compliance22

 Baseline.....22

 Objectives23

 Actions.....23

 References26

32 **Community Engagement In Restoration and Conservation**

33 **Baseline**

34 Community engagement is fundamental to the long-term success of conservation, restoration,
35 reconstruction, and/or remediation in the San Juan Bay Estuary (SJBE). Restoration projects deliver
36 the greatest ecological and social returns when local people are meaningfully involved. Residents
37 contribute labor and local ecological knowledge, schools supply steady streams of youth participants
38 and future practitioners, and community groups sustain stewardship and advocacy long after initial
39 project funding ends. Estuario has engaged with over 6,000 volunteer participants and has a
40 documented history of outreach including visitor center exhibits, public campaigns, large-scale
41 planting events with volunteers, and multi-sector consultation, which provides a tested institutional
42 foundation on which to build a more systematic suite of engagement programs. The 2016 Estuario
43 Plan describes these prior public participation efforts and recommends longitudinal methods for
44 measuring and expanding knowledge about the estuary and its ecosystems (Estuario, 2016).

45 To transform engagement into measurable conservation outcomes, program design must
46 intentionally connect education, volunteer opportunities, and technical support. Outside-of-school
47 Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) programs offer hands-on, flexible
48 environments where students can develop confidence, deepen STEM skills, and explore career
49 pathways in natural-resource fields. Research and practitioner reports show that out-of-school STEM
50 learning increases interest and attainment in STEM, particularly for girls and youth of color, while
51 also addressing learning time constraints faced by traditional classrooms. Barriers to STEM
52 programs exist, limiting access to these programs for many young people (Neitzey, 2021). Increasing
53 access to STEM programs for all youth in the SJBE is key for the success of these programs. The
54 Forbes analysis of outside-of-school and summer STEM programming underscores the role these
55 settings play in building STEM identities and preparing students for careers that may not yet exist.
56 This flexibility is crucial for training youth in emerging tools and techniques used in contemporary
57 restoration science (Ottinger, 2024).

58 While classroom lessons can introduce essential scientific concepts, outside-of-school programs
59 such as summer camps, guided field visits, and internships also give students hands-on
60 opportunities to practice monitoring and restoration techniques. Frequent, sustained outdoor
61 experiences are strongly correlated with the development of environmental stewardship. Contact
62 with nature increases personal commitment to biodiversity conservation and fosters pro-
63 environmental behaviors (Prévot et al., 2018; Alcock et al., 2020; Martin et al., 2020; Whitburn et al.,
64 2019), while loss of interaction with nature discourages the attitudes and behaviors that support
65 conservation (Soga & Gaston, 2016). Behavioral research further indicates that individual behavior
66 change can meaningfully reverse environmental degradation, making applied, experiential
67 programs a critical complement to classroom instruction (Nielsen et al., 2021; Jucker et al., 2018).
68 Estuario's existing education initiatives demonstrate how curriculum materials and volunteer
69 training can be designed so that learning produces tangible contributions to restoration work and
70 creates pathways to further engagement (Estuario, 2025). These experiences help students move
71 from awareness to applied skills and prepare a local pool of volunteers, citizen scientists, and future
72 practitioners.

73 Citizen science, which creates and applies scientific methods through collaborative models between
74 professional scientists and the general public, and structured volunteer monitoring, in which
75 community members collect and analyze data, can supply high-value ecological data and broaden
76 the base of active stewards in the community. The National Oceanic and Atmospheric
77 Administration's (NOAA) community science and restoration guidance highlights how volunteer
78 programs, when paired with standardized methods and technical oversight, produce data useful for
79 adaptive management while engaging thousands of volunteers and generating substantial in-kind
80 contributions to restoration work (NOAA, 2024).

81 Estuario has a Citizen Scientist certification that allows interested participants the opportunity to
82 train in one of four modules: (1) Water Quality Monitoring, (2) Participatory Bird Censuses, (3)
83 Characterization and Reduction of Microplastics, and (4) Coastal Resilience. Each module includes
84 both virtual workshops and field experiences that must be completed to receive a certification. A
85 participant can become certified in one or more modules by successfully completing all
86 requirements of each module. Since 2020, there has been significant participation in each module,
87 as with over 1,017 participants in Water Quality Monitoring, 1,740 participants in Participatory Bird
88 Census, 1,060 participants in Characterization and Reduction of Microplastics, and 2,672 participants
89 in Coastal Resilience (Estuario, 2023).

90 This existing certification can be expanded to include an engagement strategy for K-12 students by
91 providing out-of-school programming with field experiences, workshops, or other educational
92 activities. These elements reinforce one another, because youth who develop skills in out-of-school
93 programs may eventually become certified citizen scientists and later serve as volunteer leaders or
94 restoration technicians, which produces both ecological benefits and local workforce development.

95 By embedding accessibility, data rigor, and career pathways into engagement programming,
96 Estuario can convert community energy into measurable action, improved water quality monitoring
97 coverage through citizen scientists, and a resilient local team of restoration professionals and
98 stewards.

99 Objectives

- 100
- Ensure opportunities for communities to engage in restoration and conservation efforts.

101 **Actions**

- 102 ***IS-01 Establish long-term education and outreach programs to provide the public with effective and organized volunteer opportunities to further conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation efforts.***

104 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Strengthen and expand K-12 education and out-of-school learning pathways focused on conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation of ecosystems.	Increase participation rates in K-12 programming by collaborating with established environmental education organizations and/or other important partners.	Created at least one out-of-school educational program focused on conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation.	Lead: Estuario Implementing partners: Puerto Rico Department of Education (PRDE), community stakeholders and organizations	Pending	5+ years	TBD	USEPA, PRDE
2. Create youth-to-career experiential programs that connect students with professional practice.	Increase collaboration with community stakeholders that provide career programming and/or mentorship opportunities for students.	Collaborated with academia and organizations to develop the program framework.	Lead: Estuario Implementing partners: PRDE, community stakeholders and organizations, academia	Pending	5+ years	TBD	USEPA, PRDE
3. Strengthen and expand the citizen science certification.	Increase the number of citizen scientists undertaking conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation projects and identify their impacts.	Increased the number of certified citizen scientists.	Lead: Estuario Implementing partners: Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources (DNER), PRDE, academia	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, PRDE, DNER
4. Establish an educator certification in estuary science and restoration.	Partner with stakeholders to recognize the certification for professional accreditation and obtain endorsements.	Created stipends and funding opportunities for educators to complete the certification.	Lead: Estuario Implementing partners: PRDE, academia, Department of Education	Pending	5+ years	TBD	USEPA, PRDE

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
5. Provide equitable access and sustained participation through financial support and inclusive outreach.	Measure enrollment and participation in ongoing programs and identify gaps in geographic and socioeconomic groups.	Created an inclusive outreach strategy to identify participants.	Lead: Estuario Implementing partners: PRDE, academia	Pending	5+ years	TBD	USEPA, PRDE

105 **Regulatory and Policy Requirements**

106 None.

107 ****NEW* IS-02 Identify and develop conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation projects in the SIBE that can be community-led and organized.***

108

109 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Work with community leaders and/or members to identify and address areas that need conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation and have the potential for community-led efforts.	Determine community interest and willingness to engage in conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation efforts.	Performed detailed ecological assessments of potential conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation areas with community members.	Lead: Estuario, municipalities Implementing partners: PRDE, community stakeholder groups, DNER	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, DNER, municipalities
2. Engage and empower community leaders to organize and activate their local community to participate in conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation projects.	Establish targets for the number of recruited volunteers for conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation projects.	Organized community members that meet regularly to discuss Estuario's projects and the community's active participation.	Lead: Estuario, municipalities Implementing partners: PRDE, community stakeholder groups, DNER	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, DNER, municipalities

110 **Regulatory and Policy Requirements**

111 None.

112 **References**

113 Alcock, I., White, M. P., Pahl, S., Duarte-Davidson, R., & Fleming, L. E. (2020). Associations between pro-environmental behavior and neighborhood nature, nature visit frequency and nature

114

- 115 appreciation: Evidence from a nationally representative survey in England. *Environment International*,
116 136, Article 105441. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105441>.
- 117 Estuario. 2016. *First Update: Comprehensive Conservation and Management Plan for the San Juan Bay*
118 *Estuary* (Chapter 7: Citizen Participation and Education).
- 119 Estuario. 2023. *Annual Report 2023*. [https://estuario.org/wp-content/uploads/2023/11/ESTUARIO-](https://estuario.org/wp-content/uploads/2023/11/ESTUARIO-2023-AnnualReport-Booklet-compressed.pdf)
120 [2023-AnnualReport-Booklet-compressed.pdf](https://estuario.org/wp-content/uploads/2023/11/ESTUARIO-2023-AnnualReport-Booklet-compressed.pdf).
- 121 Estuario. 2025. *Education and volunteer program pages, including resources on curriculum, Guardians of*
122 *the Estuary, and certification for citizen scientists*. <https://estuario.org/education/>
123 <https://estuario.org/guardians-of-the-estuary-program/> [https://estuario.org/certification-for-citizen-](https://estuario.org/certification-for-citizen-scientists/)
124 [scientists/](https://estuario.org/certification-for-citizen-scientists/).
- 125 T. Jucker, B. Wintle, G. Shackelford, P. Bocquillon, J. Geffert, T. Kasoar, E. Kovacs, H. Mumby, C.
126 Orland, J. Schleicher, E. Tew, A. Zabala, T. Amano, A. Bell, B. Bongalov, J. Chambers, C. Corrigan, A.
127 Durán, L.-A. Duvic-Paoli, C. Emilson, E. Emilson, J. Fonseca da Silva, E. Garnett, E. Green, M. Guth, A.
128 Hacket-Pain, A. Hinsley, J. Igea, M. Kunz, S. Luke, W. Lynam, P. Martin, M. Nunes, N. Ockendon, A.
129 Pavitt, C. Payne, V. Plutshack, T. Rademacher, R. Robertson, D. Rose, A. Serban, B. Simmons, C.
130 Tayleur, C. Wordley, N. Mukherjee. Ten-year assessment of the 100 priority questions for global
131 biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 32 (6) (2018), pp. 1457-1463, 10.1111/cobi.13159.
- 132 Martin, L., White, M. P., Hunt, A., Richardson, M., Pahl, S., & Burt, J. (2020). Nature contact, nature
133 connectedness and associations with health, wellbeing and proenvironmental behaviors. *Journal of*
134 *Environmental Psychology*, 68, Article 101389. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101389>.
- 135 Neitzey, C. 2021. Afterschool Alliance. *New report reveals state of after-school STEM learning*
136 *opportunities*. August 2021. [https://afterschoolalliance.org/afterschoolsnack/New-report-reveals-](https://afterschoolalliance.org/afterschoolsnack/New-report-reveals-state-of-afterschool-STEM-learning_08-18-2021.cfm)
137 [state-of-afterschool-STEM-learning_08-18-2021.cfm](https://afterschoolalliance.org/afterschoolsnack/New-report-reveals-state-of-afterschool-STEM-learning_08-18-2021.cfm).
- 138 Nielsen, K. S., Marteau, T. M., Bauer, J. M., et al. (2021). Biodiversity conservation as a promising
139 frontier for behavioral science. *Nature Human Behavior*, 5, 550–556. [https://doi.org/10.1038/s41562-](https://doi.org/10.1038/s41562-021-01109-5)
140 [021-01109-5](https://doi.org/10.1038/s41562-021-01109-5).
- 141 NOAA Office of National Marine Sanctuaries. 2024. *Citizen Science resources and program descriptions*.
142 <https://sanctuaries.noaa.gov/involved/citizen-science.html>.
- 143 Ottinger, R. 2024. *The Importance of After-School and Summer STEM Programs for the Future Workforce*.
144 Forbes Nonprofit Council. [https://www.forbes.com/sites/forbesnonprofitcouncil/2024/01/22/the-](https://www.forbes.com/sites/forbesnonprofitcouncil/2024/01/22/the-importance-of-after-school-and-summer-stem-programs-for-the-future-workforce/)
145 [importance-of-after-school-and-summer-stem-programs-for-the-future-workforce/](https://www.forbes.com/sites/forbesnonprofitcouncil/2024/01/22/the-importance-of-after-school-and-summer-stem-programs-for-the-future-workforce/).
- 146 Prévot, A.-C., Cheval, H., Raymond, R., & Cosquer, A. (2018). Routine experiences of nature in cities
147 can increase personal commitment toward biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 226, 1–
148 8. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.008>.
- 149 M. Soga and K. Gaston. Extinction of experience: The loss of human-nature interactions. *Frontiers in*
150 *Ecology and the Environment*, 14 (2) (2016), pp. 94-101, 10.1002/fee.1225.

151 J. Whitburn, W.L. Linklater, and T.L. Milfont. Exposure to urban nature and tree planting are related
152 to pro-environmental behavior via connection to nature, the use of nature for psychological
153 restoration, and environmental attitudes. *Environment and Behavior*, 51 (7) (2019), pp. 787-810,
154 10.1177/0013916517751009.

155 **Education**

156 **Baseline**

157 Education underpins Estuario’s ability to sustain conservation, restoration, reconstruction, and/or
158 remediation into the future. To achieve this goal, a strategic education program is essential, as it
159 builds local knowledge about how the estuary functions, explains human influences on ecological
160 processes, and creates the skills needed for community members to lead and take part in
161 restoration projects. Moreover, education can also strengthen adaptation measures and urban
162 resilience by teaching residents and other stakeholders about key topics and equipping them with
163 the knowledge to support and maintain nature-based solutions. Estuario’s prior planning and
164 outreach work provides a foundation for expanding education across the watershed and aligning
165 materials and programs with restoration goals (Estuario, 2016). Targeted training, such as for
166 Estuario’s citizen scientists, helps connect learning to action, and produces data that can inform
167 management and planning efforts.

168 One effective approach to engage the community is through place-based interpretation and signage,
169 which serve as practical starting points for reaching a broad audience. Well-sited educational signs
170 and a coordinated wayfinding system at bridges, parks, marinas, ports, waterfronts, and other
171 locations make the estuary visible in everyday life. This visibility helps residents and visitors
172 recognize the SJBE boundaries and understand its functions. Long term research on interpretive
173 signs shows that messages tied to local context increase understanding and repeated exposure can
174 prompt people to seek further information or participate in on-site activities (Cagle, 2025). When
175 signs are integrated with visual art, historic storytelling, or interactive elements they can also reflect
176 community identity and attract interest from people who might not otherwise engage with
177 environmental topics (Cagle, 2025).

178 Moreover, public materials and communications must be designed for accessibility and continuity.
179 Handbooks, brochures, and infographics should use clear language and be available in Spanish and
180 English. While printed materials can work well for distribution at community centers and schools, a
181 coordinated communications plan can extend reach through social media, local media partnerships,
182 and on-site programming. In-person activities, such as conferences, volunteer trainings, educational
183 fairs, and festivals, can also be opportunities for education. Estuario can serve as a convening
184 organization to coordinate these channels and to help municipalities, schools, and community
185 groups share consistent messages across the watershed (Estuario, 2016).

186 Finally, it is vital to incorporate evaluation and adaptive improvement into every educational activity.
187 Simple metrics such as the number of participants, repeat attendance, materials distributed, guided
188 tours conducted, increased public understanding and student projects completed will indicate
189 whether programs are achieving their goals. Collecting feedback from teachers, students, and
190 community members will help Estuario refine content and delivery and will support efforts to secure
191 sustained funding.

192 By combining place-based interpretation, scaffolded learning pathways, accessible materials, and
193 regular evaluation, Estuario’s education program can expand public understanding, create practical
194 skills for restoration, and increase community capacity to care for the estuary for years to come.

195 **Objectives**

- 196 • Build capacity for communities to lead and participate in restoration and conservation
197 projects.

198 **Actions**

199 *IS-03 Post educational and interpretive signs at highly visible, heavy traffic areas throughout the SJBE watershed*
200 *(bridges, roads, parks, marinas, ports, waterfronts) to educate the public on the system's components, functions,*
201 *and values.*

202 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Develop a wayfinding project in strategic locations using billboards, road signs, and other methods that increase spatial awareness about the SJBE and show how the public engages with and lives within the SJBE.	Install wayfinding elements within the SJBE watershed.	Identified key locations for wayfinding installations.	Lead: Estuario Implementing partners: community stakeholders, DNER, DTOP, municipalities, Puerto Rico Ports Authority	Pending	3-5 years	TBD	USEPA, municipalities
2. Implement innovative approaches to educate and raise awareness about the evolution of the SJBE.	Increase in community participation in educational programs.	Identified key themes to include in educational opportunities for the public.	Lead: Estuario Implementing partners: local artists and organizations, municipalities	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, U.S. Army Corps of Engineers (USACE), municipalities, community stakeholders
3. Design and offer supplementary workshops, guided tours, and on-site lectures that supplement and strengthen existing educational and interpretive signs.	Increase attendance and participation in supplementary educational activities.	Created promotional materials and outreach strategies to inform the community about new programming.	Lead: Estuario Implementing partners: community stakeholders, municipalities	Pending	3-5 years	TBD	USEPA, USACE, municipalities, community stakeholders

203 **Regulatory and Policy Requirements**

204 None.

205 **IS-04 Expand the scope of Estuario's public education and outreach activities.**

206 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Create a network of stakeholders to coordinate actions related to community education and outreach.	Increase collaboration on initiatives and projects launched within the network that address community education and outreach needs.	Identified needs within communities such as out-of-school programs and summer camps.	Lead: Estuario Implementing partners: municipalities, community organizations, academia	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, municipalities
2. Collaborate with private sector groups such as hotels, restaurants, and port facilities on community education and outreach opportunities.	Increase collaboration with the private sector that addresses community education and outreach needs.	Created a signed memorandum of understanding that supports the collaboration.	Lead: Estuario Implementing partners: private sector, Puerto Rico Ports Authority, community organizations, municipalities	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, private sector companies

207 **Regulatory and Policy Requirements**

208 None.

209 **IS-05 Develop a series of handbooks, brochures, infographics, and other educational materials, resources, and tools for the public to educate on the importance and function of the entire SJBE system and factors that affect water quality.**

210

211

212 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Collaborate with scientists, educators, and local stakeholders to develop the content of educational materials.	Collect feedback from stakeholders.	Communicated with stakeholders and discussed the goals of the educational materials.	Lead: Estuario Implementing partners: PRDE, academia, local stakeholders	Pending	0-2 years	TBD	USEPA
2. Develop educational materials in various formats to provide proper accessibility and visibility.	Measure the reach of the materials across different formats.	Created visually appealing educational materials that are engaging and easy to understand.	Lead: Estuario Implementing partners: PRDE, academia, local stakeholders	Pending	3-5 years	TBD	USEPA, USACE
3. Develop a distribution plan for the educational materials.	Include sectors from across the entire SJBE watershed in the distribution plan.	Created a distribution plan that targets a variety of audiences.	Lead: Estuario Implementing partners: PRDE, local stakeholders	Pending	0-2 years	TBD	USEPA

213 **Regulatory and Policy Requirements**

214 None.

215 **References**216 Cagle, N. 2025. *Long-term research on interpretive signs*. Nicholas School of the Environment, Duke217 University. [https://sites.nicholas.duke.edu/nicolettecagle/cagle-lab/environmental-education-](https://sites.nicholas.duke.edu/nicolettecagle/cagle-lab/environmental-education-identity/long-term-research-on-interpretive-signs/)218 [identity/long-term-research-on-interpretive-signs/](https://sites.nicholas.duke.edu/nicolettecagle/cagle-lab/environmental-education-identity/long-term-research-on-interpretive-signs/).219 Estuario. 2016. *First Update: Comprehensive Conservation and Management Plan for the San Juan Bay*220 *Estuary* (Chapter 7: Citizen Participation and Education).

221 **Raising Awareness**

222 **Baseline**

223 Raising public awareness is a critical step toward changing everyday behaviors that affect the SJBE.
224 Increased awareness helps people understand how individual choices contribute to stormwater
225 pollution, habitat degradation, and marine debris, and supplies clear, actionable steps that
226 residents, businesses, and visitors can take to reduce harm. The 2016 CCMP recognizes public
227 outreach and education as cornerstones of community stewardship, and it documents Estuario's
228 past efforts to inform and involve citizens across the watershed (Estuario, 2016). Building on that
229 foundation, a targeted awareness program can move people from passive knowledge to active
230 responsibility.

231 Beyond information, awareness activities should make it easy for people to act. Tools that translate
232 concern into concrete reporting and response pathways can increase civic participation and reduce
233 the lag between observation and official action (Brown, 2025). A public reporting platform where
234 residents can submit observations about pollution, illegal dumping, and/or habitat alteration helps
235 document problems and connects community members to the right agencies for response. When
236 designing such a system, it is important to provide clear guidelines about the types of concerns that
237 can be reported, align reporting channels with municipal procedures, and set clear expectations
238 about response times and priorities so users know how reports will be managed. Staffing capacity
239 and response time can vary; therefore, it is important to manage public expectations with reporting
240 tools. Evidence from municipal reporting platforms shows substantial public uptake but also
241 highlights the need to manage legal and administrative implications and to coordinate protocols
242 among agencies that will receive reports (Brown, 2025).

243 Effective awareness work must also be culturally relevant, accessible, and evaluated. Messaging
244 should be developed with input from local communities so that content reflects place-based
245 experiences and language preferences. Materials should be available in Spanish and English and
246 distributed at venues where people already gather. Evaluation should track both reach and
247 outcomes, including metrics such as number of reports submitted through the public reporting
248 system, number of pledges taken, participation in related events, and qualitative feedback from
249 community partners. Regular review of these metrics will allow Estuario to refine messages and
250 channels and to demonstrate progress to partners and funders.

251 Finally, awareness programs should be integrated into Estuario's broader education and
252 engagement efforts so that learning, volunteering, and reporting reinforce each other. Clear signage
253 and wayfinding can raise curiosity that is then satisfied by workshops, internships, and volunteer
254 conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation projects. A public reporting system
255 can surface local problems that become the focus of community cleanups and education
256 campaigns. When used together, these elements translate increased awareness into measurable
257 actions that reduce pollution, restore habitat, and strengthen stewardship of the SJBE.

258 **Objectives**

- 259 • Contribute to the transformation of population behaviors to take responsibility for the
260 estuarine system through education, community engagement, and other outreach
261 strategies.

- 262 • Embrace a variety of mediums for communicating and raising awareness about the
263 importance of restoring and conserving the estuarine system.

264 **Actions**

- 265 *IS-06 Create a long-range communications project, including social media and a method for measuring*
266 *knowledge about the ecosystem.*

267 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Assess the current communication methods, identify gaps, and implement a strategic approach that includes traditional media, digital platforms, and community engagement.	Increase the variety of communication channels used.	Created a comprehensive outreach strategy that outlines objectives and desired outcomes for each channel.	Lead: Estuario Implementing partners: community stakeholders	Pending	3-5 years	TBD	USEPA
2. Collaborate with local media outlets to feature stories and updates about Estuario's efforts.	Grow partnerships with local media representatives and outlets.	Increased media features highlighting Estuario and ongoing work.	Lead: Estuario Implementing partners: media outlets	Pending	0-2 years	TBD	USEPA
3. Incorporate strategies for content creation to increase viewership and public engagement through a variety of platforms such as Instagram, Facebook, LinkedIn, YouTube, and Estuario's website.	Increase in public engagement with Estuario's social media platforms.	Created content on a variety of platforms that increases public engagement, which may include support from influencers focused on environmental issues.	Lead: Estuario Implementing partners: community stakeholders	Pending	0-2 years	TBD	USEPA
4. Implement metrics and evaluation tools to track the effectiveness of communication efforts.	Collect feedback from stakeholders, via surveys or other methods, on their awareness and perceptions of communication efforts.	Established a schedule for regular monitoring of communication metrics.	Lead: Estuario Implementing partners: community stakeholders	Pending	0-2 years	TBD	USEPA

268 **Regulatory and Policy Requirements**

269 None.

270 ****NEW* IS-07 Create a public system for community members to report environmental concerns and direct them***
 271 ***to correct resources.***

272 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Design a platform where community members can easily report environmental concerns and receive updates on their reports. .	Increase in community members reporting environmental concerns, especially through the platform.	Engaged with community members to identify and address environmental concerns.	Lead: DNER Implementing partners: Estuario, municipalities, local community stakeholders	Pending	3-5 years	TBD	USEPA, USACE, DNER, municipalities
2. Partner with environmental agencies, municipalities, and organizations to ensure that reported concerns are directed to the right departments.	Increase in partnerships established to facilitate the reporting process.	Established protocols for how reported concerns will be tracked and escalated.	Lead: DNER Implementing partners: Estuario, municipalities, local community stakeholders	Pending	3-5 years	TBD	USEPA, DNER, municipalities

273 **Regulatory and Policy Requirements**

274 None.

275 ****NEW* IS-08 Update current citizen's guides and create a toolkit for community members and general public***
 276 ***that includes resources, tips, and strategies for responsible behaviors that support the SJBE system.***

277 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Identify key topics and content areas as well as current gaps that can be included in a toolkit to help encourage behaviors that support the SJBE system.	Assess community interest and needs that can be included.	Collaborated with academia and community stakeholders to identify essential knowledge areas.	Lead: Estuario Implementing partners: academia, DNER, municipalities, community stakeholders	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, DNER, municipalities
2. Compile a directory with local resources and programs that support responsible behaviors that benefit the SBJE.	Develop a user-friendly format for the resource directory.	Defined key categories of resources and programs to include in the directory.	Lead: Estuario Implementing partners: academia, DNER, municipalities, community stakeholders	Pending	3-5 years	TBD	USEPA, DNER, municipalities

278 **Regulatory and Policy Requirements**

279 None.

280 ***NEW* IS-09 Increase the involvement of sectors that highly impact the SJBE, such as hotels, port facilities, and**
 281 **restaurants.**

282 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Create a program where high-impact sectors can adopt a monitoring station and recruit their own volunteers to carry out monitoring activities.	Total number of monitoring stations adopted by high-impact sectors.	Implemented a recruitment campaign targeting high-impact sectors.	Lead: Estuario Implementing partners: High-impact sectors, Puerto Rico Ports Authority, DNER, municipalities	Pending	3-5 years	TBD	DNER, municipalities, high-impact sectors
2. Create a special fund that supports Estuario's efforts and is backed by high-impact sectors.	Develop mechanisms to ensure ongoing contributions to the special fund.	Created a clear governance structure for managing the special fund.	Lead: Estuario Implementing partners: High-impact sectors, DNER, municipalities	Pending	3-5 years	TBD	DNER, municipalities, high-impact sectors
3. Collaborate with stakeholders to support certification programs for high-impact sectors that meet sustainability standards.	Increase in businesses that are aware of estuary-related issues and participate in the program.	Incorporation of Estuario support into currently existing certification programs.	Lead: Estuario Implementing partners: High-impact sectors, DNER, municipalities	Pending	0-2 years	TBD	DNER, municipalities, high-impact sectors

283 **Regulatory and Policy Requirements**

284 None.

285 **References**

286 Brown, K. 2025. *SeeClickFix reactivated in Albany*. Times Union. January 2025.

287 [https://www.timesunion.com/news/article/seeclixfix-internet-based-reporting-system-](https://www.timesunion.com/news/article/seeclixfix-internet-based-reporting-system-20018676.php)
 288 [20018676.php](https://www.timesunion.com/news/article/seeclixfix-internet-based-reporting-system-20018676.php).

289 Estuario. 2016. *First Update: Comprehensive Conservation and Management Plan for the San Juan Bay*
 290 *Estuary* (Chapter 7: Citizen Participation and Education).

291 **Recreation and Other Uses of Resources**

292 **Baseline**

293 Recreation and other sustainable uses of natural resources are both a cultural legacy and an
294 economic opportunity for communities around the SJBE. For centuries people have drawn food,
295 materials, and meaning from the island's waters and uplands. As our world has become more
296 developed, natural areas have become a place for recreation and wonderment, but also a place for
297 an industry known as ecotourism. The climate, beaches, biodiversity, mangroves, and reefs in the
298 SJBE watershed make it an ideal destination for ecotourism, and these water-based resources are
299 enhanced by unique urban upland environments surrounding the SJBE, such as San Patricio State
300 Forest, Piñones State Forest, National Park Julio Enrique Monagas, Arboretum Park Doña Inés, and
301 Luis Muñoz Rivera Park.

302 There are multiple benefits of ecotourism. Financial benefits are realized in the local community by
303 creating accommodations, facilities, and shops and increasing jobs for local workers. Education and
304 appreciation for the natural systems promote preservation and a more complete understanding of
305 the importance and function of the ecosystem. Ecotourism success requires not only unique natural
306 systems, but infrastructure and access, best practices employed by purveyors, marketing, and
307 government support (World Tourism Organization, 2013).

308 In 2006, Puerto Rico approved the "Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de Turismo
309 en Puerto Rico" (Law 254-2006, as amended), which establishes the mechanisms for the
310 development and strengthening of ecotourism, as well as sustainable tourism practices, as a solid
311 and necessary foundation for tourism activity. The law seeks to protect natural, environmental,
312 historical, and cultural resources and stipulates that numerous government agencies are required to
313 participate, including the Puerto Rico Tourism Company, the DNER, and municipal governments. It
314 mandated the creation of a Master Plan for Sustainable Tourism and coordination among multiple
315 state and local agencies, as well as with the private sector. The Puerto Rico Tourism Company must
316 also promote Puerto Rico as an environmentally responsible destination, prioritizing ecotourism and
317 adapting marketing to global trends. The "Ley de Política Pública para el Desarrollo Sostenible de
318 Turismo en Puerto Rico" (Law 254-2006, as amended) and the growth of the ecotourism industry are
319 directly aligned with the goals and objectives of Estuario.

320 Data-driven planning and coordinated governance are necessary for scaling recreation responsibly.
321 Inventories of access, ecological sensitivity assessments, and number of visitors will guide where
322 new facilities are appropriate and what mitigation is required. A central, searchable repository of
323 site evaluations, permitting records, and zoning designations will reduce duplication and support
324 evidence-based decisions. Performance indicators such as visitor counts, amount of time that
325 volunteers spend on maintenance tasks, number of locally owned recreation businesses that
326 promote ecotourism and low-impact recreation, and measures of ecological condition will enable
327 adaptive management and demonstrate whether recreation is contributing to conservation and
328 local prosperity.

329 When planned and managed well, recreation and ecotourism can strengthen the social and
330 economic case for conserving the SJBE watershed. By combining habitat-sensitive infrastructure,
331 support for local businesses, accessibility planning, and shared data systems, Estuario and partners

332 can expand low-impact recreational opportunities that generate local benefits and foster long-term
333 stewardship of natural resources.

334 Objectives

- 335 • Promote environmentally responsible actions in all sectors of society.

336 Actions

337 ****NEW* IS-10 Ensure that all visitors in the SJBE are informed about and have access to bicycle trails and***
338 ***greenway spaces.***

339 Activities

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Conduct an accessibility audit to identify barriers and areas that require improvements.	Improve accessibility identified for alternative transportation corridors.	Collaboration with local advocacy groups and community members on the audit.	Lead: Puerto Rico Department of Transportation and Public Works (DOTPW) Implementing partners: Metropolitan Bus Authority, Transit Safety Commission, municipalities, local advocacy groups	Pending	0-2 years	TBD	DOTPW, Metropolitan Bus Authority, Transit Safety Commission, municipalities
2. Engage with local advocacy groups and community members to gather input on needs and preferences for access.	Improve accessibility identified for alternative transportation corridors.	Collected feedback on preferences for access from local advocacy groups and community members.	Lead: Puerto Rico Department of Transportation and Public Works (DOTPW) Implementing partners: Metropolitan Bus Authority, Transit Safety Commission, municipalities, local advocacy groups	Pending	0-2 years	TBD	DOTPW, Metropolitan Bus Authority, Transit Safety Commission, municipalities
3. Create an outreach program and/or campaign to inform the community about accessible trails and green spaces.	Improve access identified throughout the watershed.	Adopted an outreach program.	Lead: DOTPW Implementing partners: Metropolitan Bus Authority, Transit Safety Commission, municipalities, local advocacy groups	Pending	3-5 years	TBD	DOTPW, Metropolitan Bus Authority, Transit Safety Commission, municipalities

340 Regulatory and Policy Requirements

341 Modifications to local development codes and regulations may be required to incorporate
342 accessibility requirements into alternative transportation infrastructure.

343 **IS-11 Promote the use of alternate means of transportation, such as bicycles, in the context of smart growth.**

344 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Collaborate with partners to offer educational bicycle tours in the SJBE watershed.	Provide educational bicycle tours throughout the SJBE watershed.	Increased the number of educational bicycle tours.	Lead: Municipalities Implementing partners: DNER, local organizations	On Track	3-5 years	TBD	DTOPW, municipalities, DNER
2. Identify and highlight bicycle rentals and bicycle-sharing projects in the SJBE watershed.	Increase use of bicycles throughout the SJBE watershed.	Added bicycle users.	Lead: Municipalities Implementing partners: local organizations	Pending	3-5 years	TBD	DTOPW, municipalities, DNER
3. Create a campaign to encourage installation of bike racks at strategic points to allow use of bicycles throughout the SJBE watershed.	Implement an education campaign to support a bicycle friendly watershed.	Educated citizens and visitors about the use of bicycles.	Lead: Municipalities Implementing partners: DTOPTW, Puerto Rico Tourism Company	Pending	3-5 years	TBD	DTOPW, municipalities, DNER

345 **Regulatory and Policy Requirements**

346 None.

347 **IS-12 Develop low-impact recreational activities within selected areas of the SJBE.**

348 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Identify, evaluate, and enhance existing recreational facilities and design and develop plans for new recreational facilities within the SJBE to promote ecotourism, low-impact activities, and recreational uses. Ecologically sensitive areas not compatible with recreational uses will be identified.	Identify recreational and ecotourism resources and opportunities.	Developed an interactive map that shows recreational spaces within SJBE that allow/offer ecotourism activities and a proposed plan for developing additional recreational spaces.	Lead: DNER Implementing partners: Department of Sports and Recreation (DSR), Puerto Rico Planning Board (PRPB), municipalities, local organizations	Ongoing	3-5 years	TBD	DSR, municipalities, DNER

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
2. Build incentives for and encourage development of local businesses based on recreation-oriented activities, such as but not limited to bicycle, kayak, and sailboat rentals, bioluminescent, and ecotourism-based boat tours.	Identify incentives and grants with municipalities, local businesses, and organizations.	Implemented incentives to increase recreation-based activities in development.	Lead: DNER Implementing partners: DSR, PRPB, Department of Economic Development and Commerce (DEDC), Puerto Rico Tourism Company, tour operators, municipalities, local organizations	Ongoing	0-2 years	TBD	DSR, municipalities, DNER
3. Promote the use of existing facilities and low-impact recreational activities in accordance with each site's potential such as birdwatching, hiking, bicycling, kayaking, fishing, sailing, swimming, snorkeling, bioluminescent and sightseeing by boat.	Increase the number of people who use existing facilities and engage in low-impact recreational activities.	Developed a comprehensive engagement plan to promote the proper use of facilities and encourage low-impact recreational activities.	Lead: DNER Implementing partners: DSR, PRPB, municipalities, developers, local organizations	Ongoing	0-2 years	TBD	DSR, municipalities, DNER

349 **Regulatory and Policy Requirements**

350 Support legislation to promote and fund low-impact and ecologically friendly development of new
351 facilities and expansion of existing facilities.

352 *IS-13 Develop an ecotourism program to promote sustainable, low-impact enjoyment of SJBE's natural resources*
353 *to further their conservation.*

354 **activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Establish zoning for potential ecotourism projects or activity areas. These zones should be evaluated on a yearly basis as indicated in Article 5, Section E of the Ecotourism Law (Law 340-1988, as amended)	Assess potential ecotourism areas to include in zoning.	Established zoning rules for ecotourism areas and reviewed and amended annually.	Lead: Puerto Rico Tourism Company Implementing partners: DNER, PRPB, Puerto Rico Ports Authority, Estuario, municipalities	Pending	0-2 years	TBD	DNER, municipalities

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
2. Design ecotourism activities and provide the necessary infrastructure at chosen sites (such as but not limited to docks, trails, signs, and observation platforms).	Plan, design, and provide docks, trails, signs, observation platforms, and other access points and coordinate ground and aquatic transportation.	Completed plans, designs, and grants.	Lead: DNER Implementing partners: Puerto Rico Tourism Company, DSR, Puerto Rico Ports Authority, Estuario, tour operators, municipalities	Ongoing	3-5 years	TBD	DNER, municipalities
3. Develop educational materials (e.g., websites, social media posts, informational packets) to bring ecotourists to the area and promote recreational and educational opportunities.	Increase ecotourism and use of low-impact recreational and education opportunities.	Worked with local businesses, organizations, municipalities, and academia to create ecotourism content for Estuario.	Lead: Puerto Rico Tourism Company Implementing partners: DNER, Puerto Rico Ports Authority, Estuario, municipalities, academia	Pending	3-5 years	TBD	DNER, municipalities, USACE
4. Provide training to local guides to promote ecotourism within the SJBE system and its watershed.	Increase in provided training to local guides.	Used guides from the National Association for Interpretation (NAI), or similar resources, to develop trainings.	Lead: Puerto Rico Tourism Company Implementing partners: DNER, Estuario, municipalities, academia, NAI	Pending	3-5 years	TBD	DNER, municipalities

355 Regulatory and Policy Requirements

356 Coordination with local, state, and federal organizations to provide grant opportunities and ensure
357 low-impact and eco-friendly recreational activities are compliant with ecotourism laws.

358 IS-14 Promote public access to the SJBE's bodies of water and sandy beaches.

359 Activities

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Inventory existing access to the beach and rivers and identify priority areas to add access to waterbodies and beaches within the SJBE watershed.	Identify water access and proposals and projects with access features to beaches and waters of the SJBE watershed.	Created a database and map of all water access, existing and proposed.	Lead: Estuario Implementing partners: DNER, Permits Management Office, DOTPW, academia	Pending	0-2 years	TBD	DNER, DOTPW, municipalities

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
2. Examine the possibility of rebuilding the dock at the Piñones se Integra Corporation (COPI) and building or rebuilding other docks to increase access to SJBE areas.	Engage with DNER and COPI to redevelop the COPI and other dock sites.	COPI dock rebuilt and increased public access.	Lead: Estuario Implementing partners: DNER, COPI	Pending	0-2 years	TBD	DNER, municipalities
3. Design activities to provide more opportunities for access to the SJBE's waterbodies and beaches.	Increase access to SJBE's waterbodies and beaches.	Worked with local businesses, organizations, municipalities, and academia to design activities.	Lead: Estuario Implementing partners: DNER, Puerto Rico Tourism Company, DSR, Puerto Rico Ports Authority, Estuario, tour operators, municipalities	Ongoing	3-5 years	TBD	DNER, municipalities

360 **Regulatory and Policy Requirements**

361 None.

362 **References**

363 Law to Declare Public Policy on the Adoption of the Complete Streets Concept. Law 201-2010, as
364 amended.

365 Public Policy Law for the Sustainable Development of Tourism in Puerto Rico. Law 254-2006, as
366 amended

367 World Tourism Organization. 2013. *Sustainable Tourism for Development Guidebook - Enhancing*
368 *capacities for Sustainable Tourism for development in developing countries*, UNWTO, Madrid, DOI:
369 <https://doi.org/10.18111/9789284415496>.

370 Collaborative Governance and Compliance

371 Baseline

372 Collaborative governance and strong enforcement are essential if Estuario is to move from planning
373 to measurable conservation outcomes. The estuary's mixture of jurisdictions, institutions, and
374 stakeholders means that no single entity can implement conservation, restoration, reconstruction,
375 and/or remediation measures alone. A deliberate model of shared responsibility, routine
376 communication, and accessible information strengthens enforcement, reduces duplication, and
377 improves the speed and quality of decision making.

378 A resilient and collaborative governance model combines clear institutional roles with processes
379 that support learning, accountability, and adaptation (Emerson, Nabatchi & Balogh, 2012). Theory
380 and comparative research show that governance arrangements which create regular forums for
381 cross-sector dialogue, clarify decision rules, and invest in shared data and analytical tools produce
382 better coordination and higher performance on environmental goals (Emerson, Nabatchi & Balogh,
383 2012). For Estuario this means formalizing partnership structures that include municipal officials,
384 DNER, regulatory agencies, community groups, academia, and the private sector. Regular
385 interagency workshops, an annual data brief for elected officials, and standing technical working
386 groups focused on enforcement and permitting will reduce confusion at the project level and create
387 predictable pathways for escalations and dispute resolution.

388 Capacity building for regulatory and enforcement personnel must be practical and solution oriented.
389 Producing a concise document that explains SJBE ecology and functions, relevant statutes,
390 permitting pathways, and common compliance scenarios that staff might face will allow municipal
391 enforcement officers and agency staff to apply standards consistently across jurisdictions. Hands-on
392 training that couples legal concepts with field skills, communication strategies, and incident
393 documentation strengthens collaborative governance capacity by improving stakeholder's
394 coordination and ability to take joint action (Emerson, Nabatchi & Balogh, 2012). Embedding these
395 materials in an accessible online library further supports continuity as personnel turn over and
396 institutional memory fades (Estuario, 2016).

397 Transparent, discoverable data and document repositories are central to collaborative governance.
398 A searchable digital archive that houses environmental impact statements, enforcement records,
399 monitoring datasets, and legislative analyses reduces the transaction costs of collaboration and
400 supports evidence-based decision making. Federal agency guidance underscores the value of formal
401 data management planning and commonly accepted metadata standards to ensure data are
402 searchable, usable, and verifiable over time (U.S. Geological Survey [USGS], 2025). Implementing
403 data stewardship roles, formal data sharing agreements, and routine metadata standards will allow
404 Estuario and partners to integrate monitoring results with permitting and enforcement workflows so
405 that decisions rest on current, high-quality information.

406 Accountability and performance measurements keep collaborations productive. Establishing a set of
407 jointly agreed upon performance indicators for governance and compliance, such as the number of
408 inspections completed, time from report to agency response, proportion of enforcement cases
409 resolved, and frequency of cross-agency training, creates a basis for evaluation and learning.
410 Emerson, Nabatchi & Balogh (2012) emphasize that collaborative governance models become more

411 effective when participants use shared performance information to adapt processes and priorities.
 412 Implementing a transparent reporting cadence, including an annual Estuario governance and
 413 compliance bulletin for officials and the public, will document progress and provide a forum for
 414 course corrections.

415 Finally, legal and administrative reform may be needed to remove structural barriers to
 416 coordination. Where statutes, permitting rules, or institutional incentives create misaligned
 417 responsibilities, those gaps should be documented to develop targeted policy proposals or
 418 interagency memoranda of understanding to create clearer lines of responsibility. Institutionalizing
 419 routines for joint inspections, shared evidence chains, and common sanctioning practices will
 420 improve fairness and predictability while strengthening community confidence that violations
 421 receive consistent treatment.

422 By investing in clearly defined partnership roles, practical training and teaching materials, a robust
 423 digital repository, routine performance measures, and targeted policy fixes, Estuario can strengthen
 424 both governance and compliance. Those steps will reduce delays, improve enforcement outcomes,
 425 and ensure that conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation actions are
 426 implemented effectively and equitably across the watershed.

427 Objectives

- 428 • Strengthen the Partnership and its capacity to restore and conserve the estuarine system.

429 Actions

430 *IS-15 Improve regulatory and enforcement processes by supporting capacity building for municipalities, agencies*
 431 *and the general workforce.*

432 Activities

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Identify the essential concepts needed to understand the ecology and function of the SJBE system and the legal components established for resource protection.	Document key legal components pertaining to resources protection within the SJBE.	Determined essential concepts and legal components.	Lead: Estuario Implementing partners: academia, DNER	Pending	0-2 years	TBD	USEPA, DNER
2. Produce a teaching/learning resource guide and instructional materials on estuarine concepts and functions for key stakeholders such as rangers, policy makers, heads of agencies, and other enforcement personnel.	Develop educational materials and offerings, such as handbooks, workshops, publications, and symposiums.	Collected feedback from implementing partners on the content and messaging of educational materials.	Lead: DNER Implementing partners: Estuario, academia	Pending	3-5 years	TBD	DNER, USEPA, USACE

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
3. Conduct training workshops on estuarine concepts and functions, legal frameworks that support estuarine ecosystems, communication skills, and other relevant concepts/information for key stakeholders in the SJBE system as well as other sensitive areas in Puerto Rico.	Develop a training curriculum based on developed materials and stakeholder feedback.	Organized training sessions for key stakeholders with developed educational materials.	Lead: DNER Implementing partners: Estuario, academia	Pending	3-5 years	TBD	DNER, USEPA

433 **Regulatory and Policy Requirements**

434 None.

435 ***IS-16 Ensure that elected officials, heads of agencies, and general public are part of Estuario's decision making process.***437 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Send officials, heads of agencies, and others in Estuario an annual report with relevant data on the condition of the SJBE, events held, results of scientific research, main needs of the program, and any other information that contributes to decision making.	Ensure that reports are sent out in a timely and reoccurring manner.	Monitored how the distributed report influences decision-making and community engagement.	Lead: Estuario Implementing partners: elected officials, other key stakeholders	Ongoing	3-5 years	TBD	USEPA
2. Create and update a list of officials who are interested in keeping up to date with the progress towards SJBE conservation, restoration, reconstruction, and/or remediation efforts.	Complete an up-to-date list on a regular basis.	Implemented a feedback mechanism for officials to express interest, preferences, and suggestions regarding the updates they receive.	Lead: Estuario Implementing partners: elected officials, other key stakeholders	Ongoing	0-2 years	TBD	USEPA

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
3. Develop alliances with volunteers and university entities interested in the decision-making process for Estuario.	Increase in levels of volunteer participation in Estuario-related decision-making activities, such as meetings, workshops, and advisory committees.	Developed a framework outlining the roles, responsibilities, and expectations for collaboration between Estuario stakeholders, volunteers, and university entities	Lead: Estuario Implementing partners: academia, community stakeholders	Ongoing	0-2 years	TBD	USEPA
4. Offer workshops about Estuario, its importance, governance structure, and progress in the conservation, restoration, remediation, and reconstruction of the SJBE system and its watershed.	Assess the relevance and quality of the workshop content based on participant feedback,	Created engaging and informative materials for the workshops.	Lead: Estuario Implementing partners: regulatory agencies	Ongoing	0-2 years	TBD	USEPA

438 **Regulatory and Policy Requirements**

439 None.

440 *IS-17 Restructure the website as a repository for information and make it available via alternatives such as the*441 *web atlas and Estuario library.*442 **Activities**

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
1. Recruit contractors, university students, or other volunteers to conduct a literature review and create an annotated bibliography for the Estuario website.	Increase in recruitment and volunteer efforts to participate in the literature review process.	Organized collected literature and the creation of an annotated bibliography for the website.	Lead: Estuario Implementing partners: academia, DNER, community stakeholders	Ongoing	0-2 years	TBD	USEPA. DNER

Activity	Performance Measures	Milestones	Responsible Stakeholder(s) and Partner(s)	Status	Timeframe	Estimated Costs	Potential Funding Sources
2. Hire librarians and university volunteers to create a digital database and to search for environmental impact statements, bills, location queries, and investigations to complement and strengthen Estuario's digital Public Policy Library.	Complete functional digital database on the Estuario website.	Implemented an orientation and training session for volunteers to discuss goals and objectives for the project.	Lead: Estuario Implementing partners: academia, community stakeholders	Ongoing	0-2 years	TBD	USEPA
3. Create formal agreements with academic institutions, government agencies, and community organizations to keep the database updated and to be informed about each investigation, location consultation, or bill related to the SJBE.	Increase in library users through metrics such as but not limited to number of downloads and site traffic.	Established regular communication channels among partners to facilitate coordination.	Lead: Estuario Implementing partners: academia, DNER	Ongoing	0-2 years	TBD	USEPA, DNER

443 **Regulatory and Policy Requirements**

444 None.

445 **References**

446 Estuario. 2016. *First Update: Comprehensive Conservation and Management Plan for the San Juan Bay Estuary* (Chapter 7: Citizen Participation and Education).

448 Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. 2012. An Integrative Framework for Collaborative Governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 22(1): 1–29.

450 <https://doi.org/10.1093/jopart/mur011> (framework on collaborative governance regimes and performance). <https://academic.oup.com/jpart/article-abstract/22/1/1/944908>.

452 USGS. 2025. Data Management Plans and Data Stewardship guidance. *Resources and checklists for planning, metadata standards, and long-term data stewardship to support discoverable and usable environmental data*. <https://www.usgs.gov/data-management/data-management-plans>

454 [https://www.usgs.gov/data-standards](https://www.usgs.gov/data-management/data-standards).