

UNA PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA ANTE CAMBIO CLIMÁTICO PARA SALINAS-ECUADOR: CASO MANGLARES DE LAS ISLAS GALÁPAGOS

J. Genoveva Quelal-Mora¹

Resumen:

Este artículo de reflexión enmarca al punto turístico Salinas, playa de la provincia de Santa Elena ubicada en el Ecuador. La misma que representa un punto de alto desarrollo turístico, evidenciado en el número de habitantes y turistas e indicadores económicos, que de perderse en los próximos años por las inundaciones pronosticadas por el calentamiento global, representaría una gran pérdida económica y humana. El objetivo es encontrar el valor económico aproximado que representaría tener manglares sembrados de las especies existentes en las islas Galápagos y de esta manera esperar que este lugar pueda permanecer en el tiempo. La metodología se fundamenta en información bibliográfica, con un enfoque positivista. La identificación de las variables se obtuvo por medio de una investigación descriptiva concluyente, utilizando herramientas de investigación cuantitativas y cualitativas. Los resultados indican que considerando un estudio de una valoración de Salinas, por el método costo de viaje, por \$211 millones entre otros indicadores económicos, hay que aunar esfuerzos para salvarla. La recolección de datos de aproximadamente 30 referencias bibliográficas sirven para la valoración del manglar por parte de los encargados de conservar el sitio, tanto públicos como privados.

Palabras Clave: Playa Salinas, valoración, inundación, agua, calentamiento global

ONE PROBABILITY OF SURVIVAL IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE FOR SALINAS-ECUADOR: CASE OF MANGROVES OF THE GALAPAGOS ISLANDS

Abstract:

This reflective article frames the Salinas tourist spot, a beach in the province of Santa Elena located in Ecuador. The same one that represents a point of high tourist development, evidenced in the number of inhabitants and tourists and economic indicators, which if lost in the coming years due to the floods predicted by global warming, would represent a great economic and human loss. The objective is to find the approximate economic value that it would represent to have mangroves planted with existing species in the Galapagos Islands and thus hope that this place can remain over time. The methodology is based on bibliographic information, with a positivist approach. The identification of the variables was obtained through conclusive descriptive research, using quantitative and qualitative research tools. The results indicate that considering a study of a valuation of Salinas, by the travel cost method,

¹ Universidad de Guayaquil. judith.quelalm@ug.edu.ec

for \$211 million among other economic indicators, efforts must be joined to save it. The collection of data from approximately 30 bibliographical references serve for the assessment of the mangrove by those in charge of conserving the site, both public and private.

Keywords: Playa Salinas, valuation, flood, water, global warming

1. INTRODUCCIÓN

Observando que a inicios de 2023 la costa ecuatoriana tuvo un oleaje destructivo con pérdidas humanas y económicas por las olas de hasta 2,5 metros y la alta posibilidad de que en el futuro se inundase por efectos del calentamiento global, nació este artículo. Con el oleaje se pierden embarcaciones, se destruyen viviendas, hoteles y los turistas no llegan a este destino, pensar que un día pudiera desaparecer es impactante.

Salinas es un punto de encuentro de gran preferencia, promover su conservación mediante el sembrío de mangle y además ayudar a su conservación, el manglar socorrerá a limpiar el agua entre otros servicios ecosistémicos y ser un gran escudo ante los oleajes. La motivación de este estudio es de analizar el costo de la pérdida económica de Salinas, a través de estudios actualizados comparando lo que representa el manglar actual en Galápagos y poder influenciar con fundamento su protección.

La Meta: Que Salinas, sea resguardada por manglares frondosos resistentes a la sal. Este artículo de reflexión con aproximadamente 30 referencias bibliográficas, que incluye Resumen, Introducción, Estado del Arte, Metodología, Estudio de caso, Análisis de Resultados y Discusión, Conclusión y Referencias Bibliográficas, evalúa que Salinas debe encauzar sus energías en salvaguardarse para que las inundaciones no atormenten a su trajín.

Entender las causas y consecuencias de la subida del nivel del mar, lleva a profundizar muchos conceptos como calentamiento global, desastres naturales, humedales y manglares

2. ESTADO DEL ARTE

2.1. Consecuencias del calentamiento global

Subida del nivel del mar, pérdidas humanas y económicas. Son muchos los desastres naturales observados en los últimos años y es inminente el deshielo de los glaciares y la subida del nivel del mar en varios balnearios del mundo. La Academia de Ciencias de Estados Unidos prevé que para 2050 unas 570 ciudades costeras se encuentren en peligro debido al aumento del nivel del mar, lo que afectaría aproximadamente a 800 millones de personas. Entre las ciudades más afectadas por este fenómeno se encuentran Alejandría (Egipto), Osaka (Japón), Hong Kong y Shanghai (China), Bombay (India), Río de Janeiro (Brasil), Sídney (Australia), Londres (Reino Unido), así como Nueva York y Palo Alto (EE.UU.). (Aqua, 2019).

En la figura 1, se puede apreciar que las principales causas del calentamiento global son el desarrollo industrial y la quema de fósiles. Y como principales consecuencias serían las inundaciones, migración, oleajes, ecosistemas marinos en peligro, contaminación de agua potable, huracanes y tifones más peligrosos.

En la actualidad se están cosechando los efectos del cambio climático, los glaciares se están derritiendo aceleradamente. Se espera que todos los lugares cercanos a mares y ríos

desaparecerían del mapamundi. Y por otro lado tenemos un salvavidas, que son los humedales con todos los beneficios que esto representa.

Figura 1. Causas y consecuencias del aumento del nivel del mar

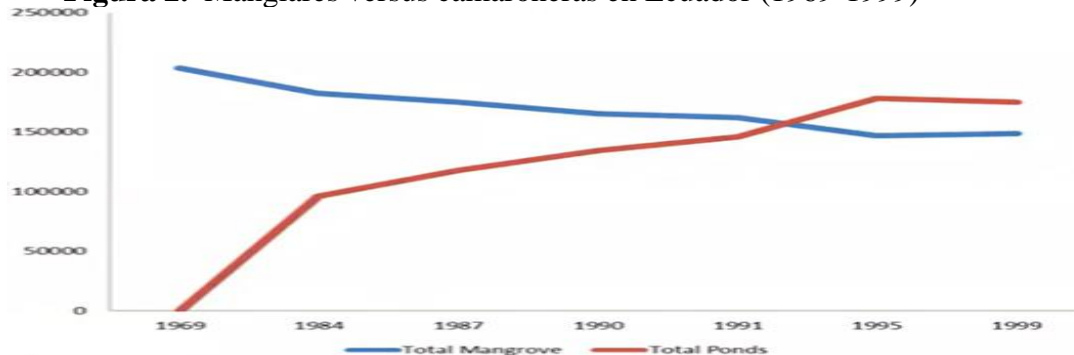


Fuente: Aqueae, 2019

2.2. Causa de la pérdida de manglar

A pesar de la importancia del manglar, se pronostica su desaparición para los años venideros, si se conserva la tendencia de su desaparición. La figura 2, muestra la tendencia creciente de camaroneras en Ecuador, en el periodo 1969-1999, en este periodo de 30 años se puede observar que la tendencia de los manglares va decreciendo, como sucede en todo el mundo. Siendo la causa principal de pérdida del manglar (línea azul), la implantación de piscinas de camarón (línea roja).

Figura 2. Manglares versus camaroneras en Ecuador (1969-1999)



Fuente: Tanner et al., 2019

Desde el año 1700 d.C., se ha perdido hasta el 87% de los recursos mundiales de humedales en lugares en donde existen datos (esto puede no representar el total mundial), con tasas de pérdida que aumentan a finales del siglo XX (Davidson, 2014).

Es cuestión de urgencia el sembrío de manglar en Salinas para ayudar a que continúe con vida en el futuro.

2.3. Cantón Salinas de Ecuador y lo que representa

La parroquia Salinas, cantón Salinas, perteneciente a la provincia de Santa Elena (la cual hasta el año 2007 perteneció a la provincia del Guayas) con una población de 68.675 habitantes, de los cuales 33.239 eran mujeres y 35.436 hombres, según censo del año 2010 (INEC). Con una superficie de 68,7 Km², desde los años 1980, Salinas con su gran y largo malecón, ofrece grandes riquezas a los turistas y visitantes, como son sol, playa y paz. Ofreciendo turismo deportivo, cultural, religioso en los puntos del Malecón, Chipipe, La Lobería y La Chokolatera. A partir de los años 2000, se desarrollan infraestructuras modernas, como como: plazas, parques, museos, entre otros. (Prefectura de Santa Elena, 2009).

Salinas cuenta con patrimonio cultural inventariado así: 18 arqueológicos, 63 muebles, 55 inmuebles, 9 inmateriales, 13 documentales. Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano (INPC-SIPCE, 2016).

En 20 años de análisis se puede observar en la tabla 1, la tendencia creciente de la población, casi se duplicó el número de habitantes, que podría ser influenciado por el desarrollo de Salinas. El censo de 2020 no se pudo realizar por la pandemia del COVID-19, por lo que aún no hay resultados del censo realizado en el año 2022.

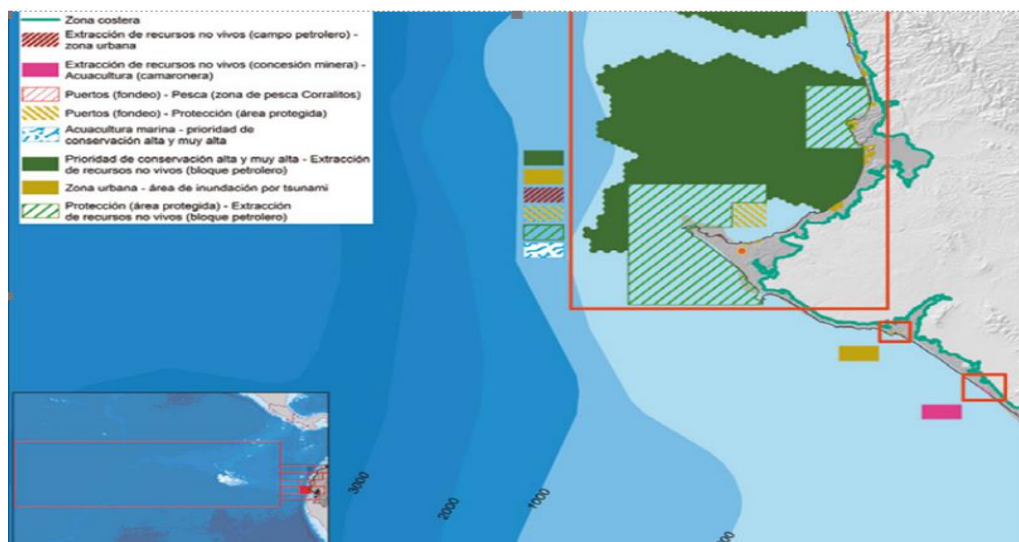
Tabla 1. Tendencia de Crecimiento de la población de Salinas, años 1990-2010

Año	Población
1990	32.434
2001	49.572
2010	68.675

Fuente: INEC

Salinas está zonificado dentro de área protegida de extracción de recursos no vivos, esto con la finalidad de no cambiar su uso actual, según la figura 3.

Figura 3. Zonificación de conflictos de usos y actividades ZIV



Fuente: PLAN DE ORDENAMIENTO DEL ESPACIO MARINO COSTERO 2017-2030.

2.4. Cantón Salinas de Ecuador y sus indicadores económicos

En el año 2001 se tenía una población ocupada de 16.253 y en el 2010 fue de 24.505, lo que refleja un crecimiento de 50,8% de la población ocupada en Salinas (INEC 2001, 2010).

El VAB (Valor agregado bruto) de Salinas tuvo un incremento de 12,48%, esto se obtuvo comparando los años 2010 y 2014, que representa el valor que un conjunto de productores crea o añade a lo largo del proceso de producción (BCE 2011, 2015).

Según el Catastro turístico de establecimientos del año 2022, correspondiente al cantón Salinas de la provincia de Santa Elena, respecto a todas las actividades turísticas se cuenta con: 52 hoteles, 51 hostales, 4 hosterías, 4 casas de huéspedes, 1 campamento turístico, 47 cafeterías, 141 restaurantes, 17 bares, 4 salas de recepciones y banquetes, 1 establecimiento móvil, 2 agencias de viajes dual, 2 agencias de viajes internacionales (Ministerio de Turismo, 2022). Lo que representa una capacidad hotelera de más de 5000 camas.

Existen además asociaciones de actividades que se ofrecen en Chipipe y San Lorenzo las cuales son: 80 comidas y bebidas, 109 artesanías, 15 alquiler de motos acuáticas, 93 comidas-bebidas-trenzas-ropa, 20 fotografías, 8 bisuterías, 33 artesanos-comidas, 123 artesanos-tatuadores-parasoles-comidas, 210 bebidas-comidas-parasoles-artesanías, 48 artesanías-trenzas-ropas-ventas varias (Estudio de zonificación y ordenamiento territorial en la zona de playa y bahía en la franja costera del Ecuador, año 2008).

Un segmento de su población se encuentra distribuida a lo largo del perfil costero, por un lado representa una fuente de ingreso por la actividad turística y pesquera, pero por otro lado está expuesta a la presencia de eventos costeros como tsunamis e inundación por olas.

2.5. Cantón Salinas de Ecuador y su vulnerabilidad

De un total de 37.042 personas, el 93,3% de la población urbana está propensa a inundación. Del total de población cantonal, el 73% está expuesto a una baja o susceptibilidad de deslizamientos, mientras que el 27% a mediana susceptibilidad. El nivel de exposición a la amenaza sísmica que afecta al cantón es calificado como “muy alto”, el total del área urbana y rural está expuesta a un nivel muy alto de amenaza sísmica (ESPOL, 2013).

El peor escenario, sería que llegara un tsunami inesperado en un feriado, con la playa a tope con diez mil bañistas, más sus habitantes, morirían alrededor de ochenta mil personas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En base a la literatura previa se pudo conocer que bajo el método costo de viaje, en función de la distancia y el costo Kilómetro, Salinas está valorada con un monto de \$211.334.877,78 (Díaz et al., 2018).

Además, con el estudio de Tanner, 2019, se obtuvo que el manglar valorado por \$74.327.670 en Galápagos ayuda a su conservación, bajo el método Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA), donde se definen los servicios ecosistémicos que las personas obtienen de un ecosistema (MEA, 2005).

4. ESTUDIO DE CASO

Ecuador cuenta con manglares en agua de mar, que se han adaptado a la salinidad, sobretodo en sectores someros. Se seleccionó a Galápagos como una referencia de que es posible que se tenga manglar protegido en donde los beneficios son abundantes.

4.1. La valoración económica de manglares de Galápagos

La provincia de Galápagos es la única que se ha salvado de la deforestación en el Ecuador. Observando la tabla 2, por cada hectárea de manglar en un año los beneficios ascienden a \$20.143, lo que multiplicando por 3690 hectáreas de manglar, da una valoración anual por los beneficios de carbono, apoyo a la pesca (bacalao, pargo, lisa) y recreación turística basada en manglares de \$74.327.670. Adicionalmente, serían 102 millones de dólares como costo social a futuro del carbono, en caso de pérdida (Tanner, 2019).

4.2. La valoración económica de manglares de Galápagos más el servicio de limpieza del agua

Se obtuvo en la tabla 2, que en Galápagos el beneficio por ha./año de manglar representa \$20.143, se adiciona en este análisis el servicio de limpieza de agua que silenciosamente hacen los manglares, por \$ 5.454,55, según Recursos mundiales, 2002. Aproximadamente sería un monto de \$25.597,55, el valor positivo que ofrecería en servicios de secuestro de carbono, pesca, recreación y limpieza de agua, una hectárea/año de manglar bien conservada en la playa de Salinas. Hay muchos servicios ecosistémicos que no se están considerando en esta valoración.

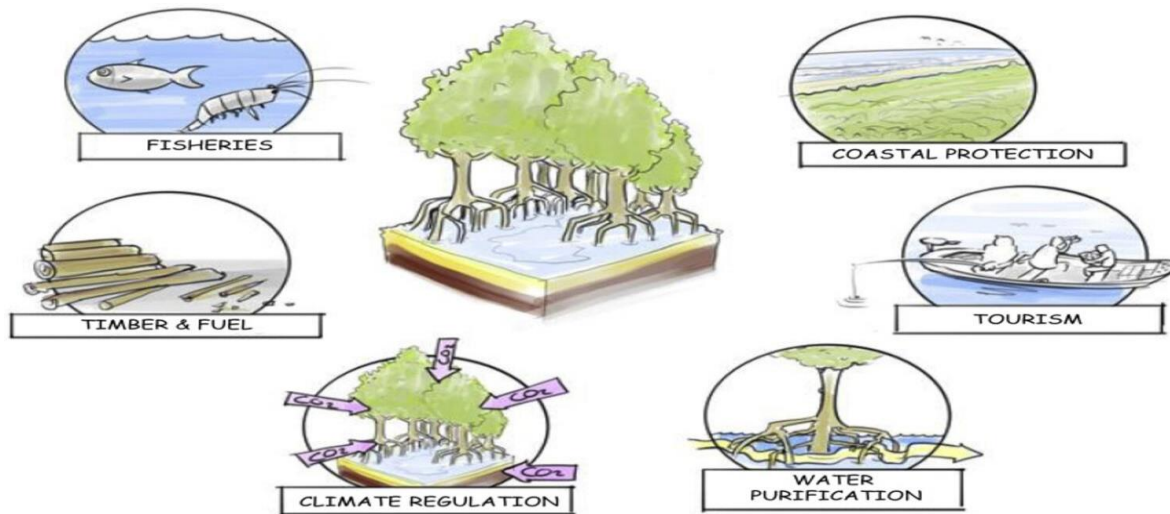
Tabla 2. Valoración de una hectárea de manglar de humedales de Galápagos, año 2018

Beneficio del manglar en Galápagos	Beneficio por hectárea/año de manglar (\$ del 2018)
Bien o servicio	Valor
Secuestro de carbono	\$2.940
Pesca dependiente de manglar (bacalao, pargo, lisa)	\$245
Recreación	\$16.958
Total	\$20.143

Fuente: Tanner, 2019

Es que enumerar los beneficios del cuidado de los humedales se pueden resumir en Clima, tierra, biodiversidad y economía es lo que nos regalan los manglares, como se puede apreciar en la figura 4.

Figura 4. Beneficios de la conservación y rehabilitación de áreas de manglar en el mundo



Fuente: Worthington et al.(2020)

4.3. El manglar funcionará como escudo

Sembrar mangle en Salinas representaría el beneficio de conservación de esta atractiva playa, punto turístico destacado, amparando a toda la gente relacionada directamente e indirectamente con los productos turísticos que se ofrecen allí. Se adicionarían los nuevos productos turísticos que traerían los manglares, como lo son el buceo, pesca deportiva, paseos, etc.

Salinas representa un interesante punto turístico para el Ecuador. Con cálculos certificados se establece que en el año 2050, el nivel del mar aumentaría 30 centímetros. Si subiera el nivel del mar a 110 centímetros en 100 años, representaría pérdida de su playa, tal como ha ocurrido ya en otros lugares del mundo, uno de ellos Atafona en Brasil. Pero existe un escudo que se podría plantar como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Efectos de escudo de inundaciones en áreas de manglar



Fuente: Flood damages in mangrove areas. Copyright World Bank and PuntoAparte. Forces of Nature. 2020

Representa una rentabilidad económica impresionante por la protección a las costas resultado de tormentas tropicales (Beck, 2020), la siembra de más mangle resistente a la marea alta en las costas de la playa de Salinas es una prominente oportunidad para mitigar estos riesgos.

4.4. Costo de construir una hectárea de manglar

El costo de \$12.865,00, sería por construir una hectárea de manglar, para que ayuden a procesar y reciclar los lodos cloacales producidos por 15 mil residentes de Arcata, California, según Recursos mundiales, 2002. Este costo aproximado se podría utilizar de referencia, Quelal (2020), con su actualización respectiva, para el diseño de los lugares estratégicos donde sería más conveniente el sembrío de los manglares a lo largo de los 15 Km. de la playa de Salinas.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se valora a Salinas con \$211 millones al 2018, aproximadamente. Salinas representa encanto, fuente de vida, renovación de fuerzas anímicas entre tantos productos turísticos que ofrece. Su valoración real no tendría un tope. No se debe esperar su ausencia, se debe trabajar de forma apremiante, para que permanezca en el mapa a lo largo del tiempo. Es de considerar que se tendría que analizar bien con expertos en el tema, en qué sectores de Salinas se podrían plantar los manglares y de qué tipo sería el más favorable, con la finalidad de que protejan la población y la economía de Salinas.

Salinas tiene muchos turistas y visitantes que gustan de su estancia y dan dinámica en el turismo. Salinas no tiene buen tratamiento de aguas servidas y ha tenido altos oleajes, entre otras debilidades. Representaría un salvavidas sembrar y cuidar los manglares en Salinas.

Es impresionante el cuidado respetuoso que se le ha dado a los manglares de Galápagos y el cálculo de \$20 mil por hectárea al año que ofrecen estos humedales en las islas encantadas. Las valoraciones varían de acuerdo a los servicios ecosistémicos que se ofrecen, sin embargo, perder los humedales representa un desastre ambiental que desencadena en el perjuicio para todos los seres vivos de este planeta.

Las políticas estatales deben realizar inversión en cuidado ambiental, siendo fundamental los incentivos o castigos, que comprometan a los ciudadanos como cuestión de vida o muerte.

4. CONCLUSIONES

Este análisis ayudó a definir valores aproximados de lo que representa Salinas para el Ecuador. Los órganos rectores del medio ambiente concededores de la situación actual del medio ambiente deberían enfocarse en la solución de sembrar manglares en este sector y además en toda la costa ecuatoriana, lo que representaría una oportunidad de sobrevivencia ante lo que se avecina. Es que tener manglar además representaría nuevos servicios para el turista, lo que generaría bienestar económico.

En este sentido este trabajo pretende iluminar a profesionales de otras ramas, para que se unan y puedan encontrar la mejor forma de comenzar a poblar de manglares, uniendo al sector

público y privado. Que podría ser construyendo bahías artificiales donde el oleaje no sea tan fuerte.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro del Agua y Desarrollo Sustentable CADS – ESPOL. (2013). Análisis de vulnerabilidad del cantón santa elena, perfil territorial 2013. Con el acompañamiento técnico del proyecto: “*Estimación de Vulnerabilidades y Reducción de Riesgos de Desastres a nivel municipal en el Ecuador*”. Retrieved from <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56776.pdf>
- Aquae, (2019). Retrieved from <https://www.iagua.es/noticias/fundacion-aquae/causas-y-consecuencias-aumento-nivel-mar>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2011): Cuentas cantonales 2010. Retrieved from <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales>
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2015): Cuentas cantonales 2014. Retrieved from <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales>.
- Beck, M. & Menéndez, P. (2020). Proteger los manglares puede ahorrarnos millones de dólares al año en inundaciones. Retrieved from <https://theconversation.com/proteger-los-manglares-puede-ahorrarnos-millones-de-dolares-al-ano-en-inundaciones-133559>
- Davidson, N.C. (2014). How much wetland has the world lost? Longterm and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934-941
- Díaz, J., Coba, E., Mocha, J., & Mayorga, M. (2018). La biocontabilidad en la conservación de los recursos turísticos naturales: caso de estudio playa de Salinas, Ecuador. *Revista Espacios* 39 (16) . 31.
- Informe del Barómetro de Restauración de la UICN (2022)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022). Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV 1990. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-integrado-de-consultas-redatam/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022). Censo Nacional de Población y Vivivenda CNPV 2001. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-integrado-de-consultas-redatam/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022). Censo Nacional de Población y Vivivenda CNPV 2010. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/sistema-integrado-de-consultas-redatam/>
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (2016): Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano. Retrieved from <http://www.inpc.gob.ec/sistema-de-informacion-para-la-gestion-de-bienes-culturales-abaco>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2017). Medición de los indicadores ODS de Agua, Saneamiento e Higiene (ASH) en el Ecuador. Quito. Retrieved from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>

Journal of Tourism and Heritage Research (2023), vol. 6, n° , pp. 175-185, Quelal, J. G. “One probability of survival in the face of climate change for Salinas-Ecuador: Case of mangroves of the Galapagos Islands”

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (2016): Sistema de Información del Patrimonio Cultural Ecuatoriano. Retrieved from <http://www.inpc.gob.ec/sistema-de-informacion-para-la-gestion-de-bienes-culturales-abaco>.

Manglares increíbles. Retrieved from <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/manglares-increibles>

Martínez, D. (2014). El turismo y su impacto económico en el sector hotelero del cantón Salinas. Provincia de Santa Elena período 2009-2011 (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ecosystems and human and trends. In: Millennial Ecosystem Assessment. vol. 1.

Ministerio de Turismo. (2022). Catastro Turístico de la Provincia de Santa Elena. Salinas, Santa Elena. Retrieved from <https://servicios.turismo.gob.ec/portfolio/catastro-turistico-nacional>

ONU. (28 de noviembre del 2019). *Manglares, una súper solución contra el cambio climático*. Retrieved from [https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/manglares-](https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/manglares-una-super-solucion-contr-el-cambio-climatico)

[una-super-solucion-contr-el-cambio-climatico](https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/manglares-una-super-solucion-contr-el-cambio-climatico)

Prefectura de Santa Elena. Retrieved from <https://www.santaelena.gob.ec/index.php/provincializacion/23santa-elena/santa-elena>

Proteger los manglares puede ahorrarnos millones de dólares al año en inundaciones. (2020). Retrieved from <https://theconversation.com/proteger-los-manglares-puede-ahorrarnos-millones-de-dolares-al-ano-en-inundaciones-133559>

Quelal, J. G. (2020). Assessment of the water cleaning service that circulates through the mangroves of the Santay-Ecuador island. *Journal of Tourism and Heritage Research*,3(3), 51-66.

RAMSAR. (2019). *Humedales: en peligro de desaparecer en todo el mundo*. Recuperado de: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/10/en-peligro.pdf>

Recursos mundiales, 2002. La guía global del planeta. José María Aznar. BID

Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023. Oleajes y aguajes continúan en la costa ecuatoriana. Retrieved from <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/oleajes-y-aguajes-continuan-en-la-costa-ecuatoriana/>

Secretaría de Gestión de Riesgos, 2023. Determinación del nivel de amenaza por oleaje. Retrieved from <https://alertasecuador.gob.ec/oleaje>

Secretaría Técnica Planifica Ecuador, 2020. Plan de Ordenamiento del Espacio Marino Costero 2017-2030. Versión resumida. Quito, Ecuador. Retrieved from https://www.conservation.org/docs/default-source/ecuador-documents/plan-de-ordenamiento-del-espacio-marino-costero.pdf?sfvrsn=a2e8594e_12

The State of the World's Mangroves. Retrieved from <https://www.mangrovealliance.org/>

Journal of Tourism and Heritage Research (2023), vol. 6, n° , pp. 175-185, Quelal, J. G. “One probability of survival in the face of climate change for Salinas-Ecuador: Case of mangroves of the Galapagos Islands”

Tanner, M., Moity, N., Costa, M., Jarrin, J., Aburto-Oropeza, O., & Salinas-de-León, P. (2019). Mangroves in the Galapagos: Ecosystem services and their valuation. *Ecological Economics*, 160. 12-24. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.024>.

World Bank and PuntoAparte. Forces of Nature. 2020. Flood damages in mangrove areas.

Worthington T.A., Andradi-Brown D.A., Bhargava R., Buelow C., Bunting P., Duncan C. et al. (2020, May 22). Harnessing Big Data to Support the Conservation and Rehabilitation of Mangrove Forests Globally. 2 (5), 429-443. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332220302050>