

## IMPACTO DEL AGUA DEL ESTUARIO EN LA DURABILIDAD DEL PUENTE LOS CARAS

Juan Carlos Guerra Mera, Virginia Sánchez Mendoza, Irene Caballero Giler,  
Francisco Sánchez Plaza.

Universidad Técnica de Manabí (UTM), Ave. Universitaria y Che Guevara, Portoviejo.  
jguerra@utm.edu.ec, vsanchez@utm.edu.ec, bcaballero@utm.edu.ec, fsanchez@utm.edu.ec

**Abstract—** As the man's power increase over nature and new needs appears as a result of life in society, the environment that surrounds it increasingly deteriorates. The social behavior of man, which led him to communicate through language, more later formed the human culture, let him stand out from the other living beings. But while they adapt to the environment to survive, man adapts and modifies the same means as needed.

The beautiful viaduct in the estuary of the Chone's River, concluded on November 1, 2010 to a contractual amount of USD 102'054'088.42 is now presenting the first signs of deterioration four years after.

At work is done a study of the water and the reference elements are given to analyze its balance, encrusting characteristics and degree of impact on the structure of the bridge.

**Index Terms—** reinforced concrete, corrosion, deterioration of structures, useful life.

### I. INTRODUCCIÓN

Alrededor del 70% - 75% de la contaminación marina global es producto de las actividades humanas que tienen lugar en la superficie terrestre. Un 90% de los contaminantes es transportado por los ríos al mar. Por otro lado; entre un 70% y 80% de la población mundial (aproximadamente 3,6 billones de personas) se ubica en las costas o cerca de ellas especialmente en zonas urbanas, donde una parte importante de los desechos que ahí se producen se deposita directamente al océano. (Escobar, 2002).

¿Por qué estructuras de hormigón armado construidas hace menos de treinta años presentan serios problemas de durabilidad cuando están expuestas a ambientes naturales agresivos, como el agua de mar o los suelos con sulfatos?; ¿Por qué estructuras de hormigón sin armar, como el Partenón de Roma y varios acueductos romanos en Europa, con más de 2000 años de antigüedad permanecen en excelente condición? (Maldonado, 2004).

Hasta ahora no se ha encontrado investigaciones en el Ecuador relacionadas con el impacto que genera el agua de un estuario a las estructuras de hormigón armado, mediante el índice de Langelier.

El progreso tecnológico en la ingeniería, por una parte y el acelerado crecimiento demográfico por la otra, producen la alteración del medio, en algunos casos se atenta contra el equilibrio biológico de la naturaleza.

No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta.

Cuando se construyen obras en el mar o cerca de éste, ocurre que en las cimentaciones que se encuentran por debajo del nivel del agua o en la zona de movimiento de mareas, la succión capilar puede provocar saturación y cristalización en el hormigón y su superficie (eflorescencias). Esto puede provocar, tanto un ataque químico sobre el hormigón por el efecto ion-sulfato como la posible corrosión del acero debido a la presencia de cloruros como catalizador de la misma.

De ahí que, conocer las condiciones reales de agresividad a las que está sometida la estructura y su desempeño hasta el momento, permitirá tomar las medidas pertinentes para evitar su deterioro o reducir la velocidad a la que éste se produce.

El agua de mar contiene cloruros y sulfatos, así como los contaminantes de origen humano que puede arrastrar el río Chone, los cuales son nocivos para el hormigón armado en todas las zonas del puente y más aún en las zonas de movimiento de mareas y de salpicaduras.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar cómo la acción contaminadora de las aguas por parte del hombre se revierte, cual boomerang, sobre las obras por él construidas, como es el caso de las obras de ingeniería, en particular el puente "Los Caras" sobre el estuario del río Chone, en Ecuador.

### MATERIALES Y METODO

El puente "Los Caras" de 1980 metros de longitud, el cual une los cantones Bahía y San Vicente de la provincia de Manabí fue construido entre los años de 2008 y 2010 con un costo de 102 millones de dólares. Este puente se consideraba en aquellos momentos, el más largo del Ecuador y el material fundamental utilizado fue hormigón armado y pretensado con vigas asentadas sobre aisladores sísmicos.

Esta inversión dio vitalidad de conexión entre dos cantones manabitas y, en la actualidad, se observa un grado de deterioro importante a solo cuatro años de su inauguración.

A pesar de que las estructuras de hormigón del puente hasta el momento se encuentran en buen estado, existen razones para afirmar que, a menos que se tomen las medidas requeridas, la vida útil de la estructura no alcanzará los ochenta a cien años, como se establece internacionalmente para estas obras de infraestructura.

Para realizar el estudio se recorrió en un canoa a lo largo del puente los Caras, cantón Sucre, que se encuentra en la provincia de Manabí, para desarrollar la investigación en primer lugar se constató mediante la observación los cambios a los que han sido sometido las estructuras de la viga de enlace, luego se recolectó las muestras de agua para analizar los parámetros físicos, químicos con un periodo de estudio de seis meses.

Se utilizó el laboratorio calidad del agua de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas (FCMFQ) de la UTM, para realizar los análisis propuestos y determinar mediante el índice de Langelier las características incrustantes (tendencia a depositar carbonato cálcico) o agresivas, del agua en función de la dureza, alcalinidad y pH, además de los sólidos disueltos totales y la temperatura.

### III. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La Provincia de Manabí, ubicada actualmente dentro de la Zona de Planificación 4, cuenta con 18.870 Km<sup>2</sup> aproximadamente, siendo el 83% de la Zona y cerca del 8% a nivel nacional.

Según la división política actual esta provincia, tiene 22 cantones y 75 parroquias: Portoviejo (8 parroquias), Bolívar (3 parroquias), Chone (8 parroquias), El Carmen (3 parroquias), Flavio Alfaro (3 parroquias), Jipijapa (7 parroquias), Junín (1 parroquia), Manta (3 parroquias), Montecristi (2 parroquias), Paján (5 parroquias), Pichincha (3 parroquias), Rocafuerte (1 parroquia), Santa Ana (5 parroquias), Sucre (3 parroquias), Tosagua (3 parroquias), 24 de mayo (4 parroquias), Pedernales (4 parroquias), Olmedo (1 parroquia), Puerto López (3 parroquias), Jama (1 parroquia), Jaramijó (1 parroquia) y San Vicente (2 parroquias). Posee una población de 1,395.249 habitantes, es la tercera provincia más poblada de Ecuador con 75,8 habitantes por kilómetro (Ministerio Coordinador de la Producción, 2011).

El Ecuador tiene 640 Km de playas y el perfil costero de la provincia se extiende 350 km de la Costa del Pacífico.

El Cantón Sucre de acuerdo con el padre Juan de Velasco, en su libro Historia del Ecuador, Los Caras se asentaron en el año 800. A.C. en la bahía que después se denominaría de Caráquez, los mismos que fundarían el Reino de Quito y conformarían la Dinastía Shyris. El 21 de Octubre de 1867 se da la primera creación del cantón Sucre y el 3 de Noviembre de 1875 se lo legaliza definitivamente y se suscribe la primera Acta Constitutiva, siendo su primer Presidente Don Manuel Nevárez. En el año 1887 se funda el Liceo Mercantil, denominado posteriormente Pedro Carbo y luego Colegio Nacional Eloy Alfaro, hecho histórico de gran transcendencia para Bahía de

Caráquez y Manabí, por la incidencia que este centro educativo tendría en los 125 de su existencia.

En Octubre del año 2007, Se pone la Primera Piedra de la Construcción del Puente Bahía San Vicente y el 3 de Noviembre de 2010 el Presidente Rafael Correa Delgado inaugura la más grande obra vial realizada en la provincia de Manabí, de todos los tiempos, denominándose LOS CARAS, considerado hasta esta fecha el más largo del país. (Sucre, Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Cantón, 2015), en la figura 1 se observa la entrada de la Bahía la cual fue unidad por la construcción del puente.

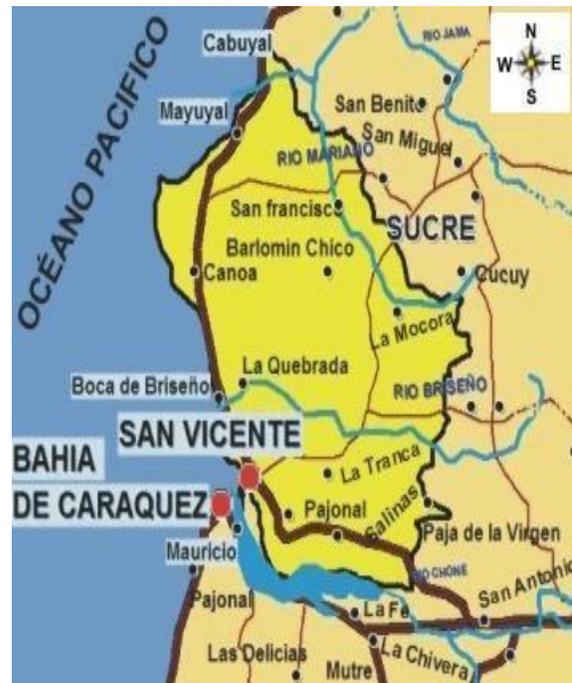


Figura 1. Mapa que une a los dos cantones Sucre y San Vicente.

Fuente: Pagina Web Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del Cantón Sucre.

El Cantón San Vicente es el cantón más joven de la Provincia de Manabí, creado como tal el 16 de noviembre de 1999, tras largas gestiones de los ciudadanos. Posee 2 parroquias: San Vicente, la cabecera cantonal como parroquia urbana y Canoa, como parroquia rural.

Está ubicado en el centro norte de la provincia de Manabí entre las coordenadas desde 0° 30' latitud sur hasta 0° 39' latitud sur, y 80° 11' hasta 80° 11' de longitud occidental, a 340 km de la ciudad de Quito, capital de Ecuador. Limita al norte con el Océano Pacífico y el Cantón Jama; al sur con el estuario del Río Chone; al este con: la Parroquia San Isidro del Cantón Sucre y el Cantón Chone; al oeste: Océano Pacífico. Su extensión de 715 km<sup>2</sup> (33 km<sup>2</sup> zona urbana y 682 km<sup>2</sup> zona rural) (Vicente, Gobierno Autonomo Descentralizado municipal del Cantón San, 2013).

En la figura 2 se muestra el mapa de cómo se establecía la mayoría del tráfico que se generaba entre las dos ciudades a

través de las gabarras (trasporte pluvial). La población se trasladaba en su mayoría a través de pangas, demorándose alrededor de 20 minutos o utilizan la carretera de 62,90 kilómetros que estaba en pésimas condiciones.

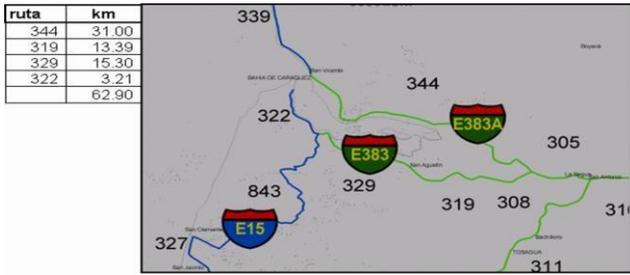


Figura 2. Mapa antes de la construcción del puente.

Fuente: Proyecto de Evaluación técnico - económico del proyecto puente sobre el estuario del río Chone

La construcción del puente da vialidad de conexión entre dos cantones manabitas, actualmente existe evidencia de que producto a la acción de ambiente salinizada se está produciendo un deterioro prematuro al material de construcción (hormigón armado), en la figura 3 se observa parte de estas evidencias.



Figura 3. Evidencia de deterioro del hormigón armado.

Fuente: Elaboración propia

El agua circula en un estuario de manera particular. El agua dulce de baja salinidad que fluye al estuario flota sobre el agua de mar más densa que queda debajo. Esta agua de baja salinidad fluye hacia el mar y se compensa con una corriente de agua marina profunda que entra al estuario en la figura 4 se observa el procesos de circulación de ambas corrientes de agua.

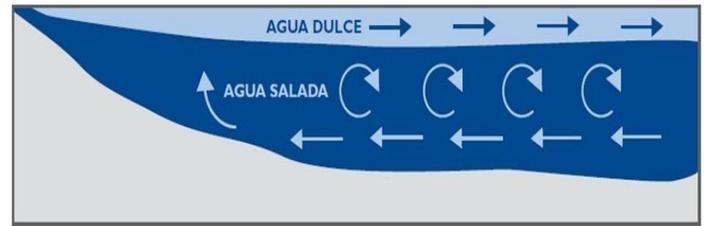


Figura 4. Circulación típica de dos niveles en los estuarios

Fuente: Elaborado con información de (Stephen B. Olsen, 2014)

Índice de Langelier. En el año 1930 (Langelier, 2011), realizó unos trabajos de investigación sobre la formación de incrustaciones en las tuberías de distribución del agua pública. Como resultado de estas investigaciones, Langelier definió un índice que determinaba las características incrustantes (tendencia a depositar carbonato cálcico) o agresivas (tendencia a disolver el carbonato cálcico) del agua en función de la dureza, alcalinidad y pH, además de los sólidos disueltos totales y la temperatura.

Langelier desarrollo un método para predecir el pH de saturación de cualquier agua no salobre, teniendo en cuenta los equilibrios del carbonato cálcico y su solubilidad a diferentes temperaturas. (Pancorbo, 2013)

Cálculo del Índice de Langelier (IL)

En la ecuación 1, se observa cómo se calcula el (IL)

$$pH - TF - HF - AF - 12,5 = IL \quad (1)$$

Dónde:

pH Potencial de hidrógeno

TF Factor de temperatura HF

Factor de dureza

AF Factor de alcalinidad

El Índice de Langelier se usa para determinar el equilibrio del agua

Si el índice es 0 el agua está perfectamente equilibrada. Si el índice es negativo indica que el agua es corrosiva. Si el índice es positivo indica que el agua es incrustante.

Según el Real Decreto (DR) ministerio de la presidencia de España 140/2003 de aguas de consumo humano, el Índice de Langelier debe de estar comprendido entre -0,5 y 0,5.

El pH, se considera uno de los factores físico - químicos más importantes en la caracterización de la masa de agua.

Al disminuir la temperatura del agua conforme aumenta la profundidad, su densidad aumenta. Por lógica el agua menos densa esta sobre el agua más densa. La densidad del agua depende de factores tales como presión, salinidad y temperatura. Las diferencias de densidad y temperatura de las diversas capas hacen se produzcan corrientes poderosas en los mares y océanos. El pH del agua salada es ligeramente alcalino (entre 7,4 y 8,5), dependiendo de la temperatura. Cuando la

temperatura sube, el pH baja ligeramente (el agua se hace menos alcalina), (Vicente A. M., 2012).

En la figura 5 se muestran los valores del pH de algunos fluidos comunes. Como observamos el pH de los fluidos corporales varía, en virtud de su localización y de su función. El pH bajo (alta acidez) de los jugos gástricos facilita la digestión, en tanto que el pH más alto de la sangre necesario para el transporte del oxígeno. (Chang, 2010).

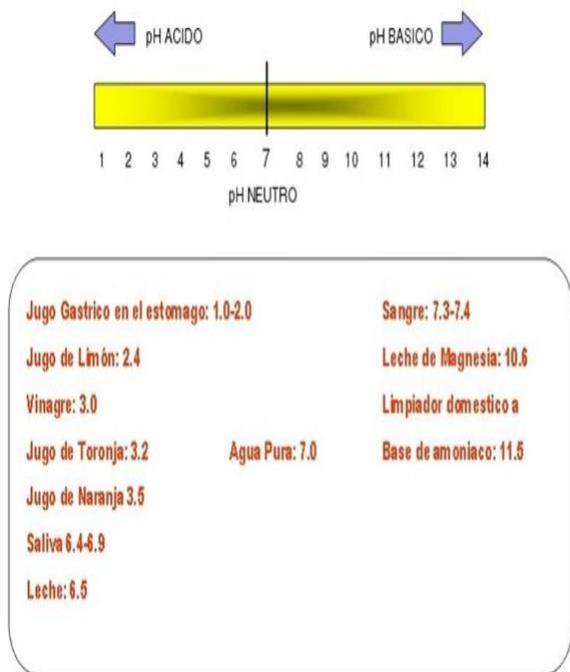


Figura 5. Rango de pH y valores de potencial hidrogeno para algunas sustancias

Fuente: Ingeniería de Tratamiento y acondicionamiento de agua.

Respecto al caso de estudio los valores de pH de las muestras oscilaron en valores promedio de 7,8 que refiriéndose a lo que se plantea en la tabla 1 que se dónde se observan los criterios de calidad admisible para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o calientes, y en aguas marinas y de estuario propuesta por (Registro oficial, 2007). Está enmarcado en la misma, es decir que las características son ligeramente alcalinas y evidencian la presencia de sales disueltas en la misma que resultaran posteriormente en que las antes mencionadas incidan sobre la infraestructura asentada en el estuario.

TABLA 1. Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite máximo permisible		
			Agua fría dulce	Agua cálida dulce	Agua marina y de estuario
Clorofenoles		mg/l	0,5	0,5	0,5
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l
Potencial de hidrógeno	pH		6, 5-9	6, 5-9	6, 5-9,5
Cloro residual	Cl	mg/l	0,01	0,01	0,01
Cobalto	Co	mg/l	0,2	0,2	0,2
Plomo	Pb	mg/l			0,01
Cobre	Cu	mg/l	0,02	0,02	0,05
Grasas y aceites	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	0,3	0,3
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3	0,3
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,1	0,1
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	0,0002	0,0001
Níquel	Ni	mg/l	0,025	0,025	0,1
Temperatura	C		Condiciones naturales + 3 Máxima 20	Condiciones naturales + 3 Máxima 32	Condiciones naturales + 3 Máxima 32
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		200	200	200

FUENTE: (REGISTRO OFICIAL, 2007)

La dureza, es debida a la presencia de sales de calcio y magnesio y mide la capacidad de un agua para producir incrustaciones.

Un agua de dureza inferior a 60 mg/Lt se considera blanda. Si la dureza es superior a 270 mg/Lt el agua se considera dura.

Con respecto a este parámetro los valores obtenidos mediante los análisis físico-químicos de los ensayos son de aproximadamente 9000 mg/L por lo que se considera un agua extremadamente dura y por lo tanto con una alta tendencia a producir incrustación.

Otra característica importante del agua es la alcalinidad, que es una medida de la capacidad del agua de absorber iones, de hidrógeno sin un cambio significativo en el pH. Es decir la alcalinidad es una medida de la capacidad que tiene el agua cantidad de amortiguar un ácido (P. Ela, 2008).

Contribuyen, principalmente a la alcalinidad de una solución acuosa los iones bicarbonato ( $\text{CO}_3\text{H}^-$ ), carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), y oxidrilo ( $\text{OH}^-$ ), pero también los fosfatos, ácido silícico u otros ácidos de carácter débil. Su presencia en el agua puede producir  $\text{CO}_2$  (Dióxido de Carbono) en el vapor de calderas que es muy corrosivo y también puede producir espumas, arrastre de sólidos con el vapor de calderas, etc. Se mide en las mismas unidades que la dureza, se corrige por descarbonatación con cal, tratamiento ácido o desmineralización por intercambio iónico.

Los valores de alcalinidad se situaron en 380 mg/L lo cual nos indica que el agua tiene una capacidad de amortiguar los cambios de pH del medio lo cual ratifica que el pH se encuentre en valores cercanos la neutralidad.

Los parámetros antes mencionados nos dan las variables para realizar el cálculo del Índice de Langelier el valor obtenido es de 1,5 según el rango corresponde a un agua incrustante lo que conlleva a tomar precauciones para proteger la estructura del puente, para así prolongar la vida útil de servicio.

#### Parámetros complementarios

Con objeto de determinar de caracterizar de una manera integral la calidad del agua que ejerce movimiento sobre el puente “Los Caras” el equipo de trabajo estableció que además del cálculo del índice de Langelier se incorporarán otros análisis que tienen relación e incidencia directa y proporcional con los que ya se han abordado en líneas anteriores.

La temperatura y el pH juegan un rol muy importante en la degradación aeróbica y anaeróbica del agua; afecta a la densidad, viscosidad, solubilidad de los gases y a la velocidad de las reacciones químicas y bioquímicas. En aguas estuarinas se espera mayor mezcla en invierno que en verano.

Los valores de temperatura se situaron en un promedio de 25,7°C lo cual se enmarca en las temperaturas promedio para cuerpos de agua de este tipo según la tabla 1 que estipulan un rango de máximo 32°C, los valores antes mencionados también denotan que no existe alteración de los parámetros antes mencionados ya que se encuentran en torno a la temperatura ideal.

El total de sólidos disueltos, (TDS) comprende las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades

de materia orgánica que están disueltas en el agua. La medición de la misma arrojó valores de 4344 ppm lo cual corrobora la presencia de las sales disueltas reafirmando la existencia de conductividad eléctrica en las muestras producto de las interacciones de los iones y aniones que forman las sales.

La contaminación por nitratos, de las aguas continentales y litorales es uno de los fenómenos más extensos. Esta contaminación consiste por lo general en concentraciones elevadas de nitratos en las aguas superficiales y subterráneas, si bien la eutrofización de los embalses, estuarios y aguas litorales puede producirse sin que se den necesariamente concentraciones elevadas.

El ión nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) forma sales muy solubles y estables. En un medio reductor puede pasar a nitritos, nitrógeno e incluso amoníaco. Las aguas normales contienen menos de 10 ppm, y el agua de mar hasta 1 ppm. Los valores encontrados para el caso de estudio se encuentran situados en 0,5 mg/L lo cual no evidencia una contaminación de tipo orgánica significativa.

El mecanismo de corrosión por sulfato, es muy diferente. El sulfato ataca al concreto disgregándolo hasta que se alcanzan las armaduras y se las expone a la corrosión, así el ataque es visible desde que comienza. Una de las formas más frecuentes de ataque químico al concreto es la acción de los sulfatos. Se estima que el 75% de las publicaciones que tratan de la durabilidad del concreto se ocupan de este tema.

El ión sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), corresponde a sales de moderadamente solubles a muy solubles. Las aguas dulces contienen entre 2 y 250 ppm y el agua de mar alrededor de 3.000 ppm. Recordemos, como ya hemos dicho, que el agua pura se satura de  $\text{SO}_4\text{Ca}$  (Sulfato de Calcio). La unas 1.500 ppm. En cantidades bajas no perjudica seriamente al agua pero algunos centenares de ppm pueden perjudicar seriamente la resistencia del hormigón, en el caso estudiado se encuentra situado en 190 mg/L.

El hierro, es un catión muy importante desde el punto de vista de contaminación, aparece en dos formas: ión ferroso,  $\text{Fe}^{++}$ , o más oxidado como ión férrico,  $\text{Fe}^{+++}$ .

Las aguas subterráneas sólo contienen el ión ferroso disuelto, que suele aparecer con contenidos entre 0 y 10 ppm, pero al airear el agua se precipita el hidróxido férrico de color pardo-rojizo, y se reduce el contenido a menos de 0,5 ppm. Para que parezcan contenidos de hierro de varias docenas de ppm hacen falta que el medio sea ácido. Los valores encontrados están situados en 0,23 mg/L lo cual denota que la concentración de la muestra estudiada tiene afectación en la estructura del puente mediante los agentes agresivos.

Cloruros, los cloruros aparecen en todas las aguas naturales en concentraciones que varían ampliamente. En las aguas de mar el nivel de cloruro es muy alto, en promedio de 19.000 mg/L; constituyen el anión predominante. Los excrementos humanos, principalmente la orina contienen cloruros de una cantidad casi igual a la de los cloruros consumidos con los alimentos y el agua. (Rojas, 2005).

Los compuestos que resultan de la combinación del cloro con una sustancia simple o compuesta (excepto hidrógeno u oxígeno) se llaman cloruros. El cloruro más conocido es el de

sodio (sal común), este y otros cloruros son altamente solubles, por lo que contaminan fácilmente el agua al pasar por minas de evaporitas, por intrusión salina en pozos, por efecto de la pleamar, en estuarios, etc.

Independientemente de sus efectos nocivos sobre los aceros del hormigón armado, los cloruros pueden estar en el origen de las alteraciones de los componentes ligantes cuando están en proporciones elevadas.

#### IV. CONCLUSIONES

En la investigación se logró demostrar que existen diferentes parámetros que no coinciden con las normativas propuestas por el Ministerio del Ambiente en lo cual se debe buscar soluciones para mejorar esos indicadores.

Los resultados obtenidos denotan la necesidad de proteger la estructura de hormigón del puente para disminuir los agentes agresivos externos, prolongando la vida útil de la estructura.

#### V. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Chang, R. (2010). Química. China: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Escobar, J. (2002). La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar. Santiago de Chile: CEPAL - SERIE Recursos naturales e infraestructura.

Langelier, W. F. (2011). Obtenido de <http://Calisphere.texts.cdlib.org/view?docId=hb4p30063r&doc.view=frames&chunk.id=div00030&toc.depth=1&toc.id=>

Maldonado, N. G. (2004). HACIA UNA MAYOR DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO. Proyecto Leonardo, 56-68.

Ministerio Coordinador de la Producción, E. y. (2011). Agendas para la Transformación Productiva Territorial. Portoviejo.

P. Ela, G. M. (2008). Introducción a la ingeniería medioambiental. Madrid: PEARSON EDUCACION, S.A.

Pancorbo, F. J. (2013). Corrosion, degradacion y envejecimiento de los materiales en la edificacion. Mexico: Alfaomega Grupo Editor,S.A de C.V ISBN: 978-607-7686-50-7.

Registro oficial. (2007). AGUA, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO Anexos Libro VI TULAS - Normas Técnicas Ambientales en Puertos y Aeropuertos. Quito: Editora Nacional.

Rodriguez, M. G. (2013). Depuracion de aguas residuales. Madrid: IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L.

Rojas, J. A. (2005). Calidad del agua. Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingenieria ISBN: 958-8060-53-2.

Stephen B. Olsen, T. V. (2014). Guía para el manejo del flujo de agua dulce a los estuarios.

Sucre, Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Canton. (2015). <http://www.sucre.gob.ec/>. Reseña historica.

Vicente, A. M. (2012). Manual del Agua Ciencia , Tecnologia y legislacion. Madrid: A. MADRID VICENTE, EDICIONES ISBN: 978-84-96709-83-6.

Vicente, Gobierno Autonomo Descentralizado municipal del Canton San. (8 de Noviembre de 2013). <http://www.sanvicente.gob.ec/>. Reseña historica.