

# Impacto Ambiental en el Distrito de Santiago de Cao, una implicancia en el deterioro de los sitios arqueológicos y su entorno natural

## *Environmental impact in Santiago de Cao district, an implication in the archaeological deterioration sites and their natural environment*

GUTIERREZ YEPEZ, Magali<sup>1</sup>; VALDEZ RODRIGUEZ, Edward<sup>2</sup>;  
M y F SAC<sup>3</sup>

### RESUMEN

El propósito de la investigación fue determinar el nivel de afectación de 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con bio-diversidad, ubicados en el distrito de Santiago de Cao, se seleccionó material arqueológico para la medición de nivel pH y la presencia de sales. Se utilizó un Conductímetro de medición y un equipo portátil EXTECH modelo PH 50 que permitió registrar el nivel de 8.9 (pH) y 194 ppm (sales) en el mortero de barro y adobe en los sitios arqueológicos N° 01-02-03; por la presencia de los residuos sólidos domésticos acumulados en los sitios arqueológicos (04-05-06), se realizó una caracterización de su composición en donde se registró una generación 571.2 Kg en 06 meses de muestreo; siendo la materia orgánica con una cantidad de 453 Kg, el mayor representante con 79% del total de los residuos; siendo un componente de afectación de las estructuras arqueológicas debido a la humedad que genera. Además, se realizó una evaluación del impacto ambiental de los 08 sitios arqueológicos y de 03 áreas con biodiversidad que lo circundan; se aplicó la metodología de Conesa (2009); en donde se determinó un impacto ambiental de carácter negativo que corresponde a una calificación de estado crítico; afectando principalmente los sitios arqueológicos y en las áreas húmedas. El estudio concluyó sobre la importancia de los sitios arqueológicos y las áreas con bio-diversidad debido a que constituyen un recurso potencial para investigación arqueológica y/o multidisciplinarias, así como la implementación de sus áreas para el turismo, habilitación de circuitos turísticos, áreas para la práctica del eco-turismo y deporte de aventura.

**Palabras clave:** Impacto ambiental, deterioro, degradación, sitio arqueológico, actividad antrópica, condición ambiental, entorno natural.

### ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the level of involvement of 08 archaeological sites and 03 bio-diversity areas, located in the district of Santiago de Cao, archaeological material for measuring pH level and the presence of salts are selected. One Conductivity measurement and model laptop EXTECH PH 50 which allowed recording the level of 8.9 (pH) and 194 ppm (sales) in the mortar of mud and adobe archaeological sites No. 01-02-03 was used; by the presence of domestic solid waste accumulated at archaeological sites (04-05-06), a characterization of composition where a generation 571.2 kg in 06 months was recorded sampling was performed; organic material being an amount of 453 kg, the largest representative 79% of total residues; being a component of involvement of the archaeological structures due to moisture generated. In addition, an environmental impact assessment of 08 archaeological sites and 03 areas with biodiversity that surround it was made; Conesa methodology (2009) was applied; wherein a negative environmental impact of character corresponding to a rating of critical state is determined; mainly affecting archaeological and wet areas sites. The study concluded on the importance of archaeological sites and areas of bio-diversity because they are a potential resource for archaeological research and / or multidisciplinary as well as the implementation of their areas for tourism, enabling tours, areas for the practice of eco-tourism and adventure sports.

**Key words:** Environmental impact, deterioration, degradation, archaeological site, human activity, environmental conditions, natural environment.

<sup>1</sup> Licenciada en Arqueología, Maestra en Ciencias, Arqueóloga Consultora M y F SAC. maguigy@hotmail.com

<sup>2</sup> Licenciado en arqueología, Doctor en Ciencias Ambientales, Arq. Investigador M y F SAC. greco911@hotmail.com

<sup>3</sup> Empresa de Consultoría Arqueológica y Medio Ambiente M y F SAC. maanys@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende ser un aporte para la conservación y protección de los sitios arqueológicos y las áreas naturales con biodiversidad, es decir, el espacio geográfico y los recursos naturales utilizados por el poblador prehispánico. El estudio se realizó por la acelerada destrucción que se viene realizando sobre los sitios arqueológicos y el paisaje natural que lo circunda. El entorno corresponde al medio que habitamos, es el resultado de la interacción de la naturaleza (del sistema natural); con la sociedad (con el sistema social). El ser humano actúa sobre la naturaleza, modificándola de diferentes formas según sus necesidades (Pérez et al, 1991). Parte del entorno natural o paisajístico, lo conforman las manifestaciones que ha dejado el poblador prehispánico y con el avance de la Arqueología, ha permitido vislumbrar nuevos y complejos discursos interpretativos del origen de las civilizaciones, así como caracterizar un atractivo espacio de investigación en el mundo académico (Mincetur, 2012). Conforman el Patrimonio Arqueológico de la Nación, todos los bienes, muebles e inmuebles, es decir, objetos y sitios con edificios monumentales o sin ellos, que fueron manufacturados, construidos o habitados por las sociedades que nos antecedieron en la ocupación del territorio del Perú y que nosotros, la actual nación peruana, hemos recibido como herencia compartida (Shady, 2011). Las diferentes actividades del ser humano (actividades antrópicas) y las condiciones ambientales (factores físicos-químicos), impactan sobre el medio en forma positiva o negativa dependiendo de la magnitud de dicho acontecimiento. Un impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos

aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural. Pero el impacto ambiental de una actividad antrópica (de una actividad desarrollada por un actor social o por un conjunto de actores del sistema social) cuando hay una modificación del ambiente, tanto en el sentido positivo como negativo (Espinoza, 2001). En las investigaciones realizadas en el distrito de Santiago de Cao, Yopez (2008), documenta en Santiago de Cao, la existencia de evidencia arqueología con filiación de la Cultura Mochica hacia periodos posteriores. Otro estudio realizado en el distrito fue realizado por Valdez (2010) en donde menciona que el sitio arqueológico Santiago de Cao 01, ubicada a 100 m del litoral fue utilizado como un botadero de residuos sólidos domésticos, cuya acumulación afecto parte de la arquitectura y artefactos arqueológicos. En las investigaciones realizadas por Gutiérrez (2013) en 03 sitios arqueológicos, determinó el acelerado deterioro de las estructuras arqueológicas por los factores físicos-químicos, en donde reportan elevados niveles de pH y presencia de sales que contribuyen a la degradación de las estructuras arquitectónicas realizadas en tierra. La presente investigación estuvo orientada a determinar el nivel de afectación de los 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con bio-diversidad ubicados en el distrito de Santiago de Cao; causados por el impacto ambiental generado por las actividades antrópicas y los factores ambientales; en donde se realizó el análisis físico-químico de los adobes, mortero de barro, resto textil, caracterización y composición de los residuos sólidos domésticos y la evaluación del impacto ambiental.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Material:** El material de estudio estuvo conformado por 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con biodiversidades afectadas por el impacto ambiental generado por las actividades antrópicas y las condiciones ambientales. Para el análisis de la afectación por las condiciones ambientales (físico-química) en 03 sitios arqueológicos (01-02-03), se empleó la metodología propuesta por la Sease (1987), para determinar el pH y la presencia de sales. La metodología y técnicas empleadas para una caracterización y evaluación de residuos sólidos en los sitios arqueológicos (04-05-06) han sido tomadas de CEPIS (1997). La evaluación del impacto ambiental, se empleó la metodología de Conesa (2009), en donde se evaluó el impacto de carácter significativo sobre los 08 sitios arqueológicos y las áreas con biodiversidades ubicadas en el distrito de Santiago de Cao-La Libertad.

**Población:** El material de estudio estuvo constituido por 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con biodiversidad (Figura 1).

### Muestra:

La muestra fue:

- Las actividades antrópicas
- Factores ambientales.



Figura. 1. Vista de los 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con biodiversidad, Tomado de google earth (2014).relación significativa.

Para la obtención de los datos de los materiales seleccionados, se realizó de la siguiente manera:

- El peso se obtuvo con la balanza Digital.
- Para calcular el volumen de los materiales, se utilizó una probeta de 20 ml y jarra de 500 ml. Para medir la presencia de sales se empleó un Conductímetro de Medición Marca "Traceable".
- Para medir el pH, la acidez o la basicidad, se usó el equipo portátil EX, modelo PH 50.

Se determinó el peso aplicando la fórmula (Rivas *et al*, 1992).

$$PPC = \frac{\text{Kilogramos de RSD recolectados por mes}}{\text{Numero de zonas de muestreo}}$$

Para determinar el peso de cada componente por separado. La composición final se expresó en porcentaje (%), utilizándose la fórmula propuesta por Aquino (1989).

$$\text{Porcentaje del componente (\%)} = \frac{\text{Peso del componente separado} \times 100}{\text{Peso total del residuo}}$$

## RESULTADOS

En el cuadro 1 para el adobe y mortero de barro, se documentó un mayor nivel de pH con 8.9 para en el sitio arqueológico N° 03 (M-03) y la presencia de sales se registró con 194 (ppm) en el sitio arqueológico N° 01 (M-02).

**Cuadro 1. Evaluación Físico-química en sitios arqueológicos (N° 01-02-03) ubicados en el distrito de Santiago de Cao – La Libertad 2014.**

ZONAS DE MUESTREOS	RESTOS ARQUEOLÓGICOS/PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO							
	Muestras	Frag. Adobe (gr)	sales (ppm)	pH	Mortero Asiento (gr)	sales (ppm)	pH	Ácidos, neutro y alcalino
Sitio Arqueológico N° 01	M-01	12.5	167	8.7	12.2	187	8.2	alcalino
	M-02	13.4	194	8.6	10.5	169	8.5	alcalino
	M-03	10.3	167	7.9	13.3	165	7.2	Neutro
Sitio Arqueológico N° 02	M-01	7.8	169	8.3	9.7	145	8.1	alcalino
	M-02	4.3	165	8.7	8.4	187	8.3	alcalino
	M-03	5.7	145	7.4	9.2	156	7.6	Neutro
Sitio Arqueológico N° 03	M-01	4.8	160	7.8	12.1	182	7.3	Neutro
	M-02	6.7	174	8.1	14.3	145	8.9	alcalino
	M-03	9.8	167	8.4	12.3	156	8.4	alcalino
<b>Peso Total</b>		<b>75.3</b>	<b>1508</b>		<b>102</b>	<b>1492</b>		...

Fuente: Elaboración propia.

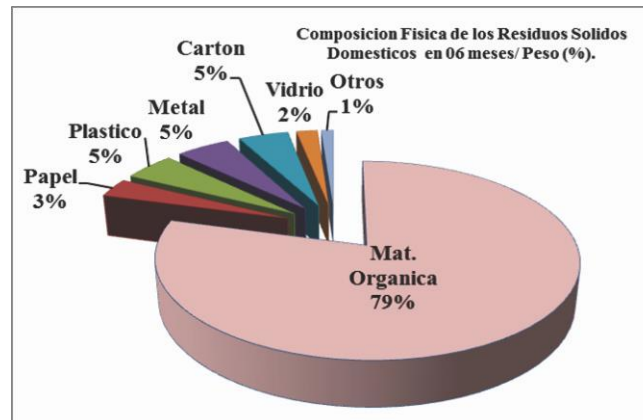
**Cuadro 2. Evaluación de los RR.SS., en sitios arqueológicos (N° 04-05-06), según su composición física para Santiago de Cao – La Libertad 2014.**

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RR.SS.	ZONAS DE MUESTREO DE RR. SS. / 06 MESES (KG).				
	Sitio Arqueológico N° 04	Sitio Arqueológico N° 05	Sitio Arqueológico N° 06	Total (Kg.)	% Peso
<b>Mat. Orgánica</b>	153.5	137.6	161.9	453	79.31
<b>Papel</b>	7.5	4.3	6.6	18.4	3.22
<b>Plástico</b>	11.2	8.7	7.4	27.3	4.78
<b>Metal</b>	10.5	11.2	6.8	28.5	4.99
<b>Cartón</b>	14.2	7.8	4.5	26.5	4.64
<b>Vidrio</b>	4.5	2.3	4.3	11.1	1.94
<b>Otros</b>	3.2	1.5	1.7	6.4	1.12
<b>Total</b>	204.6	173.4	193.2	571.2	100

Fuente: Elaboración propia.

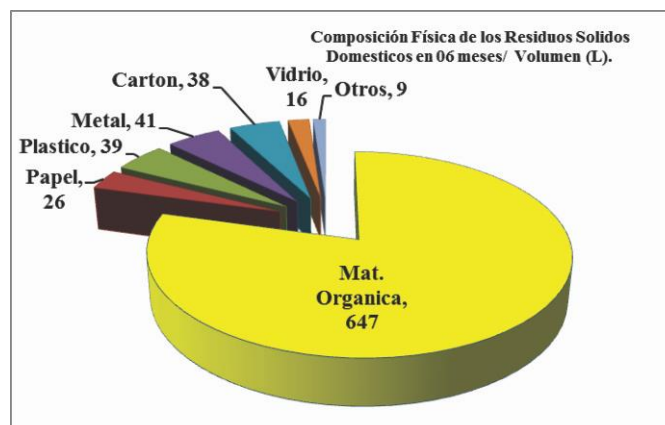
El sitio arqueológico N° 06, generó la mayor cantidad con 193.2 Kg (RR.SS.).

**Gráfico 1. Nivel de generación de RR.SS., en los sitios arqueológicos (N° 04-05-06), según su composición física para Santiago de Cao – La Libertad 2014.**



En el gráfico 1, la materia orgánica representó el 79% del total de residuos sólidos domésticos analizados.

**Gráfico 2. Nivel de generación de RR.SS. en los sitios arqueológicos (N° 04-05-06), según su composición física para Santiago de Cao – La Libertad 2014 (L).**



En el gráfico 2, se registra que el mayor volumen corresponde a la materia orgánica con 647 (L), reportado en los 03 sitios arqueológicos (N° 04-05-06).

**Cuadro 03: Matriz causa-efecto cuantitativa de Impacto Ambiental de 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con bio-diversidad en Santiago de Cao-La Libertad.**

FACTORES / ACCIONES	Alteración Cubierta T.	Modificación del Hábitad	Riego	Canalización	Ruido y vibraciones	Carreteras y Caminos	Desmontes y Rellenos	Excavación Superficial	Explotación Forestal	Incendios	Granjas	Paisaje	Reciclado de RR.SS.	Vertidos en el Mar	Pesticidas	Total
Suelos	-6	-8	4	3	-3	-5	-4	-5	-7	-9	-4	7	6	-6	-5	-42
Geomorfología	5	-4	3	-2	-3	-5	-4	-7	-6			7	5	-4	-5	-20
Recargas Acuíferas		6	4	4		-6	-6		-7		5	7	6		-8	5
Clima	-8	-6				-2	-5	-3	-7	-9		6	4	-6	-6	-42
Arboles	-5	-4	4	6		-3	-6	-7	-9	-10	5	10	9		-4	-14
Arbustos	-6	-5	6	5		-4	-5	-6	-8	-7	-8	10	10		-3	-21
Cosechas Agrarias		-6	7	9		6	-6	-8	-5	-7	8	-3	10		10	15
Micro-flora	-7	-6	6	-4		-3	-6	-7	-9	-10	-7	10	9		-8	-42
Aves	-3	-6					-5		-8	-6	-3	-7	10	-6	-8	-42
Animales Terrestres	-5	-7			-4	-6	-8	-3	-9	-10	-4	10	10		-5	-41
Peces y Moluscos		-7	-3	-5			-4	-6	-12			10	10	-8	-8	-33
Micro-fauna	-4	-8	2	4		-5	-7	-5	-9	-10	-4	10	9		-5	-32
Zonas Húmedas	-8	-7	-4	-6		-7	-6	-8	-7		-4	10	8	-6	-7	-52
Agricultura	-4	-3	8	10		6	-6	3	2	-7	6	-4	10		7	28
Pesca		-6	-4	-3			-6				-3	-5	-7	-10	-7	-51
Baño y Natación		-4	-4				-7		-6			7	10	-7		-11
Zonas Recreativas		-6	8	7		10	-6	-4	-5	-6	7	3	10		5	23
Vista Panorámica y Paisaje	-4	-6	3	5		-5	-7	-5	-8	-10	2	10	10	-5	-5	-25
Monumentos	-8	-7	-5	-8	-7	-5	-9	-10	-7	-10	-3	10	10		-5	-64
Lugares históricos o arqueológicos	-8	-7	-10	-7	-8	-7	-9	-10	-8	-7	-3	10	10		-5	-69
Salud y seguridad	-4	-5			-8		-7		-9	-10	8	10	9	-6	-5	-27
Trabajo y ocupación laboral		-6			-7		-8		-6	-10	9	10	-5	-4	-6	-33
Red de servicios	-5	-5	6	8		8	-4	4	-6	-7	10	10	9	-7	4	25
Eliminación de residuos sólido	-4	-5	-4	-6	-3		8	4	-6	-8	-4	10	10	-3	-4	-15
<b>Total</b>	<b>-84</b>	<b>-128</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>-43</b>	<b>-33</b>	<b>133</b>	<b>83</b>	<b>162</b>	<b>153</b>	<b>3</b>	<b>158</b>	<b>182</b>	<b>-78</b>	<b>-83</b>	<b>580</b>

**Cuadro 4. Categorización de la matriz de valoración cualitativa de los impactos ambientales de 08 sitios arqueológicos y 03 áreas con bio-diversidad en Santiago de Cao-La Libertad.**

Calificación	Puntaje
Aceptable	0 - 150
Moderado	151- 301
Severo	302 - 452
Critico	453- 603
Catastrófico	704 - 754

**Fuente:** Adaptado por el autor de Conesa (2009).

En la evaluación del impacto ambiental de los 08 sitios arqueológicos y las 03 áreas con bio-diversidad fueron impactadas en forma significativa de carácter negativo correspondiendo a un impacto **crítico**.

## DISCUSIÓN

El alto nivel de pH y presencia de sales, genera que las estructuras construidas con tierra (sitios arqueológicos), se encuentren afectados debido a su cercanía con el litoral y por la influencia de las condiciones ambientales (Gurrieri, 1983). En sitios arqueológicos construidos en base a tierra (arcillas y agregados), Rivera (2005), menciona que la presencia de sales y el elevado nivel de pH, contribuyen en el deterioro de las estructura de tierra, debido a la disgregación de los elementos que conforman las arcillas (elemento plástico) y los agregados (temperante). Por lo tanto sitios arqueológico que se encuentran ubicados lejos del litoral presentaran menores niveles de pH y presencia de sales, en comparación con los sitios ubicados cerca al litoral. Un claro ejemplo corresponde con algunos sitios arqueológicos ubicados en su proximidad con el litoral y que presentan un elevado nivel de deterioro debido a una gran concentración sales, entre los cuales se encuentra el Complejo Arqueológico de Chan Chan. Este deterioro fue observado hacia el lado Oeste del complejo, en donde en una visita realizada 2014, se ha podido constatar su degradación debido a la adherencia de cristales de sal a la superficie de los muros (mortero de barro, enlucido y adobes).

La investigación ha permitido determinar la afectación de los sitios arqueológicos N° 01-02-03, por el elevado nivel de pH entre 8.1 a 8.7 (alcalino) y por la presencia de sales con 145 a 189 (ppm) registrado en la cuadro N° 01 para el mortero de barro, adobe. Similares afectaciones físico-químicas fueron reportadas en 03 sitios arqueológicos ubicados en el distrito de Santiago de Cao (ibíd., 2013). Se ha registrado la acumulación de residuos sólidos domésticos en los sitios arqueológicos N° 04-05-06. La cantidad de residuos sobre pasa en algunos casos, la capacidad de almacenaje en estas áreas donde fueron colocadas, en donde se llegó a documentar 571.2

Kg. El sitio arqueológico N° 04, se reportó la mayor acumulación de residuos sólidos domésticos con 204.6 Kg (Cuadro 2). Siendo el componente físico más representativo, la materia orgánica con 79% y además presenta un volumen de 647 (L), datos documentados en el grafico 1 y 2. Esta problemática con el manejo de residuos sólidos domésticos en sitios arqueológicos utilizados como botadero fue reportado para el sitio de Santiago de Cao 1 que fue utilizado como botadero de los residuos sólidos domésticos del distrito, cuya acumulación impacta en forma significativa debido a la humedad que generó la materia orgánica sobre las estructuras (ibíd., 2010). Los residuos sólidos domésticos generados por las actividades realizadas en las ciudades, muchas veces no presentan un adecuado manejo, transporte, disposición final y reutilización es estos excedentes. Por lo tanto en una sociedad globalizada y con un consumismo masificado de productos, bienes y servicios, permitirá la sobre generación de residuos. El consumo en pequeñas, mediana y grandes urbes en países en vías de desarrollo, no cuentan con un adecuado manejo en gestión ambiental o no lo ejecutan de la mejor manera. Por lo cual, su política de manejo y disposición final de los residuos sólidos domésticos de la ciudad, utilizan áreas alejadas que son empleados como botaderos que muchas veces se encuentran ubicados sobre sitios arqueológicos y que contribuyen a su deterioro estructural (Ywanaga, 2000). Las actividades antrópicas y las condiciones ambientales condicionan; la conservación y preservación del medio-ambiente que incluye el área con bio-diversidad y las manifestaciones culturales del antiguo poblador prehispánico asentado en un determinado espacio geográfico (sitio arqueológico). En donde las actividades contemporáneas en un mundo globalizado generan un impacto ambiental en



forma directa de carácter significativo (positivo o negativo). Siendo muchas veces el impacto ambiental de carácter negativo, en caso de interactuar ambos fenómenos, en conjunto (actividad antrópica y factores ambientales), dependiendo sobre qué área, sitio, región o espacio geográfico ocurra el hecho. Con mayores proporciones, si no se toman las medidas adecuadas para minimizar dicho impacto (Ballesteros, 2005). Se han podido investigar 08 sitios y se incluyó 03 áreas con bio-diversidad que forman parte del paisaje y entorno que circundan a las áreas arqueológicas del distrito de Santiago de Cao. Las actividades antrópicas se masificaron por la necesidad de bienes y servicios para el común desarrollo social, por lo tanto fue necesario la extracción y utilización de materia prima y la ocupación de los espacios territoriales para dichas actividades (Val, 2005). En el caso del impacto ambiental del suelo, se encuentra registrado por la utilización de pesticidas, ampliación de canales de riego, por la cercanía de una fábrica de papel (Trupal), en donde la emisión de material particulado se acumularía en el entorno del ecosistema y la colocación de residuos sólidos domésticos sobre los suelos, ocasiona que la humedad, generado por la presencia de materia orgánica se filtre a estratos inferiores llegando a contaminarlo. En el caso del impacto ambiental sobre el agua, se observó la presencia de lagunas o pozas de oxidación en donde el agua servidas, sólo se tratan parcialmente y luego es vertido en el litoral, debido a que se reporta que este procedimiento de tratamiento es limitado. El material acuoso debe presentar *coliformes* y por testimonio de algunos pobladores locales

mencionan que son utilizados en forma ilegal en el regadío de los terrenos agrícolas. En el impacto sobre el área con biodiversidad, se encuentra registrada por la habilitación de los grandes canales de regadío y por la construcción de la carretera La Costanera que une los balnearios de Huanchaco y El Charco (distrito de Santiago de Cao), en donde se extrajeron para su construcción parte de material del entorno, se desvió algunas zonas de humedales, totorales y otras zonas fueron desecados. Alterando la vida silvestre de algunas especies de aves que utilizan estos espacios como habitat. El impacto sobre el paisaje, correspondería a la alteración del aspecto visual y su equilibrio natural de regeneración debido a la destrucción en parte de su ecosistema, debido a las acciones que se sumarían en conjunto por la utilización masiva de las áreas en actividades de la agricultura. El impacto ambiental sobre los lugares históricos y arqueológicos fue afectado en su mayor parte por la agricultura (canales de regadío, tránsito de maquinaria pesada, uso de pesticidas entre otros), por la disposición y eliminación de residuos sólidos domésticos. Esta destrucción parcial o total va a conllevar a la pérdida de una valiosa fuente en el entendimiento del proceso evolutivo de una sociedad (Cuadro 3 y 4). Por lo tanto es necesaria la implementación de una política adecuada que brinden una protección tanto al entorno con biodiversidad y los sitios arqueológicos e históricos, con la finalidad de preservar estas áreas y lograr un desarrollo sustentable y sostenido de los recursos naturales y sociales que se encuentran ubicados en el distrito de Santiago de Cao con la finalidad de garantizar su conservación, preservación y puesta en valor.

## CONCLUSIÓN

Se registró una degradación de los morteros de barro con un alto nivel de pH 8.9 para el sitio arqueológico N° 03 y la afectación por la presencia de sales corresponde al sitio arqueológico N° 01 con 194 (ppm), llegando a deteriorar el adobe, datos que fueron reportados en el cuadro 1. Los residuos sólidos domésticos generó 571.2 Kg en 06 meses e impactó en los sitios arqueológicos N° 04-05-06; siendo la materia orgánica con un 79%, el principal componente físico que afecta a la evidencia arqueológica debido a la humedad que genera (Gráfico 1). Además se menciona que la materia orgánica genera humedad que se filtra en los estratos inferiores, llegando a afectar los contextos funerarios. El impacto ambiental en el distrito de Santiago de Cao, presentó un carácter significativo de carácter negativo con un nivel crítico y fue registrado en el factor suelo, agua,

paisaje, flora y fauna; entre otros y se documentó el mayor nivel de afectación sobre los sitios arqueológicos y monumentos (Cuadro 3 y 4). En base al análisis y estudio realizados en los sitios arqueológicos y las áreas con bio-diversidad, se propone que representan un potencial de desarrollo para la implementación de proyectos de investigación arqueológica con fines de puesta en valor. Además de la habilitación de circuitos turísticos, áreas para la práctica del eco-turismo y deporte de aventura. Con una estratégica alianza entre el sector público y privado, se puede desarrollar en forma sostenida y sustentable una economía que permita una mejor forma de vida para el poblador del distrito de Santiago de Cao y a su vez garantice la protección de los sitios arqueológicos y las áreas con biodiversidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aquino, R., y Llanos, LI. 1989. Métodos de análisis de agua, suelos y Residuos sólidos. Instituto de desarrollo y Medio Ambiente (IDMA)/CONCYTEC. Lima. 73 pp.
2. Ballesteros, P., Otero, C. y R. Varela. 2005. Los Paisajes Culturales desde la arqueología: propuestas para su evaluación, caracterización y puesta en valor. *ArqueoWeb* 7(2), versión digital: <http://www.ucm.es/info/arqueoweb>.
3. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). 1997. Guía para el manejo de residuos en ciudades pequeñas y zonas rurales. División de Salud y Ambiente. Lima-Perú. 78pp.
4. Conesa, V. 2009. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. S.A. Mundi-Prensa Libros.
5. Espinoza, G. 2001. Fundamentos de la Evaluación del Impacto Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Santiago de Chile, 186 pp.
6. Gurrieri, F. 1983. De la Restauración de los Monumentos a la Restauración del Territorio, Sansoni Studio Editor, México D.F. 123 pp
7. Gutiérrez, M. 2014. Propuesta de Conservación de Tres Áreas Arqueológicas Afectadas por Actividad Antrópica y Condiciones Ambientales en Santiago de Cao – La Libertad”, *Revista Indexada Cesar Vallejo- Vol. 06 (Nº 2) Trujillo-Perú*.
8. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCENTUR). 2011. Guía Arqueológica Perú, Lima-Perú, 292 pp.
9. Pérez, J. 1991. Residuos Sólidos Municipales; Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Washington, D.C., OPS.
10. Rivas, M., Arellano, J., Monreal, J. y Dancha, A. 1992. Proyección de la generación de residuos sólidos y su incidencia en el futuro manejo. Tesis de grado. Facultad de Ciencia Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile.
11. Rivera, J. 2005. Caracterización Estructural de Materiales de Sistemas Constructivos en Tierra: El Adobe: *Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, 5, 135-148.
12. Sease, C. 1987. A conservation manual for the field archaeologist. Los Angeles: Institute of Archaeology.
13. Shady, R. 2011. El Rol del Patrimonio Arqueológico en el Desarrollo Social en el Perú y su Inclusión en las Políticas de Estado. En *Moneda I Patrimonio arqueológico*, Lima-Perú, pp 39 a 45.
14. Val, A. 2005. Guía para un consumo más responsable. Lanzarote: Fundación César Manrique, 165 pp.
15. Valdez, E. 2010. Efecto de la acumulación de los desechos sólidos domésticos en las estructuras arqueológicas de la Huaca de Santiago de Cao 1 y propuesta de un plan de manejo ambiental: Tesis de Maestría en Ingeniería con mención en Gestión Ambiental, Escuela de Posgrado-Universidad Nacional de Trujillo-Perú.
16. Ywanaga, G. 2000. Proyecto: “Organización, Implementación y funcionamiento de una microempresa para el manejo de los residuos sólidos de los distritos adyacentes al mar de la provincia de Trujillo (Perú)” Edit. DETEC – Gobierno Alemán, GTZ Av. Las Palmeras 370 – Las Lomas II – Huanchaco. Perú.

**Recibido:** 07 enero 2015 | **Aceptado:** 30 mayo 2015



## ANEXOS

A



B



C



D



E



F



**Figura 2:** Vista panorámica de los sitios arqueológicos y área con biodiversidad A. afectación por habilitación de terreno agrícola; B. Presencia de pozos de huaqueo; C. Presencia de RR.SS.; D. Intrusión de vegetación sobre sitio arqueológico; E. Destrucción del sitio arqueológico por crecimiento urbano; F. Afectación de área con biodiversidad.