

Efecto de la implementación de un modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos en la disminución de riesgos sanitarios en centros menores de atención de salud - Nuevo Chimbote

Effect of the implementation of a solid waste management model in the reduction of health risks in smaller health care centers - Nuevo Chimbote

¹Jorge Damian Rondán Ramos^a, ¹Freddy Pelaez Pelaez^b

Recibido, abril 2018

Aceptado, junio 2018

RESUMEN

La generación de residuos sólidos peligrosos (punzocortante, no punzocortante, especiales y comunes), por los centros menores de atención de salud como clínicas dentales, veterinarias, consultorios médicos y farmacias y su inadecuada gestión, ocasiona un grave problema hacia la salud humana y el ambiente. En el distrito de Nuevo Chimbote que cuenta con 110 establecimientos de este tipo, el impacto negativo de esta actividad ha llevado a implementar un modelo de gestión específico e integral.

La caracterización de estos residuos permitió generar indicadores que sustenten su implementación.

La metodología empleada para la elaboración del modelo de gestión se elaboró tomando en cuenta los requisitos legales del sector y de elementos empíricos, basándose en el análisis de Benchmarking, que relaciona las buenas prácticas y experiencias nacionales e internacionales en cuanto a la gestión de residuos sólidos con el fin de tomar en cuenta las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

El modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos propuesto e implementado contribuyó a disminuir los riesgos sanitarios de estos establecimientos: las farmacias y clínicas veterinarias fueron los establecimientos que inicialmente presentaban un mayor riesgo sanitario (51.67% y 47.50%) debido a la gestión inadecuada de los residuos sólidos peligrosos punzocortantes en las etapas de almacenamiento, tratamiento y disposición final, luego de la implementación el riesgo disminuyó hasta 15.83% y 23.89% respectivamente. En tanto los consultorios médicos y las clínicas dentales, que inicialmente presentaban un riesgo sanitario de 38.75%, llegando a obtener un riesgo sanitario de 7.5%.

Palabras clave: Centros menores de atención de salud; modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos; riesgo sanitario.

¹Universidad Nacional de Trujillo

^aIng. agroindustrial

^bBiólogo

ABSTRACT

he generation of hazardous solid waste (puncturing, not puncturing, special and common), by the minor health care centers such as dental clinics, veterinarians, doctors' offices and pharmacies and their inadequate management, causes a serious problem towards human health and the ambient. In the district of Nuevo Chimbote, which has 110 such establishments, the negative impact of this activity has led to the implementation of a specific and integral management model.

The characterization of these residues allowed to generate indicators that support its implementation. The methodology used for the development of the management model was developed taking into account the legal requirements of the sector and empirical elements, based on the analysis of Benchmarking, which relates good practices and national and international experiences in the management of solid waste in order to take into account the needs and expectations of the interested parties.

The proposed model of solid waste management proposed and implemented contributed to reduce the health risks of these establishments: the pharmacies and veterinary clinics were the establishments that initially presented a higher sanitary risk (51.67% and 47.50%) due to the inadequate management of the hazardous solid waste sharps in the stages of storage, treatment and final disposal, after the implementation the risk decreased to 15.83% and 23.89% respectively.

In both the medical offices and dental clinics, which initially had a health risk of 38.75%, reaching a health risk of 7.5%.

Keywords: *Minor health care centers; solid waste management model; health risk.*

INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos es uno de los aspectos que más preocupa por el alto grupo de población expuesto al riesgo que presentan los residuos infecciosos de los centros de salud para los trabajadores, el personal de limpieza, seguido de trabajadores de Empresas operadoras de residuos sólidos EO-RS y/o trabajadores municipales que realizan actividades de recolección hasta su disposición final, personal que realizan actividades de recuperación de estos residuos en espacios públicos y en los botaderos y población en general.

Al respecto (F. Zepeda, 2007) considera que los índices anuales de lesiones en estas

ocupaciones oscilan entre 10 y 20 por mil trabajadores.

De los trabajadores que están en contacto con desechos médicos, los de saneamiento (trabajadores recolectores de los residuos), son los que tienen el índice más elevado de lesiones laborales aproximadamente de 180 por mil trabajadores al año.

Los países de ingresos elevados generan en promedio hasta 0,5 kg de residuos peligrosos por cama y día, mientras que en los de ingresos bajos el promedio se sitúa en 0,2 kg por cama hospitalaria y día.

Sin embargo, en estos últimos países los residuos de la atención sanitaria que son peligrosos no se suelen separar de los no peligrosos, por lo que en realidad la cantidad de residuos peligrosos es mucho mayor (OMS,2018).

En un estudio realizado conjuntamente en 2015 por la OMS y el UNICEF, se determinó que de las instalaciones incluidas en la muestra, que abarcaba un total de 24 países, apenas un poco más de la mitad (un 58%) tenía en funcionamiento sistemas adecuados para la eliminación segura de desechos sanitarios (WHO/ UNICEF, 2015).

Los desechos sanitarios contienen microorganismos que pueden ser dañinos e infectar a pacientes de hospital, al personal sanitario y a la población en general.

Existen otros posibles riesgos infecciosos, como la propagación de microorganismos farmacorresistentes tras su liberación al medio originada en establecimientos sanitarios (OMS,2018).

A través de un estudio de investigación realizado por Goicochea (2013), mediante el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

La Habana, Cuba., propone un modelo con enfoque sistémico, que vincula el manejo de los Residuos sólidos domésticos con la gestión ambiental, mediante la evaluación ambiental de los impactos que generan las estrategias implantadas en la ciudad en mención.

Se emplearon métodos teóricos, herramientas estadísticas y el análisis del ciclo de vida; así como la consulta de expertos y la aplicación de pruebas

estadísticas, para determinar el grado de confiabilidad del modelo propuesto.

Como resultados se lograron avances significativos en relación a la gestión integral y sistémica de los residuos sólidos generados en la ciudad de la habana.

Matete y Trois (2008), respectivamente, sugieren que los factores que afectan el aspecto ambiental de la gestión de residuos sólidos en los países en desarrollo son la falta de sistemas de control ambiental y la evaluación de los impactos reales.

Ekere (2009) proponen que para tener mejores sistemas es necesario la participación de la población en organizaciones ambientales activas.

La falta de conciencia de los peligros de los desechos sanitarios hacia la salud de la población, la deficiente capacitación en gestión de desechos, la ausencia de sistemas de gestión y evacuación de residuos, la escasez de recursos humanos y económicos y la poca prioridad otorgada a esta cuestión figuran entre los problemas más frecuentemente asociados a los desechos sanitarios.

Por otro lado, hay muchos países que carecen de una reglamentación adecuada en la materia o que, aun teniéndola, no la hacen cumplir (OMS,2018).

La gestión ambiental de los residuos sólidos hospitalarios en el Perú ha quedado definido con la promulgación de la nueva ley de gestión integral de residuos sólidos mediante el D.L N° 1278 y su reglamento, donde se limitan las competencias de la autoridad sectorial de salud y se amplían las responsabilidades de los gobiernos

locales en materia de gestión y fiscalización para los centros menores de atención de salud; art° 43 del D.S N° 014-2017-MINAM; reglamento de la ley en mención.

Tomando en cuenta lo establecido en el art° 42 de la norma antes detallada, respecto a la disposición final de residuos sólidos peligrosos de gestión municipal deben realizarse en celdas diferenciadas.

Sujeto al tipo de residuos que los gobiernos locales manejen, conforme a la implementación de Programas de Segregación en Fuente y Recolección Selectiva de residuos sólidos.

Ahora con la nueva norma estos residuos previamente tratados pueden ser dispuestos en los rellenos sanitarios administrados por las municipalidades.

Esta situación amerita la necesaria implementación de modelos de gestión ambiental más integral de residuos sólidos peligrosos que contemple la gestión de los residuos biocontaminados provenientes de los centros de salud, previamente a su disposición final, deben ser tratados según sus características y volumen.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de caracterización a los centros menores de atención de salud ubicados en el distrito de Nuevo Chimbote por Sáenz (2015), se han identificado a las clínicas veterinarias y consultorios médicos como los principales fuentes de generación de residuos sólidos peligrosos biocontaminados del tipo punzocortantes, estos valores de los residuos sólidos peligrosos son elevados de acuerdo con los parámetros establecidos por la OPS, la mayoría de

personal de salud desconoce sobre el manejo de los residuos sólidos peligrosos y su disposición final, así mismo existe un desconocimiento de la población general acerca del manejo correcto de estos residuos.

Los principales impactos a la salud en el personal recolector del gobierno local, son las lesiones generados por residuos punzocortantes, sobre esta base se propone implementar un modelo de gestión de los residuos sólidos peligrosos generados en los centros de atención de salud, la cual se elaboró tomando en cuenta las referencias teóricas de la gestión según la ley de gestión integral de residuos sólidos aprobado mediante D.L N° 1278 y la Norma técnica N° 008-MINSA/DGSP. Vol.01 este modelo se debe basar en el Análisis de Benchmarking; desarrollada por David T. Kearns, relacionado a las buenas prácticas y experiencias nacionales e internacionales en cuanto a la gestión de residuos sólidos domiciliarios con el fin de tomar en cuenta procesos estratégicos y a los grupos de interés.

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de la implementación de un modelo de gestión integral de residuos sólidos peligrosos en centros menores de atención de salud de Nuevo Chimbote, en la disminución de riesgos sanitarios, 2016.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra. Se trabajó con 75 centros menores de atención de salud (total poblacional), agrupadas en cuatro tipos de generadores: clínicas veterinarias (15 establecimientos), clínicas dentales (20 establecimientos), consultorios médicos (20 establecimientos).

Con respecto a las farmacias se tomó una muestra de 20 establecimientos ubicados en el casco urbano de la ciudad de Nuevo Chimbote que constituyen el 68% de la población, (Tabla 1).

Recojo de Información. Los procesos de evaluación a los centros menores de atención de salud, se realizó en 03 periodos durante los meses de abril, mayo y junio del año 2017 (primera, segunda y tercera evaluación).

Se utilizaron formatos de evaluación en función del riesgo sanitario que

representa la gestión que estos cuatro grupos de estudios realizan en las etapas de manejo de residuos sólidos peligrosos en los diferentes ambientes de cada establecimiento; las etapas críticas que se tomaron en cuenta fueron; almacenamiento, tratamiento, recolección y transporte.

Modelo de gestión ambiental de residuos sólidos peligrosos generados en centros menores de atención de salud.

El modelo de gestión implementado, comprende (Figura. 1):

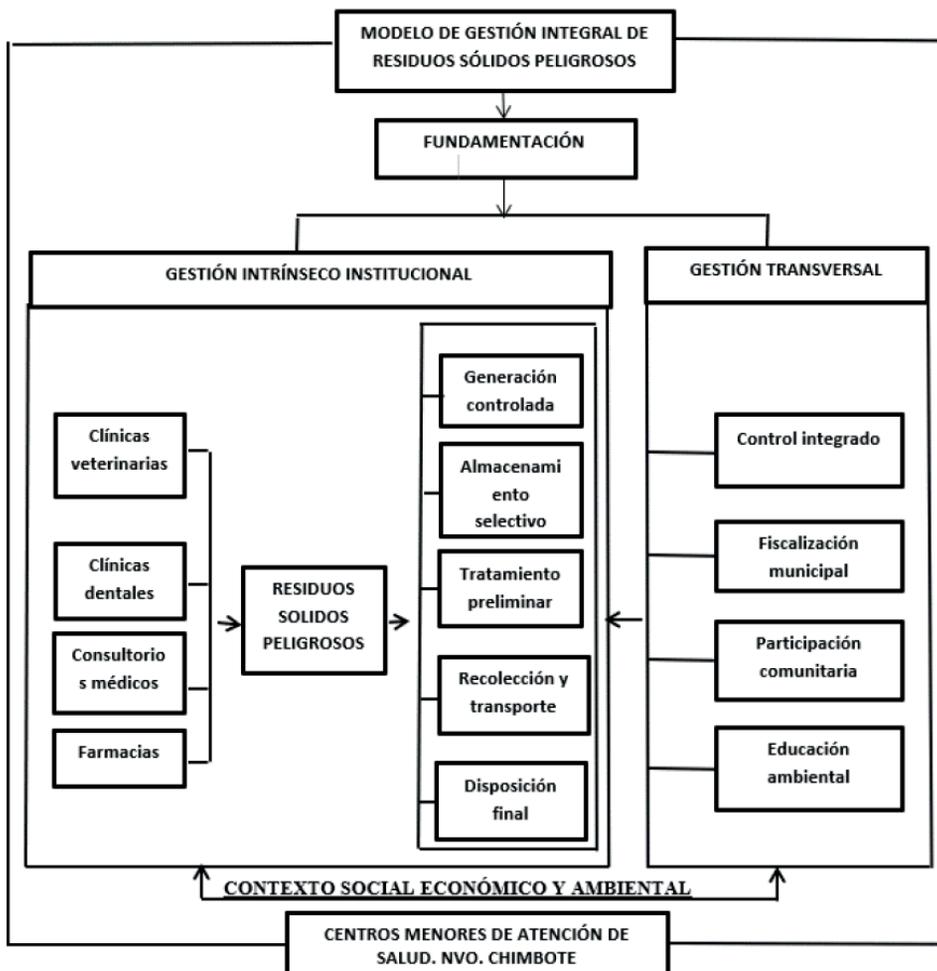


Figura 1. Modelo de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos peligrosos generados en centros menores de atención de salud en Nuevo Chimbote.

Evaluación de la implementación del modelo de gestión ambiental de residuos sólidos peligrosos en centros menores de atención de salud.

En cuanto a los formatos de evaluación, este instrumento fue diseñado tomando en cuenta el modelo de formato de evaluación que utiliza la DIRESA para evaluar la gestión de residuos sólidos a los establecimientos de salud y centros médicos de apoyo establecidos en la norma técnica sanitaria 096-2012-DIGESA, para recolectar información que ameritan

la adecuada gestión de la aplicación del modelo de gestión de residuos sólidos propuestos tomando en cuenta las etapas críticas del ciclo de vida de los residuos sólidos en los centros menores de atención de salud; almacenamiento, tratamiento y recolección y disposición final de residuos sólidos peligrosos punzocortantes y no punzocortantes.

Los parámetros de calificación de riesgo (tabla N° 1), están de acuerdo a la Norma Técnica de Salud 096-2012-MINSA-DIGESA.

TABLA 1: Parámetros de calificación en evaluación

Calificación de riesgo	
0 a 10%	Mínimo
11 a 25%	Regular
26 a 50%	Alto
51 a 100%	Muy alto

$$\text{Cálculo del Riesgo Sanitario \%RS} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Respuestas de Riesgo} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Riesgo}}$$

2.6. Análisis estadístico. Para el análisis estadístico se utilizó el programa libre R, mediante las pruebas de análisis de significancia de promedios por fuente de generación.

Se utilizó la prueba de Comparación de Medias (Prueba Z), con un nivel de significancia del 5%, la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-wallis para comparar los cuatro grupos de estudio.

RESULTADOS

En la Figura 2, se presentan los resultados de la primera evaluación del riesgo sanitario en los cuatro tipos de establecimientos considerados, donde se puede apreciar que

el valor más alto lo presentan las Farmacias (51.67 %), seguido de Clínicas Veterinarias (47.50 %), Clínicas Dentales (40.00 %) y Consultorios Médicos (38.75 %).

Este riesgo en la segunda y tercera evaluación, luego de poner en práctica el modelo de gestión propuesto, tiende a una disminución, llegando en la tercera evaluación a los valores de: 23.89 % en Clínicas Veterinarias, 15.83 % en Farmacias, 10.42 % en Clínicas Dentales y 7.50 % en Consultorios Médicos.

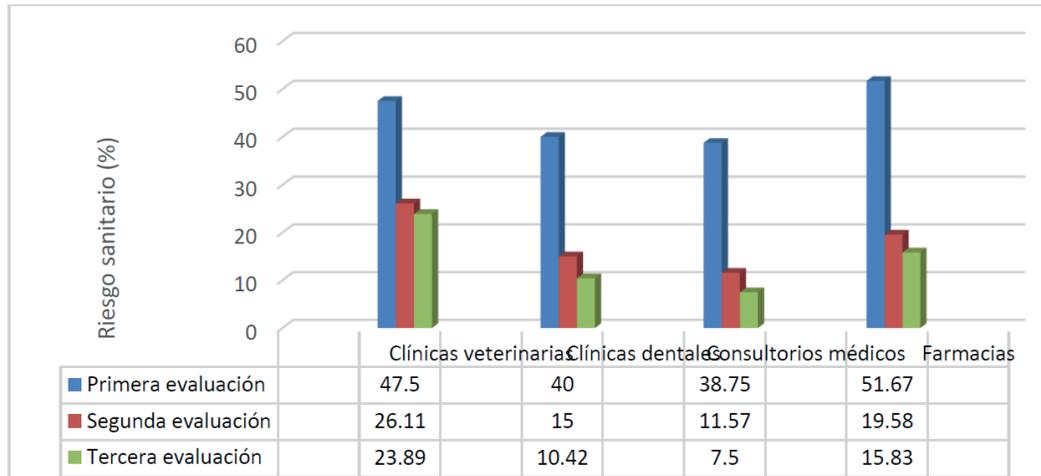


Figura 2. Evolución del riesgo sanitario en los centros menores de atención de salud de Nuevo Chimbote, 2016; luego de la implementación del modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos

En la tabla 02, se presenta la calificación de riesgo sanitario, desde antes de la aplicación del modelo de gestión (primera evaluación), en la cual se encontraron que la calificación en tres de los establecimientos: Clínicas Veterinarias, Clínicas Dentales y Consultorios Médicos era ALTO, y en Farmacia MUY ALTO, esta calificación fue variando en la segunda evaluación a REGULAR en Clínicas Dentales, Consultorios Médicos y Farmacias,

aunque para Clínicas Veterinarias esta calificación no varió.

En la tercera evaluación, Consultorios Médicos es el tipo de establecimiento con la calificación más baja (MINIMO), que nos indica que estos establecimientos son los que mejor han implementado su modelo de gestión de residuos.

En los otros tres tipos la calificación es REGULAR

TABLA 2 : Calificación de riesgo sanitario en los centros menores de atención de salud de Nuevo Chimbote, 2016; antes y luego de la implementación del modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos

Tipo de Establecimiento	Primera evaluación	Segunda evaluación	Tercera evaluación
Clínicas Veterinarias	Alto	Alto	Regular
Clínicas Dentales	Alto	Regular	Regular
Consultorios Médicos	Alto	Regular	Mínimo
Farmacias	Muy alto	Regular	Regular

En la tabla N° 03, se muestra los estadísticos descriptivos del riesgo general por establecimientos y se observa que las clínicas veterinarias tienen el mayor promedio de riesgo general, seguido de las farmacias, clínicas dentales y centros médicos y una mayor variabilidad de observa en los centros médicos (CV = 71,84%), estos resultados son concordantes con los rangos medios (Tabla N° 2).

TABLA 3 : Estadísticos descriptivos del Riesgo General por Establecimiento, Nuevo Chimbote, 2016.

ESTABLECIMIENTOS	\bar{X}	S	CV%	Mín. – Máx
Farmacias	29,19	27,12	92,90	0 – 100
Clínicas Dentales	21,81	22,29	1,02	0 – 100
Clínicas veterinarias	32,16	27,10	84,27	0 - 75
Centros Médicos	19,82	26,58	1,34	0 - 75

La prueba de Kruskal Wallis que se muestra en la Tabla N° 04 y en la Figura N° 03, para comparar los promedios del riesgo general resultó significativa, lo cual nos permite concluir que se aprecian diferencias significativas del riesgo general entre los distintos establecimientos ($P < 0,05$).

TABLA 4 : Prueba de Kruskal Wallis para la comparación de promedios de los riesgos generales en los centros menores de atención de salud de Nuevo

Establecimientos	Rango promedio	Prueba de Kruskal Wallis	Decisión
Farmacias	125,05	$\chi^2 = 11,589$ $G1 = 3$	P = 0,009 (P < 0,05) Existe diferencias significativas
Clínicas Dentales	108,44		
Clínicas Veterinarias	129,96		
Centros Médicos	92,79		

TABLA 5 : Comparación de promedios del riesgo general en la primera, segunda y tercera evaluación, según Tukey

MEDIAS		SIGNIFICANCIA DE TUKEY		
Clínicas Veterinarias:	$\bar{X} = 32,16$	A		
Farmacias	$\bar{X} = 29,19$	a	b	
Clínicas Dentales	$\bar{X} = 21,81$	a	b	c
Centros Médicos:	$\bar{X} = 19,82$	-	b	c

Del análisis de la prueba de comparación en pares para los cuatro grupos de estudio, según la tabla 5, se observa que son los centros médicos los que presentan mayor grado de diferencia

significativa en relación con los otros grupos al no formar pares, mientras que los otros grupos no presentan una mayor variabilidad de o grado de diferencia significativa entre ellos.

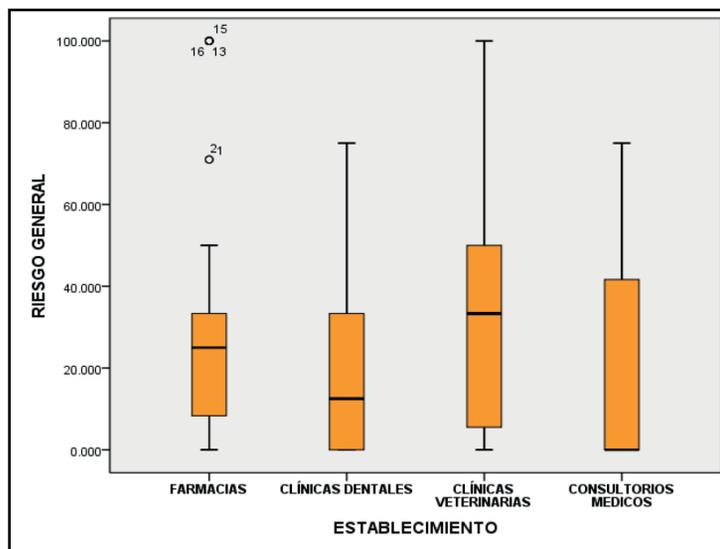


Figura 3. Gráfico de cajas que muestra la comparación de medianas del riesgo general por establecimiento

En la figura 3, se observa el gráfico de cajas; las medianas de los cuatro grupos indican las diferencias significativas entre ellos, especialmente, el grupo de los consultorios médicos, cuya variabilidad de sus datos indican una asimetría positiva muy diferente de los datos de riesgo de los otros.

En la Tabla N° 06 se observa que, en la primera y segunda evaluación, no se evidencia diferencias significativas en el Riesgo General en los distintos establecimientos ($P > 0,05$), Sin embargo, en la tercera evaluación, si se encontró diferencias estadísticas significativas del Riesgo General en los distintos establecimientos ($P < 0,05$).

TABLA 6 : Prueba de Kruskal Wallis para la comparación de promedios de los riesgos generales en la primera, segunda y tercera evaluación 2017.

Establecimientos	Rango promedio	Prueba de Kruskal Wallis	Decisión
Primera evaluación Farmacias Clínicas Dentales Clínicas Veterinarias Centros Médicos	40,85 35,55 39,20 36,70	$\chi^2 = 0,716$ G1 = 3	P = 0, 869 ($P > 0,05$) No existe diferencias significativas en el riesgo general de los establecimientos
Segunda evaluación Farmacias Clínicas Dentales Clínicas Veterinarias Centros Médicos	43,13 36,78 45,93 28,15	$\chi^2 = 7,782$ G1 = 3	P = 0, 051* ($P > 0,05$) No existe diferencias significativas en el riesgo general en los establecimientos
Tercera evaluación Farmacias Clínicas Dentales Clínicas Veterinarias Centros Médicos	45,25 36,85 47,43 24,83	$\chi^2 = 13,695$ G1 = 3	P = 0, 003* ($P < 0,05$) Existe diferencias significativas en el riesgo general de los establecimientos

TABLA 7 : Comparación de promedios del Riesgo General en la tercera evaluación, según Tukey.

MEDIAS	SIGNIFICANCIA DE TUKEY		
Clínicas Veterinarias: $\bar{X} = 23,89$	A		
Farmacias : $\bar{X} = 15,83$	a	b	
Clínicas Dentales $\bar{X} = 10,42$	a	b	c
Centros Médicos: $\bar{X} = 7,50$	-	b	c

Se encontró diferencias significativas con un menor riesgo general que presentan el grupo de los centros médicos, los demás grupos en pares entre ellos no

presentan mayor variabilidad entre sus valores de riesgo, es decir que los demás establecimientos no presentan evidencia de diferencias significativas.

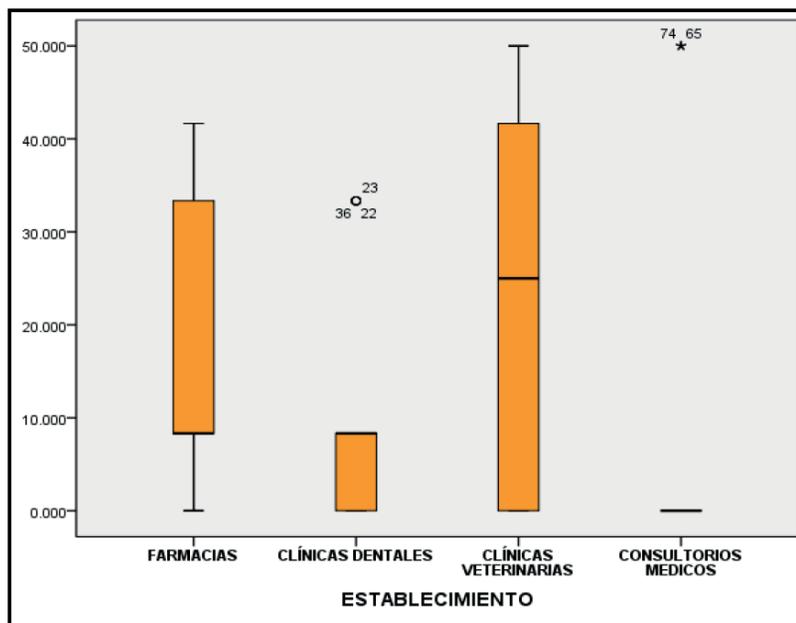


Figura 4. Gráfico de Cajas para el Riesgo General por Establecimiento, para la tercera evaluación

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos a nuestro modelo de gestión ambiental de residuos sólidos peligrosos a los centros menores de atención de salud, se coincide con Tsilemou y Pangiotakopoulos (2007), en sentido que los modelos existentes

para el manejo de los residuos sólidos especialmente los peligrosos tienen limitaciones, ninguno considera el ciclo completo del manejo de los residuos sólidos, desde la prevención hasta su disposición final. La evaluación de la

puesta en ejecución del presente modelo de gestión diseñado para un sector específico de clínicas veterinarias, clínicas dentales, farmacias y consultorios médicos de salud, incrementaron su eficiencia con relación a otros modelos establecidos para establecimientos mayores, en razón que se trató el tema con un sentido de manejo desde una perspectiva sistémica e integral.

Las mejoras logradas en el proceso de evaluación tuvo en cuenta la interrelación de la estrategia ambiental participativa de los sectores involucrados con los elementos funcionales de los centros menores de atención de salud en el manejo de residuos sólidos peligrosos logrando implementar estrategias participativas tomados para los casos del manejo de los residuos sólidos de tipo domestico planteados por Tchobanoglous, Theisen y Vigil (1998), así como el vínculo con el enfoque de ciclo de vida según (Bovea. MD.et.al. 2010).

Tomando en cuenta que los modelos para el manejo sostenible de los residuos sólidos en los últimos años se ha caracterizado por buscar una mayor integración de las consideraciones económicas, sociales y ambientales., en ese sentido el presente modelo ha sido evaluado en función a los riesgos sanitarios que generan las principales etapas que sigue el ciclo de vida de los residuos sólidos peligrosos en los establecimientos en estudio tal como lo establece (TSILEMOU K, et.al.2007), a fin de tomar decisiones y utilizar una amplia variedad de métodos y herramientas no solo en la evaluación de riesgos y de impacto ambiental con participación multisectorial y el análisis de ciclo de vida que siguen los residuos sólidos en los centros de salud considerados como menores.

La implementación de un modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos específico e integral en centros menores de atención de salud permitió obtener mejoras en el desempeño ambiental y sanitario de las organizaciones, refuerzan lo establecido por Yactayo E. (2013).

Quien recomienda que " los modelos de gestión de residuos sólidos peligrosos en centros de salud deberá tener como principales elementos la realización de un buen diagnóstico, la participación directa de la alta dirección que propicie cambios en la cultura organizacional, que establezcan condiciones favorables para su implementación, la aplicación de las herramientas legales vigentes, el adecuado manejo de los residuos que ponga en práctica técnicas y tecnología que permitan minimizar la generación de residuos peligrosos.

La falta de capacitación al personal de salud en el manejo de residuos sólidos en estos establecimientos, la falta de un instrumento de gestión ambiental específica en gestión de residuos sólidos, son factores fundamentales que motivan la inadecuada gestión de estos residuos, ellos representan riesgos significativos a la salud de la población, tal como señala Rodríguez (2001), por lo tanto es necesario crear un modelo de gestión de residuos cuyo pilar sea la capacitación a los involucrados, tal como lo establecen Chein. S. y C.

Campodonico (2012), que es necesario elaborar protocolo de manejo de desechos y capacitar el personal de salud y de limpieza sobre el proceso de gestión de los residuos generados en los establecimientos de salud, tomando en cuenta y destacando los peligros de su mal manejo.

CONCLUSIONES

- El modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos propuesto e implementado en los centros menores de atención de salud de Nuevo Chimbote, 2016, contribuyó a disminuir la calificación de los riesgos sanitarios de estos establecimientos de muy alto y alto, a regular y mínimo respectivamente.
- Los consultorios médicos, son los que presentan un menor grado de riesgo y con mayor rapidez se adecuaron al modelo de gestión propuesto, disminuyendo el riesgo sanitario al mínimo.
- Las clínicas veterinarias y las farmacias son los establecimientos cuyos valores de riesgo presentan una mayor variabilidad y su adaptación al nuevo modelo es mas lento.
- Del análisis estadístico de las evaluaciones de la implementación de la propuesta del modelo de gestión de residuos sólidos peligrosos en los centros menores de atención de salud, se determina que, en la primera y segunda evaluación, no se evidencia diferencias significativas en el riesgo general en los distintos establecimientos ($P > 0,05$); Sin embargo, en la tercera evaluación, si se encontró diferencias estadísticas significativas del riesgo general en los distintos establecimientos ($P < 0,05$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPIS. (2000). Manejo de residuos sólidos en centros de atención de salud. 3a.ed. Lima.

Chein. S. y C. Campodonico (2012), "Relación entre nivel de conocimiento y manejo de los residuos biocontaminados,

y contaminación generada en dos clínicas odontológicas universitarias", UNMSM. Facultad de Odontología, lima. Perú.

Ekere, W., Mugisha, J. & Drake, L. (2009). Factors influencing waste separation and utilization among households in the Lake Victoria crescent, Uganda. *Journal of Waste Management* 29, 3047-3051.

Goicochea. (2013). Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba. La Habana, Cuba. *Revista Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936/Vol. XXXVI/No. 3/septiembre-diciembre/2015/p. 263-274.*

Matete, N. & Trois, C. (2008). Towards Zero Waste in emerging countries – A South African experience. *Journal of Waste Management*, 28, 1480-1492.

MINSA. (2012). Ministerio de Salud. Norma técnica sanitaria N° 096-2012-MINSA. DIGESA. Lima, Perú.

OMS. (2018) Organización Mundial de la Salud. Desechos de las actividades de atención sanitaria. nota descriptivas.

Sáenz, E. (2015) Generadores de residuos sólidos biocontaminados por centros menores de atención de Salud. Oficina de Gestión ambiental. Nuevo Chimbote.

Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil (1998), *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Ed. McGraw-Hill. Madrid 1.994.

Tsilemou K, Pangiotakopoulos D. Evaluating the Performance of Solid Waste Management Models. *Environmental Engineering Management Journal*. 2007;6 (2):95-100. ISSN 1582-9596.

WHO/UNICEF, 2015. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low- and middle-income countries. World Health Organization, Geneva.

Yactayo E. (2013). Modelo de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Universidad Nacional de Ingeniería.

Zepeda, F. y Monreal, J. (2007). Consideraciones Sobre el Manejo de Residuos de Hospitales en América Latina. (Biblioteca del CEPIS).

CORRESPONDENCIA

Mag. Jorge Damián Rondan Ramos
Email: damgor246@gmail.com