



Crónica investigativa para gestionar residuos peligrosos en talleres mecánicos de Bogotá

Politécnico Internacional

Johan Sebastián Montes Rodríguez
Cristian Eduardo Moyano Tovar
Cristian Andrés Restrepo Ocampo
Gelen Yivi Fuentes Cortés
Adriana Carolina Luque Forero

Resumen

El bajo conocimiento del adecuado manejo de los residuos peligrosos que son generados en los talleres de mantenimiento mecánico en la calle sexta de la ciudad de Bogotá contribuye en la contaminación de recursos naturales como el agua, el aire, el suelo, entre otros. Estos talleres deben contar, por normativa, con una gestión sobre estos residuos peligrosos en el que se contemple zonas impermeabilizadas que evite derrames o vertimientos en cuerpos de agua, un adecuado almacenamiento que impida emisiones al aire, contar con permisos y planes de contingencia y el Registro de Generadores de Desechos o Residuos Peligrosos (RESPEL) entre otros trámites requeridos para este sector.

Por lo anterior, cobra importancia plantear un plan de capacitación, dirigido a los dueños y trabajadores de los talleres, orientado a la sensibilización y búsqueda participativa de mejoras y soluciones para generar un adecuado manejo de los residuos peligrosos y con ello contribuir en el cuidado y conservación de los recursos naturales.

El plan de capacitación propuesto les orientará desde el autoaprendizaje a cómo evitar y/o minimizar impactos al medio ambiente, a partir de la sensibilización, reflexión y aporte de los mismos dueños y trabajadores, ideas que serán indispensables para que el proceso se lleve a cabo con éxito.

Palabras clave: educación ambiental, talleres mecánicos, impactos ambientales, residuos peligrosos, Bogotá.

Introducción

El semillero de investigación Alfa Centauri del Politécnico Internacional fue creado en el año 2020 e inició su ejercicio investigativo con el macroproyecto titulado ¿Cómo generar un adecuado manejo de los residuos peligrosos derivados de la actividad mecánica automotriz de los talleres de la calle 6 en Bogotá?



Imagen 1.
Identidad visual
del semillero.
Diseño Daza-
Orozco (2022)

Durante el desarrollo de la investigación han venido participando diferentes estudiantes del programa técnico profesional en gestión ambiental aportando a las etapas del proyecto



Imagen 2. Línea
del tiempo del
macroproyecto
de investigación

Fuente. Alfa
Centauri –
Politécnico
Internacional
(2022)

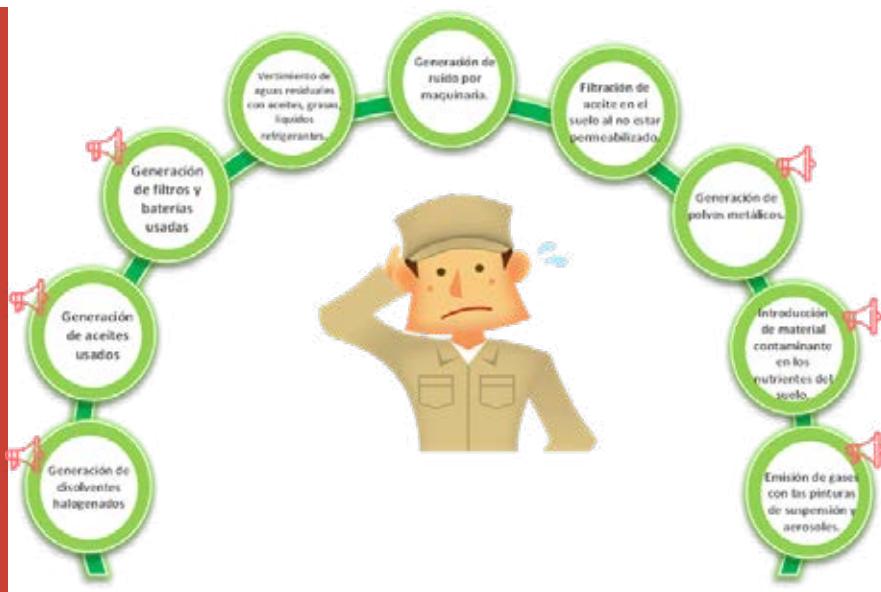
Fase 1: Diagnóstico

Iniciado por Vargas (2020), en esta etapa se realizó un análisis descriptivo y detallado de cada una de las actividades que se ejecutan en los talleres, identificando entradas, salidas, gestión de residuos, aspectos e impactos, cumplimiento normativo, entre otros.

A continuación, se presentan algunos aspectos e impactos generados por las actividades en los talleres de mantenimiento mecánico automotriz (Imagen 2) y los residuos identificados a partir de la caracterización realizada en la zona (Imagen 3)

Imagen 2. Aspectos e impactos ambientales en los talleres mecánicos

Fuente. Rodríguez-Rozo, B.S.; et al. (2022)



Para ampliar el estudio pueden dirigirse al siguiente enlace:
<http://revistapiensapinter.co/index.php/editorial/issue/archive>

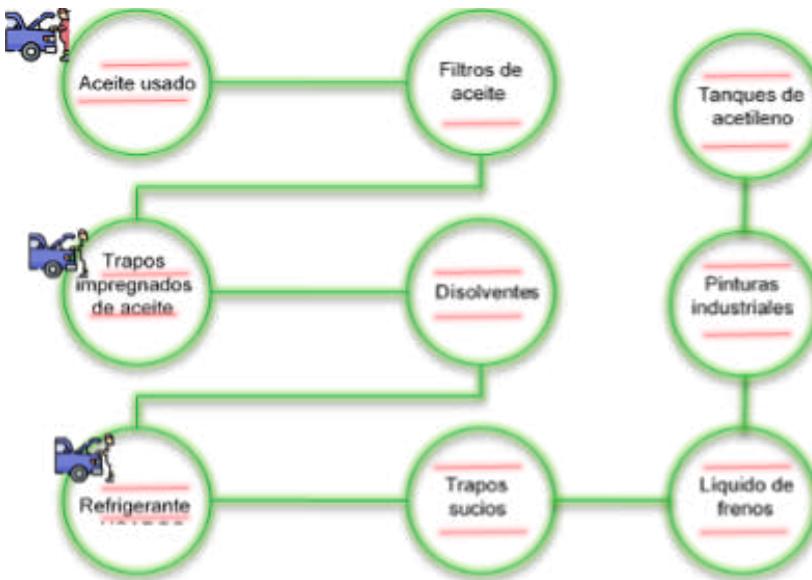


Imagen 3. Residuos identificados en los talleres de mecánica

Fuente. Rodríguez-Rozo, B.S.; et al. (2022)

La actividad de campo permitió recolectar información sobre la problemática del área objeto de estudio, y para ello se aplicaron encuestas y entrevistas, que permitieron evidenciar la gestión inadecuada de los residuos generados en los talleres, la magnitud de la problemática, las causas y efectos a nivel ambiental.

En las siguientes fotografías se puede ver como se presentan derrames de aceites por actividades operativas, vertimientos por aguas contaminantes, generación de residuos peligrosos, manejo inadecuado de sustancias químicas, entre otros (Imagen 4)

Después de realizar el diagnóstico, se determina que ninguno de los establecimientos que decidieron participar en la presente investigación cuentan con un plan adecuado y formalizado para la gestión de los residuos generados por su actividad. Además, no se han realizado algunos trámites de tipo administrativo requeridos desde el punto de vista normativo.

Imagen 4.
Evidencia de
la gestión
inadecuada
de residuos
en los talleres
de mecánica
automotriz

Fuente. Alfa–
Centauri–
Politécnico
Internacional
(2022))



Según lo conversado con los dueños y trabajadores de los talleres, se puede inferir que el poco control gubernamental y la baja presencia de entes reguladores con respecto a la seguridad, salud y ambiente generan que la mayoría de los establecimientos no muestren preocupación por una gestión adecuada de los residuos.

No obstante, varios de los talleres indican que la Secretaría Distrital de Ambiente si ha realizado acompañamiento en el tema ambiental, sin embargo, estas capacitaciones no son constantes y los proyectos no culminan satisfactoriamente, abandonando la zona lo que conlleva a que los procesos de educación ambiental no culminen exitosamente, y por ende se sigue observando un bajo conocimiento e interés en el tema.

Ahora bien, en la visita a los talleres se pudo observar que una parte del papel y cartón que se origina en los talleres de la calle 6 de Bogotá, son residuos que se pueden recuperar y/o reciclar, pero actualmente no reciben un manejo adecuado, lo que genera que se conviertan en residuos peligrosos al entrar en contacto con sustancias contaminantes como el aceite usado.

Así mismo, se observó que no existe una gestión adecuada de almacenamiento y disposición de estos residuos peligrosos, lo que conlleva al aumentando del riesgo de accidentes laborales y de impactos ambientales.

Igualmente, no hay presencia de diques impermeabilizados o trampas de grasa que impidan el paso de aceite directamente al alcantarillado; la señalización es escasa y en algunos establecimientos no se encuentran a la vista ya que están tapados por la chatarra; tampoco se observa un control de residuos que permita conocer la cantidad que genera por proceso productivo y por residuo, es decir no hay una caracterización y cuantificación adecuada.

Con respecto a los proveedores, los talleres comentan que este sector se caracteriza por el trabajo informal, por tanto, la mayoría de los proveedores ofrecen sus servicios, pero sin contar con una autorización o permiso legal que les permita manipular ciertos residuos; sin embargo, algunos de los talleres han realizado la búsqueda de proveedores certificados para realizar la gestión y disposición final de desechos peligrosos.

Después de este proceso de diagnóstico, resaltamos las siguientes conclusiones:

- Si bien es evidente que existe un mayor control por parte de las autoridades ambientales, es necesario primero diseñar y ejecutar programas de educación ambiental dirigido a los dueños y trabajadores de los talleres de mantenimiento mecánico de la calle 6 en Bogotá, con el fin de sensibilizarlos frente al problema ambiental que se generan con la inadecuada gestión de los residuos.
- Capacitar y orientar a los dueños de talleres de mantenimiento mecánico sobre el cumplimiento de la normatividad legal ambiental vigente para evitar posibles sanciones por parte de autoridades competentes.
- Promover en los talleres la aplicación de registros continuos que permitan cuantificar, caracterizar y clasificar los residuos

que generan los establecimientos determinando indicadores ambientales específicos.

En consecuencia, se definió que la segunda fase del proyecto debía ser la implementación de un plan de capacitación que aportara a los talleres de la calle sexta en la gestión y manejo adecuado de los residuos peligrosos generados en el área.

Para ello, en la primera etapa se diseñó la propuesta de un manual para la correcta gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos, el cual posteriormente fue ajustado por Rodríguez (2022) a una versión mejor adaptada al público objetivo, orientando desde un lenguaje sencillo para que así también fuese posible usarlo como herramienta en el plan de capacitación.



Para ampliar y detallar el manual pueden dirigirse al siguiente enlace: <http://revistapiensapinter.co/index.php/editorial/issue/archive>

En este sentido, se avanzó con el proyecto y nos centramos en el objetivo de diseñar el plan de capacitación de educación ambiental a partir de un análisis previo sobre las diferentes metodologías de aprendizaje que permitiera diseñar actividades adecuadas para capacitar a los trabajadores de los talleres mecánicos y mejorar su desempeño en la gestión adecuada de los residuos.

Imagen 5.
Miniatura
video ponencia
Xpoilers 2022

Fuente. Iniciación
Científica (2022))



Fue en este momento, del avance del proyecto, que nos llegó la oportunidad de participar en XPOILERS de Iniciación Científica, para dar a conocer nuestra investigación.

De modo que, con ilusión, nervios, incertidumbre dos jóvenes tímidos que nunca habían hecho una presentación ni mucho menos un video que sería visto por muchas personas se atrevió a representar al equipo de trabajo, al semillero y al Politécnico Internacional. Y ahí estábamos nosotros pensando, planeando, ideando cómo podríamos hacer una presentación que fuera interesante y chévere para las personas que lo vieran.

Fue un proceso de constancia, creatividad, de muchas reuniones y trabajo por hacer; y para nuestra sorpresa nuestra preocupación se convirtió en la duración del video, ya que fue todo un reto decir tanto en tan pocos minutos, y no queríamos que nada se nos escapara.

De allí, que nacieran los dos personajes de nuestra puesta en escena, y como anécdota queremos contarles que el día de la grabación quién hizo de mecánico tuvo un percance con su vehículo y por ello se puede notar en el video que está bastante engrasado; se podría decir que ese día estaba metido al 100% en su papel.

Por su parte, el experto ambiental estaba muy asustado por la mascota que había en el parque, pues donde se estuvo grabando había un perro grande encerrado y cada vez que hablábamos ladrada con más fuerza y se sentía como hacia fuerza en la puerta como intentado salir.

En el día de la grabación contábamos con el material de apoyo de la docente Gelen Fuentes que cabe recalcar siempre nos brindó su apoyo incondicional y siempre nos ayudó en lo que necesitábamos, además de exigirnos a dar lo mejor de nosotros; sabíamos que teníamos una gran responsabilidad porque no podíamos llegar con cualquier cosa.

Al final, lo que más nos alegró fue los alientos de la profesora al ver el producto terminado, dándonos consejos y felicitándonos

por el video, lo que nos motivó a seguir adelante y luchar para llegar a la final y poder hacer nuestra presentación en el escenario, pero para ello teníamos que competir con otros videos y lograr la clasificación a la Gala de XPOILERS 2022 en vivo y en directo.

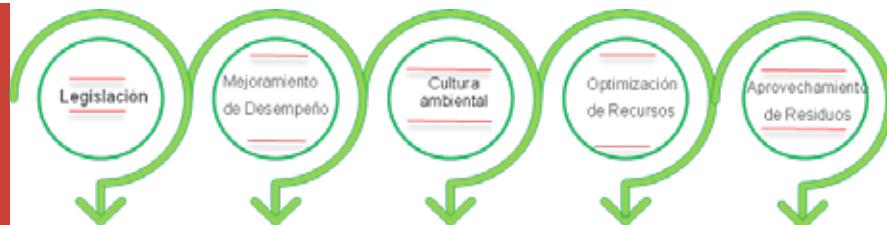
Terminado el video retomamos con nuestro equipo de trabajo el diseño del plan de capacitación para los talleres mecánicos de la calle 6^a de la ciudad de Bogotá D. C cuyo objetivo se enfocó en la optimización del desarrollo de las actividades por parte de los trabajadores, promoviendo un mejor desempeño en el ámbito ambiental que contribuya a una gestión adecuada de los residuos peligrosos que se generan en su área productiva reduciendo la generación de impactos ambientales.

Este plan de capacitación va dirigido a todos los miembros de los talleres mecánicos desde las unidades administrativas hasta las operativa con el fin de, mitigar y prevenir los posibles impactos ambientales, además de promover el buen uso de los recursos minimizando la generación de tantos residuos peligrosos.

Por ello dentro del diseño de este plan contemplamos una estrategia metodológica que fuese significativa, con temas de interés para los trabajadores, con una propuesta de seguimiento que permita dar cumplimiento a los indicadores y con ello a nuestro objetivo de mejorar el desempeño de estos en función de un adecuado manejo de los residuos peligrosos generados reduciendo los índices de impactos ambientales en la zona.

A continuación, se muestran las necesidades de aprendizaje que se detectaron en la mayoría de los trabajadores de los talleres mecánicos:

Imagen 6.
Necesidades de
capacitación
Fuente. Los
autores



Frente al tema legislativo es importante que todos los talleres mecánicos tengan conocimiento de la normatividad sobre la gestión de los residuos peligrosos, lo que comprende a su vez requisitos en cuanto a infraestructura, señalización y adecuación de áreas, entre otras.

Se busca el mejoramiento del desempeño de los trabajadores aplicando técnicas eficientes para la gestión y aprovechamiento de estos residuos peligrosos y cómo actuar frente a los riesgos que se puedan presentar. Por su parte es indispensable generar una cultura ambiental en el personal a partir de la valoración de los aspectos e impactos ambientales resultantes de una gestión inadecuada de sus residuos peligrosos, y que reconozcan los tipos de residuos peligrosos y cuáles pueden ser reutilizados en otro tipo de actividades y como establecer e implementar un plan de contingencia.

Por otra parte, es importante capacitar en cómo optimizar los recursos con procesos más sostenibles, como la disminución en el consumo de agua a través de su reutilización, o bien ya sea con la ayuda de la implementación de estrategias de producción más limpia y uso de equipos y herramientas que generen menor consumo energético.

Por último, se debe trabajar en promover el uso de productos eco amigables, y en el manejo adecuado de los residuos clasificándolos según su nivel de peligrosidad para así saber cuál puede ser reutilizado y de qué manera.

Para lograr lo anterior se ha propuesta la siguiente manera implementación de la capacitación:

Inicialmente los operarios serán organizados en equipos según el interés o área de desempeño, esto con el fin de profundizar en los procesos de cada una de las actividades que se desarrollan en los talleres de mecánica automotriz; así, por ejemplo, la persona que realiza el cambio de aceite no será capacitada en procesos de la latonería y pintura.

Cada equipo realizará una previa inspección y análisis de su área de trabajo identificando el contexto de su actividad y reconociendo las diferentes herramientas y equipos que utiliza para llevar a cabo su labor, y de esta manera poder orientar cómo se deben de disponer las herramientas bajo un debido almacenamiento de residuos peligrosos como lo son el combustible, aceite usado, líquido de frenos, líquido refrigerante, etc.

Posterior a ello, en conjunto con los trabajadores se identificarán los problemas de su área y se propondrán posibles alternativas de mejoras y/o soluciones innovadoras para cada actividad y/o procedimiento, corrigiendo errores que se puedan generar en la prestación de cualquier servicio.

Por otro lado, estas capacitaciones tendrán el apoyo tecnológico, como audio, videos informativos, podcast, etc. para que, de la misma manera mantengan una constante actualización sobre las leyes y normas, y por su parte en cómo realizar procesos adecuadamente.

Para revisar el material creativo y educativo puede darle clic en los siguientes enlaces:



<https://investigacion.politecnicointernacional.edu.co/2022/08/31/sostenibilidad-en-los-talleres-mecanicos/>
<https://investigacion.politecnicointernacional.edu.co/2022/08/31/sostenibilidad-en-los-talleres/>

Terminado todo el proceso de investigación nos llegó la gran noticia que habíamos logrado pasar a la gala final de XPOILERS.

Fuimos dos jóvenes felices y asombrados, no podíamos creer que habíamos clasificado para la presentación en vivo y directo; y entonces, ahí estábamos nosotros nuevamente con miedo por el nuevo reto que se nos avecinaba. Dijimos “el esfuerzo que realizamos valió la pena” y nos enfrentamos a la reducción del tiempo que en esta ocasión debíamos pasar de 8 min a 4 min, y no sabíamos cómo acortar el guion, qué reducir o cambiar,

probamos muchas cosas como hablar rápido, entrecortar las palabras, pero lo máximo que redujimos fueron seis minutos y treinta, y a eso se sumaba el pánico a hablar en un escenario pues nunca habíamos hecho una intervención de este tipo, pero aun así nos llenamos de valor y continuamos.

Dos semanas antes, en el contexto del V Coloquio de investigación del Politécnico Internacional nos presentamos, y fue de gran ayuda, ya que, nos sirvió para recibir comentarios de mejoras, que nos ayudaron a perfeccionar nuestra intervención. Pero lo que más nos aportó fue a superar el miedo a hablar en público.

Llego el día de la final, 22 de septiembre, con miedo a que nos quedáramos en blanco en la presentación. Por ello, salimos a ensayar una última vez, lo que nos ayudó a sentirnos más seguros, pero no pudimos terminar de ensayar, dado que un señor de logística nos interrumpió, indicando ya debíamos ingresar a sala, y nos quedamos con la intriga de si alcanzábamos a hacer la presentación completa en 4 min.

Cuando entramos a la sala nos asustamos mucho con las instrucciones y la dinámica de las luces como semáforo y el silencio del micrófono. Así que, con nervios planeábamos que hacer en caso de que se prendiera la luz roja y tuviésemos que terminar; dijimos: "sea donde sea nos adelantamos y solo decimos la parte final".

Llegó el momento, nos llamaron al escenario y nos sentimos seguros, convencidos de nuestra dedicación y trabajo, no sentíamos miedo, por el contrario, sentíamos esas ganas de subir y romper la presentación en el buen sentido. En el escenario nos sumergimos en un mundo donde no sentíamos la realidad, estábamos tan metidos en el papel que no tuvimos miedo a embarrarla y por el contrario estábamos gozando la presentación, es decir, nos divertimos un montón.

Pero sentimos mucha más alegría cuando ganamos el XPOILER de Oro a la mejor puesta en escena del área de ciencias naturales.

La primera en felicitarnos fue la profesora Gelen quién nos llamó enseguida de haberse conocido el resultado, y por supuesto no faltó el abrazo y las felicitaciones de parte de nuestro compañero que siempre estuvo ahí con nosotros apoyándonos. Lo más chistoso fue, que en nuestras casas no nos creían y pensaban que le estábamos haciendo una broma, pero al ver las medallas solo tuvieron palabras de felicidad, y las felicitaciones y los abrazos llegaron.

Imagen 7. Puesta en escena en la Gala final XPOILERS
Fuente. Alfa Centauri– Politécnico Internacional (2022)



Esta experiencia no será olvidada, y por eso acá les compartimos un último video sobre el recorrido investigativo que se ha venido trabajando en el semillero Alfa Centauri, con el fin de mostrar de una manera visual y creativa lo que significa y lo que hemos desarrollado durante estos dos años como integrantes del proyecto.



¿Quieres conocer más de este proyecto?



Visita nuestro canal de YouTube:

<https://www.youtube.com/c/iniciacioncientifica>

Agradecimientos

Durante el proceso de investigación del proyecto, se contó con la colaboración, acompañamiento y participación de varias personas que nos ofrecieron el apoyo y el cariño, a quiénes queremos expresarles nuestro sincero agradecimiento:

A la docente líder de nuestro semillero de investigación: **Gelen Fuentes**, que sin el apoyo y el tiempo que nos brindó no sería posible todo lo que hemos logrado, ha sido indispensable para nosotros en nuestra investigación.

Al **Politécnico Internacional**, por darnos la oportunidad de llevar a cabo este proyecto,

A la **Jefatura de investigación (Carlos Eduardo Daza y Adriana Luque)**, por su constante acompañamiento durante este proceso.

A todos los **compañeros integrantes y ex-integrantes del semillero de investigación** que dieron paso para dar continuidad con la ejecución y elaboración de este proyecto.

A **XPOILERS (Iniciación Científica)** por brindarnos la oportunidad de poder participar y dar a conocer nuestro proyecto al público y contar el proceso que ha tenido este semillero con el proyecto, además vivir la experiencia de ir a un escenario y darlo a conocer de una manera excepcional.



XPOILERS

Contenido + Creatividad + Carisma

Referencias

- Daza-Orozco, C. E., Luque-Forero, A. C., & Padilla-Murcia, E. (2022). Educación superior: sustentabilidad y prácticas innovadoras. Politécnico Internacional.
- Fierro-Rodríguez, S.Y.; Cera-Ochoa, R.A.; Daza-Orozco, C.E. & Piñón-Vargas, M. (2022) Modelos gerenciales: experiencias en gestión, innovación y competitividad. Politécnico Internacional.
- Padilla-Murcia, E.; Espinoza-López, M.T.; Martínez-Díaz, J.S. (2022) Planes de gestión integral de residuos sólidos de tercera generación. Red Colombiana de Formación Ambiental. Politécnico Internacional.
- Ribero-Fernández J.S.; Daza-Orozco, C.E.; Luque-Forero A.C. Restrepo-Arcos, D.; Posada Soriano, G. (2022) ¿Cómo potenciar la gestión del conocimiento en instituciones técnicas y tecnológicas? Politécnico Internacional
- Rodríguez-Rozo, B.S.; Fuentes-Cortés, G.Y.; Vargas-Zúñiga, M.; Martínez-Vargas, W. (2022) Gestión de residuos peligrosos generados en actividades de mantenimiento mecánico. 1ra edición. Politécnico Internacional.