



## **Gestión y Control en la Interventoría de Mantenimiento de Infraestructura en Comfenalco**

Jhonatan Yepes Diosa

Ingeniero Civil

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Asesor interno

Carlos Alberto Vega Posada, Doctor (PhD)

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

---

Cita	(Yepes, 2025)
Referencia	Yepes, J. (2025). <i>Gestión y control en la Interventoría de Mantenimiento de Infraestructura en Comfenalco</i> [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Tabla de contenido

Resumen .....	7
Abstract .....	8
1. Introducción .....	9
2. Objetivos .....	11
2.1 Objetivo general .....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3. Marco teórico .....	12
3.1 Mantenimiento de Infraestructura Recreativa: Conceptos y Definición .....	13
3.2 Normativas de Seguridad y Calidad en el Mantenimiento de Toboganes .....	15
3.3 Gestión y Optimización del Mantenimiento .....	18
3.4 Capacitación del Personal y Manuales de Mantenimiento.....	18
3.5 Evaluación de Impacto y Resultados del Mantenimiento .....	19
4. Metodología .....	20
4.1 Análisis del Proceso Actual.....	20
4.2 Desarrollo y Ejecución .....	20
4.3 Implementación y Evaluación .....	21
4.4 Resultados Obtenidos y Mejora Continua.....	22
5. Análisis de resultados.....	23
5.1 Sedes Acuaparque Ditaires y Camping Los Farallones .....	23
5.2 Sede Parque Los Tamarindos .....	24
5.3 Capacitación del Personal e Implementación de Manuales de Mantenimiento Preventivo.....	25
5.4 Retroalimentación de los Gerentes de las Sedes .....	27

6. Conclusiones y recomendaciones.....28

6.1 Desempeño Sobresaliente en Acuaparque Ditaies y Camping Los Farallones .....28

6.2 Impacto de las Condiciones Climáticas en Parque Los Tamarindos .....28

6.3 Avances en la Capacitación y el Control del Mantenimiento Preventivo .....28

6.4 Valoración Positiva por Parte de los Gerentes de Sede .....28

Referencias .....29

## Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Toboganes Parque los Tamarindos .....	12
Ilustración 2: Desmontaje de piezas.....	13
Ilustración 3: Taller de mantenimiento .....	14
Ilustración 4: Aplicación de pintura .....	14
Ilustración 5: Piezas luego del mantenimiento.....	15
Ilustración 6: Ejemplo de ilustración de usuario con variación en la posición (balsa) .....	17
Ilustración 7: Variaciones en la posición de alcance del pasajero (deslizamiento corporal) .....	17
Ilustración 8: Tobogán azul Acuaparque Ditaires.....	23
Ilustración 9: Revisión tobogán.....	24
Ilustración 10: Tobogán naranja Parque los Tamarindos.....	25
Ilustración 11: Formato creado mantenimiento preventivo .....	27

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials
<b>NTC</b>	Normas Técnicas Colombianas

---

## Resumen

Este informe se centra en la interventoría de los trabajos de mantenimiento de los toboganes en diferentes sedes de Comfenalco Antioquia, como parte de un proyecto en curso de supervisión de diversos proyectos de infraestructura. Dado que el mantenimiento de los toboganes es de vital importancia, no solo por los estándares de seguridad que se deben cumplir, sino también por el significativo recurso económico que estos requieren, se considera un área clave dentro de la gestión general de la infraestructura de la caja. La interventoría tiene como objetivo garantizar que las actividades de mantenimiento se realicen de manera eficaz, asegurando que los toboganes permanezcan en óptimas condiciones de funcionamiento y seguridad para los usuarios. En este proceso se tomaron en cuenta estándares internacionales, como los establecidos por la ASTM, así como las normativas colombianas vigentes, particularmente la Ley 1225 de 2008 y la Ley 1209 de 2008, que regulan la seguridad y el mantenimiento de los equipos recreativos. Este informe se enfoca específicamente en los toboganes, con el fin de resaltar los procesos de control, la calidad en los trabajos realizados y las medidas de seguridad implementadas, elementos fundamentales para asegurar una experiencia segura y satisfactoria para los usuarios.

*Palabras clave:* interventoría, mantenimiento, toboganes, normativa, seguridad.

---

## Abstract

This report focuses on the oversight of maintenance work on the water slides at different Comfenalco Antioquia locations, as part of an ongoing project overseeing various infrastructure projects. Since the maintenance of the slides is of vital importance not only because of the safety standards that must be met, but also due to the significant financial resources they require it is considered a key area within the overall infrastructure management of the organization. The objective of the oversight is to ensure that maintenance activities are carried out efficiently, ensuring that the slides remain in optimal working condition and safe for users. International standards, such as those established by ASTM, as well as the current Colombian regulations, particularly Law 1225 of 2008 and Law 1209 of 2008, which govern the safety and maintenance of recreational equipment, were taken into account during this process. This report specifically focuses on the water slides in order to highlight control processes, the quality of the work carried out, and the safety measures implemented undamental elements to ensure a safe and satisfactory experience for users.

*Keywords:* Oversight, maintenance, water slides, regulation, safety.



## 1. Introducción

Durante el presente proyecto se colaboró en el Departamento de Sostenimiento de Infraestructura de la caja de compensación Comfenalco Antioquia, desempeñando diversas funciones tanto administrativas como operativas. Se participó en la gestión de proyectos de mantenimiento preventivo y correctivo en las diferentes sedes de la caja, realizando visitas técnicas, coordinando reuniones entre gerentes, personal de mantenimiento y contratistas, y por otro lado dando seguimiento a los avances de los trabajos realizados. Adicionalmente, se revisaron de manera mensual cortes y cotizaciones, lo que permitió llevar de la mejor manera la administración de proyectos, el control de calidad y la gestión de recursos en el ámbito de la infraestructura.

Comfenalco Antioquia es una entidad sin ánimo de lucro que brinda servicios sociales y recreativos a los trabajadores afiliados, y cuenta con una infraestructura diversa que incluye centros recreacionales, deportivos y culturales. Como parte de sus actividades, la caja mantiene y optimiza de manera constante sus instalaciones para garantizar la seguridad y el bienestar de los usuarios. Dentro de este amplio panorama de infraestructura, uno de los proyectos más importantes del año es el mantenimiento de los toboganes en las distintas sedes de la caja, el cual es de suma importancia tanto por las normativas de seguridad que se deben cumplir, como por el significativo recurso económico que se requiere.

El mantenimiento de los toboganes no solo tiene un impacto directo en la seguridad de los usuarios, sino que también representa un área crítica dentro de la gestión general de la infraestructura de la caja. La interventoría de estos trabajos es un foco de vital importancia, ya que de ello depende asegurar que los trabajos de mantenimiento se realicen conforme a los más altos estándares de calidad y seguridad. Este proyecto fue particularmente relevante debido a la responsabilidad que conlleva mantener en óptimas condiciones equipos recreativos que están en constante uso, especialmente considerando los riesgos asociados a su funcionamiento y la normativa vigente que regula este tipo de instalaciones.

Durante la interventoría, se tomaron en cuenta los estándares internacionales, como los establecidos por la ASTM (American Society for Testing and Materials), así como las normativas colombianas, en particular la Ley 1225 de 2008 y la Ley 1209 de 2008, que regulan la seguridad y el mantenimiento de los equipos recreativos. Estas normativas no solo buscan garantizar la integridad física de los usuarios, sino también asegurar que las instalaciones permanezcan

---

operativas de manera segura a lo largo del tiempo. El seguimiento y supervisión de los trabajos de mantenimiento estuvieron enfocados en verificar que se cumplieran estos estándares, asegurando que los toboganes se mantuvieran en óptimas condiciones de funcionamiento.

**Metodología:** La metodología empleada en el proceso de interventoría y mantenimiento se estructuró en tres fases:

- Análisis del Proceso Actual
- Planteamiento de nuevas alternativas
- Desarrollo y Ejecución
- Implementación y Evaluación

**Resultados Obtenidos:** A pesar de que el proyecto de mantenimiento aún está en proceso, con el último tobogán en etapa de reparación, los resultados obtenidos hasta el momento en las sedes donde ya se ha completado el mantenimiento han sido altamente satisfactorios. En las sedes donde el mantenimiento ya finalizó, se logró mejorar significativamente la parte estética, la funcionalidad y la seguridad de los toboganes, lo cual fue verificado a través de una revisión detallada de los procedimientos de mantenimiento implementados, tales como: soldadura y reparación de juntas; reparación de piezas y componentes metálicos; revisión de la ficha técnica de los materiales utilizados asegurando su calidad; y la evaluación de la calificación del personal encargado de los trabajos de mantenimiento. A partir de esto, se pudieron obtener los resultados esperados desde la propuesta, los cuales son:

- Mejora en la Seguridad de los Toboganes
- Optimización del Funcionamiento de los Toboganes
- Eficiencia en la Ejecución del Mantenimiento
- Mejora Continua del Proceso
- Documentación y Reportes Efectivos

Además, se implementó la entrega de manuales de mantenimiento para que el personal propio de la caja pueda realizar intervenciones periódicas en el futuro, lo que contribuirá a extender la vida útil de los toboganes y a mantener un ambiente seguro y funcional a largo plazo. Este enfoque proactivo ha permitido garantizar que los toboganes que ya han sido reparados cumplan

con los estándares de seguridad y calidad requeridos, ofreciendo a los usuarios una experiencia segura y satisfactoria.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Mejorar la ejecución y calidad del mantenimiento de los toboganes en las sedes de Comfenalco Antioquia, a través de una interventoría integral que asegure la correcta ejecución de los trabajos, el cumplimiento de las normativas de seguridad y la optimización de los recursos, con el fin de superar las deficiencias de mantenimientos correctivos previos y garantizar un entorno seguro y funcional para los usuarios.

### 2.2 Objetivos específicos

- **Supervisar el cumplimiento de las normativas de seguridad:** Verificar que los trabajos de mantenimiento de los toboganes cumplan con las normativas internacionales y nacionales vigentes, como las establecidas por la ASTM y las leyes colombianas (Ley 1225 de 2008 y Ley 1209 de 2008), para garantizar un entorno seguro para los usuarios.
- **Evaluar la calidad de los materiales y procesos de mantenimiento:** Realizar una revisión exhaustiva de los procedimientos utilizados en el mantenimiento de los toboganes (soldadura, reparación de piezas, juntas, etc.), así como de las especificaciones técnicas de los materiales empleados, para asegurar su durabilidad y calidad.
- **Optimizar la gestión del mantenimiento:** Implementar y coordinar el uso de herramientas tecnológicas y metodologías estructuradas para la programación y seguimiento de las actividades de mantenimiento, con el fin de reducir interrupciones y mejorar la operatividad de los toboganes.
- **Capacitar al personal encargado del mantenimiento:** Proveer al personal técnico y operativo de la Caja con manuales de mantenimiento y capacitaciones continuas que les

permitan ejecutar correctamente los procedimientos de mantenimiento preventivo, extendiendo la vida útil de los toboganes.

- **Evaluar el impacto de las acciones de mantenimiento:** Monitorear los resultados obtenidos tras las intervenciones de mantenimiento, incluyendo la reducción de incidentes y la mejora en la seguridad y el desempeño de los toboganes, con el fin de garantizar una experiencia satisfactoria y segura para los usuarios.
- **Generar informes detallados sobre las actividades de mantenimiento:** Elaborar informes periódicos sobre el avance del proyecto, que incluyan análisis de los costos, el cumplimiento de plazos y el estado de las intervenciones realizadas, proporcionando información clara y precisa para la toma de decisiones.

### 3. Marco teórico

La gestión del mantenimiento en infraestructuras recreativas y la importancia de garantizar su seguridad y funcionalidad son fundamentales para asegurar el bienestar de los usuarios. En el contexto de este proyecto, la intervención en los toboganes de las sedes de Comfenalco Antioquia responde a la necesidad de cumplir con las normativas vigentes, mejorar la calidad de los procesos y garantizar la seguridad operativa de estas instalaciones.



*Ilustración 1: Toboganes Parque los Tamarindos*

### 3.1 Mantenimiento de Infraestructura Recreativa: Conceptos y Definición

El mantenimiento de infraestructuras recreativas, como los toboganes, es un proceso esencial para garantizar su operatividad y seguridad. Este tipo de mantenimiento puede clasificarse en dos tipos: preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo se orienta a la prevención de fallos y la optimización de los equipos antes de que presenten problemas significativos, mientras que el mantenimiento correctivo interviene cuando los equipos ya han sufrido algún tipo de daño o fallo. La ejecución adecuada de ambas estrategias es vital para asegurar el funcionamiento continuo y seguro de las instalaciones.

En cuanto a la infraestructura recreativa, los toboganes son una de las instalaciones más expuestas a un uso constante, lo que incrementa la posibilidad de desgaste y fallos. Su mantenimiento involucra desde reparaciones físicas hasta la actualización de sus componentes y materiales, lo que requiere un enfoque integral y técnico que aborde tanto la seguridad como la durabilidad.



*Ilustración 2: Desmontaje de piezas*





*Ilustración 3: Taller de mantenimiento*



*Ilustración 4: Aplicación de pintura*



*Ilustración 5: Piezas luego del mantenimiento*

### **3.2 Normativas de Seguridad y Calidad en el Mantenimiento de Toboganes**

Para garantizar la seguridad de los usuarios de las instalaciones recreativas, existen normativas nacionales e internacionales que regulan el mantenimiento de este tipo de equipos. La ASTM International (American Society for Testing and Materials) establece estándares rigurosos para los materiales y procedimientos empleados en el diseño, instalación y mantenimiento de toboganes, con el fin de asegurar su resistencia y fiabilidad en el uso.

En particular, la norma ASTM F2291-24 especifica los requisitos de diseño, instalación y mantenimiento para las instalaciones recreativas de uso público, asegurando que los equipos sean seguros, duraderos y funcionales. Esta norma cubre cinco aspectos clave:

1. Diseño de los equipos, garantizando que cumplan con criterios de seguridad para prevenir riesgos como caídas y atrapamientos.
2. Materiales utilizados, asegurando que sean resistentes y adecuados para soportar el uso constante y las condiciones ambientales.
3. Instalación adecuada, con pautas claras sobre cómo instalar los equipos para asegurar su estabilidad y seguridad.

4. Mantenimiento regular, incluyendo inspecciones y reemplazo de partes dañadas para mantener la seguridad de los equipos a lo largo del tiempo.
5. Pruebas de seguridad, para verificar la resistencia estructural y la capacidad de carga de los equipos, asegurando su funcionamiento seguro durante su vida útil.

Por otro lado, la ASTM F2376 se enfoca en las prácticas de mantenimiento preventivo para equipos recreativos, con un énfasis particular en los toboganes. La norma establece directrices sobre cómo realizar inspecciones, mantenimiento y reparaciones para asegurar que los toboganes permanezcan seguros y funcionales a lo largo del tiempo. Los aspectos clave de la norma son los siguientes:

1. Inspección periódica: Los toboganes deben ser inspeccionados regularmente para identificar posibles daños o desgaste en la superficie de deslizamiento, los anclajes, las estructuras de soporte y otros componentes críticos para la seguridad.
2. Reparación de daños: Cualquier daño visible, como superficies agrietadas o piezas sueltas, debe ser reparado de inmediato para evitar riesgos de lesiones durante el uso.
3. Mantenimiento de la superficie de deslizamiento: La norma incluye recomendaciones sobre cómo mantener las superficies de deslizamiento en condiciones adecuadas, revisando áreas que puedan ser demasiado resbaladizas o rugosas para asegurar un deslizamiento seguro.
4. Seguridad estructural: Los toboganes deben ser verificados para asegurar que estén correctamente anclados y no presenten movimientos inestables, ajustando o reemplazando cualquier parte estructural dañada.
5. Medidas de diseño para la posición segura del usuario: La norma también dicta medidas de diseño para garantizar que el usuario mantenga una posición segura mientras utiliza el tobogán. Esto incluye asegurar que el diseño favorezca una entrada y salida seguras, que el ángulo de inclinación y la altura del tobogán no generen riesgos de caídas o lesiones, y que la forma del tobogán minimice el riesgo de atrapamientos o deslizamientos peligrosos.
6. Documentación y seguimiento: Se recomienda mantener un registro detallado de las inspecciones y reparaciones, lo cual permite realizar un seguimiento continuo del estado del tobogán y asegura que siempre cumpla con los estándares de seguridad.



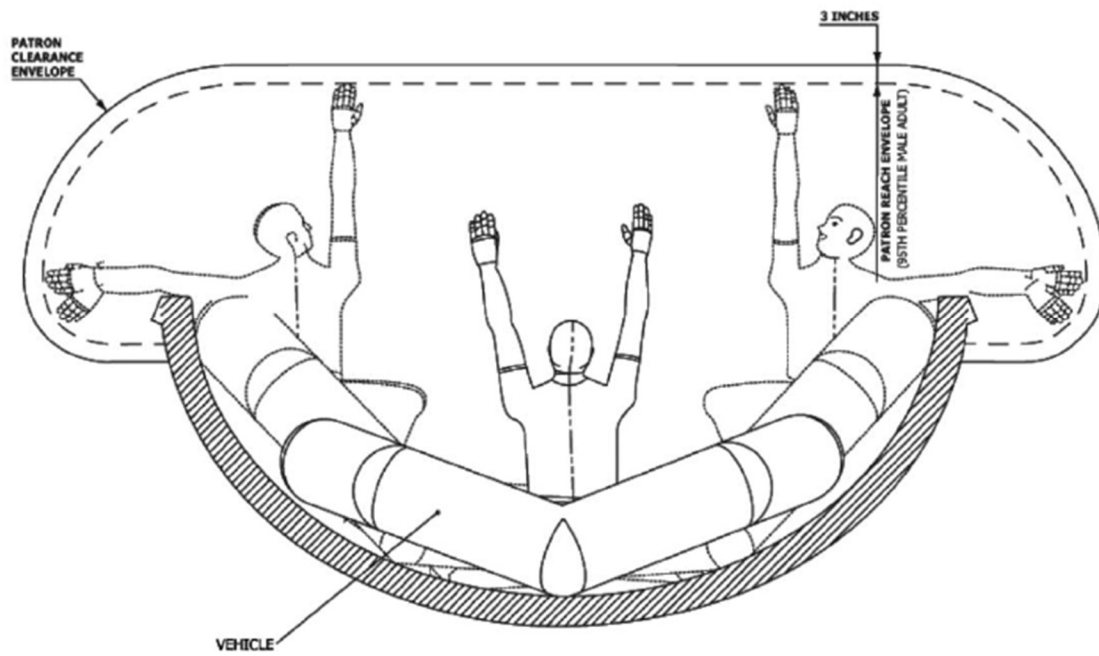


Ilustración 6: Ejemplo de ilustración de usuario con variación en la posición (balsa)

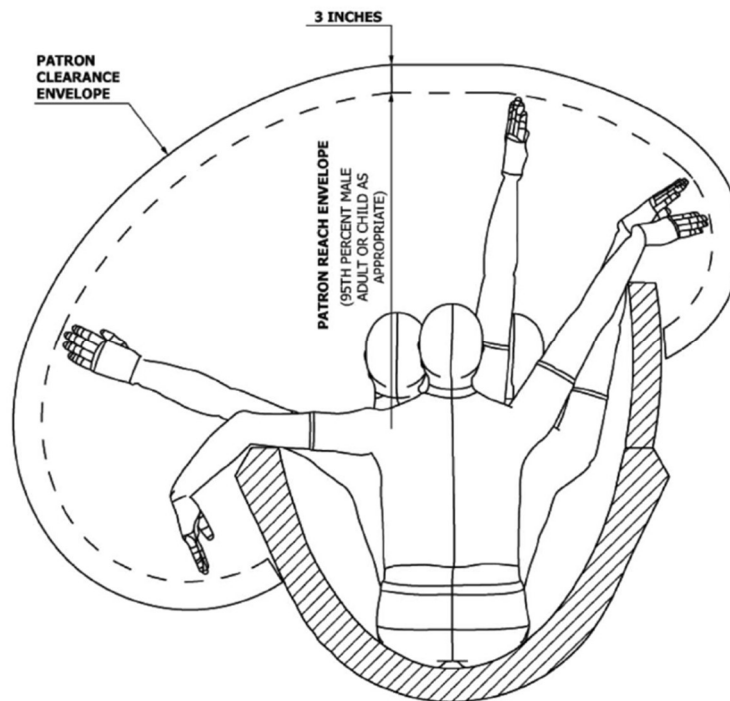


Ilustración 7: Variaciones en la posición de alcance del pasajero (deslizamiento corporal)

En Colombia, las leyes Ley 1225 de 2008 y Ley 1209 de 2008 son fundamentales en el establecimiento de los lineamientos para la seguridad y mantenimiento de los equipos recreativos. Estas normativas incluyen recomendaciones sobre la inspección periódica, la seguridad estructural de los toboganes y la capacitación del personal encargado del mantenimiento. El cumplimiento de estas normativas es crucial para reducir los riesgos de accidentes y garantizar una experiencia segura para los usuarios.

### **3.3 Gestión y Optimización del Mantenimiento**

La gestión del mantenimiento es un proceso administrativo que implica la planificación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de mantenimiento. Para optimizar la gestión de estos trabajos, es fundamental implementar herramientas tecnológicas que permitan realizar un seguimiento adecuado de las actividades, los recursos y los tiempos de ejecución. La planificación de mantenimiento, basada en un enfoque estructurado, contribuye a evitar retrasos, reducir costos y mejorar la operatividad de los toboganes, garantizando que estos estén siempre en condiciones óptimas.

El uso de tecnologías como Excel y Project ayudan en la gestión del mantenimiento, realizando un seguimiento eficiente de las reparaciones y generar informes detallados para los responsables del proyecto.

### **3.4 Capacitación del Personal y Manuales de Mantenimiento**

La capacitación del personal encargado del mantenimiento es esencial para la correcta ejecución de las actividades preventivas en las instalaciones recreativas. Un equipo bien entrenado no solo mejora la calidad del mantenimiento, sino que también minimiza los errores humanos y optimiza el uso de los recursos disponibles. Los manuales de mantenimiento son una herramienta clave en este proceso, ya que ofrecen guías detalladas sobre cómo proceder con las intervenciones, asegurando que se sigan los procedimientos adecuados en cada fase del proceso. Además, se crearon nuevos formatos enfocados en el seguimiento del mantenimiento preventivo de los toboganes, los cuales deben ser diligenciados por el encargado cada vez que se realice esta actividad. Estos formatos fueron organizados de tal manera que el personal propio de la sede

podiera aprender los procedimientos, materiales, herramientas y técnicas adecuadas para realizar dicho mantenimiento, a través de las capacitaciones y los manuales. La implementación de programas de formación continua garantiza que el personal esté actualizado respecto a nuevas tecnologías, materiales y metodologías aplicables en el mantenimiento de infraestructuras recreativas.

### **3.5 Evaluación de Impacto y Resultados del Mantenimiento**

El seguimiento y la evaluación del impacto del mantenimiento son fundamentales para garantizar que los objetivos del proyecto se cumplan de manera eficaz. Para ello, se deben realizar monitoreos periódicos de los resultados obtenidos, evaluando aspectos como la reducción de incidentes, la mejora en la seguridad, la funcionalidad y la satisfacción del usuario.

Asimismo, la documentación de los resultados y la generación de informes detallados sobre el avance del proyecto permiten a los responsables tomar decisiones informadas respecto a la mejora continua del proceso de mantenimiento. La implementación de prácticas de mejora continua asegura que, a lo largo del tiempo, las instalaciones recreativas mantengan un nivel alto de seguridad y calidad.

---

## 4. Metodología

### 4.1 Análisis del Proceso Actual

Evaluar y optimizar los procedimientos existentes para asegurar la correcta ejecución de los trabajos de mantenimiento y el cumplimiento de las normativas.

- **Revisión de Procedimientos Previos:** El análisis inicial consistió en evaluar los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo anteriores, identificando áreas críticas y posibles deficiencias en la ejecución de las tareas. Esto incluyó la revisión de las intervenciones previas, los métodos de reparación de componentes metálicos, la calidad de los materiales empleados (soldadura, juntas, etc.) y la evaluación de los registros de mantenimiento existentes.
- **Cumplimiento de Normativas de Seguridad:** Se verificó que los procedimientos de mantenimiento estuvieran alineados con las normativas nacionales (Ley 1225 y Ley 1209 de 2008) e internacionales (ASTM F2291-24 y ASTM F2376), enfocándose en aspectos clave como la seguridad estructural, la resistencia de los materiales y la instalación adecuada.
- **Supervisión y Control de Calidad:** Se llevó a cabo una supervisión detallada de los trabajos realizados, incluyendo la verificación de la calidad del personal técnico y los recursos empleados. Se prestó especial atención a la correcta ejecución de las reparaciones, como la soldadura de juntas y la restauración de piezas metálicas, para garantizar que se cumplieran los estándares de seguridad y durabilidad.

### 4.2 Desarrollo y Ejecución

Implementar mejoras en la gestión del mantenimiento mediante herramientas tecnológicas y coordinaciones efectivas.

- **Coordinación de Actividades y Programación de Mantenimiento:** Para mejorar la gestión del mantenimiento, se diseñó un plan estructurado de actividades, con un enfoque claro en las fechas y la asignación de recursos. Esto incluyó la coordinación con los gerentes de sede, personal de mantenimiento y contratistas, asegurando que todas las partes estuvieran alineadas con los objetivos del proyecto.

- **Implementación de Herramientas Tecnológicas:** Se integraron herramientas tecnológicas, como sistemas de gestión (Excel y Project), para planificar, hacer seguimiento y controlar las actividades de mantenimiento. Estas herramientas permitieron optimizar el tiempo, gestionar los recursos de manera eficiente y facilitar la generación de informes detallados sobre el estado de los toboganes y el avance de los trabajos.
- **Capacitación del Personal:** Como parte del proceso, se proporcionaron manuales de mantenimiento y se implementaron programas de capacitación continua para el personal técnico. Estos manuales detallan los procedimientos correctos para la intervención en los toboganes, asegurando que el personal esté capacitado para realizar tareas preventivas y correctivas de forma eficiente y conforme a los estándares de calidad.

### **4.3 Implementación y Evaluación**

Monitorear el avance del proceso de mantenimiento y evaluar su efectividad para asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

- **Aplicación Continua de Actividades de Coordinación y Supervisión:** Durante la ejecución del proyecto, se realizaron visitas periódicas a las sedes para supervisar el avance del mantenimiento. La coordinación constante con los contratistas y el equipo de trabajo permitió que las tareas se ejecutaran dentro de los plazos establecidos y con los recursos necesarios.
- **Revisión Regular de Resultados:** Se estableció un sistema de monitoreo que incluyó la evaluación constante de los avances en las intervenciones de mantenimiento. A medida que se completaban las reparaciones, se verificaba la calidad de las intervenciones realizadas, la mejora en la funcionalidad y la seguridad de los toboganes, y la alineación con las normativas pertinentes.
- **Evaluación de Impacto:** Se llevaron a cabo evaluaciones periódicas de los resultados obtenidos en cuanto a la mejora en la seguridad, la funcionalidad y la reducción de incidentes. Además, se evaluó la eficiencia en la ejecución del mantenimiento y el impacto de las capacitaciones en la optimización de los recursos y la prevención de daños.
- **Documentación y Reportes Efectivos:** Se generaron informes detallados sobre el progreso de las actividades de mantenimiento, que incluyeron análisis de costos, plazos cumplidos,

calidad de las intervenciones y cualquier ajuste necesario en los procesos. Esta documentación facilitó la toma de decisiones sobre la mejora continua del proceso.

#### **4.4 Resultados Obtenidos y Mejora Continua**

Garantizar que el mantenimiento se ejecute con la mayor eficiencia y seguridad posible a lo largo del tiempo.

- **Mejora en la Seguridad y Funcionalidad de los Toboganes:** Los resultados de las intervenciones de mantenimiento en las sedes donde ya se completaron los trabajos han sido positivos, con mejoras notables en la seguridad, estética y funcionalidad de los toboganes. Las reparaciones de piezas y componentes metálicos, la soldadura de juntas y la restauración de las superficies de deslizamiento fueron claves para asegurar su buen funcionamiento.
- **Optimización del Proceso de Mantenimiento:** Gracias a la implementación de herramientas tecnológicas y una programación más estructurada, se ha logrado reducir el tiempo de inactividad de los toboganes, mejorar la eficiencia en el uso de recursos y optimizar la ejecución de los trabajos.
- **Sostenibilidad del Proyecto:** Se implementaron manuales de mantenimiento que permitirán al personal de Comfenalco realizar intervenciones periódicas en el futuro. Este enfoque proactivo ayudará a extender la vida útil de los toboganes y a mantener un ambiente seguro y funcional en el largo plazo.

## 5. Análisis de resultados

Durante la ejecución del proyecto de mantenimiento de los toboganes en las distintas sedes de Comfenalco Antioquia, se lograron resultados muy satisfactorios en términos de seguridad, funcionalidad y tiempo de ejecución. A continuación, se detallan los resultados obtenidos en las principales sedes donde se realizaron las intervenciones:

### 5.1 Sedes Acuaparque Ditaires y Camping Los Farallones

En estas dos sedes, los trabajos de mantenimiento fueron ejecutados de manera altamente efectiva y en un tiempo inferior al inicialmente programado. Esto se logró gracias a una correcta planificación, una adecuada coordinación entre los equipos técnicos y operativos, y la optimización de los recursos disponibles. Las tareas se realizaron con precisión y eficiencia, lo que permitió no solo cumplir con los plazos establecidos, sino también mejorar la seguridad y el rendimiento de los toboganes.

Los toboganes de ambas sedes fueron intervenidos con éxito, logrando mejoras significativas en la estética y la funcionalidad de los equipos. Además, el cumplimiento de las normativas de seguridad y la optimización del mantenimiento preventivo aseguraron que las instalaciones estén operativas y seguras para el disfrute de los usuarios.



*Ilustración 8: Tobogán azul Acuaparque Ditaires*



*Ilustración 9: Revisión tobogán*

## **5.2 Sede Parque Los Tamarindos**

Aunque en Parque Los Tamarindos se completó el mantenimiento de manera exitosa y conforme a los estándares de calidad y seguridad establecidos, se experimentó un retraso de aproximadamente 15 días respecto a lo programado. Este retraso estuvo relacionado con las condiciones del terreno y factores climáticos adversos que afectaron el desarrollo de las actividades de reparación y mantenimiento. Las lluvias y las características del terreno dificultaron ciertas tareas, lo que impactó en el tiempo de ejecución, pero no en la calidad del trabajo realizado.

A pesar del retraso, los toboganes en Parque Los Tamarindos fueron restaurados a su mejor estado, tanto en términos estéticos como funcionales. La calidad de la intervención se mantuvo alta, cumpliendo con los estándares de seguridad necesarios para garantizar una experiencia segura



y satisfactoria para los usuarios. El retraso fue gestionado de manera adecuada y se aseguraron los estándares esperados para la entrega del proyecto.



*Ilustración 10: Tobogán naranja Parque los Tamarindos*


### **5.3 Capacitación del Personal e Implementación de Manuales de Mantenimiento Preventivo**

Actualmente, el proceso de mantenimiento está en una fase de **capacitación del personal**, con el objetivo de proporcionar las herramientas necesarias para que los equipos encargados de las sedes puedan realizar mantenimiento preventivo de manera autónoma. Se han implementado cursos de seguridad, así como manuales y charlas para instruir al personal técnico y operativo sobre las mejores prácticas en el mantenimiento de los toboganes.

Esta fase es clave para asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. A partir de ahora, con los nuevos formatos realizados, se llevará un control y una programación detallada de los

mantenimientos preventivos, lo que antes no se realizaba. Esta organización permitirá reducir la posibilidad de incidentes o deterioro prematuro de los equipos, extendiendo así su vida útil.

A continuación, se comparte el formato creado para el seguimiento y control de los mantenimientos preventivos:

 <b>BITACORA DE MANTENIMIENTO TOBOGANES COMFENALCO</b>				Código: Versión: Fecha:																																					
Sede:		Fecha de inicio:		Fecha de finalización:																																					
Zona:		Fecha de próximo mantenimiento:																																							
Nombre del responsable de realizar el mantenimiento:			Nombre de la atracción:		Tipo de trabajo																																				
					Correctivo																																				
					Preventivo																																				
Descripción del estado de la atracción antes del mantenimiento:																																									
Descripción del tipo de mantenimiento realizado: <ul style="list-style-type: none"> <li>MANTENIMIENTO DE LA SUPERFICIE DE FIBRA DE VIDRIO <input type="checkbox"/></li> <li>REPARACIÓN DE FUGAS EN EL TOBOGAN <input type="checkbox"/></li> <li>REPARACIÓN DE GOTEOS INTERMITENTES <input type="checkbox"/></li> <li>APLICACIÓN DE SILICONA EN JUNTAS <input type="checkbox"/></li> <li>MANTENIMIENTO A ESTRUCTURA METÁLICA <input type="checkbox"/></li> </ul>																																									
Materiales utilizados en el mantenimiento (Relacionar cantidad):		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Agua</td><td>Lt</td><td></td></tr> <tr><td>Jabón</td><td>Lt</td><td></td></tr> <tr><td>Estopa de pulimento</td><td>Paq</td><td></td></tr> <tr><td>Lija de agua 400 - 600</td><td>Piego</td><td></td></tr> <tr><td>Cera</td><td>Lata</td><td></td></tr> <tr><td>Silicona</td><td>Tubo</td><td></td></tr> <tr><td>Tinner</td><td>Gal</td><td></td></tr> <tr><td>Disco de pulir</td><td>Un</td><td></td></tr> <tr><td>Anticorrosivo epóxico</td><td>Gal</td><td></td></tr> <tr><td>pintura en poliuretano</td><td>Gal</td><td></td></tr> <tr><td>Espátula</td><td>Un</td><td></td></tr> </tbody> </table>				Material	Unidad	Cantidad	Agua	Lt		Jabón	Lt		Estopa de pulimento	Paq		Lija de agua 400 - 600	Piego		Cera	Lata		Silicona	Tubo		Tinner	Gal		Disco de pulir	Un		Anticorrosivo epóxico	Gal		pintura en poliuretano	Gal		Espátula	Un	
Material	Unidad	Cantidad																																							
Agua	Lt																																								
Jabón	Lt																																								
Estopa de pulimento	Paq																																								
Lija de agua 400 - 600	Piego																																								
Cera	Lata																																								
Silicona	Tubo																																								
Tinner	Gal																																								
Disco de pulir	Un																																								
Anticorrosivo epóxico	Gal																																								
pintura en poliuretano	Gal																																								
Espátula	Un																																								
Descripción del estado de la atracción después del mantenimiento:																																									

NOTA: Si utilizó algún material adicional colócarlo acá:

RECOMENDACIONES AL PERSONAL																																															
Para realizar estas actividades se requieren de 4 personas calificadas y con experiencia para cubrir en 1 día 25ml de recorrido de tobogán, realizando las actividades de manera conjunta y en serie.																																															
Si el tobogán está a más de 3m de altura del suelo se requieren 5 personas y andamios para tener un rendimiento de 25ml/día. La duración de la actividad o el tiempo de ejecución depende de la longitud de recorrido y de la altura de los toboganes, así como el tipo ya que en un tobogán cerrado puede trabajar 1 sola persona en el área interna del mismo, estimando un rendimiento de 10ml/día.																																															
Para toboganes con recorridos de más de 100m y alturas superiores a los 10m se recomienda 2 cuadrillas, 1 para la parte interna con 4 personas y otra de 4 personas para la parte externa del tobogán.																																															
Para juegos interactivos se requieren de 4 personas calificadas y que cubren las actividades de toboganes, tornillería, válvulas y área de piscina, tiempo estimado de ejecución 2 días.																																															
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS ESPECIALES UTILIZADOS (GRÚAS, MONTACARGAS, GATOS, ANDAMIOS, ETC)																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Herramientas</th> <th>Marque con una X las utilizadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pulidora</td><td></td></tr> <tr><td>Pomo polichador</td><td></td></tr> <tr><td>Pistola para silicona</td><td></td></tr> <tr><td>Bisturi industrial</td><td></td></tr> <tr><td>Esmeril pequeño</td><td></td></tr> <tr><td>Compresor</td><td></td></tr> <tr><td>Aerogrató</td><td></td></tr> <tr><td>Brochas</td><td></td></tr> <tr><td>Pisicobas de cerdas suaves</td><td></td></tr> <tr><td>Extensión 110V</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Herramientas	Marque con una X las utilizadas	Pulidora		Pomo polichador		Pistola para silicona		Bisturi industrial		Esmeril pequeño		Compresor		Aerogrató		Brochas		Pisicobas de cerdas suaves		Extensión 110V		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipos</th> <th>Marque con una X las utilizadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Andamios</td><td></td></tr> <tr><td>Arnes</td><td></td></tr> <tr><td>Eslinga en Y</td><td></td></tr> <tr><td>Línea de vida</td><td></td></tr> <tr><td>Freno</td><td></td></tr> <tr><td>Botas de seguridad</td><td></td></tr> <tr><td>Casco</td><td></td></tr> <tr><td>Guantos de nitrilo</td><td></td></tr> <tr><td>Tapeabocas N95</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Equipos	Marque con una X las utilizadas	Andamios		Arnes		Eslinga en Y		Línea de vida		Freno		Botas de seguridad		Casco		Guantos de nitrilo		Tapeabocas N95		NOTA: Si utilizó alguna herramienta o equipo adicional colocarlo acá:	
Herramientas	Marque con una X las utilizadas																																														
Pulidora																																															
Pomo polichador																																															
Pistola para silicona																																															
Bisturi industrial																																															
Esmeril pequeño																																															
Compresor																																															
Aerogrató																																															
Brochas																																															
Pisicobas de cerdas suaves																																															
Extensión 110V																																															
Equipos	Marque con una X las utilizadas																																														
Andamios																																															
Arnes																																															
Eslinga en Y																																															
Línea de vida																																															
Freno																																															
Botas de seguridad																																															
Casco																																															
Guantos de nitrilo																																															
Tapeabocas N95																																															
LISTA DE INSPECCIÓN PREVIA																																															
ABREVIATURAS: (O) OPTIMO, (R) REGULAR, (M) MAL, (A) AJUSTADO, (DE) DESAJUSTADO, (I) INCOMPLETO, (D) DAÑADO, (NE) NO EXISTE.																																															
DESCRIPCIÓN	O	R	M	A	DE	I	D	NE	OBSERVACIONES																																						
ÁREA DE SALIDA DEL TOBOGÁN																																															
PIEZA DE SALIDA DEL TOBOGÁN																																															
PIEZAS DE FIBRA DE LA TRAYECTORIA DEL TOBOGÁN																																															
SUPERFICIE DE DESLIZAMIENTO																																															
JUNTAS ENTRE PIEZAS DE FIBRA DE VIDRIO																																															
SILICON EN JUNTAS																																															
ÁREA DE LLEGADA (PISCINAS)																																															
ESTRUCTURA METÁLICA (CERCHA)																																															
POSTE METÁLICO DE SOPORTE																																															
BRAZOS METÁLICOS DE SOPORTE																																															
PLATINAS METÁLICAS																																															
ANCLA/IES																																															
CARTELES DE SEÑALIZACIÓN																																															
PROTECCIONES DE ANCLA/IES Y PERNOS																																															
LIMPIEZA																																															
TORNILLERÍA																																															
ESTRUCTURA METÁLICA (JUEGOS INTERACTIVOS)																																															
VALVULAS (JUEGOS INTERACTIVOS)																																															
BRIDAS (JUEGOS INTERACTIVOS)																																															
PISOS O PLATAFORMAS																																															
BARANDAS Y PASAMANOS																																															
ESCALERAS																																															
TUBERIAS QUE ALIMENTAN LA ATRACCION																																															
ELEMENTOS MECANICOS																																															
OTROS																																															
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ESTADO INICIAL DE LA ATRACCION																																															

Ilustración 11: Formato creado mantenimiento preventivo

### 5.4 Retroalimentación de los Gerentes de las Sedes

Se consultó a los gerentes de las sedes donde se realizaron los mantenimientos, y la respuesta recibida fue muy positiva. Los gerentes destacaron la mejora significativa en la seguridad y funcionalidad de los toboganes, y expresaron su satisfacción con la eficiencia del trabajo realizado. También mencionaron que, desde que los toboganes fueron entregados, han estado funcionando de manera óptima en las operaciones diarias, sin presentar problemas o fallos.

La satisfacción de los gerentes es un indicador clave de que el mantenimiento cumplió con las expectativas de la caja de compensación y que los toboganes están operando de acuerdo con los estándares de seguridad y calidad requeridos.

---

## **6. Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Desempeño Sobresaliente en Acuaparque Ditaires y Camping Los Farallones**

El mantenimiento realizado en Acuaparque Ditaires y Camping Los Farallones no solo se completó dentro de los plazos establecidos, sino que también se ejecutó con alta eficiencia, superando las expectativas tanto en tiempo como en calidad. Este resultado resalta la efectividad de la planificación previa, la coordinación entre el equipo de trabajo y la correcta implementación de los procedimientos establecidos, lo cual permitió una ejecución sin contratiempos.

### **6.2 Impacto de las Condiciones Climáticas en Parque Los Tamarindos**

Aunque el mantenimiento en Parque Los Tamarindos cumplió con los estándares de calidad y seguridad, el proyecto sufrió un retraso de 15 días debido a factores ajenos a la gestión, principalmente el mal tiempo y las dificultades del terreno. Sin embargo, a pesar del retraso, la intervención fue exitosa y los toboganes ahora presentan un estado óptimo tanto en su aspecto como en su funcionamiento.

### **6.3 Avances en la Capacitación y el Control del Mantenimiento Preventivo**

Uno de los logros importantes de este proceso es el inicio de la capacitación del personal mediante cursos y charlas sobre seguridad, junto con la implementación de manuales de mantenimiento preventivo. Este esfuerzo tiene como propósito asegurar que el personal a cargo pueda realizar un seguimiento adecuado y mantener los toboganes en condiciones ideales a largo plazo, reduciendo la dependencia de mantenimientos correctivos futuros.

### **6.4 Valoración Positiva por Parte de los Gerentes de Sede**

Los gerentes de las sedes donde se realizó el mantenimiento proporcionaron una retroalimentación muy positiva, destacando la mejora en el rendimiento y la seguridad de los toboganes tras las intervenciones. Los comentarios de los responsables de cada sede reflejan una alta satisfacción con los resultados obtenidos, lo cual valida el éxito del proyecto y demuestra que los toboganes están ahora funcionando de manera óptima para el disfrute y seguridad de los usuarios.

---

### Referencias

- ASTM International. (n.d.-a). *Clasificación, Diseño, Fabricación, Construcción y Funcionamiento de sistemas de toboganes de agua1. F2376-24*(Práctica estándar para Clasificación, Diseño, Fabricación, Construcción y Funcionamiento de sistemas de toboganes de agua). <https://doi.org/10.1520/F237624>
- ASTM International. (n.d.-b). *F2291-24 - Estándar para el diseño de atracciones y dispositivos de entretenimiento - Ing JHCF. ICAE. F2291-24*(Práctica estándar para Diseño de juegos y aparatos de entretenimiento).
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1225 de 2008*.
- Ministerio de Comercio, I. y T. (2017). *Resolución 0880 de 2017 RETEPARQUES\_MOD. Resolución 0880 de 2017 Reteparques*.