



Impactos comerciales del uso de los baños portátiles con lavamanos interno en proyectos  
de construcción de la primera línea del metro en Bogotá

Proyecto Capstone

Flor Viviana Castaño Velandia

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Bogotá Región (Cundinamarca)

Centro Universitario Sur Occidente Bogotá (Perdomo y Kennedy)

Programa Especialización en Gerencia Comercial

Agosto de 2025

Impactos comerciales del uso de los baños portátiles con lavamanos interno en proyectos  
de construcción de la primera línea del metro en Bogotá

Flor Viviana Castaño Velandia

Proyecto Capstone presentado como requisito para optar al título de Especialista en  
Gerencia Comercial

Asesor(a)

Luz Adriana Restrepo Cardenas

Docente Investigador

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Bogotá Región (Cundinamarca)

Centro Universitario Sur Occidente Bogotá (Perdomo y Kennedy)

Programa Especialización en Gerencia Comercial

Agosto de 2025

## **Dedicatoria**

A Dios por su divina providencia,  
A mi esposa por hacer posible mis anhelos,  
A su excelencia, Mons. Leonardo por su valiosa amistad.

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Corporación Universitaria Minuto de Dios tan maravilloso programa

Agradezco al Dr AFV, por su talento y precisión

Agradezco al Dr AZ, por compartir conmigo gran parte de su experiencia

Agradezco a la docente Luz, por su dedicación en mi proceso formativo

Agradezco a todos los usuarios que contribuyen a este nicho de mercado.

## Contenido

Lista de tablas .....	5
Resumen Ejecutivo .....	7
Abstract .....	9
Introducción .....	11
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>13</b>
1 Antecedentes y Justificación .....	13
2 Objetivos .....	15
2.1 Objetivo General .....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3 Marco Conceptual .....	16
4 Metodología .....	29
4.1 Evaluación Inicial .....	31
4.2 Diseño del Proyecto .....	39
4.3 Recolección de Datos o Actividades.....	40
4.4 Análisis y Herramientas .....	41
4.4.1 Matriz de información de baños portátiles con lavamanos y sin lavamanos en Bogotá.....	41
4.4.2 Encuesta de Customer Satisfaction Score.....	41
4.4.3 Encuesta de Net Promotor Score .....	43
4.4.4 Encuesta de Ux Feedback.....	44
4.4.5 Encuesta de cumplimiento de expectativas .....	45
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>46</b>
5 Desarrollo del Proyecto.....	46
5.1 Alcance .....	46
5.2 Cronograma de actividades.....	46
5.3 Costos.....	47
5.4 Recursos .....	47
5.5 Riesgos .....	49
5.6 Involucramiento de los interesados .....	52
5.7 Monitoreo y seguimiento .....	55
6 Resultados y Hallazgos .....	58

7	Discusión.....	73
8	Conclusiones .....	75
9	Recomendaciones .....	77
10	Apéndice .....	78
11	Referencias.....	83

### Lista de tablas

Tabla 1	Actividad 1. Socialización a nivel directivo del proyecto capstone 625792 .....	40
Tabla 2	Actividad 2. Aplicación de encuestas capstone 625792 .....	40
Tabla 3	Actividad 3. Tabulación de datos proyecto capstone 625792 .....	41
Tabla 4	Matriz de información .....	41
Tabla 5	Cronograma de actividades.....	46
Tabla 6	<i>Costos para la implementación del proyecto Capstone 625792 .....</i>	<i>47</i>
Tabla 7	<i>Indicadores de seguimiento y medición del proyecto Capstone 625792.....</i>	<i>56</i>
Tabla 8	Detalles de implementos para baños con y sin lavamanos interno.....	59
Tabla 9	Impacto comercial de las variables PEST en el uso de baños portátiles con lavamanos interno en la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá .....	64

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Distribución del Producto Interno Bruto de Bogotá .....	22
Ilustración 2 Fórmula de tamaño de la muestra .....	29
Ilustración 3 Encuesta CSAT .....	42
Ilustración 4 Encuesta NPS .....	43
Ilustración 5 Encuesta Ux Feedback .....	44
Ilustración 6 Encuesta de cumplimiento de expectativas.....	45
Ilustración 7 Procedimiento para desarrollo del proyecto.....	46
Ilustración 8 Gráfica de Customer Satisfaction Score .....	60
Ilustración 9 Gráfica de Net Promotore Score .....	61
Ilustración 10 Gráfica de Ux Feedback.....	62
Ilustración 11 Gráfica de Nivel de Cumplimiento de Expectativas .....	63

## Resumen Ejecutivo

En el área ambiental, uno de los requisitos que se aborda durante las actividades de construcción es garantizar la sanidad portátil para los colaboradores, a través del alquiler y servicio de aseo de baños portátiles, asegurando el uso de 1 baño por cada 15 personas del mismo género, según lo establecido en la Resolución 2400 de 1979 expedida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

La construcción de la Línea 1 del Metro de Bogotá tiene como un pilar el cumplimiento de la normativa nacional, por lo tanto, ha implementado el uso de baños portátiles que permiten gestionar los residuos fisiológicos de los trabajadores en los frentes de obra. (Empresa Metro de Bogotá, s.f.)

Los baños portátiles se han convertido en un requisito para el desarrollo de obras por su importancia en la higiene laboral del personal contratado, por su contribución con la conservación del medio ambiente y por la disminución del tiempo que utiliza el personal para realizar las necesidades fisiológicas en una construcción, optimizando costos a través del aumento de productividad en los equipos de trabajo.

Durante el desarrollo de las actividades de la Línea 1 del Metro de Bogotá se ha evidenciado una preferencia por los baños con lavamanos interno, esto respaldado en los 147 baños portátiles que es la muestra objeto de estudio, que en el momento de la investigación corresponde al 100% de las unidades sanitarias portátiles contratados directamente por las empresas chinas.

En esta investigación se analiza, a través de una metodología mixta, los impactos comerciales del uso de los baños portátiles con lavamanos interno, en el proyecto de construcción de la primera línea del metro en Bogotá. Algunos de los resultados más representativos sugieren que los baños portátiles no son muy cómodos, que la percepción mayoritaria indica que el alquiler y servicio es lo que esperan los usuarios, sorprendiendo a muy pocos usuarios.

Así mismo, dentro de los resultados más interesantes, se encuentra el hecho de que las oportunidades para aumentar las ventas a través de mejoras en calidad y servicio son altas, siendo también alto el riesgo de deterioro de marca con la expansión descontrolada del alquiler y servicio de aseo en baños portátiles para la Primera Línea del Metro de Bogotá.

## Abstract

In the environmental area, one of the requirements addressed during construction activities is to ensure portable sanitation for employees through the rental and cleaning of portable restrooms, ensuring the use of one restroom for every 15 people of the same gender, as established in Resolution 2400 of 1979 issued by the Ministry of Labor and Social Security.

The construction of Line 1 of the Bogotá Metro has compliance with national regulations as a cornerstone; therefore, the use of portable restrooms has been implemented to manage workers' physiological waste at the construction sites. (Empresa Metro de Bogotá, n.d.)

Portable toilets have become a requirement for construction projects due to their importance in ensuring the occupational hygiene of contracted personnel, their contribution to environmental conservation, and the reduction in time spent by personnel performing physiological needs during construction, optimizing costs through increased productivity among work teams.

During the development of Line 1 of the Bogotá Metro, a preference for toilets with internal sinks has been evident. This is supported by the 147 portable toilets included in the sample under study, which at the time of the research corresponded to 100% of the portable toilet units contracted directly by Chinese companies.

This research, using a mixed methodology, analyzes the commercial impacts of using portable toilets with internal sinks in the construction project for the first metro line in Bogotá. Some of the most representative results suggest that portable toilets are not very comfortable, and that the majority perception is that rental and service are what users expect, surprising very few users.

Likewise, among the most interesting results is the fact that the opportunities to increase sales through improvements in quality and service are high, while the risk of brand deterioration is also high with the uncontrolled expansion of portable toilet rentals and cleaning services for the First Line of the Bogotá Metro.

## Introducción

En el proyecto de construcción de la primera línea del Metro de Bogotá, al igual que en los proyectos de infraestructura nacional, existe un requerimiento legal que consiste en garantizar la higiene y saneamiento en las necesidades básicas de los trabajadores, regulada por la Resolución 2400 de 1979 expedida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, donde se establece el uso de un baño por cada 15 trabajadores del mismo género. (OIT, 2020).

El cumplimiento de esta normativa se realiza a través del alquiler y servicio de aseo de baños portátiles que, al mismo tiempo, permiten aumentar la productividad de los trabajadores a través de la disminución del tiempo empleado para realizar las necesidades fisiológicas. Para la primera línea del Metro de Bogotá, para el inicio de esta investigación se cuenta con 147 baños portátiles, todos con lavamanos interno, contratados directamente por las empresas extranjeras que lideran la construcción.

Esa cantidad de baños portátiles para un solo proyecto de construcción ha marcado un hito histórico, siendo la negociación de baños portátiles más grande en los datos recopilados durante la investigación realizada de los proyectos atendidos desde el 2016 en Bogotá, que es la fecha desde la cual se conservan los registros en la empresa objeto de estudio.

La contratación de baños portátiles en este megaproyecto trae consigo impactos comerciales de los que no se han encontrado referencias bibliográficas que sirvan como punto de

partida para la implementación de mejoras o para la prevención de situaciones de riesgo en las organizaciones, por las consideraciones anteriores, se estructura e implementa esta investigación.

Para el análisis de los impactos comerciales del uso de baños portátiles con lavamanos interno en la primera línea del Metro de Bogotá, se formula la implementación de un análisis cuantitativo, desde el cual se plantea medir la diferencia en tarifas entre los tipos de baños portátiles existentes y las percepciones de los usuarios.

Las cifras del análisis cuantitativo serán complementadas con un análisis cualitativo, enfocado en identificar a través de la percepción de los usuarios, la calidad del servicio que se proporciona, contemplando las variables sociales, culturales, económicas, tecnológicas y políticas que puedan impactarlo, para concluir con la identificación de los impactos en las ventas, el posicionamiento de la marca, la satisfacción del cliente, la rentabilidad y la captación de clientes.

## CAPÍTULO I

### 1 Antecedentes y Justificación

George Harding recibió la primera patente para un baño portátil en la década de 1960 (Harding, 1969). Su idea se remonta a la década de 1940; Harding trabajó para el Departamento de Guerra de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, fue entonces cuando comenzó a construir baños portátiles para los astilleros (¿Quién inventó el baño portátil? S.f.).

Según un artículo de Pride the Portable Toilet Company LLC (2019), los astilleros de Long Beach, Nueva Jersey, observaron que se perdía tiempo valioso en el viaje desde los barcos hasta los muelles. En respuesta a esta situación, decidieron construir pequeños cubículos portátiles con un pequeño tanque de almacenamiento para que sus combatientes no tuvieran que abandonar la nave, lo que les permitió reaccionar con mayor rapidez ante las situaciones que se presentaron luego de la modificación realizada.

Más adelante se identificó que las unidades sanitarias portátiles pueden llegar a utilizar hasta un 90% menos de agua que los baños construidos tradicionalmente, haciendo de este invento una alternativa eficiente para la conservación del recurso hídrico (United Site Services, s.f.). Se conocen varios baños portátiles que se dividen en dos grandes categorías: aquellos con lavamanos interno y aquellos que no lo tienen.

Así mismo, se ha demostrado que los baños portátiles proporcionan una mejora material en términos de limpieza, sensación del personal y cumplimiento normativo. En contraste, el modelo con lavamanos integrado ofrece niveles más altos de comodidad, porque permite el lavado de manos una vez realizadas las necesidades fisiológicas, generando una mejor experiencia para el usuario (iBento Infraestructuras, s.f.).

Sin embargo, al momento de investigar sobre los impactos comerciales de una expansión significativa en el mercado, no se encontraron referencias bibliográficas disponibles, de igual forma se identificó que se cuenta con un contenido limitado sobre historia, acontecimientos

relevantes, situaciones de cambio y en general, sobre el uso de baños portátiles en proyectos de construcción en Colombia.

Después de lo anteriormente expuesto, se propone analizar los impactos comerciales del uso de los baños portátiles con lavamanos interno en la primera línea del Metro de Bogotá, siendo este actualmente el proyecto más importante en desarrollo dentro de la ciudad, tanto por su magnitud como por su impacto social y económico (Empresa Metro de Bogotá, 2023).

Esta investigación está fundamentada en el interés de la empresa objeto de estudio por conocer cómo impacta la contratación de baños portátiles con lavamanos interno por parte de las empresas extranjeras líderes en la construcción del megaproyecto, en las variables de posicionamiento de marca, satisfacción del cliente, rentabilidad y aumento de ventas.

Se espera que el resultado sea útil para la toma de decisiones estratégicas en las empresas que brindan el servicio de alquiler y limpieza de las cabinas, logrando prever impactos negativos durante el desarrollo del megaproyecto o al finalizar. En otras palabras, al mostrar el impacto comercial, se pretende potenciar los efectos positivos e identificar los efectos negativos, haciendo que las empresas obtengan beneficios competitivos para diferenciar sus servicios (Porter, 1996).

Como afirmaron Kotler y Keller (2021), las empresas que se dedican a ofrecer sus servicios y productos basados en soluciones novedosas y orientadas al cliente son más competitivas y sostenibles a largo plazo. Porter (1996) también argumenta que la ventaja competitiva surge de la diferenciación generada por un valor o elementos que son difíciles de copiar.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Analizar los impactos comerciales del uso de los baños portátiles con lavamanos interno en proyectos de construcción de la primera línea del metro en Bogotá

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la diferencia en tarifas entre los baños portátiles con lavamanos interno y los baños portátiles sin lavamanos interno.
- Detallar las variables que conducen a la diferencia de tarifas entre los baños portátiles con lavamanos interno y los baños portátiles sin lavamanos interno.
- Conocer la percepción acerca de los baños portátiles provenientes de los responsables de los 32 frentes de obras de las empresas extranjeras encargadas de la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá a través de los indicadores de Customer Satisfaction Score, Net Promotor Socore, Ux Feedback y el nivel de cumplimiento de expectativas-
- Analizar el impacto comercial de las variables social, económica, tecnológica y política en el uso de baños portátiles con lavamanos interno en construcción de la primera línea del Metro de Bogotá.
- Describir los impactos en las ventas de la empresa objeto de estudio
- Deducir los impactos en el posicionamiento de la marca
- Establecer los impactos de la satisfacción del cliente en el desarrollo del negocio
- Interpretar los impactos en la rentabilidad
- Evaluar los impactos en la captación de clientes

### 3 Marco Conceptual

- Impacto comercial

Podemos definir un impacto comercial, cuando conseguimos que el consumidor preste atención a nuestros productos y/o servicios, y que los defina como primera opción, para que finalmente, se convierta en una compra real. Se consigue si somos capaces de conectar racional y emocionalmente las necesidades del consumidor con nuestra propuesta de valor que ofertamos a través de nuestros productos o servicios. Matz, R (2021).

En otras palabras, un impacto comercial hace referencia a la influencia que tiene un negocio en la empresa proveedora y en las decisiones de compra de otros consumidores. Este impacto se manifiesta mediante factores internos como el posicionamiento de marca, la satisfacción del cliente, la rentabilidad y la captación de clientes.

De igual manera, un impacto comercial también se conforma por los factores externos que generan las variables sociales, culturales, económicas, tecnológicas y políticas en el desarrollo de la actividad para la cual fue conformada una empresa. En relación con el análisis de estos factores, las empresas pueden anticipar riesgos, aprovechar nuevas oportunidades y desarrollar nuevas estrategias.

- Factores comerciales internos y herramientas para su medición

Los factores comerciales internos están determinados por la percepción de los usuarios o consumidores finales, al mismo tiempo, incluyen la cultura de la empresa, posicionamiento de

marca, eficiencia y capacidad operacional, cuota del mercado, recursos financieros, entre otros. Es importante señalar que las fortalezas y debilidades son actuales o retrospectivas y las oportunidades y amenazas son prospectivas. Ortega, C (s.f.)

Para materializar tales consideraciones, el autor expone que al realizar un análisis DOFA, podremos construir un puente entre lo que la compañía ha logrado hasta la fecha y las alternativas estratégicas que se generarán.

La DOFA es una herramienta útil para la toma de decisiones, ya que permite identificar los factores que pueden afectar el resultado. Al analizar las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas, se pueden tomar decisiones informadas que maximicen los resultados positivos y minimicen los riesgos. Universidad de los Andes (2023).

Ahora bien, la medición de la percepción de los usuarios puede medirse utilizando algunos indicadores. Estos, además de esta medición, te ofrecen una clara visualización de tus procesos y de todos aquellos aspectos que actualmente están o no funcionando en tu empresa. Entre los más útiles que puedes utilizar se encuentran Net Promoter Score o NPS, el indicador de satisfacción del cliente también nombrado CSAT y la proporción de clics. Londoño, P (2023).

El Net Promoter Score® o NPS es una métrica que mide la lealtad de los clientes con base en su probabilidad de recomendación. Esta se realiza a través de la pregunta directa: ¿cuán probable es que recomiendes nuestro producto/servicio a un familiar o amigo? Londoño, P (2023).

Así mismo, puede ser complementada con otras preguntas similares, enfocadas en evidenciar si el cliente es promotor, pasivo o detractor de la marca.

El Customer Satisfaction Score o Puntuación de Satisfacción del Cliente también nombrada CSAT por sus siglas en inglés, se mide a través de una encuesta realizada justo después de alguna interacción del cliente con tu empresa, por ejemplo, tras la entrega del producto que adquirió. Londoño, P (2023). Por otro lado, puede ser implementada aún con la alianza comercial vigente, lo que permite implementar planes de acción para hacer satisfactoria la experiencia del cliente.

En el mercado, también existe una herramienta llamada el feedback en UX, q es una fuente invaluable de información. Cuando se recopila y gestiona de manera efectiva, permite diseñar productos más intuitivos, funcionales y alineados con las expectativas reales de los usuarios. Product Auditors (2025). Esta herramienta consiste en una encuesta con preguntas a través de las cuales se califican parámetros específicos como disponibilidad, facilidad de uso y en general, los aplicables a cada caso.

Adicionalmente, se cuenta con la encuesta de nivel de cumplimiento de expectativas, que refiere al grado en el que se satisfacen las necesidades y deseos de un cliente o usuario al recibir un producto o servicio, siendo este un factor determinante para la calificación de un proveedor. Universidad de Sevilla (s.f.)

Por último, adicionamos la matriz de evaluación de factores internos conocida como MEFI, que se utiliza para identificar fortalezas y debilidades que se realiza a través de una auditoría

interna con la cual se identifica las Fortalezas y Debilidades. La matriz MEFI sirve para presentar una aproximación de cómo están afectando los factores internos el desarrollo y crecimiento de la empresa objeto de estudio. Ruiz M (2022).

- Factores comerciales externos y herramientas para su medición

En el ámbito empresarial, los factores externos se refieren a todos aquellos elementos que se encuentran fuera del control directo de una organización pero que pueden influir significativamente en su desempeño. Oscar (2024). Expresado en otras palabras, trata de todas las situaciones que no dependen de la gestión organizacional sino del espacio geográfico en el que se desarrolla.

Los factores externos abarcan una amplia gama de aspectos, incluyendo políticas gubernamentales, condiciones económicas, cambios sociales, avances tecnológicos, y cuestiones ambientales, entre otros. Ignorar estos factores externos o no darles la importancia adecuada puede poner en riesgo la sostenibilidad de la organización. Oscar (2024).

Estos factores externos pueden ser tanto oportunidades como amenazas y, aunque no se pueden controlar directamente, sí es posible gestionar su impacto a través de una estrategia adecuada. Entender y anticipar estos factores externos es crucial para cualquier empresa que desee mantenerse competitiva y operativa en un entorno dinámico y en constante cambio. Oscar (2025).

La herramienta de investigación que permite analizar los cambios de estos factores es el PEST, esta es una versión reducida de la herramienta PESTEL, que incluye un análisis ecológico y legal. La importancia de esta matriz radica en cuatro grandes motivos que Laoyan, S (2025) lista en su publicación de asana.

En primer lugar, dice el autor, ayuda a detectar oportunidades de negocios y ofrece la posibilidad de advertir cualquier peligro o amenaza a los que pueda estar expuesto tu negocio. En segundo lugar, revela cómo está cambiando el entorno empresarial externo para que el equipo pueda practicar la adaptabilidad en el lugar de trabajo.

Como tercer punto, continua el autor, permite analizar los riesgos del entorno presente para evitar cualquier proyecto que pueda fallar, por último, el autor establece que ofrece un panorama objetivo de los mercados nuevos o diferentes basado en hechos cuantificables y no en suposiciones preexistentes sobre una región o mercado específicos. Laoyan, S (2025)

Por último, se relaciona la matriz de evaluación de factores externos conocida como MEFEE, que permite hacer un estudio de campo, donde se pueden identificar y evaluar distintos aspectos externos que pueden afectar o influir en la expansión y crecimiento de una marca, empresa, organización o negocio, esto permite a los estrategas resumir y evaluar la información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva. Ruiz, M (2022).

- Campos de aplicación de herramientas de medición de factores comerciales internos y externos

Las herramientas de medición de factores comerciales internos y externos son aplicables al análisis estratégico, al marketing y ventas, para la gestión de recursos humanos, para el desarrollo de productos y servicios o para toma de decisiones. Estos casos son aplicables a todos los sectores económicos de la economía.

Dicho en otras palabras, las herramientas de medición de factores comerciales internos y externos son esenciales para la gestión estratégica de cualquier empresa, permitiendo una comprensión profunda de su situación y su entorno, y facilitando la toma de decisiones informadas para lograr el éxito empresarial. Santos D (s.f.)

El éxito empresarial se mide a través de una combinación de indicadores financieros, operativos y estratégicos. Estos pueden incluir la rentabilidad, el crecimiento de las ventas, la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa, la innovación y la reputación de la marca. Es crucial establecer objetivos claros y medibles para cada área, utilizando herramientas como los KPI (indicadores clave de rendimiento) y los OKR (objetivos y resultados clave) para rastrear el progreso y tomar decisiones informadas. Martinez, M (2023).

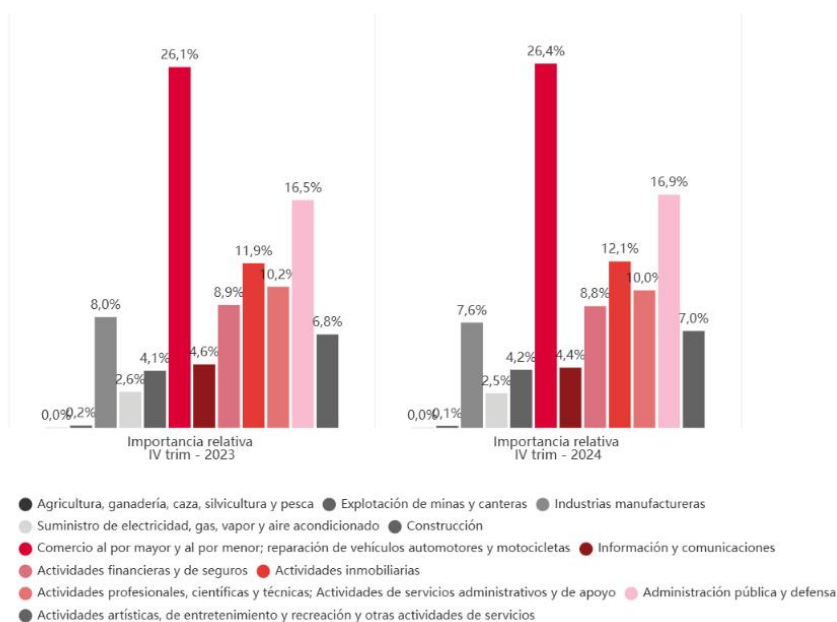
Uno de los indicadores utilizados en Colombia para esta edición es el Producto Interno Bruto, que es el valor total de los bienes y servicios producidos en un período de tiempo, se mide de forma trimestral y anual. Este también es el indicador más importante para medir el rendimiento de la economía bogotana, a nivel general y para todos sus sectores. DANE (2025).

En el análisis de la participación por trimestre de las actividades económicas en el PIB de Bogotá, se determina que creció un 1.9% en el 2024, atribuyendo este desempeño a sectores como el comercio, la construcción, las actividades artísticas y de entretenimiento. En el primer trimestre de 2024, la economía de Bogotá produjo \$63 billones a precios constantes de 2015. Miranda, A (2024).

La estrategia de reactivación del Distrito jalonó el sector de la construcción, que registró un crecimiento gracias a los avances en proyectos de vivienda, obras civiles como el Metro de Bogotá y la modernización de avenidas principales, con una contribución de 0,4 puntos porcentuales. Miranda, A (2024). La participación por trimestre de las actividades económicas en el PIB de Bogotá con los precios corrientes fue graficada por el DANE luego de su estudio, de la siguiente manera:

### Ilustración 1. Distribución del Producto Interno Bruto de Bogotá

Participación por trimestre de las actividades económicas en el PIB de Bogotá (Precios corrientes)



Fuente: DANE SDDE, 2025

Ordenando las actividades de comercio al por mayor y por menor, administración pública, defensa y actividades inmobiliarias son las actividades con mayor importancia relativa con respecto al valor agregado bruto para el 2023, al participar con 25,30%, 17,15%, 13,04% en Bogotá, por otro lado, la Agricultura y las actividades de minas y canteras son las que menos participan en el valor agregado de la ciudad, poseen participaciones de 0,01% y 0,16% respectivamente. DANE, SDDE (2025).

#### - La construcción de infraestructura vial en Colombia

Los subsectores de construcción de edificaciones y obras civiles tienen una alta volatilidad y su comportamiento entre ellos no guarda ninguna relación. En el caso de obras civiles cuando el Distrito realiza grandes inversiones en la construcción de infraestructura, como el caso de las troncales de Transmilenio, el subsector se expande, pero cuando las obras terminan el subsector se contrae. Bonilla, R (2013)

El sector de la construcción (edificaciones y obras civiles) ha sido catalogado históricamente como sector líder dado el bajo componente de importaciones y alta incorporación de mano de obra no calificada, adicionalmente, la construcción presenta un efecto multiplicador directo e indirecto mayor que el de otras actividades económicas y responde rápidamente a estímulos exógenos que facilitan su manejo político. Bonilla, R (2013)

Por lo anterior la propuesta del distrito, se une a la estrategia nacional de choque que busca acelerar la ejecución de las obras de infraestructura proyectadas en el plan de desarrollo, para así

a través de la inversión pública generar impactos sobre sectores líderes que incrementen el empleo e impulsen la demanda. Bonilla, R (2013).

Ahora bien, la infraestructura vial en Colombia se desarrolla a través de dos mecanismos principales: obra pública y concesiones viales, con diferentes niveles de responsabilidad entre la Nación, los departamentos y los municipios. Los proyectos de infraestructura vial buscan mejorar la conectividad, impulsar el desarrollo económico y social, y afrontar desafíos como el cambio climático y la necesidad de adaptación. VQ Ingenieria (s.f.)

Es preciso afirmar que el Concejo de Bogotá aprobó y expidió el Acuerdo 642 de mayo 12 de 2016, que autorizó al alcalde Enrique Peñalosa para constituir la Empresa Metro de Bogotá S.A. (EMB) como una sociedad por acciones de orden distrital que opera como empresa industrial y comercial del Estado, la cual adoptó los estatutos en diciembre de 2016 e inició operación en enero de 2017. Metro de Bogotá S.A. (s.f.).

- La importancia de la higiene y salubridad en el ámbito de construcción en Colombia

La higiene y salubridad en las construcciones son aspectos esenciales para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, proteger la salud de los trabajadores y prevenir accidentes. Un enfoque integral que involucre la capacitación, la evaluación de riesgos, el uso de EPP, el manejo adecuado de materiales y desechos, y la limpieza del lugar de trabajo es fundamental para lograr este objetivo. Barbieri (2021)

En cualquier proyecto de construcción, la presencia de baños portátiles es esencial para el manejo de residuos. Estos no solo cumplen con la necesidad básica de ofrecer instalaciones sanitarias a los trabajadores, sino que también juegan un papel crucial en mantener la higiene y comodidad en el sitio de trabajo. Los baños portátiles son una solución práctica y eficiente que asegura que todos los trabajadores tengan acceso a instalaciones sanitarias adecuadas, sin importar la ubicación del proyecto. Corporación Alpa (2024).

Los baños portátiles desempeñan un papel crucial en mantener altos estándares de higiene en las zonas de construcción. Al proporcionar un lugar adecuado para las necesidades sanitarias, se evita que los trabajadores utilicen áreas no destinadas para ello, lo cual puede llevar a condiciones insalubres. Estos baños están equipados con desinfectantes y, en muchos casos, con lavamanos, lo que permite una limpieza adecuada después de su uso. La correcta eliminación de los desechos también reduce el riesgo de contaminación en el sitio de trabajo. Corporación Alpa (2024).

- Beneficios ambientales y de SST de la sanidad portátil en los proyectos de construcción

El acceso fácil y cercano a baños portátiles en las zonas de construcción tiene un impacto directo en la productividad de los trabajadores. Cuando los baños están ubicados estratégicamente dentro del área de trabajo, los empleados no necesitan desplazarse largas distancias para satisfacer sus necesidades, lo cual reduce el tiempo perdido y las interrupciones en el flujo de trabajo. Además, un entorno de trabajo limpio y cómodo contribuye a mantener a los trabajadores

motivados y concentrados en sus tareas, lo que se traduce en una mayor eficiencia general. Corporación Alpa (2024).

Algunos testimonios de los beneficios afirman que:

«Desde que instalamos baños portátiles en nuestros sitios de construcción, hemos notado una mejora significativa en la productividad. Los trabajadores no solo están más cómodos, sino que también se reducen los tiempos muertos, lo que nos permite cumplir con los plazos de manera más eficiente.» Pérez, J. (s.f.)

«Tener baños portátiles cerca de la zona de trabajo ha sido un gran alivio. Ya no tenemos que caminar largas distancias para usar el baño, lo que nos permite aprovechar mejor nuestro tiempo y mantenernos enfocados en nuestras tareas.» López, M (s.f.)

«La disponibilidad de baños portátiles ha mejorado el ambiente de trabajo. Los trabajadores están más contentos y eso se refleja en su desempeño diario. Sin duda, es una inversión que vale la pena.» Rodríguez C (s.f.)

La instalación rápida y la movilidad de los baños portátiles son particularmente beneficiosas en áreas remotas y en zonas de trabajo temporales. En lugares donde no hay acceso a infraestructura sanitaria fija, los baños portátiles proporcionan una solución práctica y eficiente. Esto no solo mejora la comodidad de los trabajadores, sino que también asegura que el proyecto

cumpla con las normativas sanitarias, independientemente de su ubicación. Corporación Alpa (2024).

Por otro lado, los baños portátiles modernos están diseñados para ser eficientes en el uso del agua y el tratamiento adecuado de residuos. Estos sistemas utilizan tecnologías avanzadas para minimizar el consumo de agua, como el uso de sistemas de descarga de bajo flujo y tecnologías de tratamiento químico que descomponen los residuos sin necesidad de grandes cantidades de agua. Además, los residuos se recogen y se tratan en instalaciones especializadas, lo que reduce el riesgo de contaminación ambiental y protege los recursos naturales. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). (2020).

Por último, las innovaciones en la sostenibilidad de los baños portátiles incluyen sistemas de reciclaje de agua, tratamientos biológicos de residuos y materiales biodegradables para la construcción de las unidades. Estas tecnologías no solo hacen que los baños portátiles sean más ecológicos, sino que también mejoran la comodidad y la higiene de los usuarios. Algunos modelos avanzados incluso cuentan con paneles solares para alimentar los sistemas de ventilación y desinfección, reduciendo aún más su huella ecológica. Corporación Alpa (2024).

#### - Propuestas de valor en el mercado de la sanidad portátil

En el mercado de baños portátiles, las propuestas de valor se centran en la comodidad, higiene, eficiencia y accesibilidad. Se ofrecen unidades estándar para eventos masivos, opciones de lujo con características mejoradas, y modelos especializados para construcción o personas con movilidad reducida, adaptándose a diversas necesidades y presupuestos. Satellite (2024).

Dentro de las propuestas de valor se encuentra la comodidad, asepsia, eficiencia, adaptabilidad, rentabilidad, en resumen, el mercado de baños portátiles ofrece una variedad de opciones que se adaptan a diversas necesidades, desde soluciones básicas y económicas hasta unidades de lujo, priorizando la comodidad, higiene, eficiencia y accesibilidad, todo ello con el objetivo de brindar la mejor experiencia al usuario y maximizar la rentabilidad para los proveedores. Bañomobil (s.f.).

## 4 Metodología

Para lograr los objetivos de la investigación y obtener la información requerida para el desarrollo, se utiliza un enfoque mixto, con la naturaleza exploratoria y descriptiva del autor, guiada por las cifras obtenidas a través de encuestas de NPS Customer Satisfaction Score, Net Promotor Socore, Ux Feedback y el nivel de cumplimiento de expectativas.

Ahora bien, para disminuir tiempo y costos se determina el tamaño de la muestra, que es la selección de los encuestados elegidos que representan la población total y se realiza a través de la siguiente fórmula, en donde N es el tamaño de la población, e es el margen de error o porcentaje expresado con decimales y z es la puntuación z que se obtiene del nivel de confianza deseado.

Ilustración 2 Fórmula de tamaño de la muestra

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Fuente: survey monkey

En esta fórmula se utilizan las siguientes variables:

- **Tamaño de la población:** representa la cantidad total de personas en el grupo que se desea estudiar. Sin embargo, para esta investigación se prioriza el poder de adquisición, por lo que se refieren directamente a la persona responsable de cada uno de los 32 frentes de obra abiertos donde se encuentran las 147 unidades sanitarias portátiles. Esta población es la que recibe las apreciaciones positivas y negativas de los trabajadores vinculados.

- Margen de error: es una variable que indica con qué precisión los resultados de una encuesta reflejan las opiniones de toda la población, dicho en otras palabras, cuanto menor sea el margen de error, más precisa es la respuesta de un nivel de confianza, dado el tamaño de la muestra y la rotación particular de proyecto, se establecen márgenes entre el 5% y el 10%

- Nivel de confianza: mide la confianza que se puede depositar en la población que elegirá una respuesta dentro de un rango determinado, básicamente, una confianza del 95% es equivalente a que se puede tener una seguridad de 95% en los resultados. Para el caso, se toman en cuenta niveles entre el 95% y el 99%.

- Puntuación z: es la cantidad de desviaciones estándar que una cifra se aleja de la media, por ejemplo, la puntuación z del 95% es el 1.96 y del 99% es del 2.58.

La fórmula es aplicada en dos escenarios, en primer lugar, se utiliza como población los 32 responsables de los frentes de obra donde se utilizan baños portátiles con un nivel de confianza, lo que arroja como resultado 31 personas como tamaño de la muestra, con un margen de error del 5%. En segundo lugar se aplica la fórmula con una población de 147 usuarios, uno por cada baño portátil instalado, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, lo que indica un tamaño de muestra de 59 personas.

Dadas las circunstancias se establece como muestra representativa a 2 personas de cada uno de los frentes de obra, de tal forma que se implementen 64 encuestas para obtener los resultados requeridos para desarrollar los objetivos disminuyendo tiempo y costos en la aplicación de estas, garantizando un muestreo representativo con las opiniones del 100% de las personas que tienen tanto influencia como poder de decisión para el alquiler y servicio de aseo de baños portátiles.

Los datos recolectados se analizaron utilizando la estadística descriptiva a través de gráficas elaboradas en una hoja de cálculo. Así mismo, se utiliza la estadística inferencial para hacer generalizaciones, predicciones o inferencias sobre posibles efectos que impactarían los demás contratistas de Bogotá que tengan un crecimiento exponencial similar al caso objeto de estudio.

Se garantiza la confidencialidad y el consentimiento de todos los participantes. Las identidades exactas de los entrevistados o las empresas serán anónimas y no se incluirá el nombre de ninguna compañía participante en el proceso. Los datos se utilizarán únicamente para uso académico y de análisis, cumplirán con los estándares éticos de la investigación cualitativa.

#### **4.1 Evaluación Inicial**

Se ha analizado en la evaluación inicial del proyecto que se podría realizar un diagnóstico preliminar del medio ambiente, los actores y la viabilidad del análisis propuesto dentro de las dinámicas comerciales actuales en el sector de la construcción de la ciudad.

Esto en el contexto de la poca atención prestada a los estándares de salud ocupacional, el bienestar de la fuerza laboral y la responsabilidad social corporativa en las grandes obras civiles, incluida la primera línea de la construcción del Metro de Bogotá.

Esta es una declaración hecha por la Empresa Metro de Bogotá (2023), que afirma que “el proyecto es el más importante emprendimiento de infraestructura” en la ciudad en las últimas décadas, no solo por sus dimensiones y complejidad técnica, sino también por su impacto económico y social de su ejecución.

Esta situación convierte al proyecto en un caso estratégico a ser probado sobre cómo la innovación en servicios complementarios, de manera de submercados, como baños químicos portátiles con agua en ellos, puede impactar en el proceso de adquisición, la creencia en el valor previo del pedido por parte del contratista y la amenaza competitiva de los proveedores.

En el primer caso, identificamos múltiples empresas suministradoras de servicios sanitarios temporales que han comenzado a invertir en la evolución de servicios sanitarios portátiles, motivadas por estándares más exigentes de higiene, así como por la necesidad de diferenciarse en el mercado.

No obstante, hay una falta de trabajos sistemáticos que analicen la influencia real de tales avances desde un punto de vista de gestión empresarial, lo que también representa una oportunidad interesante para nuestra investigación.

Consideramos viable metodológicamente una indagación cualitativa de esta naturaleza y proponemos entrevistas semiestructuradas con indicadores que permitan. Agentes comerciales de las empresas proveedoras, el implementador del metro y especialistas en salud ocupacional son informantes claves seleccionados tentativamente.

Estos aportes ayudarán a desarrollar una base analítica sólida para formular notas estratégicas para el sector. En conclusión, con base en el contexto actual del proyecto, del mercado y del proceso de realización del trabajo, este estudio se considera relevante, oportuno y practicable, además de científico.

A continuación, se describe el análisis PESTEL que involucra las variables político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal. El marco PESTEL es altamente adecuado para la investigación de todos aquellos parámetros externos que afectan directa o indirectamente el exitoso proceso de comercialización de soluciones sanitarias innovadoras en la construcción. Los

siguientes son los factores primarios que impactan la provisión de un baño portátil con lavamanos dentro de la primera línea del Metro de Bogotá:

- Político

Para el 2023, las diferencias entre el gobierno nacional y el distrito han afectado el ritmo de las obras y han generado incertidumbre sobre el futuro del proyecto. Paz, A (2024). En el desarrollo político se ha presentado una fuerte discusión sobre si la primera línea sería elevada o subterránea fue un punto central de debate político. Algunos sectores argumentaron que la decisión de construir un tramo elevado fue principalmente política y no técnica, mientras que otros defendían la necesidad de un metro subterráneo. Luque S (2025)

El proyecto pertenece a la categoría nacional, lo que implica una significativa supervisión institucional, licitaciones públicas rigurosas y la participación de entidades como la Empresa Metro de Bogotá, la Alcaldía y el Gobierno Nacional. El Concejo de Bogotá aprobó el presupuesto distrital para 2025, incluyendo recursos para el metro. Grandas S (2024).

En resumen, las decisiones políticas han tenido un impacto significativo en la construcción del Metro de Bogotá, tanto en su diseño como en su desarrollo. La controversia sobre el tipo de trazado, las relaciones entre los gobiernos y la integración con TransMilenio, han generado retrasos y cambios en el proyecto. La Empresa Metro de Bogotá trabaja para garantizar la sostenibilidad ambiental y social del proyecto, buscando la participación ciudadana y la transparencia en la gestión. Luque S (2025)

- Económico

El presupuesto total para las construcciones en Bogotá asciende a \$38,4 billones de pesos, y una parte significativa se destinará a infraestructura y movilidad, incluyendo el metro. La aprobación de este presupuesto asegura la continuidad y avance del proyecto del metro, tanto la Línea 1 como la Línea 2. La Nación aportará \$24,4 billones y Bogotá \$10,4 billones. Grandas S (2024).

El Metro de Bogotá es una obra de infraestructura importante que impulsa la economía de la ciudad. Se espera que genere empleos, atraiga inversión y mejore la movilidad, impactando positivamente en diversos sectores como la construcción, el comercio y los servicios. El proyecto también tiene beneficios socioeconómicos, como la reducción de costos de transporte y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, con un costo total estimado de \$23,69 billones. Villota M (2019).

El impacto económico de las construcciones del metro es significativo en los precios de las propiedades aledañas a las estaciones, adicional al mejor acceso al servicio y a mejores condiciones de vida de los ciudadanos. Vargas Jeff (s.f.).

- Social

El metro es, ante todo, una obra con un profundo impacto social, para mediados del 2025 genera alrededor de 9.000 empleos y puede llegar a 17.000 en el futuro, de igual forma, beneficia a las localidades más necesitadas de transporte digno, otro impacto social es que el 88% de la gente

que se beneficiará del metro pertenece a los estratos 1, 2 y 3 quienes verán reducidos trayectos de dos horas de viaje diarias a 27 minutos. Cortés E (2025).

Una obra de esta envergadura promoverá el turismo, la construcción, la revitalización de áreas urbanas y valorizará bienes como la casa de Patricia, una mujer que presta servicios generales en una compañía y que pudo hacerse a una casa en Bosa, muy cerca de la primera línea del metro. Cortés E (2025).

Ahora bien, la obra del Metro de Bogotá puede impactar negativamente a nivel social con el desplazamiento y reubicación de la población, incluyendo negocios ubicados en el área de influencia, también pueda generar congestión vehicular y cierres de vías, afectando la movilidad de la ciudad durante el periodo de la construcción. El Nuevo Siglo (2025)

De acuerdo con Simón Mesa, de la gerencia de Desarrollo Urbano Inmobiliario e Ingresos No Tarifario de la Empresa Metro, la construcción de la primera línea en Bogotá va a hacer que la ciudad cambie e impacte mucho, sobre todo, a los sitios donde van a estar las estaciones, por lo que serán elevadas y de lado a lado. Valbuena L (s.f.).

#### - Tecnológico

En el 2028, cuando los 30 trenes entren en operación, la ciudadanía tendrá una experiencia que hasta el momento no se ha visto en los sistemas de transporte masivo en el país, con información en tiempo real y un centro de operaciones que va a estar monitoreando, minuto a minuto, los 23,9 kilómetros de recorrido. Vallbuena L (s.f.)

La automatización de trenes, con diferentes niveles de automatización, permite operar los trenes de forma más segura y eficiente, incluso de forma totalmente autónoma, reduciendo la intervención humana y mejorando la seguridad. Schleer G (s.f.)

“Va a ser una operación totalmente automática y manejada desde un centro de control que vigilará que todo fluya con normalidad. Los pasajeros no van a encontrar conductor, por lo que en la parte frontal del tren van a poder visualizar todo el trayecto”, le explicó a EL TIEMPO Mario Yisbey Gil Álvarez, subgerente de material rodante, equipos y sistemas de la empresa Metro de Bogotá. Mercado L (s.f.)

Cuando las personas entren a las estaciones (será 16) se encontrarán con amplios ventanales de vidrio para aprovechar la energía proveniente del sol, que podrá alimentar las luces y pantallas de estos espacios. Tres de ellas contarán con paneles solares y las otras tendrán las provisiones para que en un futuro también implementen estos elementos. Mercado L (s.f.)

El experto manifestó que este punto será muy diferente para la segunda línea, pues, como esta será subterránea, deberá tener 20 sistemas de ayuda vital, con el fin de garantizar la ventilación de los usuarios y la iluminación, y por eso “estas estaciones consumirán entre un 30 y un 40 por ciento más de energía”. Mercado L (s.f.)

Las estaciones contarán con un sistema de telecomunicaciones con cámaras de videovigilancia, altavoces y pantallas que será manejado desde el centro de control. Desde allí se

vigilará el estado de las escaleras eléctricas, los ascensores, las barreras de control de acceso, las puertas, entre otros elementos. Mercado L (s.f.)

- Ecológico (ambiental)

La construcción del metro de Bogotá tendrá tanto impactos negativos como positivos en el medio ambiente. Durante la construcción, se generará contaminación del aire, suelo y agua, así como alteraciones en la fauna y la flora. Sin embargo, una vez en operación, el metro contribuirá a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la mejora de la calidad del aire, actuando como un sistema de transporte sostenible. Palacios L (2024).

El Metro de Bogotá está diseñado para ser 100% eléctrico, ahorrará 19 millones de galones de combustibles fósiles al año, se dejarán de emitir 171 mil toneladas de CO<sub>2</sub> al año y permitirá renovar 1,3 millones de metros cuadrados de espacio público. Cortés E (2025).

Según Cortez L, (2024), la Empresa Metro de Bogotá ha desarrollado un Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) que identifica los impactos y plantea medidas de mitigación para minimizar los efectos negativos durante la construcción y operación del metro. Estas medidas incluyen la implementación de planes para la gestión de residuos de construcción y demolición, incluyendo la clasificación, reciclaje y disposición adecuada de los mismos, así como la reducción de la emisión de polvo y ruido durante las obras, como riego de zonas de excavación y uso de maquinaria adecuada.

Por otro lado, genera planes de manejo de fauna y flora para minimizar el impacto en las especies presentes en el área de influencia del proyecto, establecen la realización de monitoreos ambientales para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y realizar ajustes si es necesario. Cortez L, (2024)

El cumplimiento con las normas ambientales y la disposición de residuos en obras públicas solo reconoce aquellas soluciones que son tanto ecológicas como sostenibles. Por ejemplo, para el control de aguas residuales, las unidades portátiles con sus propios lavamanos tienen un enorme ahorro de agua ya que su consumo en litros es menor que el de los sanitarios convencionales.

En concreto, el empleo de baños portátiles permite un ahorro diario de 473 millones de litros de agua alrededor de todo el mundo, al cabo de un año, esto equivale a más de 170 mil millones de litros de agua ahorrados (Ortiz, S., 2015).

#### - Legal

El impacto legal de la construcción del Metro de Bogotá se manifiesta en diversas áreas, incluyendo la gestión predial, la contratación de obras y proveedores, la regulación ambiental, y la financiación del proyecto. La Empresa Metro de Bogotá, como entidad responsable, debe cumplir con una serie de normativas y procedimientos legales para asegurar la transparencia y legalidad de todas las etapas del proyecto.

Por ejemplo, en relación con el manejo silvicultural, en el marco del Contrato de Concesión No. 163 de 2019, se establece dentro de las obligaciones para el Concesionario asegurar un mínimo

de 5.000 individuos arbóreos dentro del diseño paisajístico del Proyecto con sesenta y nueve (69) especies nativas, las cuales fueron revisadas en conjunto con el Jardín Botánico de Bogotá y harán parte de las especies utilizadas en las actividades de compensación de árboles”, aseguró la empresa Metro de Bogotá S.A.

En cuanto a las condiciones Higiénicas Mínimas en Lugares de Trabajo en Colombia, con especial énfasis en la construcción (Resolución 2400 de 1979 y modificaciones del Ministerio de Trabajo). La violación de estos estándares puede ser objeto de sanciones e influirá en la validez de los contratos. Por tal razón, se genera la hipótesis de que los proveedores con altos estándares de sanidad tendrán una mayor probabilidad de ser elegidos en procesos de invitación pública a licitar (CIG).

La Resolución 2400 de 1979 también indica el deber de las empresas para mantener la disponibilidad para uso de una unidad sanitaria portátil por cada 15 empleados del mismo sexo en una construcción.

## **4.2 Diseño del Proyecto**

Este proyecto de investigación ha sido diseñado con base en la necesidad de analizar los impactos comerciales del uso de los baños portátiles con lavamanos interno en el proyecto de construcción de la primera línea del metro en Bogotá. Para esto, se diseñan encuestas para aplicar, así como una serie de fichas a través de las cuales se estructura la forma en la que se socializará la investigación.

### 4.3 Recolección de Datos o Actividades

Con el fin de estructurar de manera ordenada cada una de las actividades de socialización se presentan las siguientes fichas:

Tabla 1 Actividad 1. Socialización a nivel directivo del proyecto capstone 625792

<b>Actividad 1. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CAPSTONE 625792</b>	
<b>Formatos</b>	F1. Acta de reunión
<b>Desarrollo de la Actividad</b>	
Se debe identificar cuáles serán las 2 personas por frente de obra a que van a responder las encuestas y transmitir a través de una reunión los objetivos del proyecto investigativo del cual harían parte, así como la seguridad de la información.	
<b>Tácticas o Estrategias</b>	
Se debe aclarar desde el principio que las actividades a desarrollar no interrumpirán las condiciones propias del proyecto o de las actividades propias de la empresa, así mismo, se debe enfocar en la socialización inicial, la importancia de su participación.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 2 Actividad 2. Aplicación de encuestas capstone 625792

<b>Actividad 2. APLICACIÓN DE ENCUESTAS CAPSTONE 625792</b>	
<b>Formatos</b>	F2. Matriz de obras F3. Check list de encuestas aplicadas
<b>Desarrollo de la Actividad</b>	
Se requiere tener la autorización para implementar las actividades del proyecto CAPSTONE 625792 que incluya el tratamiento de datos según la normativa legal vigente. Una vez aceptado, se procede a aplicar las encuestas diseñadas para la parte cuantitativa de la investigación.	
<b>Tácticas o Estrategias</b>	
Es indispensable generar un panorama de confianza con los participantes, para que tengan completamente clara la importancia de que respondan con total franqueza, para que sus respuestas sean lo más transparentes posibles.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3 Actividad 3. Tabulación de datos proyecto capstone 625792

<b>Actividad 3. TABULACIÓN DE DATOS PROYECTO CAPSTONE 625792</b>	
<b>Formatos</b>	F4. Tabulación de datos
<b>Desarrollo de la Actividad</b>	
Una vez recopilados los datos, se procede a la tabulación a través de una hoja de cálculo.	
<b>Tácticas o Estrategias</b>	
Utilizar todas las respuestas obtenidas.	

Fuente: elaboración propia

#### 4.4 Análisis y Herramientas

La toma de datos para su respectivo análisis se realiza a través de las siguientes herramientas:

##### 4.4.1 *Matriz de información de baños portátiles con lavamanos y sin lavamanos en Bogotá*

Tabla 4 Matriz de información

CLIENTE	OBRA	CÓDIGO QR	PRODUCTO	DIRECCIÓN QR	PRECIO	ESTADO

Fuente: elaboración propia

##### 4.4.2 *Encuesta de Customer Satisfaction Score*

Ilustración 3 Encuesta CSAT

## Encuesta CSAT

Diligencia la siguiente encuesta en una escala de 1 al 5 donde 1 es muy insatisfecho o muy difícil y 5 es muy satisfecho o muy fácil

¿Qué tan satisfecho está con la calidad de nuestro servicio de aseo?

1            2            3            4            5

¿Qué tan satisfecho está con la atención comercial recibida?

1            2            3            4            5

¿Qué tan fácil fue completar su compra?

1            2            3            4            5

¿Qué tan satisfecho estás con la relación calidad-precio del alquiler y servicio de aseo de los baños portátiles?

Fuente: elaboración propia

### 4.4.3 Encuesta de Net Promotor Score

Ilustración 4 Encuesta NPS

## Encuesta NPS

Diligencia la siguiente encuesta en una escala de 0 al 10 donde 0 es nada probable y 10 es extremadamente probable

En una escala del 0 al 10, ¿Qué tan probable es que recomiendes nuestro alquiler y servicio de aseo a un amigo o colega?

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

¿Cuál fue la razón principal de la puntuación que diste?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Qué podríamos hacer para mejorar tu experiencia con nosotros?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Hubo algún aspecto que te gustó especialmente de nuestro alquiler y servicio de aseo de baños portátiles?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia

#### 4.4.4 Encuesta de Ux Feedback

Ilustración 5 Encuesta Ux Feedback

## Encuesta Ux Feedback

Diligencia la siguiente encuesta en una escala de 1 al 10 donde 1 es muy difícil y 10 es muy fácil

Accesibilidad al baño portátil

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limpieza general del baño portátil al momento de usarlo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Comodidad para utilizar el baño, en cuanto a espacio y ventilación

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Percepción de higiene del baño portátil

Fuente: elaboración propia

#### 4.4.5 Encuesta de cumplimiento de expectativas

Ilustración 6 Encuesta de cumplimiento de expectativas

## Encuesta de cumplimiento de expectativas

Diligencia la siguiente encuesta en una escala de 1 al 5 donde 1 es muy malo y 5 es muy bueno

En general, ¿Cómo calificarías el servicio recibido respecto a tus expectativas?

Muy por debajo de mis expectativas

Por debajo de mis expectativas

Era lo que esperaba

Supera mis expectativas

Muy por encima de mis expectativas

¿Qué aspectos cumplieron o suplieron tus expectativas?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Qué aspectos consideras que debemos mejorar?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

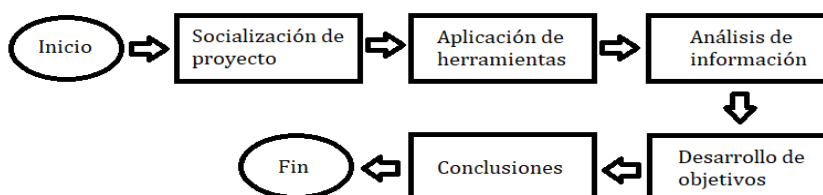
Fuente: elaboración propia

## *CAPÍTULO II*

### 5 Desarrollo del Proyecto

El procedimiento para el desarrollo del proyecto capstone 625792 se encuentra enmarcado por las siguientes actividades:

Ilustración 7 Procedimiento para desarrollo del proyecto



Fuente: elaboración propia

#### 5.1 Alcance

Este proyecto tiene alcance de aplicación en la primera línea del metro para las 147 unidades sanitarias portátiles con lavamanos interno que componen el 100% de las unidades instaladas en las 32 frentes de obra de las empresas extranjeras encargadas de la primera línea del metro de Bogotá.

#### 5.2 Cronograma de actividades

En general, se presenta la siguiente propuesta de cronograma de actividades que contempla las acciones mínimas para tener en cuenta en el momento de implementación para el Proyecto CAPSTONE 625792:

*Tabla 5 Cronograma de actividades*

Actividad	Inicio	Fin
Socialización del proyecto	Mayo 20	Mayo 26
Aplicación de herramientas	Mayo 27	Junio 9
Análisis de información	Junio 10	Junio 17
Desarrollo de objetivos	Junio 18	Julio 1
Conclusiones	Julio 2	Julio 15

Fuente: elaboración propia

### 5.3 Costos

Los costos para este proyecto varían entre las cantidades y los recursos aplicables. Con el fin de presentar un estimado de costos para la implementación de este proyecto se elabora la siguiente tabla:

Tabla 6 *Costos para la implementación del proyecto Capstone 625792*

<i>Actividad</i>	<i>Valor Unitario</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor Total</i>
Socialización del proyecto	\$20.000	64	\$1.280.000
Aplicación de herramientas	\$700	384	\$268.800
Análisis de información	\$5.000	384	\$1.920.000
Desarrollo de objetivos	\$200.000	9	\$1.800.000
Conclusiones	\$500.000	1	\$500.000
Total			\$5.768.800

Fuente: elaboración propia

### 5.4 Recursos

Los recursos empleados para la implementación del Proyecto CAPSTONE 625792 se describen a continuación:

- Recursos Humanos

Se trata simplemente del conjunto de las personas que van a intervenir en el proyecto, ya sean internas o externas a la empresa. En efecto, a veces las empresas no disponen de todas las competencias necesarias para el éxito de un proyecto internamente. En esos casos, recurren a consultores o asociados para complementar sus recursos humanos. Posada J (s.f.)

Para la implementación de este proyecto investigativo se integró la participación de 36 usuarios quienes suministraron sus percepciones y puntos de vista a través de la aplicación de encuestas, de igual forma, hicieron parte 6 profesionales de las áreas operativas, logísticas, comercial, de seguridad y salud en el trabajo y gerenciales, quienes desde su experiencia laboral aportaron sus conocimientos en el análisis de la información recopilada.

#### -Recursos Técnicos

Los recursos técnicos son un componente esencial de cualquier proyecto, ya que proporcionan las herramientas y conocimientos necesarios para su ejecución exitosa. Su correcta gestión y asignación son claves para la eficiencia, productividad y logro de los objetivos del proyecto. Ideed (2025).

Para este proyecto se cuenta con un proceso formativo a través del cual se obtuvieron los conocimientos técnicos requeridos para su estructuración, así como el acompañamiento de un equipo docente para la implementación y para la estructuración.

#### -Recursos Tecnológicos:

El uso de recursos tecnológicos como las herramientas ofimáticas, encuestas online, entre otros, hacen parte de la innovación tecnológica de la nueva era, que es un motor clave para el crecimiento empresarial. Las empresas que invierten en tecnología pueden mejorar la eficiencia operativa, reducir costos, y ofrecer nuevos productos y servicios que satisfagan mejor las necesidades de los clientes. Oscar (2025)

La automatización de procesos puede permitir a las empresas reducir costos laborales y mejorar la precisión en la producción. Del mismo modo, el uso de tecnologías de la información puede mejorar la toma de decisiones al proporcionar acceso a datos en tiempo real. Sin embargo, para aprovechar estas oportunidades, las empresas deben estar dispuestas a invertir en tecnología y capacitar a su personal en el uso de nuevas herramientas. Oscar (2025).

Mantenerse al día con los cambios tecnológicos es un desafío continuo para las empresas. La velocidad a la que la tecnología avanza puede hacer que las inversiones tecnológicas queden obsoletas rápidamente, lo que puede ser un problema para las empresas que no tienen la flexibilidad para adaptarse. Oscar (2025)

Las empresas deben desarrollar estrategias para mantenerse al tanto de las tendencias tecnológicas, lo que puede incluir la participación en eventos de la industria, la colaboración con startups tecnológicas, y la inversión en investigación y desarrollo. Además, es crucial que las empresas se mantengan ágiles y estén dispuestas a cambiar de rumbo cuando sea necesario para aprovechar las nuevas tecnologías. Oscar (2025).

## **5.5 Riesgos**

Los riesgos del presente proyecto están enfocados en la falta de interés por el cambio, con respecto a la problemática de seguridad física y ambiental que requiere el uso de lavamanos internos en los baños portátiles, así como los desastres naturales o calamidades a las que está expuesto el equipo investigador.

Sin embargo, para profundizar en los impactos que el entorno macroeconómico puede reflejar en el desarrollo del negocio, se realiza un análisis PESTEL que se describe a continuación:

#### Políticos

- Los mandatarios locales aprueban, dan aval de inicio o suspenden obras públicas en las ciudades, lo que hace que la demanda de baños portátiles varíe, acorde a sus decisiones.
- Cuando la interventoría realiza el análisis de cumplimiento a requisitos, en ocasiones multan a las obras y los obligan a cerrar.
- Por los cambios de mandato, en Bogotá se retrasa la fecha de inicio de gran parte de los proyectos durante algunos periodos.

#### Económicos

- Falta de presupuesto para comprar lavamanos interno y mantener disponibilidad de inventario
- Impuestos altos en el País para la importación de lavamanos o baños portátiles con lavamanos interno
- Intervenciones de empresas con retrasos o incumplimientos son multadas y obligadas a entregar las obras, lo que acarrea en deudas con proveedores y pérdidas para las empresas.

#### Socioculturales

- Los requisitos del IDU incluyen baños con lavamanos interno, sin contemplar la contaminación cruzada que este tipo de lavamanos puede generar

- En las obras utilizan los baños de forma inadecuada, haciendo sus necesidades alrededor de la taza o por fuera
- Incremento de hurto de baños para venta por valores inferiores al 50% de su valor real
- Personas reacias al uso de herramientas tecnológicas porque toda su vida han trabajado con comprobantes en papel

### Tecnológicos

- Dificultades para la adaptación de tecnología 4.0 al negocio en específico, que disminuyan el uso del papel para los comprobantes de servicio
- Las plataformas de seguimiento vehicular por GPS permiten brindar una información verídica de dónde se encuentra el vehículo, sin embargo, los circuitos pueden ser alterados y brindar reportes erróneos
- Se generan riesgos de tener comprobantes de servicio duplicados o vulnerabilidad a hackeos, creando desconfianza entre los clientes
- Al firmar en la pantalla de un celular, las personas elaboran firmas diferentes a las de su documento y cuando se van a conciliar los servicios para cobro, en ocasiones los clientes no reconocen la firma, por ende, no pagan por el servicio prestado.

### Ecológicos

- Riesgos de trazabilidad en el tratamiento y adecuada disposición final de las plantas de tratamiento de agua residual, que permiten el tratamiento de los residuos orgánicos.

## Legales

- Exigencia de tratamiento y disposición final de residuos provenientes de USP de acuerdo con la normativa ambiental legal vigente
- Prohibición de jornadas extenuantes para los conductores, con el fin de evitar accidentes
- Exigencia de USP con lavamanos interno en los pliegos de contratación con el estado

### **5.6 Involucramiento de los interesados**

Es importante tener en cuenta que la gestión del involucramiento de los interesados está fuertemente relacionada con la gestión de las comunicaciones, y, de hecho, las estrategias para involucrar a interesados mayormente implican comunicaciones. Boggi C. (s.f.). Con base en esta afirmación, se establece que el mayor reto es generar el interés de participación de las 2 personas por frente de obra.

Lo anterior se define debido a que los integrantes del área operativa, al área comercial, de seguridad y salud en el trabajo y gerencial involucrados también en el desarrollo del proyecto, una vez comunicado el procedimiento a implementar, generan un interés natural al conocer la importancia que los resultados traerán en la toma de decisiones futuras para el desarrollo del negocio de los baños portátiles en la primera línea del Metro de Bogotá y a los contratistas vinculados con el megaproyecto de construcción.

Ahora bien, el desarrollo de los intereses particulares de las partes, se encuentran expuestos a las consecuencias de las decisiones tomadas por los gobiernos, que pueden modificar

radicalmente el entorno en el que operan las empresas, afectando desde la legislación laboral hasta los impuestos y las regulaciones ambientales. Oscar (2025). Lo que menciona el autor se ve potenciado debido a la participación presupuestal del Gobierno Nacional, Departamental y Distrital quienes vigilan muy de cerca la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá.

Las regulaciones gubernamentales imponen restricciones y obligaciones que las empresas deben cumplir para operar legalmente. Estas regulaciones pueden abarcar una variedad de áreas, incluyendo la seguridad laboral, los derechos de los trabajadores, la protección del consumidor y las normas medioambientales. Oscar (2025). Cada una de ellas conlleva a una revisión exhaustiva de los requisitos auditables en la construcción de infraestructura vial.

El incumplimiento de estas normativas puede resultar en sanciones severas, multas y daños a la reputación de la empresa. Por ejemplo, una nueva regulación ambiental que exija una reducción en las emisiones de carbono puede obligar a una empresa a invertir en tecnología más limpia o a modificar sus procesos de producción. Oscar (2025). Lo que permite suponer que, una regulación que exige la disponibilidad de 1 baño portátil por cada 15 personas en turno de 8 horas puede verse modificada por trabajar las 24 horas del día.

La inestabilidad política también puede llevar a cambios abruptos en las leyes y regulaciones, lo que puede afectar negativamente a las operaciones de la empresa. Un cambio de gobierno que promueva políticas proteccionistas puede resultar en restricciones a las importaciones y exportaciones, afectando a las empresas que dependen del comercio internacional. Oscar (2025).

Las restricciones que menciona el autor incluyen consecuencias en elementos clave como la inflación, las tasas de interés, el desempleo, y el crecimiento económico general de un país. Todos estos elementos pueden afectar la capacidad de una empresa para operar de manera rentable. Por otro lado, si la moneda local se deprecia frente a otras divisas, el costo de los insumos importados puede aumentar, lo que también afectará la rentabilidad. Oscar (2025).

Otro factor que se resalta en este análisis son las tasas de interés, cuando estas son más altas encarecen los préstamos, lo que puede dificultar la financiación de nuevos proyectos o la expansión de las empresas. Esto es particularmente relevante para las empresas que dependen en gran medida de financiamiento externo para crecer. Oscar (2025)

En el mundo actual, las preferencias de los consumidores están en constante evolución. Factores externos como la creciente conciencia ambiental, el cambio hacia un estilo de vida más saludable, y la demanda de productos y servicios personalizados son solo algunos ejemplos de cómo los cambios en las preferencias pueden afectar a las empresas. Oscar (2025)

Si el análisis revela que hay un cambio significativo en la legislación fiscal en el horizonte, la empresa puede tomar medidas para ajustar su planificación financiera en consecuencia. De manera similar, si se espera un avance tecnológico disruptivo, la empresa puede decidir invertir en nuevas tecnologías o capacitar a su personal para mantenerse competitiva. Llonch (2024).

Una empresa que no se adapta a estos cambios corre el riesgo de perder relevancia en el mercado. Por ejemplo, la creciente demanda de productos ecológicos ha obligado a muchas empresas a reconsiderar sus procesos de producción y embalaje. De manera similar, el auge de las

plataformas de e-commerce ha cambiado la forma en que los consumidores compran, obligando a las empresas a desarrollar estrategias digitales para mantenerse competitivas. Oscar (2025).

En la era actual, la falta de adaptación a la tecnología puede tener consecuencias devastadoras para las empresas. La incapacidad para mantenerse al día con las tendencias tecnológicas puede llevar a la obsolescencia, pérdida de competitividad y, en última instancia, al fracaso empresarial. En cambio, evolucionar hacia el mundo digital puede traer una serie de beneficios, desde mejorar la eficiencia operativa hasta aumentar la satisfacción del cliente. Ultrasist (2024).

Por lo tanto, es crucial que las empresas evalúen constantemente el entorno, identifiquen los cambios relevantes y adapten sus estrategias para mantenerse relevantes y competitivas en el mercado.

## **5.7 Monitoreo y seguimiento**

Un protocolo de seguimiento bien definido es esencial para la gestión eficaz de un proyecto de investigación, ya que proporciona una estructura para supervisar el progreso, identificar problemas y tomar medidas correctivas, lo que en última instancia contribuye al éxito del proyecto. El seguimiento de proyectos es fundamental para reaccionar ante imprevistos y cambiar el rumbo en la ejecución de un plan cuando se ha visto alterado. Santos D (2023). Para este proceso de investigación se establece el siguiente protocolo de seguimiento y medición:

- Indicadores clave de rendimiento (KPIs)

Los indicadores para este proyecto investigativo permitirán evaluar el progreso hacia los objetivos y dividen en dos fórmulas; la primera se basa en una medición porcentual del avance en comparación a los plazos establecidos en el cronograma, mientras que la segunda asegura que el número de encuestas establecido esté 100% ejecutado al inicio de la tabulación de los datos. Estos indicadores se describen a continuación:

Tabla 7 Indicadores de seguimiento y medición del proyecto Capstone 625792

Objetivo	Meta	Indicador tiempo	Indicador cumplimiento
Realizar un seguimiento al cumplimiento de las actividades en los plazos establecidos	Socializar el proyecto en los 32 frentes de obra de la construcción de la primera línea del metro en Bogotá del 20 al 26 de mayo.	Cantidad de frentes de obra socializados / Indicador 4,57 (32 obras / 7 días) Resultado en porcentaje	Cantidad de frentes de obra socializados / 32 Resultado en porcentaje
	Aplicar 384 encuestas del 27 de mayo al 9 de junio	Cantidad de encuestas aplicadas / Indicador 27,4 (384 encuestas / 14 días) Resultado en porcentaje	Cantidad de encuestas aplicadas / 384 Resultado en porcentaje
	Analizar la información recopilada del 10 de junio al 17 de junio	Cantidad total de datos / Indicador (Cantidad de datos / 18 días) Resultado en porcentaje	Cantidad de datos analizados / Cantidad de datos obtenidos Resultado en porcentaje
	Desarrollar el 100% de los objetivos del proyecto del 18 de junio al 1 de julio	Cantidad de objetivos desarrollados / Indicador 0,71 (10 objetivos / 14 días) Resultado en porcentaje	Cantidad de objetivos desarrollados / 10 Resultado en porcentaje

Fuente: elaboración propia.

- Frecuencia de seguimiento

El seguimiento a los indicadores establecidos se debe realizar al menos 2 veces en cada actividad, aunque de manera indispensable, se establece implementar los indicadores de la actividad anterior, garantizando el 100% antes de iniciar el siguiente.

- Gestión de la información

Los datos deben ser recopilados exclusivamente por los formatos establecidos en el numeral 3.4 Análisis y Herramientas, a través de los cuales se almacenará y procesará la información. En cuanto a la tabulación y al análisis, tienen vía libre para su elaboración. El almacenamiento de los documentos se realizará en la nube y se compartirán los resultados de esta investigación.

## 6 Resultados y Hallazgos

- Diferencias en tarifas entre los baños portátiles con lavamanos interno y los baños portátiles sin lavamanos interno.

En el desarrollo de la investigación se obtuvo información de inventarios con precios de antes del inicio de las obras de a primera línea del Metro de Bogotá. A la fecha de corte del 30 de junio de 2024, la Línea 1 del Metro de Bogotá tiene un avance del 35,73%. Este porcentaje incluye la gestión predial, el traslado anticipado de redes y la ejecución del Contrato de Concesión, según Metro de Bogotá. Sánchez G (2024).

Para esa entonces, los datos analizados fueron de 612 unidades sanitarias portátiles de varias empresas instaladas en Bogotá, de las cuales 191 tienen lavamanos interno, con un promedio de valor por mantenimiento de \$73.200 y las otras 421 unidades no tienen lavamanos interno, con un promedio de \$58.240.

En la actualidad, según el reporte de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), del pasado 30 de junio de 2025, la Línea 1 del Metro de Bogotá logró un avance del 57,57 % general de obras. La Línea 1 del Metro de Bogotá tiene 520 apoyos y se avanzó en 475 dados. Ya son 459 columnas y se han fundido 332 capiteles. Grandas, S (2025)

Para a la situación actual, analizó una muestra de 824 unidades sanitarias portátiles de varias empresas instaladas en Bogotá, de las cuales 514 tienen lavamanos interno, con un

promedio de valor por mantenimiento de \$74.855 y las otras 310 unidades no tienen lavamanos interno, con un promedio de \$62.791.

Por lo tanto, se determina que la diferencia actual de las tarifas en promedio es de \$12.064, mientras que hace un año para la misma fecha era de \$14.950. Esto refleja dos teorías, en primer lugar, el precio por mantenimiento de los baños con lavamanos interno es más alto que el precio de los baños sin lavamanos interno, en segundo lugar, para el último año se tuvo una disminución en las tarifas de baños con lavamanos interno posiblemente debido a una estrategia de posicionamiento a través del volumen en venta.

- Variables que conducen a la diferencia de tarifas entre los baños portátiles con lavamanos interno y los baños portátiles sin lavamanos interno.

La diferencia de tarifas entre los baños con lavamanos interno y los baños sin lavamanos interno, no radica solo en la parte del baño que lo diferencia, por tal motivo, se detalla a continuación las diferencias a través de la tabla 7.

Tabla 8 Detalles de implementos para baños con y sin lavamanos interno

Detalle	Baño con lavamanos	Baño sin lavamanos
Papel higiénico	Si	Si
Toallas de papel	Si	No
Agua limpia	Si	No
Jabón líquido	Si	No
Bolsa para papel usado	Si	Si
Químico	Si	Si

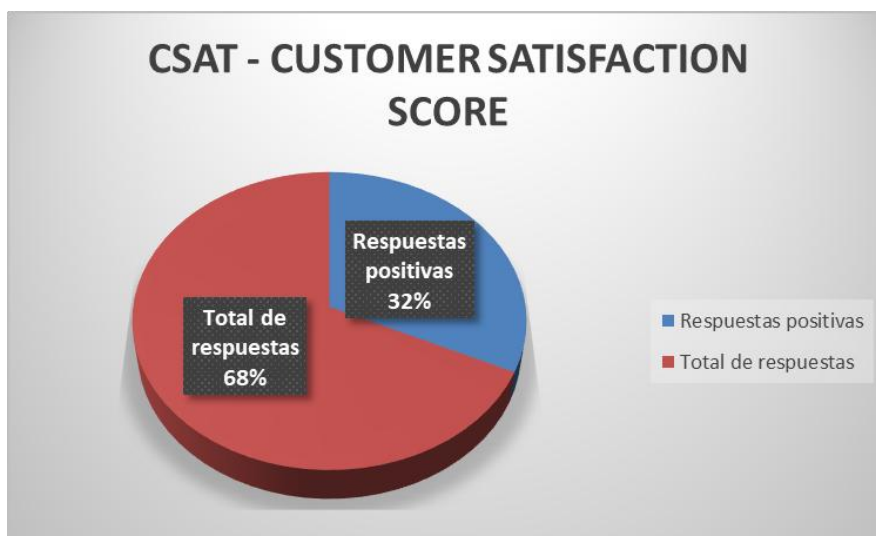
Fuente: elaboración propia

Así que al detallar las variables que conducen a la diferencia de tarifas entre los baños portátiles con lavamanos interno y los baños portátiles sin lavamanos interno se concluye que en común se brinda el servicio suministrando papel higiénico, bolsa para papel usado y químico, sin embargo, los insumos de toallas de papel, agua limpia y jabón líquido son los que se entregan exclusivamente al modelo con lavamanos interno.

- Indicadores de Customer Satisfaction Score, Net Promotor Score, Ux Feedback y nivel de cumplimiento de expectativas.

En primer lugar, la encuesta aplicada para definir el Customer Satisfaction Score, los resultados se registran a continuación:

**Ilustración 8** Gráfica de Customer Satisfaction Score



Fuente: elaboración propia

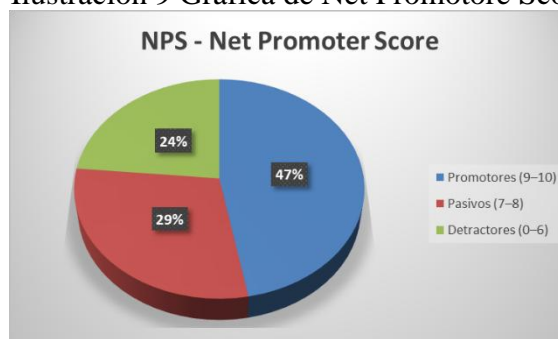
El puntaje de satisfacción del cliente permite determinar el nivel de satisfacción que tienen los clientes con un producto o servicio o interacción específica con una empresa, expresado en porcentaje positivo sobre porcentaje total. Para este caso, este indicador arroja un 32% de satisfacción, lo que está muy por debajo de un indicador regular.

En este caso, se determina que los factores de mayor relevancia para llegar a este porcentaje son las demoras en instalaciones, la calidad de los insumos que suministran y la demora en las respuestas a las peticiones, quejas o reclamos que se presentan.

En efecto, la estrategia actual requiere una intervención radical basada en el 68% de respuestas negativas generadas en este indicador, identificando de forma rápida las áreas de mejora en los procesos de la organización, implementando acciones que aumenten la satisfacción del cliente y proponiendo una escala de reacción según el escenario de valor compartido en el que se refleje la situación que da origen a la calificación negativa.

En segundo lugar se presentan en la siguiente figura los resultados del Net Promotore Score:

Ilustración 9 Gráfica de Net Promotore Score



Fuente: elaboración propia

El NPS nos brinda información sobre la disposición de los clientes a recomendar el alquiler y servicio de aseo. Lo que arroja la encuesta aplicada es que el 47% de la población encuestada son promotores, el 29 son pasivos y el 24% son detractores. Este último porcentaje está compuesto por situaciones similares a las descritas en el CSAT, sin embargo, se establece que con planes de mejora como transportar baños en las rutas para instalarlos de manera rápida o la implementación de campañas de buen uso de las unidades sanitarias portátiles, se ha logrado obtener un considerable número de promotores de la marca.

En tercer lugar encontramos los resultados de la encuesta aplicada para el Ux Feedback:

Ilustración 10 Gráfica de Ux Feedback



Fuente: elaboración propia

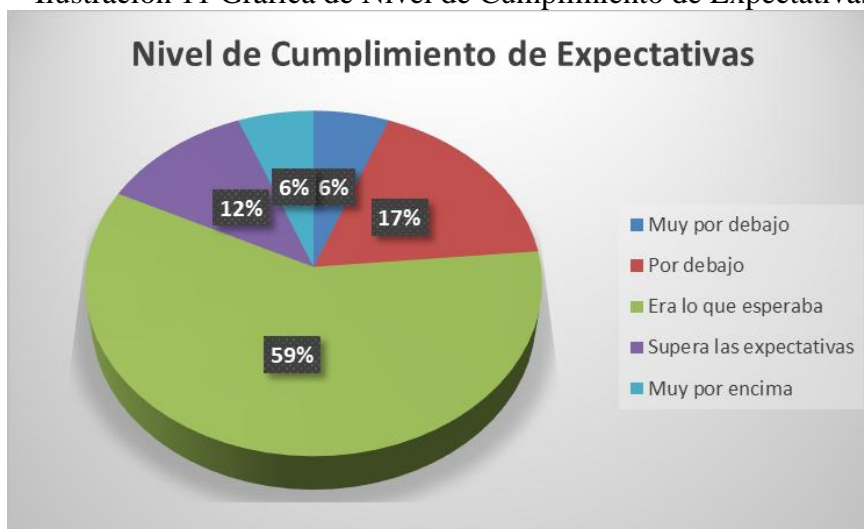
Esta encuesta nos permite conocer la información sobre la experiencia en el alquiler y servicio de aseo de baños portátiles, incluyendo sus opiniones, sugerencias y problemas

encontrados. En este caso, se evidencia que uno de los factores con menor acogida es la comodidad para utilizar el baño portátil, puesto que, en muchas ocasiones, el personal no está acostumbrado a realizar sus necesidades fisiológicas en este tipo de cabinas.

En consecuencia, se presentan algunas incomodidades para el uso de estos baños, así mismo, da la sensación de que la higiene y la limpieza no son las esperadas por la población, porque en ocasiones al compararlo con un baño construido, con sus acabados, extractores, aire y demás, deja mucho que desear.

Por último, se presentan los resultados de la encuesta de nivel de cumplimiento de expectativas, que se refiere a la medida en que la experiencia de servicio impacta al usuario.

Ilustración 11 Gráfica de Nivel de Cumplimiento de Expectativas



Fuente: elaboración propia

En esta encuesta el resultado va de la mano con la encuesta de NPS, al reflejar que el 59% del personal menciona que lo recibido era lo que esperaba, seguido de un 17% que expresa su cumplimiento de expectativas por debajo de lo esperado, en tercer lugar encontramos un 12% al que supera las expectativas, por último, dos grupos de 6% cada uno, mencionando que está muy por debajo y que está muy por encima de lo esperado.

- Analizar el impacto comercial de las variables social, cultural, económica, tecnológica y política en el uso de baños portátiles con lavamanos interno en construcción de la primera línea del Metro de Bogotá.

Los factores externos son elementos que, aunque escapan del control directo de las empresas, tienen un impacto significativo en su capacidad para operar y competir en el mercado. Estos factores incluyen aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, y ambientales, cada uno de los cuales puede presentar tanto oportunidades como desafíos. Llonch O (2024). A continuación, se analizan los impactos de estos factores aplicados en el uso de baños portátiles con lavamanos interno en la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá:

Tabla 9 Impacto comercial de las variables PEST en el uso de baños portátiles con lavamanos interno en la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá

	Impacto comercial en las variables
Políticos	<p>El impacto que tiene la variable política es uno de los más grandes en general, si acudimos a la historia iniciando en el año 1996, durante la primera alcaldía de Antanas Mockus fue formulado el Plan Maestro de Transporte Urbano, política de movilidad a 25 años, luego, bajo la presidencia de Ernesto Samper avanzó el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo a cargo de Ingetec – Bechtel – Systra. El estudio estableció un sistema compuesto por rutas troncales (48,4 km) y tres líneas Metro (78,8 km). La Primera Línea (29,3 km) uniría el suroccidente con el noroccidente.</p> <p>A finales de 2015, durante la campaña electoral, Enrique Peñalosa propone hacer un Metro en viaducto, para lograr mayores beneficios con el presupuesto</p>

	Impacto comercial en las variables
	<p>disponible y reducir riesgos asociados a las construcciones bajo tierra en Bogotá.  Mayo - diciembre 2016</p> <p>El Concejo de Bogotá, mediante el Acuerdo 642 de 2016, autorizó la creación de la Empresa Metro de Bogotá, S.A., la cual se constituyó, según la escritura pública 5291, como una sociedad por acciones del orden distrital que opera como empresa industrial y comercial del Estado.</p> <p>En mayo de 2017, la Comisión intersectorial de infraestructura y proyectos estratégicos declaró la PLMB-T1 como un proyecto de interés nacional y estratégico (declaratoria PINES), concediéndole la prioridad y el impulso que necesitaba.</p> <p>En el factor político es donde nace la viabilidad del proyecto y desde allí es desde donde comienza a engranarse una serie de entidades que hacen posible los estudios, definen la financiación y aseguran la implementación del proyecto. Ahora bien, el cambio de mandato presidencial que se avecina en el 2027 es uno de los mayores riesgos a los que se ven enfrentados debido a que del candidato electo depende la continuidad del proyecto, así como definir sus futuras líneas.</p>
Económicos	<p>1993 — 1994  Bogotá, con 4,9 millones de habitantes, bajo la administración de Jaime Castro, llevó al Concejo un Proyecto de Acuerdo para crear una empresa Metro y construir la primera línea, bajo la modalidad de concesión a 30 años. Las dificultades de financiación condujeron a archivar el proyecto.</p> <p>1996 El Plan Maestro trazó una red de transporte cuyo eje sería una línea de Metro de 40 km de norte a sur, con cuatro corredores de alimentación. También contempló la reorganización de rutas y empresas de transporte público. La propuesta resultó muy costosa para la ciudad.</p> <p>1997 La crisis fiscal y las severas restricciones de crédito internacional impidieron impulsar el proyecto.</p> <p>2015  La caída en el precio del petróleo, a nivel mundial causa una devaluación del peso colombiano superior al 60%, dejando inviable financieramente el proyecto Metro bajo tierra.</p> <p>Enero 2017  Por medio del CONPES 3882, el Gobierno nacional definió 10 requisitos necesarios para acceder a la cofinanciación.</p> <p>Noviembre 2017  Mediante el acuerdo 691 del 2017, el Concejo de Bogotá autorizó a la Secretaría Distrital de Hacienda asumir obligaciones para garantizar el aporte a la cofinanciación de la PLMB-T1 hasta por la suma de 6,08 billones de pesos constantes de 2017. Por su parte, el CONFIS autorizó a la Nación la asunción de compromisos de vigencias futuras por valor de 15,1 billones de pesos</p>

	Impacto comercial en las variables
	<p>constantes de diciembre de 2017, con cargo al presupuesto de las vigencias 2019 a 2048.</p> <p>El 7 de noviembre de 2017, la Nación y el Distrito suscribieron el convenio que define los montos, términos y condiciones para la cofinanciación de la PLMB-T1.</p> <p>Diciembre 2017</p> <p>La sociedad calificadora Fitch Ratings asignó calificación AAA a la Empresa Metro de Bogotá (EMB), con lo que confirmó que la EMB puede cumplir con las obligaciones de deuda que contraiga.</p> <p>Febrero 2018</p> <p>El Concejo de Bogotá aprobó el Acuerdo 699 del 2018, por el cual se autoriza un cupo de endeudamiento global hasta por 10,8 billones de pesos constantes de 2017 para la Empresa Metro de Bogotá S.A. para la financiación de la construcción y puesta en marcha del proyecto PLMB-T1.</p>
Sociales	<p>1998</p> <p>Llega a la alcaldía Enrique Peñalosa con una propuesta que incluía el Metro impulsado por la Nación, pero complementado con un sistema para acabar con la denominada “Guerra del Centavo”, consistente en troncales para buses de gran tamaño, servidos desde estaciones a las cuales se accede después de pagar el pasaje.</p> <p>2000 — 2003</p> <p>El gobierno de Enrique Peñalosa inicia la adquisición de predios para el metro, con el terreno para la primera estación, proyectada en Bosa. Entre tanto pone en marcha el proyecto TransMilenio con corredores exclusivos y estaciones con prepago. El 18 de diciembre de 2000, Enrique Peñalosa inaugura la primera ruta de TransMilenio que comenzó a operar con 14 buses por la Troncal de la Caracas, entre la calle 80 y la calle sexta.</p> <p>Marzo - octubre 2016</p> <p>La firma SYSTRA realizó el estudio de alternativas, a partir del análisis de la información disponible de los estudios anteriores. Para cada alternativa se detalló la tipología de infraestructura, su longitud y el número de estaciones, para realizar una evaluación combinada de trazado y tipologías de infraestructura. En total, se consideraron 31 indicadores de evaluación, agrupados en siete (7) criterios o componentes, propuestos por SYSTRA con base en la experiencia mundial que tiene la empresa en la evaluación de alternativas de sistemas de transporte masivo ferroviario. Después de la evaluación, la alternativa mejor puntuada fue la que determinó, para el primer tramo de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB-T1), un trazado 100% en viaducto a lo largo de las avenidas Villavicencio, Primero de Mayo, calle 8 sur, calle primera y avenida Caracas.</p> <p>2017 La EMB organizó estas jornadas para informar, en igualdad de condiciones, a las empresas y embajadas interesadas, respondiendo a los principios de transparencia, pluralidad y acceso a la información. En este escenario, 187 empresas locales y extranjeras, interesadas en participar, conocieron el alcance y estado del proyecto de la Primera Línea del Metro de</p>

	Impacto comercial en las variables
	<p>Bogotá (PLMB) y socializaron sus respectivos portafolios de productos y servicios. En el mes de agosto se realizó una segunda jornada.</p> <p>Abril 2018 La EMB publicó la hoja de términos del modelo de transacción e invitó, mediante aviso público, a las empresas interesadas en presentar manifestación de interés del proceso de estructuración de la PLMB-T1. La EMB recibió 73 cartas de manifestación de interés de firmas provenientes de América, Europa y Asia.</p> <p>Octubre 2019 Un total de 17 grupos, conformados por 85 empresas nacionales e internacionales, presentaron sus manifestaciones de interés para realizar la interventoría integral al contrato de concesión.</p> <p>Octubre 18 2021 Durante la ejecución de las obras del intercambiador vial, en la calle 72 con carrera 15, fueron hallados vestigios de una antigua red ferroviaria. Dichos hallazgos fueron monitoreados por expertos arqueólogos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH</p> <p>Febrero 21 2022 En ejecución de la estructuración técnica de la Línea 2 del Metro de Bogotá, empezaron a operar los comités de participación zonal de Engativá, Suba, Barrios Unidos y Chapinero, para la construcción colectiva de los programas de mitigación de impactos de las futuras obras, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS).</p> <p>Febrero 14 2023 En la avenida Primero de Mayo con Avenida 68, en el sector conocido como ‘El Pulpo’, se cruzan dos obras muy importantes: la Primera Línea del Metro que va por la Primero de Mayo, y la construcción de la troncal de TransMilenio de la Avenida 68, que será alimentadora del Metro.</p>
Tecnológicos	<p>2008 — 2010 El estudio de ingeniería conceptual elaborado por Sener – Transportes Metropolitanos de Barcelona - Ingeniería y Sistemas y Advance Logistic Group proyectó para Bogotá una red Metro de 100 kilómetros y 112 estaciones. La Primera Línea definida (27,5 km) tenía origen en el Portal de Las Américas, con un recorrido hasta el centro de la ciudad, para servir el corredor oriental.</p> <p>2013 — 2015 La administración del Alcalde Gustavo Petro adelantó un estudio de ingeniería básica avanzada para un Metro bajo tierra, con un trazado desde el Portal de las Américas, hasta la Calle 127 con Carrera 9. El costo de este proyecto se estimó en \$13,9 billones, pero la devaluación y otras consideraciones hicieron que el CONPES dispusiera su recorte hasta la Calle 100 con Carrera 11.</p>

Fuente: Historia. Metro de Bogotá.

- Impactos en las ventas de la empresa objeto de estudio

En la empresa objeto de estudio, las ventas han tenido un fenómeno que se describe como el de mayor impacto en la historia de la sede de Bogotá y en sus libros contables solo se compara con la ejecución del Metro de Panamá. En la actualidad, aún se presenta un crecimiento acelerado de solicitudes para el alquiler y servicio de aseo de las unidades sanitarias portátiles.

Esta situación se predice que continúe hasta que el proyecto llegue al punto de equilibrio, donde el fenómeno de crecimiento exponencial sería reemplazado por uno de estancamiento, en el cual se desinstalarían unidades sanitarias portátiles y se instalarían en nuevos frentes de obra, conservando la cantidad total de baños en calle.

- Posicionamiento de la marca

Con base en los análisis realizados y los resultados de las encuestas aplicadas se deduce que el posicionamiento de marca, más allá de estar en auge, puede verse afectado por situaciones como baja disponibilidad de activos, falta de maquinaria y equipos para la prestación de servicio de aseo en todos los baños portátiles, falta de personal para desarrollar la labor de aseo de baños portátiles y un demandante crecimiento de costos que puede verse reflejado en un impacto negativo en la rentabilidad si no es monitoreado de forma efectiva.

- Impactos de conocer el grado de satisfacción del cliente en el desarrollo del negocio

Los impactos de la satisfacción del cliente en el desarrollo del negocio de alquiler y servicio de aseo de baños portátiles con lavamanos interno se enumeran a continuación:

1. Consecuencias directamente proporcionales a la percepción del servicio
2. Recomendación entre colegas para la contratación del mismo proveedor
3. Reconocimiento en el mercado
4. Incremento de ventas
5. Disminución de solicitudes de reembolso y reclamaciones
6. Fomento a la innovación
7. Mejora en la toma de decisiones

- Impactos en la rentabilidad

Los impactos en la rentabilidad se interpretan como cambiantes a lo largo de la ejecución del proyecto, por ejemplo, al inicio de la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá se incrementaron las ganancias con un crecimiento exponencial que suplía la falencia de construcción de vivienda en la ciudad.

Sin embargo, meses después cuando inicia la etapa de inicio por una de desarrollo acelerado de la construcción, se exige una contratación de personal a una velocidad muy alta, lo que requiere el alquiler de más baños portátiles, haciendo que se incurra en sobrecostos por la movilización de baños desde otras ciudades donde el desarrollo comercial se encuentra estancado a la espera de nuevas obras.

A esto se le suma la necesidad de aumentar tanto la flota vehicular como el recurso humano y con ello el tamaño de la organización, con el fin de poder atender las solicitudes que el área comercial realiza. Por lo tanto, los impactos en la rentabilidad se deducen conforme a la etapa del

proyecto en la que se interpreten, siendo muy dependientes de la velocidad con la que se genere un cambio en el mercado.

- Impactos en la captación de clientes

Evaluar el impacto en la captación de clientes de una empresa de baños portátiles requiere analizar varios factores que influyen en la percepción del cliente y su decisión de compra. El diseño del baño portátil, el servicio al cliente y la estrategia de marketing son cruciales para atraer y retener clientes en este mercado competitivo.

Un factor clave es la apariencia, durabilidad del aseo y la ausencia de olores son aspectos que impactan directamente en la satisfacción del cliente. Además, la facilidad de uso y la disponibilidad de opciones como lavamanos y dispensadores de papel higiénico mejoran la experiencia del usuario y la percepción de la empresa. Una buena estrategia de mantenimiento y limpieza regular es esencial para mantener los baños en óptimas condiciones y evitar la propagación de olores y enfermedades.

El servicio al cliente juega un papel crucial en la captación de clientes. La rapidez en la respuesta a consultas, la eficiencia en la entrega e instalación de los baños, así como la atención a las necesidades específicas del cliente, son aspectos que generan confianza y satisfacción. Un buen servicio al cliente puede transformar un cliente ocasional en un cliente recurrente y generar recomendaciones positivas, lo cual es vital para el crecimiento del negocio.

Otro de los factores clave es la rapidez de la entrega. Cuando un comercial logra impactar una obra desde su inicio, se aumentan las posibilidades de que todos los contratistas que hagan parte de esa obra, acudan al mismo proveedor para el suministro de los portátiles. Esto se debe a la percepción de facilidad de ingreso al proyecto, a que de primera mano conocen el servicio antes de contratarlo, mediante lo que observan al llegar a obra y a la comunicación de las experiencias positivas que brindan.

Esto último ha hecho que desde el inicio de la construcción de la primera línea del Metro de Bogotá, la captación de clientes sea más fácil y se ve reflejado en un aumento del 34% en las cotizaciones, comparado con el mismo periodo antes de iniciar la fase de construcción del proyecto.

- Interpretación de hallazgos

Fueron analizados a profundidad los aspectos interrelacionados que se pueden derivar del despliegue operativo en esta solución temporal, tanto de sus beneficios como de las cuestiones técnicas y comerciales, teniendo como resultado las siguientes hipótesis:

- La disminución del tiempo de desplazamiento de los trabajadores en las áreas de función, aumentando la productividad laboral, lo que impacta positivamente en la planificación y gestión de las tareas dentro del proyecto.

- El sistema de recirculación y procesos de control a través de las sustancias químicas utilizadas para la desintegración de la materia orgánica, disminuyen a gran medida la demanda de agua.
  
- El agua fresca pierde rápidamente sus propiedades higiénicas con el retanqueo del líquido
  
- El tiempo de uso de los baños portátiles con lavamanos supera el tiempo de uso de los baños sin lavamanos interno
  
- El uso de un software especializado para el registro, seguimiento y control de los servicios ejecutados disminuye el uso de papel y contribuye a la conservación del medio ambiente, integrando tecnología con sostenibilidad.

## 7 Discusión

Las unidades sanitarias portátiles han sido diseñadas para brindar una solución a las necesidades fisiológicas de los usuarios, en situaciones donde las instalaciones convencionales de alcantarillado no están disponibles (Sanchez & Morales, 2020), pero sirven para un propósito mayor. En el contexto de los proyectos de construcción, son presentados como un recurso estratégico que permite disminuir el tiempo de viaje de las personas a las instalaciones sanitarias, un factor crucial en trabajos donde la productividad y el rendimiento son primordiales (González et al., 2021).

Al ubicar los sanitarios portátiles cerca del frente de trabajo, se minimiza el tiempo de inactividad de los trabajadores al tener acceso real a las instalaciones en todo momento. Esta disminución del tiempo fuera del trabajo contribuirá a mantener la concentración y la continuidad laboral, generando efectos positivos en la productividad (López & Restrepo, 2019). Los inodoros portátiles no están fijos en un espacio y se pueden mover a medida que avanza el frente de obra, proporcionando una gran comodidad operativa.

La necesidad de incorporar lavamanos en los baños portátiles fue enfatizada por la emergencia sanitaria declarada a raíz de la pandemia de COVID-19, para promover rutinas higiénicas adecuadas, que incluyen el lavado frecuente de manos como estrategia para prevenir la transmisión de enfermedades respiratorias (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020). En la actualidad, hay una gran demanda de inodoros con lavabos integrados, a pesar de la falta de estudios públicos sistemáticos que investiguen cómo funcionan y si en realidad son particularmente higiénicos.

Los lavamanos internos no se pueden esterilizar bien, lo que supone un riesgo. Si bien se podrían emplear productos como pastillas de cloro, esto presenta el riesgo de reacciones alérgicas e irritación de la piel si la concentración de cloro se ve afectada por la disminución del volumen de agua, creando más riesgo para la salud (Ministerio de Salud de Colombia, 2021).

En referencia con el proyecto de construcción de la primera línea del metro en Bogotá las unidades sanitarias portátiles con lavamanos internos han sido el tipo de baños que más se han destacado en su versatilidad con un porcentaje del 70% frente a los contratados sin lavamanos internos, debido a su versatilidad y cumplimiento con los requisitos de salud post-pandemia.

Aún así, para la empresa objeto de estudio, es necesario realizar un ajuste en su estrategia comercial, dejando de lado la relevancia en materia de rentabilidad y enfocándose en los resultados a largo plazo que pueden estar enmarcados por la trazabilidad en el manejo de las aguas residuales domésticas generadas, por garantizar la eficiencia en sus canales de comunicación, materializando las respuestas brindadas y por un enfoque generalizado en la satisfacción del cliente.

Todo esto en miras de proyectar la organización para la atención de sanidad portátil en la segunda línea del metro de Bogotá, con las mejoras realizadas a nivel interno, con el fin de imponer una buena experiencia de servicio, como pilar fundamental de la operación, lo que impulsaría por sí sola la gestión en venta gracias a la satisfacción del cliente.

## 8 Conclusiones

La planificación del proyecto investigativo aborda múltiples aspectos que deben ser delimitados para el buen curso del proceso, con el ánimo de evitar una gran complejidad al incluir muchos objetivos o una población que supere los límites del equipo investigador, teniendo en cuenta también el presupuesto disponible.

La proyección aquí plasmada permite garantizar un porcentaje de confiabilidad alto, sin embargo, para lograrlo es necesario involucrar a muchas partes como colaboradores, que estarían incluidos también dentro de los agradecimientos con los respectivos soportes de autorización para el tratamiento y uso de datos recopilados.

El desarrollo de este trabajo investigativo marcaría un hito dentro de la sanidad portátil en la ciudad de Bogotá, que sería fácilmente expandible a otras ciudades del País. Brindaría un antecedente a procesos de actualización de normativa con el ánimo de prevenir impactos negativos en la salud de los trabajadores que utilizan este tipo de cabinas con lavamanos interno.

De igual forma aborda un amplio marco en seguridad y salud en el trabajo, con la ventaja de que la previa preparación educativa del autor en los dos ámbitos mencionados permite respaldar las conclusiones que se generen, integrando los resultados con una campaña comercial y de marketing que podría cambiar la historia del negocio como lo conocemos hasta ahora.

Las referencias bibliográficas sobre la pregunta planteada son muy limitadas o de difícil acceso. Si bien existen documentos que reflejan claramente nuevos diseños de lavamanos externos que son fácilmente lavables, algunos electrónicos y con grandes ventajas a los convencionales, no se contempla la problemática de los diseños actuales.

Al establecer el manual de bioseguridad para los trabajadores encargados de la limpieza, desinfección y disposición de los residuos de baños portátiles en la ciudad de Bogotá, elaborado

por Lizcano Rico, J. & Herón Cadavid, M. (2015), no se contemplan los perjuicios del agua estancada en los lavamanos internos de los baños portátiles.

Existen alternativas para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de baños portátiles, pero no se encontraron alternativas para garantizar la limpieza del agua almacenada dentro del lavamanos.

Es indispensable garantizar un sistema de control y evidencia en tiempo real para llevar la trazabilidad de los servicios prestados, con el fin de brindar la confiabilidad a los usuarios de que se realizó el aseo programado.

Es imperativo garantizar que todas las personas vinculadas a un proyecto puedan acceder a las unidades sanitarias portátiles, incluyendo el personal flotante o de visita, garantizando la asepsia de las mismas, con el fin de evitar implicaciones de salud.

## 9 Recomendaciones

Como recomendaciones generales frente a la problemática identificada en el desarrollo de la investigación se recomienda implementar las siguientes estrategias a través de las cuales los impactos comerciales negativos podrán ser mitigados de forma rápida, evitando colapsos en la estructura organizacional:

- Garantizar 50 baños portátiles con lavamanos interno y 50 sin lavamanos interno de manera permanente para garantizar la disponibilidad al momento de requerir instalaciones.
- Realizar capacitaciones constantes a conductores y operarios sobre el manejo de peticiones, quejas o reclamo en campo por parte de los usuarios.
- Fomentar el uso de tecnologías de automatización que permitan la atención oportuna y personalizada de los clientes
- Controlar a través de un software especializado, los movimientos que realice el cliente en campo de las unidades sanitarias portátiles
- Mantener la disponibilidad tanto de la flota como del recurso técnico para la ejecución de los servicios de aseo
- Proveer de una tripulación que visite los puntos ejecutados el día anterior, con el fin de garantizar que se encuentran en buen estado y que el aseo fue ejecutado sin novedad, en caso de encontrar desviaciones, realizar un mantenimiento especial, para corregirla de inmediato

## 10 Apéndice

- Baños portátiles: también conocidos como cabinas de baños, unidad sanitaria portátil y abreviado USP. Los sanitarios portátiles son, en esencia, baños portátiles; es decir, baños que se pueden cambiar de ubicación para colocarlos allí donde sean necesarios. Generalmente se componen de dos partes básicas, un aparato sanitario para sentarse, que está ubicado sobre un tanque hermético que almacena las excretas. Este sistema suele estar contenido en una unidad de plástico prefabricada con una puerta.

Hoy en día el uso más extendido en la fabricación es el polietileno, un plástico de bajo coste y que puede ser usado desde procesos de reciclaje, lo que transforma a esta industria en un excelente destino del desecho plástico en el mundo. No obstante, hay muchos tipos de sanitarios portátiles, que varían tanto en calidad como en materiales.

En el mercado, existen desde unidades básicas que sólo cuentan con lo esencial, hasta unidades completas de lujo, incluso con instalaciones para lavarse las manos con agua caliente. La diversidad de oferta que existe hoy en día convierte a los sanitarios portátiles en la mejor respuesta a las necesidades de un evento privado, público, deportivo, ferias, playas, etc. Los aseos portátiles representan la solución medioambiental más correcta, económica, segura e higiénica tanto para el usuario como para la conservación del medio ambiente durante el desarrollo de actividades masivas y con gran flujo de personas.

A este respecto, cabe señalar que la utilización de sanitarios portátiles supone un enorme ahorro de agua ya que su consumo en litros es menor que el de los sanitarios convencionales. En concreto, su empleo permite un ahorro diario de 473 millones de litros de agua alrededor de todo el mundo. Al cabo de un año esto equivale a más de 170 mil millones de litros de agua ahorrados.

- Caracterización de agua residual: para conocer el tipo de contaminación es necesario llevar a cabo una caracterización del agua residual, la cual proporciona una amplia variedad de información sobre el tipo y la concentración de los contaminantes. Los parámetros que deberán ser analizados, a parte de los generales como pH y conductividad, serán los que den idea del contenido de materia orgánica, nutrientes (nitrógeno y fósforo), sólidos en suspensión, alguno relacionado con la toxicidad de las aguas residuales en relación a los microorganismos, además de los más específicos y relacionados con el tipo de actividad que genera el efluente (metales, tensioactivos, sulfatos, cianuros, etc.).
- Contaminación del agua en Lavamanos Internos: Cambios en la calidad del agua almacenada en el lavamanos de los baños portátiles debido a factores como la temperatura ambiente, el tiempo de almacenamiento y el uso repetido.
- Algas y Olores Fétidos: Efectos negativos en el agua almacenada en el lavamanos interno cuando se expone a condiciones de temperatura elevada durante largos periodos.

- Salud y Comodidad del Usuario: Relación entre las condiciones de los baños portátiles (especialmente en lo que respecta al agua para el lavado de manos) y el bienestar de los usuarios, en términos de higiene y satisfacción.
  
- Alternativas a los Baños Portátiles con Lavamanos Internos: Otras opciones de baños portátiles que pueden incluir sistemas de lavado externos o dispositivos diferentes para el manejo de agua limpia y residual, a fin de mantener la higiene sin los problemas asociados a los lavamanos internos.
  
- Impacto del Clima en la Calidad del Agua: Influencia de la temperatura y las condiciones climáticas (especialmente altas temperaturas) en la aceleración de los cambios en el agua almacenada en los lavamanos internos, que pueden generar problemas de higiene y mal olor.
  
- USP: siglas que traducen Unidad Sanitaria Portátil
  
- Tipos de baños portátiles: en el mercado son comunes los baños con lavamanos interno, los baños sin lavamanos interno y aquellos adaptados para el uso de personas con movilidad reducida.
  
- Baños Portátiles: Son unidades móviles que se utilizan para proporcionar servicios sanitarios temporales en lugares donde no existen instalaciones fijas, como en eventos al aire libre, obras de construcción, entre otros.

- Lavamanos Interno: Dispositivo fijo dentro del baño portátil diseñado para el lavado de manos. Este lavamanos cuenta con un compartimiento de agua limpia no potable y un sistema para evacuar el agua residual.
- Agua No Potable: Agua que no está destinada para el consumo humano directo pero que se utiliza para otras actividades, como el lavado de manos o limpieza en baños portátiles.
- Alcantarillado: Sistema de tuberías destinado a evacuar aguas residuales, el cual no está disponible en algunas ubicaciones donde se realizan eventos o proyectos de construcción temporales.
- Higiene Laboral: Condiciones sanitarias y de limpieza que impactan directamente la salud y el bienestar de los trabajadores en sitios de construcción u otros entornos laborales.
- Propuesta de valor es un grupo de beneficios compuestos por situaciones tangibles e intangibles que una empresa ofrece a sus clientes y que los caracteriza frente a otros proveedores, puede estar basada en la calidad, el precio, la innovación, el servicio o la sostenibilidad (Osterwalder & Pigneur, 2010).
- Impacto comercial son los efectos que surgen de una estrategia implementada, incluyendo los productos o servicios que se generan en los resultados económicos y estratégicos de una empresa. Incluyendo indicadores como ventas, participación de mercado, rentabilidad, fidelización de clientes y posicionamiento (Lamb, Hair & McDaniel, 2020).

- La Gerencia Comercial tiene como finalidad diseñar y ejecutar estrategias que maximicen el valor percibido por el cliente y, a la vez, generan ventajas competitivas sostenibles para la empresa (Kotler & Keller, 2021). Incluyen la selección de productos y servicios, canales de distribución, políticas de precios, la forma en la que se transmite la información, entre otros siendo la principal labor, generara un diferencial para fortalecer relaciones comerciales que funcionan como un beneficio para dos empresas.

## 11 Referencias

- Amado, Fernández, C. (2023). “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y EVIDENCIA EN TIEMPO REAL PARA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE BAÑOS QUÍMICOS PORTÁTILES EN UNIDADES MINERAS”. Universidad Católica de Santa María. Recuperado de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9c149273-bb2b-4474-b174-88c0489685a9/content>
- Balcázar, F. & Hernández, B. (2002). Violencia y discapacidad: un modelo de intervención basado en la investigación-acción participativa. *Intervención Psicosocial*, 11(2), 183-199.
- Banderas Moreno, M. (2020). Diseño de una instalación transportable de lavamanos y bidón de agua recargable para espacios públicos. Universitat Politècnica de València. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/148546>
- Campos, Arenas, C. (2023). DISEÑO DE UN BAÑO PORTÁTIL QUE SOLUCIONE LA FALTA DE SERVICIOS HIGIÉNICOS EN ESPACIOS PÚBLICOS PARA MUJERES EN LACTANCIA Y EMBARAZADAS DE LIMA METROPOLITANA. ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA “TOULOUSE LAUTREC”. Recuperado de <https://repositorio.tls.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12826/715/Trab%20Invest%20-%20Dise%C3%B1o%20de%20un%20ba%C3%B1o%20port%C3%A1til%20que%20solucione%20la%20falta%20de%20servicios....pdf?sequence=1>
- Diaz, Montoya, K. (2024). Estrategias de comercialización e importación de baños químicos portátiles en empresas de Lima Metropolitana, 2021-2023. Universidad César Vallejo. Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/151381/Diaz\\_MKN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/151381/Diaz_MKN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Figueroa Blanco, J. (2021). ¿Ser o no ser? De la Sanidad Portátil al Servicio Público Domiciliario. Universidad del Rosario. Recuperado de <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/86c06c0a-3484-452d-83d1-f2a3ccc973ed/content>

- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). Concepción o elección del diseño de investigación: el mapa específico. En Metodología de la Investigación (pp. 148- 169). McGraw-Hill.
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). Definición del alcance de la investigación en la ruta cuantitativa: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. En Metodología de la Investigación (pp. 104-120). McGraw-Hill.
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). El planteamiento del problema en la ruta cuantitativa. En Metodología de la Investigación (pp. 38-67). McGraw-Hill.
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). Selección de la muestra en la ruta cuantitativa. En Metodología de la Investigación (pp. 194-223). McGraw-Hill
- Lemos Ramírez, R. (2016). ESTUDIO DE LÍNEA BASE DEL USO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNIDADES SANITARIAS PORTÁTILES EN COLOMBIA. CASO: CIUDAD DE CALI.
- Lizcano Rico, J. & Herón Cadavid, M. (2015). Manual de bioseguridad para los trabajadores encargados de la limpieza, desinfección y disposición de los residuos de baños portátiles en la ciudad de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/items/a414538f-2bd8-4a8b-9dcd-b4b315832e75>
- Mejia Tuche, J. R. (2015). ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS, DEL AGUA RESIDUAL, PRODUCIDA EN LOS SANITARIOS PORTÁTILES, OPERADOS EN LA MINA MARLÍN. Agua, Saneamiento & Ambiente, 10(1), 13–16. Recuperado de <https://doi.org/10.36829/08ASA.v10i1.1440>
- SUPO QUISPE, L. A., & BUTRÓN PINAZO, S. B. (2021). DEGRADACIÓN DEL FENOL EN AGUAS RESIDUALES DE BAÑOS QUÍMICOS PORTÁTILES DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN MEDIANTE Pseudomonas aeruginosa. Revista De Investigaciones, 10(1), 15-25. <https://doi.org/10.26788/riepg.v10i1.2405>
- Lemos Ramírez, R. (2016). ESTUDIO DE LÍNEA BASE DEL USO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNIDADES SANITARIAS PORTÁTILES EN COLOMBIA. CASO: CIUDAD DE CALI.
- Wonders, A. s.f. ¿Quién inventó el baño portátil?. Recuperado de [https://wonderopolis-org.translate.google/wonder/Who-Invented-the-Porta-Potty\\_x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=es&x\\_tr\\_hl=es&x\\_tr\\_pto=sge](https://wonderopolis-org.translate.google/wonder/Who-Invented-the-Porta-Potty_x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=sge)

- Brothers, N (s.f.). 11 datos fascinantes sobre los baños portátiles. Portables Sanitation Association. Recuperado de [https://nislybrothers-com.translate.google.com/blog/information/11-fascinating-portable-toilet-facts/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=sge](https://nislybrothers-com.translate.google.com/blog/information/11-fascinating-portable-toilet-facts/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge)
- Llonch O. (2024). Factores externos que impactan a las empresas: Cómo identificarlos y gestionarlos eficazmente. Tickelia. Recuperado de <https://tickelia.com/co/blog/gestion-empresarial/factores-externos/#:~:text=Una%20empresa%20que%20no%20se%20adapta%20a,reconsiderar%20sus%20procesos%20de%20producci%C3%B3n%20y%20embalaje.>
- Empresa Metro de Bogotá. (s.f.). *Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB)*. <https://metrodebogota.gov.co/?q=que-es-metro>
- Pride the Portable Toilet Company LLC. (2019, octubre). *Where it all began...* <https://prideportabletoilets.com/2019/10/where-it-all-began/>
- Harding, G. W. (1969). *Portable toilet cabana* (U.S. Patent No. 3,447,167). United States Patent and Trademark Office. <https://patents.google.com/patent/US3447167A>
- United Site Services. (2013, abril 4). *The beginnings of portable toilets*. <https://www.unitedsiteservices.com/the-beginnings-of-portable-toilets/>
- iBento Infraestructuras. (s. f.). Sanitarios portátiles con lavamanos: solución higiénica y eficiente. <https://ibentoinfraestructuras.es/sanitarios-portatiles-con-lavamanos/>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Resolución 748 de 2020: Por la cual se adoptan medidas para la prevención y control del COVID-19 en el ámbito laboral*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/2020/Resolucion-748-de-2020.pdf>
- Sanitarios Portátiles ALPA. (s. f.). Tipos de baños portátiles para obras de construcción: Guía para elegir el ideal. <https://sanitariosportatilesalpa.com/tipos-de-banos-portatiles-para-obras-de-construccion-guia-para-elegir-el-ideal/>

- <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/recursos-tecnicos-empresa#:~:text=Los%20recursos%20t%C3%A9cnicos%2C%20tambi%C3%A9n%20llamados,metas%20propuestas%20por%20la%20compa%C3%B1a%20ADa.>
- Ortiz, S. (2015, noviembre 11). *Los sanitarios portátiles ahorran agua, salvan vidas y proveen dignidad*. Interempresas. Recuperado de [https://www.interempresas.net/Equipamiento\\_Municipal/Articulos/145728-Los-sanitarios-portatiles-ahorran-agua-salvan-vidas-y-proveen-dignidad.html](https://www.interempresas.net/Equipamiento_Municipal/Articulos/145728-Los-sanitarios-portatiles-ahorran-agua-salvan-vidas-y-proveen-dignidad.html)
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2021). *Dirección de marketing* (16.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Generación de modelos de negocio*. Deusto.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.
- Lamb, C. W., Hair, J. F., & McDaniel, C. (2020). *Marketing* (13.<sup>a</sup> ed.). Cengage Learning.
- Ministerio de Trabajo. (2023). *Normativa sobre salud ocupacional en obras civiles*. <https://www.mintrabajo.gov.co>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2021). *Dirección de marketing* (16.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
- Yüksel, I. (2012). Developing a multi-criteria decision making model for PESTEL analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(24), 52–66. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n24p52>
- Empresa Metro de Bogotá. (2023). *Primera línea del Metro de Bogotá: Proyecto de interés estratégico nacional*. <https://www.metrodebogota.gov.co>
- Yüksel, I. (2012). Developing a multi-criteria decision making model for PESTEL analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(24), 52–66. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n24p52>
- Flick, U. (2015). *Introducción a la investigación cualitativa* (5.<sup>a</sup> ed.). Morata.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.
- Empresa Metro de Bogotá. (2023). *Primera línea del Metro de Bogotá: Proyecto de interés estratégico nacional*. <https://www.metrodebogota.gov.co>
- González, R., Pérez, L., & Martínez, H. (2021). *Estrategias de productividad en obras civiles*. Universidad Nacional de Colombia.
- López, A., & Restrepo, J. (2019). *Factores de eficiencia en la ejecución de proyectos de infraestructura*. *Revista Ingeniería y Sociedad*, 12(2), 34–48.
- Martínez, V., & Duarte, C. (2022). *Gestión de residuos líquidos en baños portátiles*. *Revista Colombiana de Sanidad Ambiental*, 14(1), 55–62.
- Ministerio de Salud de Colombia. (2021). *Guía para el manejo del riesgo biológico en contextos laborales*. <https://www.minsalud.gov.co>
- OMS. (2020). *Higiene de manos y control de infecciones durante pandemias*. <https://www.who.int>
- Sánchez, J., & Morales, T. (2020). *Sanidad en ambientes temporales: baños portátiles y soluciones móviles*. Editorial EcoSol.
- Torres, E., Jiménez, F., & Rojas, L. (2020). *Microbiología del agua: riesgos en sistemas cerrados*. *Revista Salud y Medio Ambiente*, 11(3), 75–88.
- Universidad de los Andes. (2023). ¿Qué es una matriz DOFA? Descubre cómo usar esta importante herramienta. Recuperado de <https://programas.uniandes.edu.co/blog/que-es-una-matriz-dofa-descubre-como-usar-esta-herramienta-para-potenciar-tus-fortalezas#:~:text=La%20DOFA%20es%20una%20herramienta,positivos%20y%20minimicen%20los%20riesgos>.
- Matz, R. (2021). Impacto Comercial: ¿Por qué es tan importante para las personas emprendedoras?. Universidad de La Laguna. Recuperado de

<https://fg.ull.es/noticias/2021/07/05/impacto-comercial-por-que-es-importante-para-las-personas-emprendedoras/#:~:text=Podemos%20definir%20un%20impacto%20comercial,convierta%20en%20una%20compra%20real.>

- González, N. (s.f.). Componentes del análisis de mercado. QuestionPro. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/componentes-del-analisis-de-mercado/#:~:text=Los%20factores%20internos%20son%20las,superar%20para%20mejorar%20su%20desempe%C3%B1o.>
- Sánchez, G. (2024) Línea 1 del Metro tiene un avance del 35,73% con corte a 30 de junio de 2024. Alcaldía de Bogotá D.C. Recuperado de [https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/obras-metro-de-bogota-el-proyecto-ya-logra-un-avance-del-3573#:~:text=Temas%20m%C3%A1s%20consultados%20\\*%20Movilidad.%20\\*%20L%C3%ADnea,corte%20a%2030%20de%20junio%20de%202024.](https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/obras-metro-de-bogota-el-proyecto-ya-logra-un-avance-del-3573#:~:text=Temas%20m%C3%A1s%20consultados%20*%20Movilidad.%20*%20L%C3%ADnea,corte%20a%2030%20de%20junio%20de%202024.)
- Londoño, P. (2023). Cómo medir y mejorar la percepción de los clientes. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/service/mejorar-percepcion-clientes/#:~:text=C%C3%B3mo%20medir%20la%20percepci%C3%B3n%20de%20tus%20clientes&text=El%20Net%20Promoter%20Score%C2%AE,0%20es%20un%20buen%20indicador.>
- Biblioteca de la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla. E-REdING. Introducción y objetivos del proyecto. Recuperado de <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/use/abreproy/11019/fichero/1.+Introducci%C3%B3n+y+Objetivos.pdf+#:~:text=La%20satisfacci%C3%B3n%20del%20cliente%20es%20una%20respuesta,cumple%20con%20sus%20expectativas%20necesidades%20y%20de%20seos.>
- Oscar, L. (2024). Factores externos que impactan a las empresas: Cómo identificarlos y gestionarlos eficazmente. Tickelia. Recuperado de <https://tickelia.com/co/blog/gestion-empresarial/factores-externos/#:~:text=3.,no%20corriente%20en%20tu%20negocio?>
- Laoyan, S. (2025). Los 4 pasos del proceso de análisis PEST. Asana. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/pest-analysis>

- Survey Monkey. Calculadora del tamaño de muestra. Recuperado de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Bonilla, R. (2013). Situación económica de Bogotá. Secretaría Distrital de Hacienda. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstreams/29ccf1c1-ec0a-49a0-b50a-0bd68720b218/content>
- Valbuena, L. (s.f.) Los impactos urbanísticos de la primera línea del metro. El Tiempo. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/bogota/metro-de-bogota-primera-linea-transformara-la-ciudad-sus-impactos-urbanisticos-832184>
- Boggi, C. (s.f.) Estrategias para Involucrar a Interesados. ActivePMO. Recuperado de <https://activepmo.com/2023/06/22/estrategias-para-involucrar-a-interesados/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20estas%20estrategias%20pueden,se%20comprometan%20con%20los%20cambios.>
- Grandas, S. (2024). Concejo aprobó \$2.7 billones para proyectos de infraestructura de Bogotá en 2025. Alcaldía de Bogotá. Recuperado de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/concejo-aprobo-27-billones-para-infraestructura-y-movilidad-bogota#:~:text=Posteriormente%20al%20aval%20que%20recibi%C3%B3%20el%20Presupuesto,votos%20a%20favor%20y%207%20en%20contra.>
- Luque, S. (2025). ‘El diseño del metro elevado fue una decisión política, no técnica’: experto en proyectos de infraestructura. Cambio Colombia. Colprensa. Recuperado de <https://cambiocolombia.com/pais/el-diseno-elevado-fue-una-decision-politica-no-fue-tecnica-experto-en-proyectos-de>
- Ultrasist. (2024). Transformación Digital: Las Consecuencias de No Adaptarse y la Solución con Ultrasist. InLinkedIn. Recuperado de <https://es.linkedin.com/pulse/transformaci%C3%B3n-digital-las-consecuencias-de-adaptarse-am0xe#:~:text=Obsolescencia%20y%20P%C3%A9rdida%20de%20Competitividad,han%20abrazado%20la%20transformaci%C3%B3n%20digital.>

- Santos, D. (2025). Análisis PESTEL: qué es, cómo se hace y ejemplos útiles. <https://blog.hubspot.es/marketing/crear-analisis-pestel>
- Martínez, M. (2023). ¿Cómo medir el éxito de mi negocio?. Dominios mx. Recuperado de <https://www.dominios.mx/como-medir-el-exito-de-mi-negocio/>
- Cámara de comercio de Bogotá. (s.f.) Crecimiento económico. Recuperado de <https://www.ccb.org.co/informacion-especializada/observatorio/analisis-economico/crecimiento-economicoc>
- Vq Ingeniería. Programa de mejoramiento de la Infraestructura Vial hasta 2030. BlueCaribu. Recuperado de <https://www.vqingenieria.com/infraestructura-vial-en-colombia#:~:text=La%20infraestructura%20vial%20en%20Colombia,adscritas%20al%20Ministerio%20de%20Transporte.>
- Metro de Bogotá. Empresa Metro de Bogota. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Recuperado de <https://www.metrodebogota.gov.co/empresa-metro-bogota>
- Beneficios de Usar Baños Portátiles en Proyectos de Construcción. Sanitarios Portátiles Alpa. Recuperado de <https://sanitariosportatilesalpa.com/beneficios-de-usar-banos-portatiles-en-proyectos-de-construccion/#:~:text=En%20cualquier%20proyecto%20de%20construcci%C3%B3n,temporales%20o%20en%20%C3%A1reas%20remotas.>
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). (2020). «Impacto Ambiental de los Baños Portátiles».
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2019). «Estudio sobre la Reducción de Enfermedades en Sitios de Construcción».
- Asociación de Contratistas de Construcción (AGC). (2018). «Informe sobre Productividad y Baños Portátiles».
- Luque, S. (2025). ‘El diseño del metro elevado fue una decisión política, no técnica’: experto en proyectos de infraestructura. Colprensa. Recuperado de <https://cambiocolombia.com/pais/el-diseno-elevado-fue-una-decision-politica-no-fue-tecnica-experto-en-proyectos-de>

- Vargas, J. (s.f.). Impactos económicos de la inversión del proyecto metro: Un análisis de Equilibrio General Computable para la ciudad de Bogotá. Escuela de Gobierno. Universidad de los Andes. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/db9f3164-4be3-44b8-8606-2b0bfce75adf/content#:~:text=El%20impacto%20econ%C3%B3mico%20de%20las,de%20vida%20de%20los%20ciudadanos.>
- Cortez, L. (2024). Metro de Bogotá: ¿Cuáles serán sus impactos ambientales?. El País. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/colombia/metro-de-bogota-cuales-seran-sus-impactos-ambientales-2548.html>
- Empresa Metro de Bogotá S.A. Historia. Metro de Bogotá. Alcaldía de Bogotá. Recuperado de <https://www.metrodebogota.gov.co/empresa-metro-bogota/historia>
- Bañomobil Sanitarios Portátiles. Renta de Baños Portátiles: Solución Perfecta para Eventos Grandes. Recuperado de <https://sanitariosportatiles.com/banos-portatiles-para-eventos-grandes/>
- 7-Easy Steps on How to Market Your Portable Sanitation Business. Satellite. Recuperado de <https://www.satelliteindustries.com/blog/7-easy-steps-on-how-to-market-your-portable-sanitation-business/#:~:text=One%20of%20the%20best%20ways,markets%2C%20need%20portable%20sanitation%20services.>
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). (2020). «Impacto Ambiental de los Baños Portátiles».
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2019). «Estudio sobre la Reducción de Enfermedades en Sitios de Construcción».
- Asociación de Contratistas de Construcción (AGC). (2018). «Informe sobre Productividad y Baños Portátiles».