PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA PARA EL ALISTAMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR EN LA UNIDAD DE NEGOCIO SEVILLANA DE ETIB S.A.S

CATHERINE DOMINGUEZ
20082477009

CINDY PAOLA CIFUENTES
20091077025

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
PROGRAMA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2015

PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA PARA EL ALISTAMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR EN LA UNIDAD DE NEGOCIO SEVILLANA DE ETIB S.A.S

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
PROGRAMA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2015

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 10
1.1 PROBLEMA 10
1.1.1Descripción del Problema 10
1.1.2. Formulación 12
1.2. OBJETIVOS 13
1.2.1 General: 13
1.2.2 Específicos: 13
1.3 DELIMITACIÓN O ALCANCE 13
1.4 METODOLOGÍA 14
1.4.1 Evaluación Diagnostica 14
1.4.2 Planteamiento de Propuesta: 15
1.4.3 Validación de Resultados: 15
2. MARCO REFERENCIAL 16
2.1. Marco Histórico 16
2.1.1 El Sector Económico de Transporte Urbano: 16
2.1.2 La Organización 21
2.2. MARCO TEÓRICO 24
2.2.1 LEAD TIME (Plazo de Entrega) 24
2.2.2 CADENA DE ABASTECIMIENTO 26
2.2.3 SERVUCCIÓN 27
2.2.4 ORDEN DE TRABAJO (O.T) 29
2.2.3 ESTANDARIZACIÓN 29
2.2.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO 30
2.2.4.1 Mantenimiento Correctivo: 30
2.2.5 ANÁLISIS Y PLANEACIÓN DE CAPACIDADES 31
2.2.6 SERVICIO 31
3. SITUACIÓN ACTUAL 33
3.1. Descripción Actual del Proceso 33

3.1.1 Tiempo de Alistamiento por móvil.....36
3.2. Profundidad del Estudio.....37
3.3. Evaluación Diagnostica.....37
3.3.1 Herramientas De Diagnostico 37
3.3.2. Recopilación y Presentación de Datos.....42
3.3.3 Insumos y materiales (Anexo G) 43
3.3.4 Maquinaria y equipo 43
4. PROPUESTA 43
4.1. Análisis Y Planeación De Capacidades.....43
4.2 Plan de mejoramiento.....44
4.3 EVALUACION DE RESULTADOS 44
4.3.1. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD PROYECTADOS 44
4.3.1.2 Indicadores de productividad por Orden de trabajo Ejecutadas. 45
4.3..3 Indicadores de productividad por tiempo de Ejecución de Orden de Trabajo. 46
4.4 Comparación indicadores de productividades proyectadas con las actuales por Actividad.....47
4.5 Actualización diagramas propuestos 47
CONCLUSIONES 50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Descripción tipología móviles.....22
Tabla 2: Cantidad de novedades de acuerdo a tipología.....39
Tabla 3: Tiempo de ejecución según tipología de novedad.....39
Tabla 4: Tormenta de ideas.....41
Tabla 5: Tipología Móviles Sevillana.....42
Tabla 6: Clasificación de Cargo.....42
Tabla 7: Personal disponible por turnos.....43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama lógico proceso de alistamiento 11
Figura 2: Evaluación Diagnostica.....14
Figura 3: Situación actual SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico) 17
Figura 4 : Situación actual SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico) 17
Figura 5: Zonificación SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico) 18
Figura 6: Vinculación por modelo.....19
Figura 7: Abordajes por operador 20
Figura 8: Descripción tipología móviles 22
Figura 9: Lead Time.....24
Figura 10: Flujo de productos 25
Figura 11: Flujo de Información 25
Figura 12: Esquema Cadena de abastecimiento 27
Figura 13: Fabricación VS Servicios.....28
Figura 14: Triangulo del servicio 32
Figura 15: Diagrama de Flujo de procesos Alistamiento.....35
Figura 16: Diagrama eslabones cadena de abastecimiento proceso de alistamiento 37
Figura 17: Proceso de alistamiento con mayor pérdida de tiempo 38
Figura 18: Diagrama de Pareto para tipo de novedad 39
Figura 19: Pareto tiempo de ejecución según novedad.....40
Figura 20: Diagrama de Ishikawa 41
Figura 21: Diagrama Plan de mejoramiento 44

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Zonificación de operadores
Anexo B: Participación en el sistema por operador
Anexo C: Cantidad de móviles en UNE Sevillana por tipología
Anexo D: Novedades
Anexo E: Mapa de valor VSM (Actual)
Anexo F: Cantidad de personal por cargo Unidad de Negocio Sevillana
Anexo G: Listado de materiales y repuestos
Anexo H: Plan de mejoramiento
Anexo I: Diagrama de flujo propuesto (actividades múltiples)
Anexo J: Mapa de valor VSM (Propuesto)

GLOSARIO

1. **ALISTAMIENTO:** Ejecución de tareas a los móviles, de carácter correctivo y preventivo que
2. permiten lograr que el móvil opere en perfectas condiciones.
3. **ESTACION:** Espacio dentro del sistema diseñado especialmente para facilitar el acceso rápido y cómodo de los pasajeros.
4. **MOVIL:** Connotación para el vehículo automotor (microbús, bus, buseton, padrón o alimentador) que se le da en el argot del sector.
5. **OPERADOR:** Así se denomina a los conductores de los móviles en el sistema.
6. **OPERACIÓN:** Ejecución de las diferentes tareas que intervienen en la prestación del servicio de transporte urbano.
7. **PARADERO:** Lugar establecido para que el móvil se detenga a dejar y recoger usuarios.
8. **RUTA:** Camino determinado para cada uno de los móviles, que va de un lado a otro y es designada por números y letras para el conocimiento de los usuarios.
9. **RUTERO:** Espacio establecido en la parte superior delantera del móvil que permite encontrar la información sobre el trayecto de una ruta del SITP.
10. **SERVICIO URBANO:** Móviles que transitan por las principales vías de la ciudad, conectando paraderos de las rutas establecidas. Se identifica por el color azul con el cual se encuentran pintado los buses que cubren este servicio.
11. **SITP:** Siglas que representan Sistema Integrado de Transporte Publico, para la ciudad de Bogotá.
12. **TABLA:** Rutero físico que se sitúa en la parte superior derecha del panorámico del móvil e indica el recorrido que tendrá.
13. **USUARIO:** Connotación que se le da a cada una de las personas que usan el servicio de transporte urbano.

INTRODUCCION

Para una empresa de productos o servicios, su éxito está dado por el cumplimiento que se da a sus clientes, con el fin de lograr credibilidad y fidelidad por parte de ellos, es por ello que en el proceso logístico es fundamental contar con un control de tiempos asociados al proceso previo a la entrega de producto o prestación de servicio. Es así como resulta esencial llevar un seguimiento detallado, que permita a cada uno de los procesos estar alineados entre sí.

ETIB S.A.S (Empresa de Transporte Integrado de Bogotá), es una empresa dedicada a la servucción de transporte urbano integrado al SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico), su principal interés es el porcentaje de confiabilidad que tiene su flota mecánicamente y en aspectos de presentación, ya que son los puntos que su ente regulador Transmilenio S.A evalúa. Dado esto se considera pieza clave el proceso de alistamiento y cada una de las tareas realizadas en su ejecución.

El presente proyecto pretende investigar y analizar la aplicación y ejecución de las tareas realizadas en el proceso de alistamiento nocturno de la flota, identificando demoras durante el mismo que sean consecuentes a porcentajes de disponibilidad bajos. Se revisará el contexto local de los sistemas integrados, evaluando la situación actual del mercado en este caso el servicio de transporte público, partiendo de los diseños de mantenimiento que se realizan en la actualidad con el propósito de reconocer falencias y proponer situaciones de optimización a través del uso de herramientas de la administración de operaciones que supriman tiempos muertos.

1. GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA

1.1.1Descripción del Problema

ETIB S.A.S (Empresa de Transporte Integrado de Bogotá), es uno de los 7 operadores del SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico), presta el servicio de transporte urbano de tipo zonal y alimentadores en la zona de Bosa y cuenta con una demanda aproximada de 6.706.288 abordajes al mes; se encuentra divida en 7 UNE (Unidad de negocio), desde donde se ejecutan las tareas necesarias para llevar a cabo su operación.

Para una empresa de transporte como lo es ETIB S.A.S (Empresa de Transporte Integrado de Bogotá), el éxito de la operación se da a partir de la disponibilidad total de su flota vehicular, labor de la cual es responsable el área de mantenimiento con de la ejecución de las tareas del proceso de alistamiento para sus 243 Vehículos vinculados, de los cuales 223 deben estar disponibles en cada jornada de servicio, la cual se lleva a cabo a partir de las 03:00am hasta las 10:00pm; y los vehículos restantes se tienen como backup para cubrir eventualidades, pero debido a la ventana de tiempo que se tiene para la corrección de novedades, que va desde las 10:00pm (hora en la cual termina la operación) hasta las 03:00am , (hora en la cual se inicia la operación), se reduce la cantidad de su reserva.

En la UNE (Unidad de Negocio) SEVILLANA, en la cual estará enfocado el análisis de esta propuesta, se presentan falencias durante el periodo de alistamiento (Figura 1.), lo que conlleva a que se generen problemáticas en la disponibilidad y cumplimiento de la flota vehicular, debido al inadecuado manejo del recurso humano y físico durante el desarrollo de las diferentes actividades que hacen parte de dicho proceso, lo cual implica que se vea

afectado directamente el servicio a los usuarios, incurriendo en sanciones y/o multas impuestas por su ente regulador TRANSMILENIO S.A.[1]

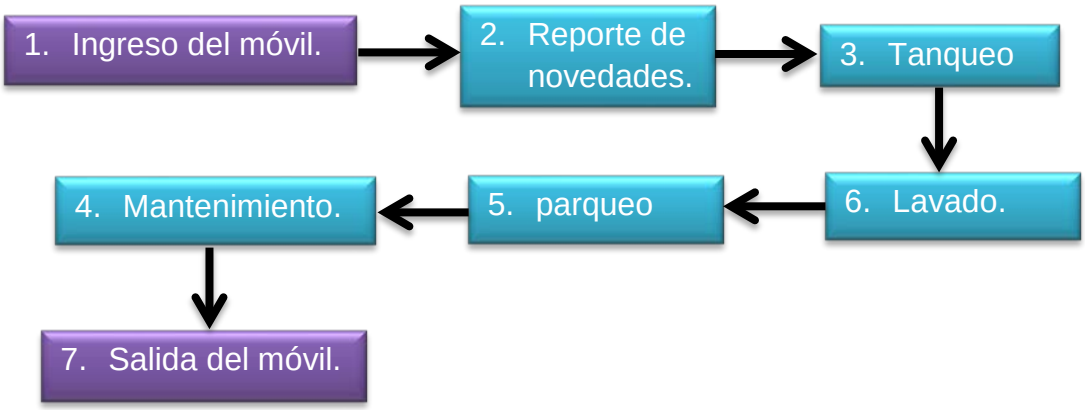


Figura 1: Diagrama lógico proceso de alistamiento
Fuente: Autor.

El área de mantenimiento ejecuta aproximadamente 25 O.T. (Órdenes de trabajo) durante la noche, únicamente para tareas de mantenimiento correctivo de las novedades presentadas durante la jornada de servicio de los móviles. En el análisis de la ejecución de estas actividades, se identificó que los principales factores incidentes que no permiten realizar de manera correcta y oportuna el alistamiento son:

1. Para llevar a cabo el alistamiento se cuenta con una ventana de tiempo reducida, de aproximadamente 5 horas, en una franja horaria de 10:00 pm a 03:00am.
2. El personal in (contratado directamente por ETIB S.A.S) y out (Personal de outsourcing); con el que se cuenta es reducido para corregir las novedades de los móviles que se encuentran en esta UNE (Unidad de Negocio).
3. El almacén de la UNE (Unidad de Negocio) no cuenta con un inventario de repuestos capaz de suplir la necesidad para la corrección de novedades,

[1] Base de datos ETIB S.A.S

generando tiempos muertos y retrasos durante el lapso de tiempo en el que se incurre para el abastecimiento de dichos faltantes, desde la UNE (Unidad de Negocio) principal.

1.1.2. Formulación

¿Cómo ETIB S.A.S, a partir de los recursos presentes en su cadena de valor, específicamente en el mantenimiento lograría el aprovechamiento para suplir una mayor cantidad de novedades?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 General:

Plantear un plan de mejoramiento, el cual permita la adecuada servucción por parte de ETIB S.A.S, en donde se dé el adecuado aprovechamiento en los tiempos de ejecución de cada O.T (Orden de Trabajo) con el fin de aumentar los indicadores de novedades resueltas.

1.2.2 Específicos:

- Definir el eslabón problema de la cadena de abastecimiento durante el proceso de alistamiento.
- Analizar la situación actual durante el flujo de proceso para el cumplimiento de cada novedad.
- Definir la situación actual a partir de herramientas de diagnóstico.
- Diseñar indicadores que permitan evaluar el plan de mejoramiento propuesto.

1.3 DELIMITACIÓN O ALCANCE

La propuesta para el adecuado aprovechamiento de recursos, abarcaría el área mantenimiento de la UNE de Sevillana. En donde se implementarán los conceptos necesarios de cadena de abastecimiento y análisis de capacidades para determinar los cambios precisos y lograr plantear esta propuesta al interior de la compañía y así lograr la adecuada asignación del tiempo productivo en el grupo de trabajo, en el momento de la ejecución de las órdenes de trabajo.

1.4 METODOLOGÍA

Para Identificar y definir los problemas más relevantes que afectan directamente el correcto funcionamiento de la cadena de abastecimiento de ETIB S.A.S, específicamente la línea de mantenimiento, se ejecutara un plan de desarrollo con diferentes componentes, los cuales se describen a continuación (Figura 2):

Figura 2: Evaluación Diagnostica
Fuente: Autor

1.4.1 Evaluación Diagnostica

1.4.1.2 Obtención de Datos: La información que se pretenden utilizar para lograr el aprovechamiento en los tiempos de ejecución en las Ordenes de trabajo generadas por las novedades registradas. Esta se obtendrá, a partir de las siguientes herramientas: Datos históricos dentro del software interno de la compañía, planilla o formato de órdenes de Trabajo y toma de datos; logrando que los datos tengan un alto grado de confiabilidad.

1.4.1.2. Análisis de Datos: Se implementaran herramientas de diagnóstico y su respectivo análisis, las cuales son:

-Tormenta de ideas.

-Diagrama de Ishikawa.

-Diagrama de Paretto.

1.4.2 Planteamiento de Propuesta: Se diseñara una propuesta la cual generé valor a la servucción prestada por ETIB S.A.S, para esto se trazara un plan de mejoramiento por cada eslabón el cual preste o interactúe directamente en el proceso de mantenimiento.

Se tomara en cuenta las características y componentes del sistema de producción intermitente para elaborar las recomendaciones pertinentes que aseguren el aumento de la productividad total de la empresa.

Medir el desarrollo y volumen de las O.T, para así lograr estandarizar el tiempo y la frecuencia (en un periodo de tiempo determinado: días, horas, minutos) en que se ejecutan estas actividades, para llevar a una mejor programación y cumplimiento adecuado de la planeación de O.T asignadas a diario.

1.4.3 Validación de Resultados: Esto se realizará a partir de la revisión de los datos obtenidos y crear un comparativo con los datos que se pretenden obtener a partir de los datos esperados de la propuesta.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Histórico

2.1.1 El Sector Económico de Transporte Urbano:[2]

En la actualidad y luego de 3 años del inicio de implementación del SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico), Bogotá cuenta con aproximadamente 6.000 buses de servicio público vinculados en las 13 empresas existentes prestadoras del servicio, de los cuales un alto porcentaje de esta flota se encuentra en mal estado, ya que son vehículos de modelo anterior a 2008, los cuales por exigencia de la empresa reguladora del sistema (TRANSMILENIO S.A), deben ser cambiados para el año 2016. En este momento se lleva a cabo la fase final de implementación del sistema, se espera contar con un total de 10.500 vehículos vinculados y 500 rutas que cubran toda la ciudad en 6.737 paraderos aproximadamente.

Según estudios realizados al SITP, a la fecha solo se cuenta con el 83% de implementación del sistema (Figura 3 y 4)[3], factores como; la resistencia al cambio por parte de los transportistas, la negligencia en el cumplimiento de requisitos para la prestación del servicio por parte de las empresas operadoras, el atraso en el proceso de chatarrizacion de vehículos que hacían parte del sistema público, entre otros han dificultado y por esta razón retrasado la labor de actualizar y unificar la flota en el actual plan de Sistema Integrado de Transporte, generando demora de aproximadamente 12 meses para su implementación al 100%.

---

[2] http://www.sitp.gov.co/publicaciones/infografia:_asi_vamos_en_el_sitp_pub
http://www.elespectador.com/noticias/bogota/balance-del-sitp-bogota-articulo-537882
[3]http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/09122014_seguimiento_a_la_demanda_agosto_de_2015.p

Figura 3: Situación actual SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico)
Fuente: http//www.transmilenio.gov.vo/sites/defaul/files/09122014 Seguimiento a la demanda agosto 2015.pdf

Figura 4 : Situación actual SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico)
Fuente: http//www.transmilenio.gov.vo/sites/defaul/files/09122014 Seguimiento a la demanda agosto 2015.pdf

Con el porcentaje actual de implementación del SITP se gestiona el nuevo esquema de rutas para toda la ciudad: Troncales, Zonales, Alimentadoras, Complementarias y Especiales. Se encuentra estructurado en 13 zonas de operación (más la zona neutra CENTRO), concesionadas por 24 años a 9 operadores.

Cada operador tiene a cargo una de las 12 zonas, la zona neutra no tiene asignado a ningún operador, las zonas de operación son las siguientes (Figura 5) y (Anexo A):

Figura 5: Zonificación SITP (Sistema Integrado de Transporte Publico)
Fuente: www.transmilenio.gov.co

I. CONSORCIO EXPRESS S.A.S tiene adjudicada la zona de Usaquén y San Cristóbal y se encuentra ubicada al nororiente de la ciudad.

II. MASIVO CAPITAL tiene adjudicada la zona Suba Oriental y Kennedy, se encuentra ubicada al norte y occidente de la ciudad, con 38 rutas asignadas.

III. EGOBUS, tiene adjudicada la zona Suba Centro y Perdomo, en la actualidad se encuentra suspendido por problemáticas financieras y empresariales, se encuentra ubicada al noroccidente de la ciudad. Apoyada por ESTE ES MI BUS S.A.S

IV. ESTE ES MI BUS S.A.S tiene adjudicada la zona de Calle 80, Tintal y zona Franca y se encuentra ubicada al noroccidente de la ciudad, con 42 rutas asignadas.

V. GMOVIL S.A.S tiene adjudicada la zona de Engativá y se encuentra ubicada al occidente de la ciudad, con 47 rutas asignadas.

VI. COOBUS tiene adjudicada la zona de Fontibón, en la actualidad se encuentra suspendido por problemáticas financieras y empresariales, se encuentra ubicada al occidente de la ciudad. Apoyada por ESTE ES MI BUS S.A.S

VII. ETIB S.A.S tiene adjudicada la zona de Bosa y se encuentra ubicada al suroccidente de la ciudad.

VIII. SUMA tiene adjudicada la zona de Ciudad Bolívar y se encuentra ubicada al sur de la ciudad.

IX. TRANZIT tiene adjudicada la zona de Usme y se encuentra ubicada al sur de la ciudad.

La edad promedio de la flota vinculada a los nueve (9) operadores en el componente zonal es de tres (3) años. El 50% de los buses que ingresaron al sistema son modelos 2012, 2013, 2014, 2015. Al 31 de julio están incorporados 6.402 vehículos al componente zonal. (Anexo B).

En este momento en el sistema aun cuenta con móviles modelo 2003,2005 y 2007 los cuales debieron estar fuera del sistema desde el año 2011, 2013 y 2012 respectivamente de acuerdo a los lineamientos impuestos por su ente regulador Transmilenio S.A. (Figura 6).

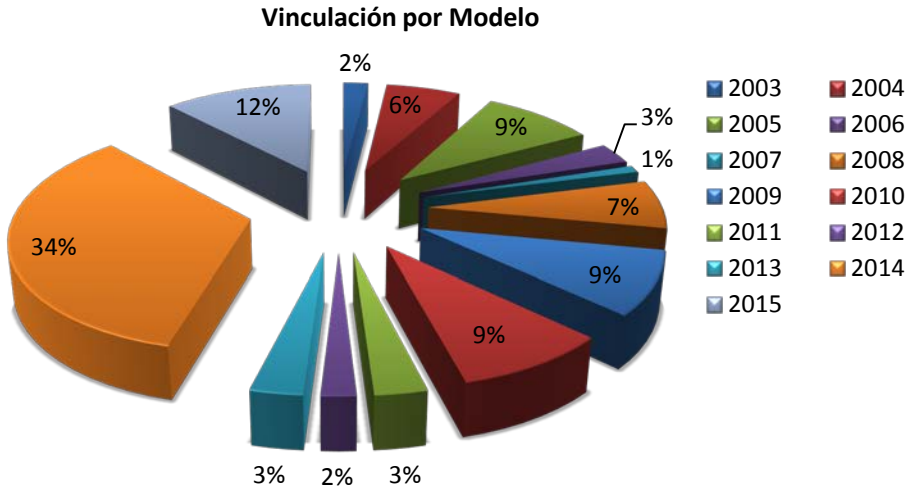


Figura 6: Vinculación por modelo
Fuente: Subgerencia técnica y de servicios TMSA.

De acuerdo al modelo de vehículo que tenga cada uno de los operadores será el porcentaje de su demanda, ya que si la flota es de modelos antiguos, el proceso de mantenimiento tardara más y se tendrá menos posibilidades de contar con la disponibilidad de la flota, es por esta razón que el modelo del móvil es una de las principales recomendaciones y requisiciones que Transmilenio S.A hace a cada uno de los operadores. (Figura 7).

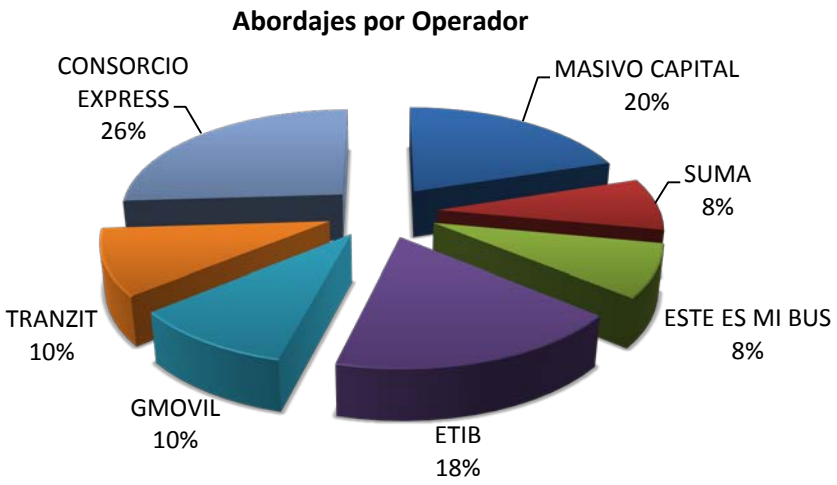


Figura 7: Abordajes por operador
Fuente: Subgerencia técnica y de servicios TMSA.

2.1.2 La Organización[4]

ETIB S.A.S, inicio su proceso de integración e implementación al SITP en el año 2012, prestando su servicio en la zona de Bosa, desde su única sede para esta época ubicada en Madelena, donde actualmente funciona la sede principal.

En la actualidad cuenta con un contrato de concesión con TRANSMILENIO S.A vigente a 24 años de ejecución, su misión es ¨garantizar un excelente servicio de transporte público a los usuarios del SITP en la ciudad de Bogotá, respondiendo a sus necesidades y expectativas de manera oportuna, segura y eficiente¨. Tiene adjudicada la zona de Bosa, en donde presta el servicio a 500.000 usuarios aproximadamente, cuenta con un total de 1.300 vehículos para transportar a sus usuarios por la zona Centro y Norte de la ciudad de Bogotá, 2.500 operadores encargados de conducir los vehículos y 500 personas más que hacen parte del área administrativa y de mantenimiento. Realiza la cobertura de 58 rutas y su proyección al finalizar la implementación del sistema es contar con un total de 68 rutas..

Está dividido en 6 UNE (Unidades de negocio), en donde se realiza actividades de mantenimiento de flota, planeación y programación de rutas y operadores.

1. Autosur
2. San José I
3. San José II
4. San Bernardino
5. Sevillana
6. Alimentadores

[4] Intranet ETIB S.A.S

Cuenta con 5 tipologías de vehículos (Tabla 1) y (Figura 8):

Microbús	**19 pasajeros**
Busetón	50 pasajeros
Padrón	80 pasajeros
Alimentador	80 pasajeros
Hibrido	80 pasajeros

Tabla 1: Descripción tipología móviles
Fuente: Autor

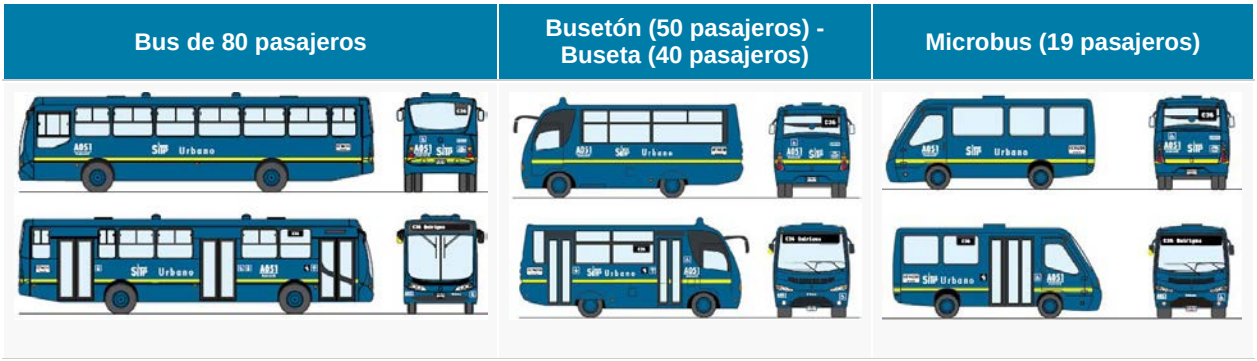


Figura 8: Descripción tipología móviles
Fuente: https://maracamaracuya.wordpress.com/2012/12/14/guia-sitp-tu-llave-bogota/

En el año 2015 luego de cumplir 3 años de operación, ETIB S.A.S, se prepara a lo largo de los primeros 6 meses para llevar a cabo la certificación de su sistema de gestión integral (ISO 9001,14001,18001). Para ello se llevan a cabo actividades de documentación, con el fin de dar organización a la compañía, en el mes de Septiembre, tras una semana de auditoria externa se logra con dicha certificación.

Actualmente está entre los primeros consorcios del SITP, con indicadores de cumplimiento del 92%, su visión es posicionarse y mantenerse como la mejor empresa operadora de transporte zonal SITP, siendo reconocidos por los usuarios y por TRANSMILENIO S.A por prestar un servicio de calidad mediante la innovación permanente en el manejo operativo, técnico y administrativo.

2.1.2.1 MISION:

“En ETIB S.A.S estamos dedicados a garantizar un excelente servicio de transporte público urbano a los usuarios del SITP en la ciudad de Bogotá, respondiendo sus necesidades y expectativas de manera oportuna, segura y eficiente, comprometidos con principios y valores orientados a la excelencia, con el mejor talento humano y con la mejor flota de buses del sistema.”

2.1.2.2 VISION:

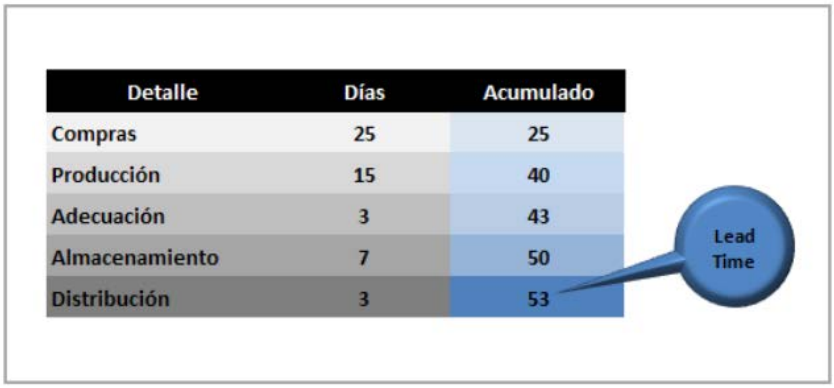
“Posicionarnos y mantenernos como la mejor empresa operadora de transporte zonal del SITP, siendo reconocidos por los usuarios y Transmilenio S.A por prestar un servicio de calidad mediante la innovación permanente en el manejo operativo, técnico y administrativo, en un ambiente de transparencia, responsabilidad social rentabilidad empresarial.”

2.2. MARCO TEÓRICO

Se encasillará en conceptos y teorías encaminadas en el mejoramiento de la cadena de abastecimiento, enfocada en especial abordando conocimientos en métodos y tiempos, estandarización y optimización, gestión de producción, mejoramiento continuo, gestión humana, calidad, métodos estadísticos y manejo de software requerido.

2.2.1 LEAD TIME (Plazo de Entrega)[5]

Se debe considerar el factor tiempo como determinante en la reducción de costos. Pero, ¿cuánto tiempo dura un proceso logístico? Esta respuesta sólo se logra después de hacer un análisis detallado de cada uno de los pasos de la cadena logística y esta directamente relacionada con la estructura de cada empresa y su posición en el mercado. Para hablarlo en términos técnicos se utilizarán 3 elementos: Tiempo de respuesta o Lead Time = Capacidad vs. Forecast. (Figura 9).



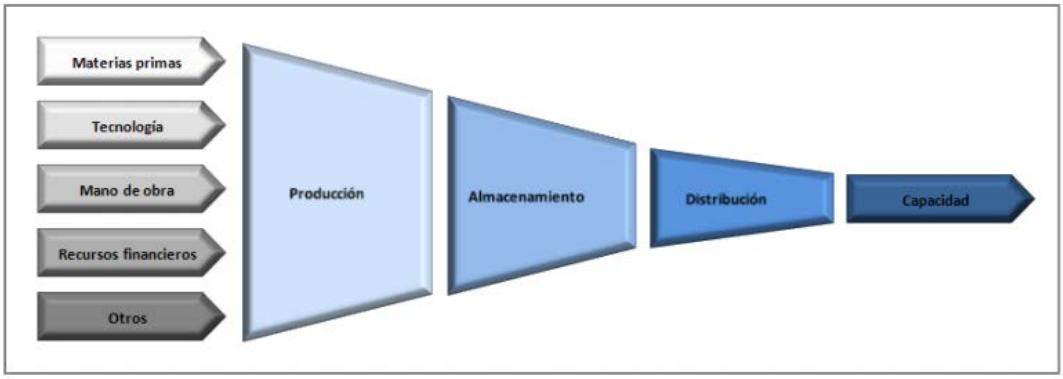
Detalle	Días	Acumulado
Compras	25	25
Producción	15	40
Adecuación	3	43
Almacenamiento	7	50
Distribución	3	53

Figura 9: Lead Time
Fuente:
http//bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726_logisticainternacionalcomercioexterior.pdf?sequence=1

Capacidad: El Lead Time estará determinado por el cumplimiento de una serie de etapas que deben ser previsibles y medibles en tiempo pero que dependerán drásticamente de la Capacidad (Flujo de productos) que se tiene de responder a las necesidades de los clientes. Esta se puede medir

[5] http//bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726_logisticainternacionalcomercioexterior.pdf?sequence=1

en términos de tecnología, mano de obra, recursos financieros, etc. Ejemplo: (Figura 10).



Forecast: Por otro lado existe el Forecast o previsión de ventas (Flujo de

Figura 10: Flujo de productos
Fuente:http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726_logisticainternacionalcomercioexterior.pdf?sequence=1

Información). Esta herramienta se utiliza para hacer un pronóstico de la posible demanda que se tendrá de un producto en determinado espacio de tiempo, lo cual conlleva a hacer una planificación de compras y contratación para cumplir con un determinado nivel de producción de unidades acorde con la capacidad que se tiene. Ejemplo: (Figura 11).

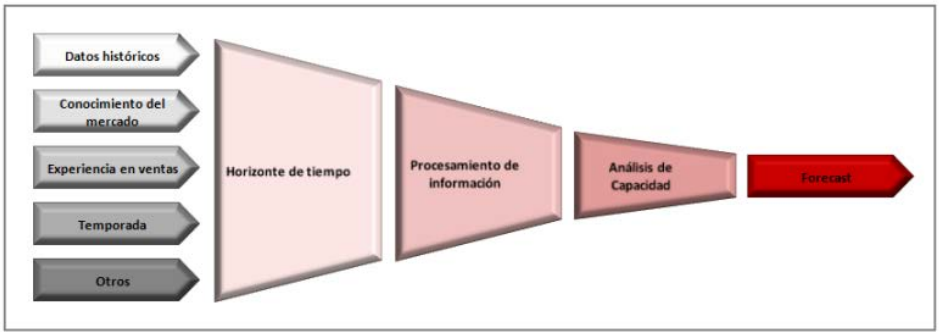


Figura 11: Flujo de Información
Fuente:http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726_logisticainternacionalcomercioexterior.pdf?sequence=1

2.2.2 CADENA DE ABASTECIMIENTO[6]

Dentro de una compañía la cadena de abastecimiento permite conocer de mano todos los procesos y actividades por las cuales pasa un producto o servicio, para ser transformado en un producto final. Desde la adquisión de materia prima hasta el producto final que se ofrece al consumidor o usuario demandante. Dentro de los procesos que podemos identificar se encuentran abastecimiento, producción, almacenamiento y, por último, distribución (en un centro logístico o directamente al consumidor final). (Figura 12).

Con las nuevas problemáticas y demandas del sistema, se necesita la integración eficiente en los procesos que interactúan directa o indirectamente en la transformación del producto o servicio, para de esta forma reducir costos y mejorar servicio al cliente, para así lograr ser más competitivos dentro del mercado.

A partir de estos grandes cambios y demandas del sistema, se necesitó crear la gerencia de la cadena de abastecimiento en donde cubría la totalidad de las áreas las cuales interactuaban con el producto como: Red de logística, almacenaje, gerencia del inventario, compras, alianzas estratégicas, informática y telecomunicaciones. Con la sincronización de todos estos

procesos, se logra una mejora en toma decisiones a partir del mejor flujo de información.

[6] http://ocw.mit.edu/resources/res-16-001-lean-enterprise-en-espanol-january-iap-2012/material-de-lectura/MITRES_16_001IAP12_2-2_Sup.pdf

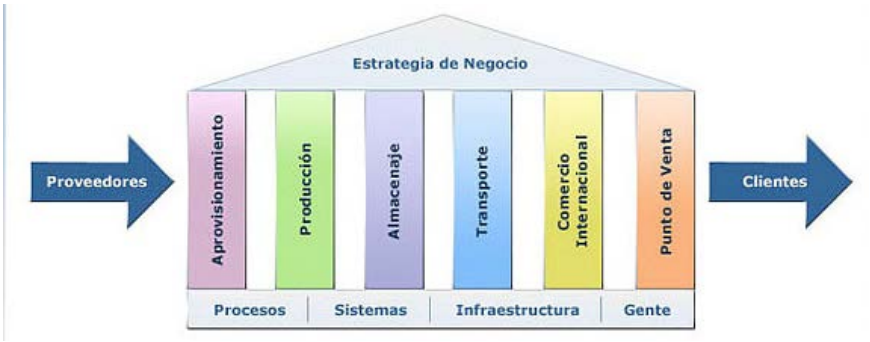


Figura 12: Esquema Cadena de abastecimiento
Fuente: www.gestiopolis.com

2.2.3 SERVUCCIÓN[7]

La prestación de servicios debe ser concebida como una "servucción", y ser vista como una fábrica con todas las consecuencias que van ligadas a ella. Existen fuertes analogías entre fabricar productos tangibles y la de prestación de servicios. La organización al momento de diseñar su servucción debe colocar todos sus recursos de personal para dicha labor.

Definiendo la servucción como un sistema, se debe pensar globalmente en su conjunto y fundamentalmente atender a las necesidades del cliente, analizando sus expectativas, y evaluando sus percepciones. Desde la planeación del servicio hasta la realización de una servucción, se necesita imaginación, rigor y precisión como si se tratara de una empresa de productos tangibles. Esta reingeniería de proceso aplicada a la prestación de servicios apunta a mejorar la utilización de recursos e involucra tanto recursos utilizados inadecuadamente como recursos utilizados innecesariamente.

[7] "Servucción, el marketing de servicios" McGraw-Hill/Interamericana de España SA. 2 General System theory.New York. G.Braziller 1968.

La servucción es un instrumento basado en la teoría de Sistemas. Según L. von Bertalanfy, las propiedades del sistema recaen en:

- El sistema está constituido por elementos identificables.
- Todos los elementos están unidos entre sí
- El sistema funciona bajo la finalidad de lograr un objetivo.
- El sistema, cerrado o abierto, comporta una frontera identificable
- El sistema funciona tendiendo a un sistema de equilibrio.
- Todo cambio en un elemento del sistema, genera un cambio en el resto (interacción causa-efecto).

2.2.3.1 FABRICACION DE PRODUCTOS VS. SERVUCCION

La fabricación de servicios, o sea la servucción, obedece a la misma ley de sistemas. Parece oportuno realizar una comparación entre la fabricación de productos tangibles y la fabricación de servicios como lo expresa el siguiente paralelo.

Fabricación de Productos	*"Fabricación" de Servicios*
Producto: tangible	Servicio: intangible
Se necesita para su fabricación la interacción de : • Materias Primas • Mano de Obra Maquinarias, Edificios, Otros insumos	En el servicio interactúan: • Personal en contacto con cliente • Soporte Físico
La interacción es planeada con precisión (estándar de calidad deseados) Se sabe al producto que desea obtener y las cantidades Se prevé la capacidad y el equipamiento para lograr el producto con los mínimos costos Aplicación constante y rigurosa del enfoque de sistemas.	Se trata de un sistema con todo el rigor necesario desde la concepción y puesta en funcionamiento para que el servicio sea de calidad
Para ponerlo a disposición del cliente, es necesario venderlo	Si no hay cliente no hay servicio **CLIENTE: PRODUCTOR Y CONSUMIDOR**
Puede almacenarse	No puede almacenarse Producción=Consumo
Es necesario contar con CAPITAL – SABER-HACER Y TIEMPO	

Figura 13: Fabricación VS Servicios
Fuente: http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/iapuco/trabajo25_iapuco.pdf

2.2.4 ORDEN DE TRABAJO (O.T)[8]

Es un documento escrito que la empresa le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción pormenorizada del trabajo que debe llevar a cabo.

En la orden de trabajo, además de indicarse el lugar geográfico preciso y algunos datos personales de quien solicitó la realización del trabajo, en el caso que se trate de una empresa de instalaciones, se podrá indicar el tiempo que se estima debe durar el trabajo a realizar en el lugar, los materiales que se necesitarán para llevarlo a cabo, los costos aproximados y cualquier otro tipo de contingencia que sea relevante de ser mencionada porque actúa directamente en la concreción del trabajo en cuestión.

Es posible encontrarse con dos tipos de órdenes de trabajo, la correctiva, que nos informa especialmente sobre el problema a solucionar que fue oportunamente reportado.

En tanto, la orden de trabajo preventiva es aquella que se emite de modo automático y que está vinculada con el mantenimiento preventivo que demandan algunas máquinas, por ejemplo. En estas, normalmente, se especifica cada paso a considerar en la reparación en cuestión.

2.2.3 ESTANDARIZACIÓN[9]

En lo que respecta a las actividades de una empresa, se refiere a la adopción y aplicación de uno parámetros establecidos para diversas labores, con el fin de que no se salgan de ese rango a aprueben de manera equilibrada con la óptima realización de una tarea, asegurando siempre el mantener una alta calidad.

---

[8] Base de datos Glosario ETIB S.A.S
[9] FUERTES, Marcelino. Ingeniería de Métodos y Tiempos. Riobamba: ESPOCH, 2008, Texto básico.

El trabajo estandarizado se vale de un elemento crucial que se denomina “tiempo ritmo” (Takt Time) y que no significa “tiempo tacto” como algunos suelen llamar. En el trabajo estandarizado (T/E) el T/T (takt time) viene a ser una especie de número mágico que da las pautas rítmicas en concordancia con el ritmo o comportamiento del mercado; además, es la base a la cual deberían habituarse todos los miembros de la organización, toda vez que de la misma manera que se mueve la varita entre subir y bajar, el takt del mercado varía casi constantemente. Este tiempo “patrón” es una cifra teórica que permita saber cuánto tiempo se requiere para producir una pieza o una unidad en cada proceso o fase del mismo. Es el tiempo total de producción expresado generalmente en segundos, dividido entre el número de partes o unidades que se requiere producir en serie.

2.2.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO[10]

2.2.4.1 Mantenimiento Correctivo:

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

2.2.4.2 Mantenimiento Preventivo:

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

---

10 http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20parte%201.pdf

2.2.5 ANÁLISIS Y PLANEACIÓN DE CAPACIDADES[11]

Análisis y planeación de las capacidades: abarca unidades monetarias; unidades de tiempo; unidades energéticas.

Realizar un plan de producción con el objetivo de:

- Maximizar utilidad y/o ingreso.
- Minimizar costos.
- Maximizar el uso de la capacidad disponible.
- Obtener grados reales y previstos de utilización de la capacidad con respecto a lo disponible

2.2.6 SERVICIO[12]

Es un producto intangible, es decir que no es visible mientras se ejecuta, sino al finalizar, a diferencia de un producto tangible el cual muestra progresos a medida que avanza el proceso. El servicio se produce y consume de manera sincronizada y está formado por la interacción social entre el productor y el cliente, en el servicio el cliente o consumidor final influye en todo el proceso, lo cual conlleva a que sea una alta fuente de incertidumbre. Este no permite trasladarse de un lugar a otro, ni almacenarse como lo son los productos y tiene que ejecutarse donde el cliente se encuentra. (Figura 13)

> "Los servicios son la fuerza económica dominante en el mundo industrializado de hoy en día y las proyecciones de crecimiento indican que esta tendencia aumentará"

[11] SCHROEDER, Roger, Ingeniería Industrial; Administración de operaciones, México: Editorial Mc Graw-Hill, Edición 3, 1992.
[12] FRIEVALDS, Niebel. Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño del trabajo, México: Editorial Alfaomega, Edición 11, 2004

Figura 14: Triangulo del servicio
Fuente: Karl Albrecht and Ron Zemke, Service America, Homewood, III

El Triángulo de Servicio es la herramienta con la cual se pueden definir y diagnosticar los problemas del servicio.

3. SITUACIÓN ACTUAL[13]

Dentro de la situación actual de ETIB S.A.S operador del sistema integrado de transporte público de Bogotá SITP, se encontraron oportunidades para mejorar los procesos logísticos que componen la cadena de alistamiento y transporte a diario de la flota de buses, esto con el fin de mejorar los tiempos de ejecución para contribuir a la labor de intervenciones que el área de mantenimiento tiene que hacer sobre la flota, ésta contribuye a mejorar los niveles de disponibilidad y confiabilidad de la misma, para lograrlo se realizaron seguimientos y trabajo de campo en cada uno de los procesos de la cadena de alistamiento.

Para detectar las desviaciones que afectan la cadena y posterior a esto, la investigación se basó en las herramientas de la administración moderna y así establecer las oportunidades de mejora en cada proceso, lo que contribuye a la implementación de buenas prácticas y un progreso de los indicadores de cumplimiento para la operación. Gracias a esto se espera una reducción de costos en eventos de mantenimiento correctivo y posibles eventos de accidentalidad atribuibles a temas de mantenimiento.

3.1. Descripción Actual del Proceso

El ingreso de la flota se lleva a cabo a partir de las 10:00 pm, presentando una ventana de tiempo hasta las 3:00 am, desde su llegada al patio se procede a realizar el alistamiento.

El proceso de alistamiento inicia en el momento en que el recepcionista de flota recibe el móvil, verificando su carrocería externa, carrocería interna y estado de SIRCI, a partir de un registro documental que se realiza durante el día denominado CHECKLIST, en donde los operadores que lo conducen

[13] Datos histórico ETIB S.A.S

registran las novedades que presente el móvil, novedades eléctricas, mecánicas, de carrocería interna, carrocería externa y SIRCI, durante el día se corrigen las novedades más sencillas. La información de dichas novedades es trasmitida del recepcionista de flota al supervisor de patio, quien será el encargado de proceder con las correcciones.

Luego de ser inspeccionado, el móvil pasa a la zona de tanqueo, este proceso tarda aproximadamente 3 min, de allí pasa la zona de lavado externo y luego lavado y limpieza interna, en este momento el móvil queda disponible para que se lleve a cabo la corrección de novedades.

Previamente mientras el vehículo se encuentra en zona de tanqueo y lavado el supervisor transmite la información a los técnicos, que dividen las novedades según su especialidad.

Para realizar las correcciones solo se cuenta con un tiempo estimado de 4 horas, se cuenta con 23 técnicos insourcing y un promedio de 5-6 técnicos de outsorcing, para atender un total de 243 móviles, de los cuales alrededor del 60% presentan novedades.(Figura 15).

El levantamiento de la informacion utiizada se realizo a partir de las bases de datos e informacion suministrada por el sofware (MAXIMO) de la empresa ETIB S.A S (Empresa de Transporte Integrado de Bogota). (Anexo C, D,) .

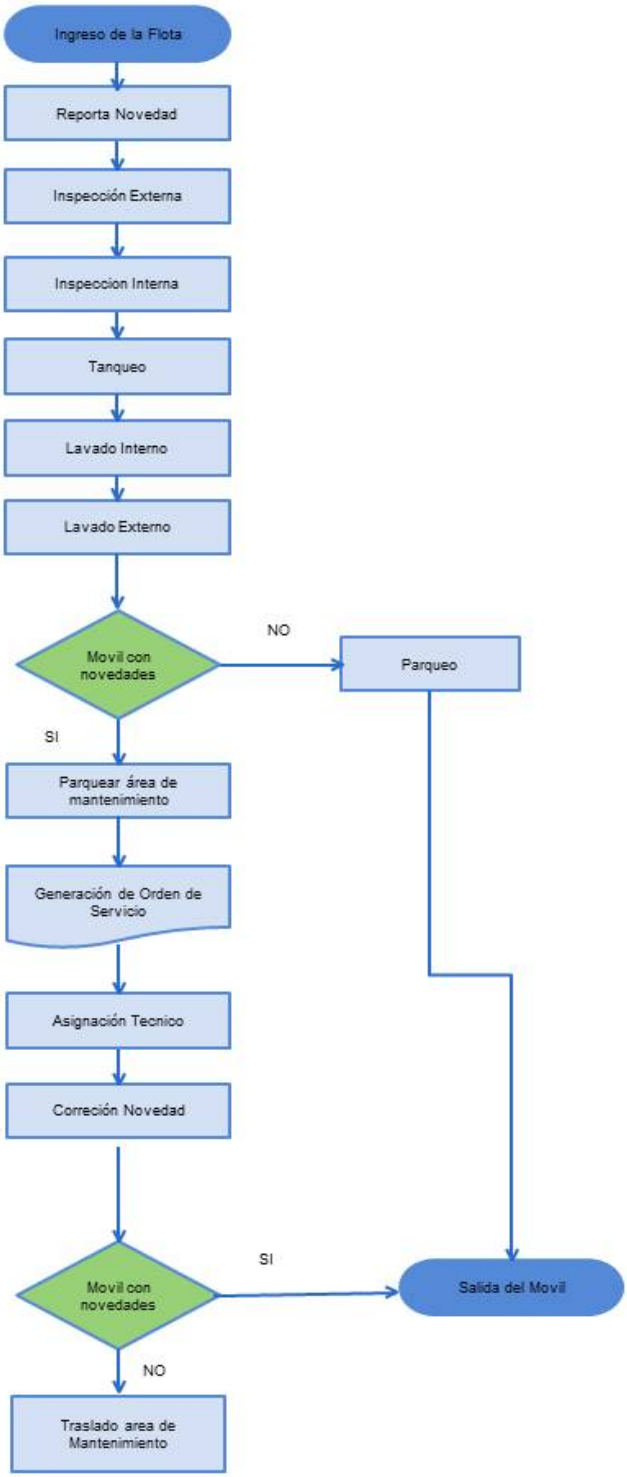


Figura 15: Diagrama de Flujo de procesos Alistamiento
Fuente: Autor

3.1.1 Tiempo de Alistamiento por móvil.

El proceso de alistamiento para los 243 vehículos que componen la flota vehicular de la UNE Sevillana, tiene un tiempo total de 5 horas, iniciando a las 10:00pm y finalizando a las 03:00am. (Figura 16).

- Recepción y chequeo del vehículo, este proceso tarda aproximadamente 3 min por cada vehículo, durante su ejecución no se generan tiempos improductivos y su inicio se da después de 1 min de su ingreso. En los 3 min de chequeo, el recepcionista de flota se encarga de tomar las novedades que presente cada móvil y procede a transmitirlas al supervisor.
- Tanqueo, este proceso tarda aproximadamente 4 min por móvil, su inicio se da después de 4 min del proceso anterior y es ejecutado por personal directo de la compañía, en dicho proceso se genera un tiempo improductivo de 2 min, que se da en el momento en que los móviles se encuentran haciendo fila en espera de su turno.
- Lavado, este proceso se inicia 2 min después de terminado el proceso de tanqueo, es ejecutado por personal de outsorcing (TECNOAMERICA), y está dividido en 3 subprocesos; lavado externo, lavado interno y limpieza de ventanas, su ejecución tarda 10 min por móvil y genera un tiempo improductivo de 2 min, ocasionado por la demora de los responsables en el inicio de cada actividad.
- Parqueo, su inicio se da después de 3 min de terminado el proceso de tanqueo y es ejecutado por operadores de la compañía, no genera tiempos improductivos y demora 3 min por móvil.

- El proceso de mantenimiento por móvil puede tardar hasta 3 horas de ejecución, de acuerdo al tipo de novedad a corregir, dicho proceso es ejecutado por técnicos de la compañía, genera un tiempo improductivo de 20 min, a causa de los descansos no aprobados e innecesarios que se toman los técnicos durante su jornada laboral, adicional a eso dicho

proceso de mantenimiento (corrección de novedades) se da después de 15 min de finalizado el proceso anterior, ya que durante ese periodo de tiempo el supervisor de patio está delegando tareas a cada grupo de mantenimiento y adicional está generando OT para solicitar repuestos necesarios en el almacén.

Figura 16: Diagrama eslabones cadena de abastecimiento proceso de alistamiento
Fuente: Autor

3.2. Profundidad del Estudio

Se pretende con este estudio determinar y analizar las problemáticas que se presentan en la cadena de valor para una empresa del sector de servicios y transporte público, enfocado a los métodos y estrategias de la producción, el rendimiento y la actuación de todos los eslabones de la cadena, teniendo en cuenta que tan efectivos resultan y las posibles mejoras que como analistas se pueden proponer.

3.3. Evaluación Diagnostica

3.3.1 Herramientas De Diagnostico

3.3.1.1 Mapa de Valor (VSM)

Para Identificar cual es la cadena de valor que para ETIB S.A.S, presenta o genera mayor problemática, se utilizaron herramienta de análisis un mapeo de valor, el cual permitió identificar que en el proceso de mantenimiento de la flota vehicular, aumentaban los tiempos que no generaban valor a la cadena durante el Lead Time. (Anexo E)

Con este mapeo se evidencia que dentro de la cadena de valor, para ETIB S.A.S la mayor problemática se presenta en el mantenimiento de la flota vehicular, la cual es la que presenta mayor cantidad de tiempo sin valor agregado, esto lleva a que este proyecto se vea enfocado en reducir tiempos muertos en esta cadena. (Figura 17)

Figura 17: Proceso de alistamiento con mayor pérdida de tiempo
Fuente: Autor

En la cadena seleccionada se presenta una subdivisión de O.T, dependiendo del tipo de novedad que se presentó, las cuales se encuentran clasificadas de la siguiente manera: Mecánica; Eléctrica; Carrocería y Terceros. Para lo cual en esta propuesta se desea enfocar en la que mayor porcentaje de participación tenga y esto se determinó a través de la herramienta de análisis Diagrama de Pareto (Figura 18 y 19) (Tabla 2 y 3).

3.3.1.2 Pareto

3.3.1.2.1 Pareto por Tipo de Novedad

Operador	Tipo de Novedad	Porcentaje Individual	Porcentaje Acumulado
MECANICA	79	42%	41,80%
ELECTRICA	43	23%	64,55%
CARROCERIA	34	18%	82,54%
TERCEROS	33	17%	100,00%

Tabla 2: Cantidad de novedades de acuerdo a tipología
Fuente: Autor

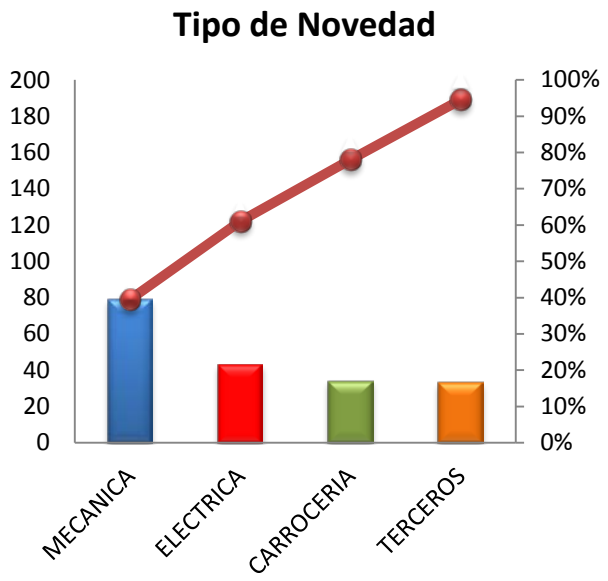


Figura 18: Diagrama de Pareto para tipo de novedad
Fuente: Autor

3.3.1.2.2 Pareto por Tiempo de Ejecución

Operador	Tiempo Mto (min)	Porcentaje Individual	Porcentaje Acumulado
MECANICA	12.965	72%	94,52%
CARROCERIA	3.456	19%	99,96%
TERCEROS	1.234	7%	99,98%
ELECTRICA	322	2%	100,00%

Tabla 3: Tiempo de ejecución según tipología de novedad
Fuente: Autor.

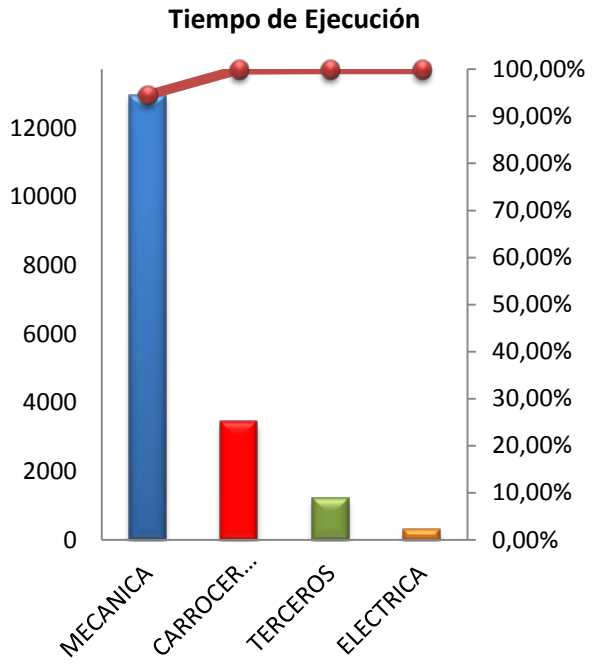


Figura 19: Pareto tiempo de ejecución según novedad
Fuente: Autor

3.3.1.2.3 Conclusiones Diagrama de Pareto

En el diagrama de Pareto se puede observar claramente como la variable Mecánica tiene mayor porcentaje de participación, le sigue carrocería, terceros, eléctrica.

De acuerdo al diagrama de Pareto se puede concluir que la variable más significativa es Mecánica. Esta es la más influyente sobre el factor problema de no cumplimiento a la mayor cantidad de novedades, por lo que sería la primer variable que se cambiaría para que no genere más incidencias sobre el problema a corregir.

3.3.1.3 Tormenta De Ideas

Brainstorming	No Atender las Novedades Reportadas
Tiempos Muertos	Estandarización
Supervisión	Ventana de tiempos cortas
Falta de Mantenimiento Preventivo	Falta de Personal
Falta de Inventario	Falta de comunicación entre las UNE
No	Almacenamiento
Falta de comunicación	Supervisión
Costos por infracciones	Tiempos de espera de repuestos

Tabla 4: Tormenta de ideas
Fuente: Autor.

3.3.1.4 Diagrama de Ishikawa

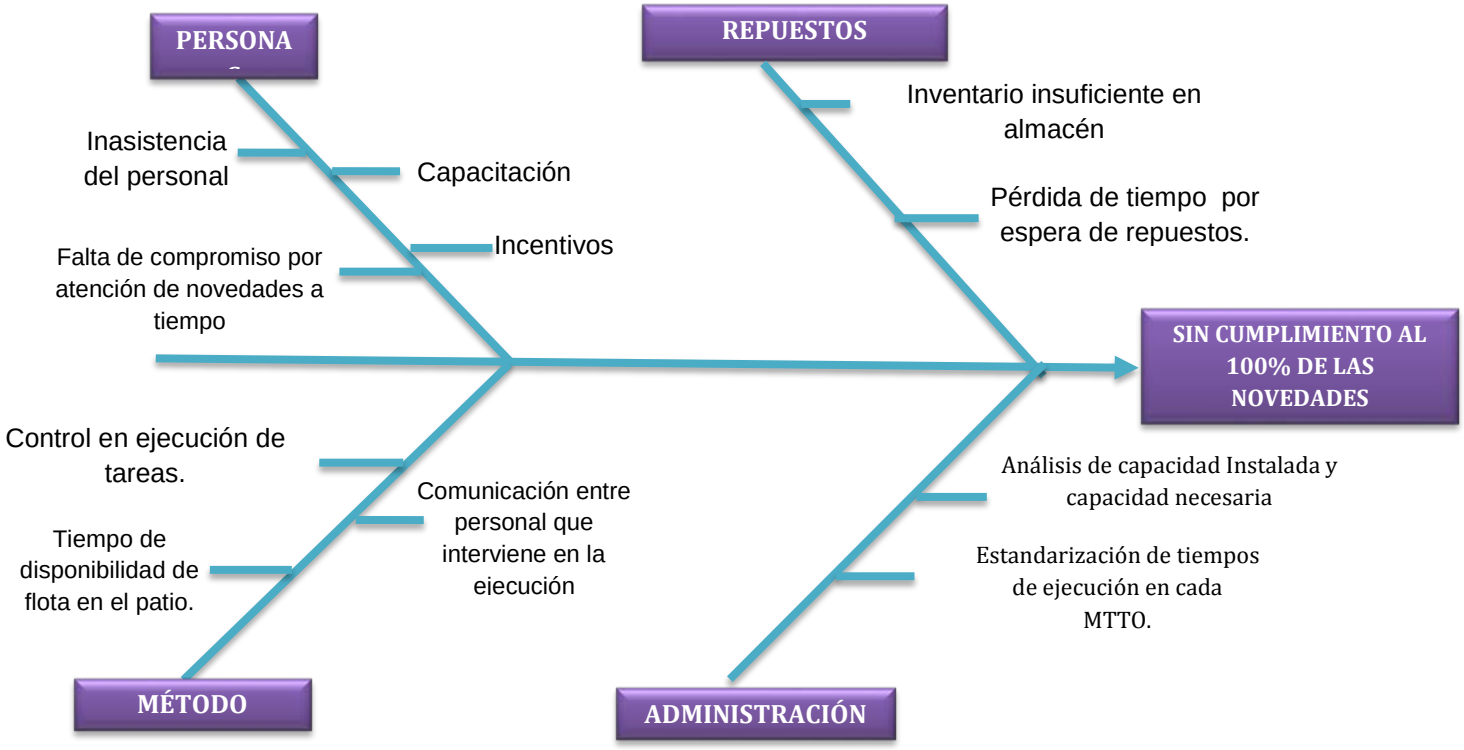


Figura 20: Diagrama de Ishikawa
Fuente: Autor

3.3.2. Recopilación y Presentación de Datos

3.3.2.1. Determinación Requisitos

Proceso: Alistamiento y entrega total de la flota vehicular que se encuentra en la Unidad de negocio de Sevillana, para prestar el servicio en la zona asignada por el Sistema Integrado de Transporte.

Tipología	Cantidad
BUS	176
BUSETA	20
BUSETA	3
MICROBUS	47
Total general	246

Tabla 5: Tipología Móviles Sevillana
Fuente: Autor

Turnos de trabajo: El patio de la unidad de Negocio de Sevillana cuenta con una ventana de tiempo de cinco (5) horas aproximadamente, desde las 10:00 p.m. hasta las 3:00a.m. (Tabla 7) (Anexo F)

Clasificación Cargo	Cantidad
TECNICO MECANICO	24
AUXILIARES	16
TECNICO ELECTRICO	10
RECEPCIONISTA DE FLOTA	10
SUPERVISOR	9
TECNICO CARROCERIA	7
ADMINISTRATIVO	5
TECNICO TERCEROS	3
GESTORES	3
ALMACEN	2
BACKUP	1
Total general	90

Tabla 6: Clasificación de Cargo
Fuente: Autor

Turnos	Personal Disponible
6:00a.m a 2:00 p.m	55
2:00 pm a 10:00 pm	15
10:00 pm a 6:00 am	20

Tabla 7: Personal disponible por turnos
Fuente: Autor

3.3.3 Insumos y materiales (Anexo G)

- Cajas de herramientas manuales (Destornilladores, martillos, pinzas, herramientas de mano)
- Mansillas (Cubrir las imperfecciones de los paneles)
- Desengrasantes (Limpieza de superficies)
- Enmascarados (Cuando se cubren parte de los vehículos)
- Tinner (Remover residuos)

3.3.4 Maquinaria y equipo

- Taladro
- Compresor
- Pistolas de agua
- Tanque de agua
- Tanque de combustible
- Cárcamos

4. PROPUESTA

4.1. Análisis Y Planeación De Capacidades

Se cuenta con una flota vehicular de 243 vehículos, de los cuales 19 funcionan como backup para los vehículos que en operación se encuentran varados, estrellados o tienen algún tipo de problema en el momento del servicio en vía.

4.2 Plan de mejoramiento

El plan de mejoramiento es una herramienta la cual tiene un conjunto de elementos de control, en el cual se diseñan acciones de mejoramiento necesarias para corregir los hallazgos de problemáticas las cuales se generan en los diferentes procesos de la compañía.

Figura 21: Diagrama Plan de mejoramiento
Fuente: http://virtual.uptc.edu.co/acreditacion/MODELO/ANEXOS/GUIASYFORMATOS/GUIAS/GUIA_05_PLAN%20DE%20MEJORAMIENTO.pdf

El marco de referencia en que se fundamenta el plan de mejoramiento, da prioridad al tratamiento y análisis de las debilidades por la evaluación y las causas o factores que las generan. Para que este plan sea eficaz y efectivo, no solo se debe evidenciar que la situación deseada se alcance, sino también superar las debilidades y sus causas, a partir de indicadores que periódicamente realicen la medición de los resultados.

Para ETIB S.A.S se planteará un plan de mejora basado en el análisis previo, en el cual se abordara cada cadena logística, con el uso de herramientas que permitan eliminar las debilidades halladas. (Anexo H).

4.3 EVALUACION DE RESULTADOS

4.3.1. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD PROYECTADOS

Con base en el plan de mejoramiento y las diferentes herramientas como lo son; estandarización de tiempos, diagrama de actividades múltiples, generación de manual de procedimientos y aplicativo en línea y teniendo en

cuenta que en la empresa ETIB SAS Unidad de Negocio y contando con una ventana de tiempo de máximo de 5 horas se realizó el siguiente análisis:

4.3.1.1 Indicadores de productividad por Novedades Generadas.

Se tienen

$$\frac{\text{Ordenes trabajo ejecutadas por semana}}{\text{Novedades generadas semana}} \times 100 = Productividad$$

- Unidad: %
- Fuente de Información: Registro de Ordenes de Trabajo
- Frecuencia de toma de datos: Diaria
- Valor de Actualidad (Capacidad) : 1050 Novedades Reportadas semanales
- Meta: 98% Ordenes Resueltas
- Frecuencia de Análisis: Mensual
- Responsable del Análisis: Gestor O.T

4.3.1.2 Indicadores de productividad por Orden de trabajo Ejecutadas.

Se tienen

$$\frac{\text{Ordenes trabajo ejecutadas por semana}}{\text{Ordenes de Trabajo generadas semana}} \times 100 = Productividad$$

- Unidad: %
- Fuente de Información: Registro de Ordenes de Trabajo
- Frecuencia de toma de datos: Diaria
- Valor de Actualidad (Capacidad) : 175 Ordenes De Trabajo resueltas
- Meta: 98% Ordenes Resueltas
- Frecuencia de Análisis: Mensual
- Responsable del Análisis: Gestor O.T

4.3..3 Indicadores de productividad por tiempo de Ejecución de Orden de Trabajo.

Se tienen

$$\frac{\text{Tiempo de Ejecución de O.T por vehículo}}{\text{Tiempo Estandar de O.T por vehículo}} \times 100 \ = \ Productividad$$

- Unidad: %
- Fuente de Información: Registro de Ordenes de Trabajo y toma de tiempos
- Frecuencia de toma de datos: Diaria
- Valor de Actualidad (Capacidad) : 201 min Tiempo de Ejecución de O.T
- Meta: 98% Ordenes Resueltas
- Frecuencia de Análisis: Mensual
- Responsable del Análisis: Supervisor Patio

4.3.1.4 Indicadores de productividad por Lead Time.

Se tienen

$$\frac{\text{Tiempo real de Lead Time por vehículo}}{\text{Tiempo Estandar de Lead Time por vehículo}} \times 100 \ = \ Productividad$$

- Unidad: %
- Fuente de Información: Registro de Ordenes de Trabajo y toma de tiempos
- Frecuencia de toma de datos: Diaria
- Valor de Actualidad (Capacidad) : 233 Lead Time por Vehiculo
- Meta: 98% Ordenes Resueltas
- Frecuencia de Análisis: Mensual
- Responsable del Análisis: Supervisor Patio

4.3.1.5 Indicadores de productividad por Actividad del Alistamiento.

Se tienen

$$\frac{\text{Tiempo de Actividad por vehículo}}{\text{Tiempo Estandar de Actividad por vehículo}} \times 100 = Productividad$$

- Unidad: %
- Fuente de Información: Registro de Ordenes de Trabajo y toma de tiempos
- Frecuencia de toma de datos: Diaria
- Valor de Actualidad (Capacidad) : Con base en actividad
- Meta: 98% Ordenes Resueltas
- Frecuencia de Análisis: Mensual
- Responsable del Análisis: Supervisor Patio

4.4 Comparación indicadores de productividades proyectadas con las actuales por Actividad

Después de la implementación del plan de mejora se debe llevar a cabo una comparación del antes y después que permita demostrar la efectividad del plan.

4.5 Actualización diagramas propuestos

Se realizó la actualización de los diagramas de flujo y el mapeo de valor del Alistamiento de la Flota vehicular. (Anexo I,J).

RECOMENDACIONES

- Realizar el Levantamiento de información, a partir de toma de datos en el momento que se están ejecutando las operaciones, entrevistas a los diferentes responsables e históricos de actividades, para lograr información certera.

- Desarrollar el plan de mejoramiento e implementar las herramientas para la acción de mejora, el cual permitirá atacar cada cadena logística dentro del alistamiento de la flota vehicular.

- Crear un formato de check list para los operarios, en donde se logren realizar los reportes de novedades de una manera ágil y sencilla.

- Implementar el diagrama de Actividades múltiples, el cual permitirá a futuro eliminar los tiempos ociosos y tiempos muertos por los diferentes responsables.

- Eliminar los tiempos que no generan valor a la cadena de abastecimiento, a partir de la implementación del nuevo modelo de Mapeo de Valor.

- Estandarizar los tiempos de ejecución de cada cadena logística con sus respectivas actividades y sub actividades y los responsables de cada actividad.

- Definir cada orden de trabajo con su respectivo listado de insumos y materiales para su ejecución.

- Desarrollar el manual de procedimientos y adecuar el manual de funciones para cada uno de los cargos que interactúan en la cadena.

- Desarrollar un aplicativo en línea, el cual permitirá eliminar tiempos muertos y adelantar el desarrollo de las actividades por parte de los Técnicos.

- Realizar un análisis de proveedores, para definir la principal falla de la falta de repuestos en el almacén.

- Crear un modelo determinístico para el control de inventarios y así no presentar faltantes o déficit en los repuestos del almacén.

- Desarrollar un programa de capacitación a todo el personal de patio, en donde se presente el plan de mejoramiento.

CONCLUSIONES

- Se propuso un plan de mejoramiento el cual permitirá el aprovechamiento de los tiempos de ejecución de cada Orden de Trabajo y con este aumentar los indicadores de productividad, para suplir todas las novedades reportadas en la ventana de tiempo.

- La información que se obtuvo del estudio nos llevó a la realización de diagramas, los cuales sirven para analizar lo que se puede mejorar en la producción, facilitando el diagnóstico y el mejoramiento de la misma.

- Se precisó el eslabón problema en la cadena de abastecimiento, a partir de un el mapeo de valor, el cual arrojó los tiempos que no agregan valor a la cadena.

- Se detalló la situación actual de la compañía por cada Cadena Logística, a partir del flujo de proceso desarrollado en el plan de mejoramiento, el cual permitió identificar los tiempos ociosos.

- Se estableció la situación actual de todo el proceso de alistamiento, con las herramientas de diagnóstico, establecidas en la metodología, la cual arrojó que el eslabón con mayor problema es el mantenimiento de la flota vehicular.

- Se desarrolló un diagrama de actividades múltiples, en el cual se lograría eliminar los tiempos ociosos de los diferentes responsables durante la ejecución del alistamiento.

- Se diseñaron indicadores de productividad los cuales permitirán evaluar la efectividad del plan de mejoramiento propuesto, con lo cual a su vez se permitirá conocer la situación actual y la propuesta.

- En el plan de mejoramiento se propuso la estandarización de tiempos y métodos, debido a que es de vital importancia en el buen funcionamiento de una organización, ya que desde aquí se pueden incrementar los niveles de productividad.

- Se ha concluido que a lo largo de la cadena de abastecimiento hay muchos tiempos ociosos y tiempos muertos que se generan por la espera de la ejecución en la operación anterior. Principalmente esto sería lo más importante en cambiar dentro del alistamiento ya que es el foco para darle paso a todo el plan de mejoramiento planteado.

BIBLIOGRAFIA

[1]
FRIEVALDS, Niebel. Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño del trabajo, México: Editorial Alfaomega, Edición 11, 2004

[2]
SCHROEDER, Roger, Ingeniería Industrial; Administración de operaciones, México: Editorial Mc Graw-Hill, Edición 3, 1992.

[3]
CHASE Y AQUILANO. Gestión de la Producción y Dirección de Operaciones. 5ta. ed. México: McGraw Hill, 2006.

[4]
FUERTES, Marcelino. Ingeniería de Métodos y Tiempos. Riobamba: ESPOCH, 2008, Texto básico.

[5]
HARRINGTON, James. Mejoramiento de los procesos de la empresa, Bogotá, McGraw-Hill, 1992.

[6]
KRICK, Edward. Ingeniería de Métodos. Editorial Limusa S.A. México D. F. 1999 ISBN 968-18-0585-2.

[7]
MAYNARD, Harold. Manual de Ingeniería de la Producción Industrial. Editorial Reverté, volumen 1,1984, ISBN 8429126708.

INFOGRAFIA

[1]
http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm

[2]
http://www.solomanuales.org/manuales_metodos_y_tiempos-manuall1234.htm

[3]
http://www.definicionabc.com/general/orden-de-trabajo.php

[4]
http://www.definicionabc.com/general/ordenar.php#ixzz2QNrW6WpP

[5]
http://www.definicionabc.com/general/orden-de-trabajo.php

[6
http://www.sitp.gov.co/publicaciones/infografia:_asi_vamos_en_el_sitp_pub

[7]
http://www.elespectador.com/noticias/bogota/balance-del-sitp-bogota-articulo-537882

[8]
http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/09122014_seguimiento_a_la_demanda_agosto_de_2015.p

[9]
http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/1040/3726_logisticainternacionalcomercioexterior.

[10]
http://www.gestiopolis.com

[11]
http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/iapuco/trabajo25_iapuco.pdf

[12]
Servucción, el marketing de servicios" McGraw-Hill/Interamericana de España SA.

2 General System theory.New York. G.Braziller 1968.

[13]
http://virtual.uptc.edu.co/acreditacion/MODELO/ANEXOS/GUIASYFORMATOS/GUIAS/GUIA_05_PLAN%20DE%20MEJORAMIENTO.pdf

ANEXOS

CONCESIONARIO	ZONA	PORTAL	OPERACION ASOCIADA		
			Troncal	Alimentación	Zonal
CONSORCIO EXPRESS	Usaquén		X	x	x
	San Cristobal		X	x	x
COOBUS	Fontibón		X	x	x
EGOBUS	Suba Centro			x	x
	Perdomo			X	x
ESTE ES MI BUS	Calle 80			X	x
	Tintal Zona Franca			X	x
ETIB	Bosa			X	x
GMOVIL	Engativá		X	X	x
MASIVO CAPITAL	Suba Oriental			X	x
	Kennedy			X	x
SUMA	Ciudad Bolivar			X	x
TRANZIT	Usme			X	x
SI99A		Usme	X		
Ciudad Móvil S.A.		Norte	X		
Express del Futuro S.A.		Calle 80	X		
Metrobus S.A.		Tunal	X		
Transmasivo S.A.		Suba	X		
Connexión Movil S.A.		Sur	X		
SOMOS K S.A.(SI02 S.A.)		Americas	X		

Anexo A: Zonificación de operadores

.

OPERADOR	ZONA	BUSES	PARTICIPACIÓN
CONSORCIO EXPRESS	**San Cristóbal**	**458**	**7%**
	Usaquén	**1.197**	**19%**
ESTE ES MI BUS	**Calle 80**	**405**	**6%**
	Tintal Zona Franca	**212**	**3%**
ETIB	**Bosa**	**1.098**	**17%**
GMOVIL	**Engativá**	**650**	**10%**
MASIVO CAPITAL	**Kennedy**	**905**	**14%**
	Suba Oriental	**335**	**5%**
SUMA	**Ciudad Bolívar**	**525**	**8%**
TRANZIT	**Usme**	**617**	**10%**
TOTAL		**6.402**	**101%**

Anexo B: Participación en el sistema por operador

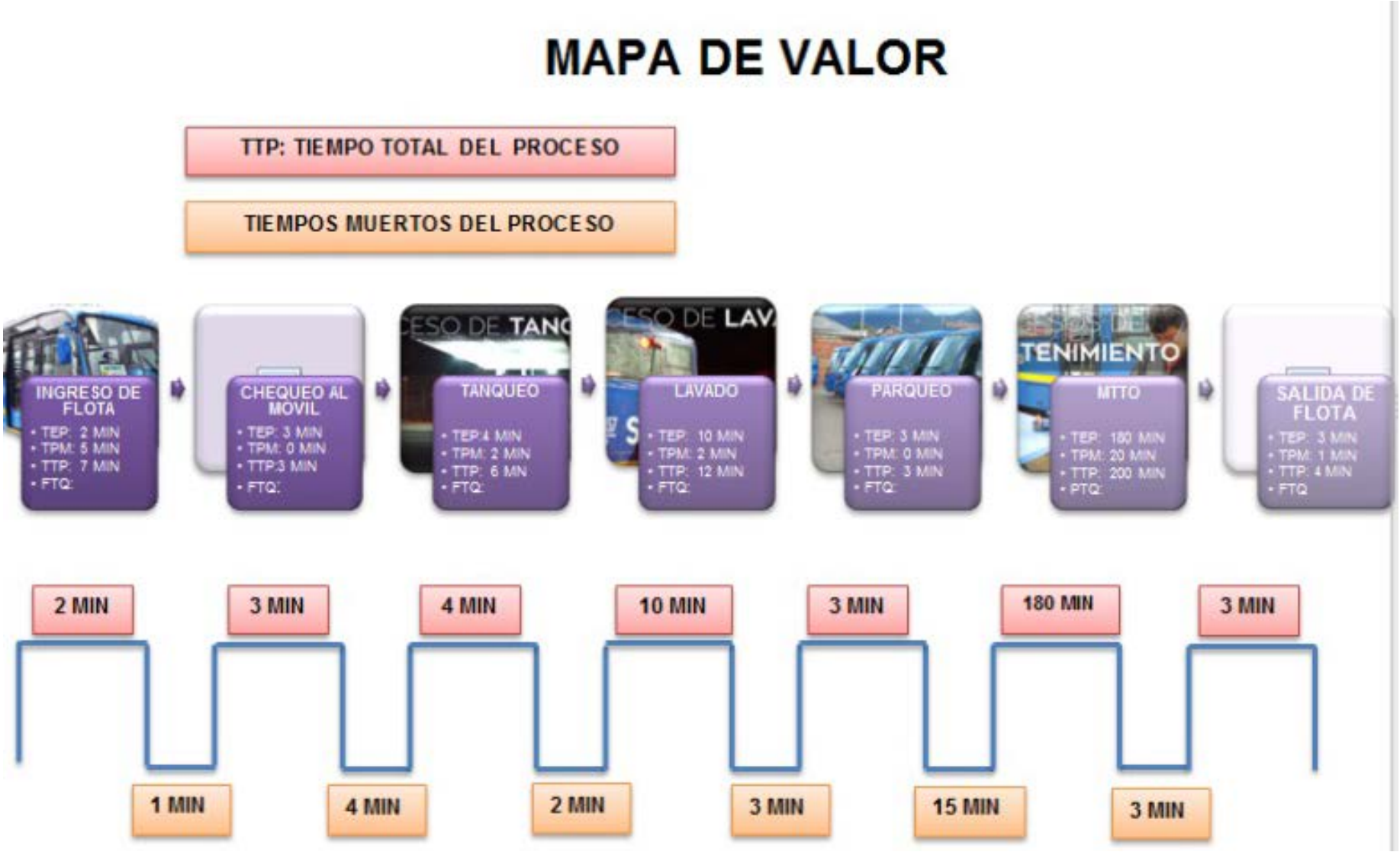
TIPOLOGIA	BUS	BUSETA	BUSETA	MICROBUS	Total general
AGRALE	5				5
AGRALEN	71				71
ATEGO	55				55
NKR				27	27
NPR	45	20	3	20	88
Total general	**176**	**20**	**3**	**47**	**246**

Anexo C: Cantidad de móviles en UNE Sevillana por tipología

TIPO DE NOVEDAD	CANTIDAD
SE APAGA Y NO ENCIENDE	504
PUERTAS	193
TRANSMISION DE VELOCIDADES	180
CABLE VIDEO SIRCI	139
PRESENTACIÒN ANUAL A TM	130
EMBRAGUE	116
SISTEMA ELECTRICO	114
CAJA - TRANSMISION	114
NO TIENE BATERIA DE SIRCI	110
POTENCIA	102
SIRCI	97
FUSILERA	92
REVISION GOLPE DE MOTOR	90
VARADO EN VIA POR RODAMIENTO	88
FUGA POR VALVULA SECADORA, COMPRESOR NO CARGA	82
MOTOR	74
FRENOS	70
SEÑALITICA/PRESENTAR ANUAL	64
REVISION TECNICO MECANICA VENCIDA	60
ACELERACIÓN Y POTENCIA	43
AMBIENTAL	41
DIRECCION NAVEGA	40
BOMBA DE FRENO	33
FUGA REFRIGERANTE POR TUBO Z	32
PINTURA/SEÑALITICA/PRESENTACION ANUAL	32
REVISION BATERIAS Y SIRCI	31
PENTOSIN	30
VEHICULO SALE DE PATIOS POR FUGA DE ACEIT EPDTE REVISION	29
ALISTAMIENTO PERIODICA/PDTE SEÑALITICA LATERAL	29
TARJETA DE OPERACIÓN	28
PINTURA ALISTAMIENTO PERIODICA	26
TARJETA DE VINCULACION EXTRAVIADA	26
RADIADOR, ENFOCADOR Y VENTAVIOLA	25
PERSISTE FALLA DE POTENCIA	24
CARROCERIA INTERNA	23
BOMBA DE INYECCION	22
BATERIAS Y REVISION SISTEMA DE CARGA	21

FALLA ELECTRICA EN ENCENDIDO	19
INSTALAR SEÑALITICA	19
SISTEMA ELECTRICO	18
PROBLEMA EN SISTEMA NEUMATICO COMPRESOR	17
PRESENTACION PERIODICA	17
CARROCERIA EXTERNAR	16
AMBIENTAL /PISTON N 3 RECOSTADO POR RECALENTAMIENTO	16
MASTER - EMERGENCIA	8
Total general	**3084**

Anexo D: Novedades



Anexo E: Mapa de valor VSM (Actual)

CARGO	CANTIDAD
AUXILIAR DE RUTA	11
MECANICO C	8
ELECTRICO D	7
CARROCERO C	7
MECANICO B	7
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	5
MECANICO D	5
RECEPCIONISTA DE FLOTA	4
TECNICO OPERACIÓN	3
APRENDIZ SENA MECATRONICA	3
GESTOR O.T	3
AUXILIAR DE NOVEDADES	2
RECEPCIONISTA DE FLOTA	2
ISLERO	2
AUXILIAR DE ALMACEN	2
RECEPCIOSTA DE FLOTA	1
SUPERVISOR DE OPERACIONES	1
AUXILIAR DE RUTA (PROCESO TECNICO)	1
MECANICO A	1
APRENDIZ SENA ELECTRICO	1
PLANEADOR	1
AUXILIAR DE SERVICIOS GENERALES	1
JEFE DE MANTENIMIENTO	1
OPERADOR DE PATIO LIDER	1
ASISTENTE DE OPERACIÓN	1
ASISTENTE ADTVA MTO	1
ELECTRICO C	1
ASISTENTE AMBIENTAL	1
ELECTRICO B	1
RECOTECNICO	1
DIRECTOR UNIDAD DE NEGOCIO	1
ADMINISTRADOR DE LLANTAS, COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	1
COOR. GESTION HUMANA Y ADTVA	1
OPERADOR DISPONIBLE PATIO DIA	1
Total general	90

Anexo F: Cantidad de personal por cargo Unidad de Negocio Sevillana

Etiquetas de fila	Cuenta de Descripción
IN550105	1914
IN550110	245
IN550135	219
IN55015	72
IN550145	53
IN450551	37
IN550150	29
IN550120	23
IN350105	11
IN550140	3
IN550130	2
IN550115	2
IN550125	2
IN55160	1
Total general	**2613**

Anexo G: Listado de materiales y repuestos

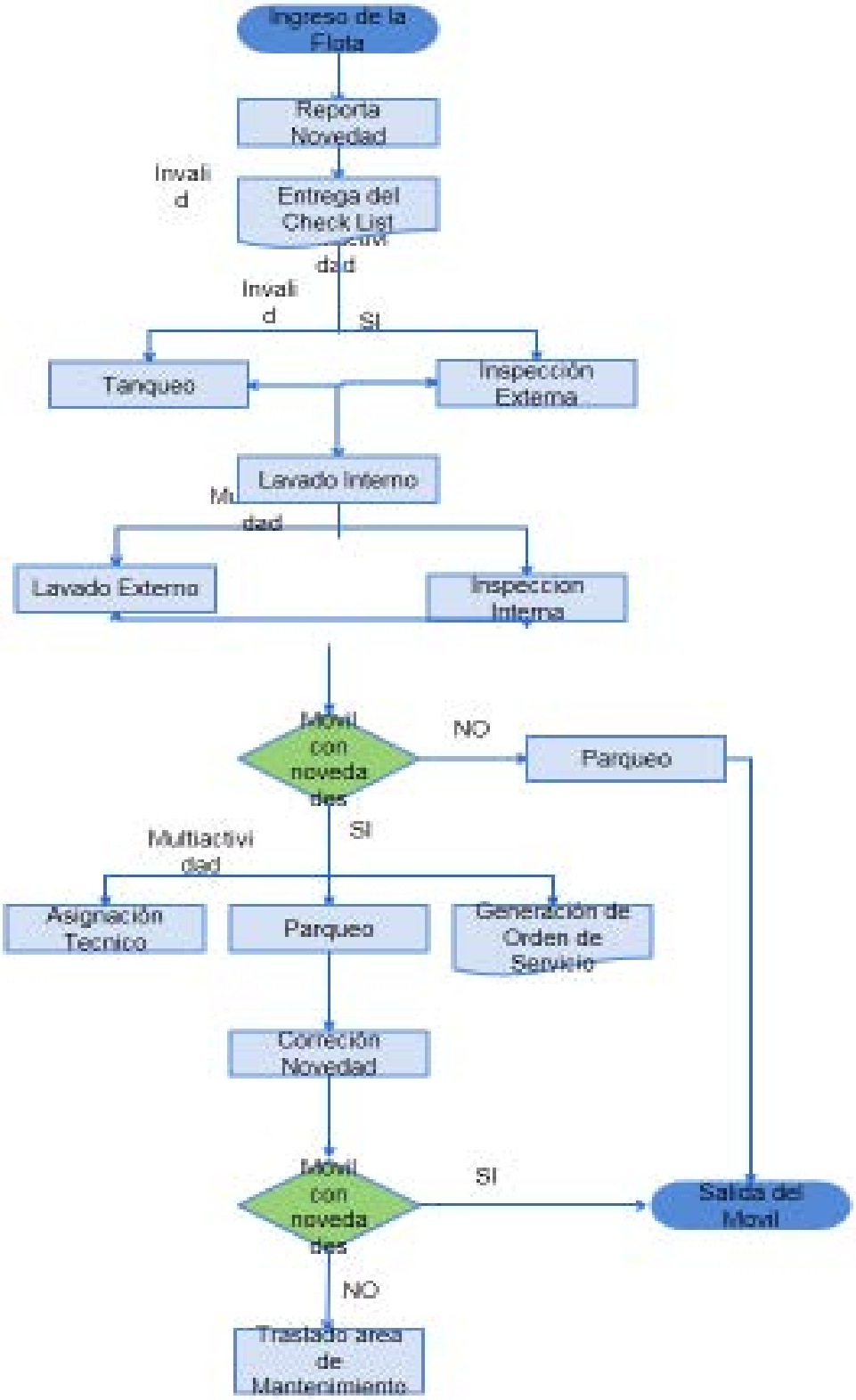
PLAN DE MEJORAMIENTO PARA ALISTAMIENTO DE ETIB SAS

	CADENA LOGISTICA	SUB ACTIVIDADES	RECURSOS OPERATIVOS	RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES	HALLAZGOS	CAUSAL DE HALLAZGO	ACCION DE MEJORA	HERRAMIENTAS	LEAD TIME				INDICADORES	RESULTADO
										Tiempo Actual		Tiempo Esperado			
										Sub actividad	Actividad	Sub actividad	Actividad		
INSPECCION	**Ingreso de Flota**	Entrega de vehículo	Zona de patio para su parqueo.	Operador	Reportar todas las novedades que se presentaron durante la jornada de servicio.	No se tiene en cuenta todas las novedades generadas durante el día.	El operador, por encontrarse en servicio, se le dificulta diligenciar el formato de novedades.	Crear un check list, sencillo que se clasifique por tipo de novedad y sea más fácil de diligenciar por el operador.	°Checklist. °Manual de procesos y procedimientos para cada área. °Manual de funciones.	1	3	1	1	INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD POR ACTIVIDAD	Eliminación de tiempos, con la combinación de tareas.
		Reporte de novedades	Zona de patio para su parqueo.	Recepcionista de Flota	Verificar la carrocería del vehículo(Externa, interna, SIRCI)	El proceso de inspección interna es tedioso, lo cual genera tiempos muertos durante el proceso.	Tiempos innecesarios en la inspección interna del vehículo	Combinación de tareas simultaneas, en donde se realice la inspección interna, durante el proceso de lavado.	°Balanceo de líneas. °Manual de procesos y procedimientos para cada área. °Manual de funciones.	1		0			
			Zona de patio para su parqueo.	Supervisor de patio	Revisar el formato de novedades y reportarlo	Duplicidad de tarea, reaLizada por el recepcionista de flota y Supervisor de patio en tiempos diferentes.	Tarea innecesaria debido a que el supervisor realiza esta labor de nuevo	Implementar un centro de novedades al ingreso del patio, al cual tengan acceso el recepcionista de flota, el supervisor y los técnicos.	°Sofware. °Manual de procesos y procedimientos para cada área. °Manual de funciones.	1		1			
	Tanqueo		Bomba de tanqueo Gasolina	Isleros	Tanquear el vehículo, de tal forma que la capacidad de combustible sea la necesaria para realizar la operación. Tanquear toda la flota, dejando documentada la cantidad de combustible colocada y su km al momento del tanqueo.	Durante el proceso del tanqueo no se ejecuta ninguna Sub tarea, creando cuellos de botella durante su ejecución.	El proceso de tanqueo genera tiempos muertos en los cuales el móvil se encuentra disponible para realizar otra tarea.	Combinación de tareas simultaneas, en donde se realice la inspección externa, durante el proceso de tanqueo.	°Balanceo de líneas. °Manual de procesos y procedimientos para cada área. °Manual de funciones.	6	6	4	4		Reducción de tiempos muertos evaluados en el mapeo, con la combinación de tareas.
	Lavado	Lavado Externo	Zona acondicionada para lavado en el patio	Tecnoamerica (outsorcing)	Realiza limpieza externa del vehículo asegurando que las impurezas adheridas durante la jornada de servicio tales como, polvo y/o barro sean	Tiempos ociosos para los técnicos y supervisores .	Durante el lavado no se ejecuta ninguna tarea adicional.	Entrega de novedades a técnicos y generación de OT para solicitud de insumos al almacén.	Estandarización de tiempos balanceo de lineas °MRP (Generar el plan de requerimiento de material).	7	13	5	10		Eliminación de tiempos ociosos, con la combinación de tareas.

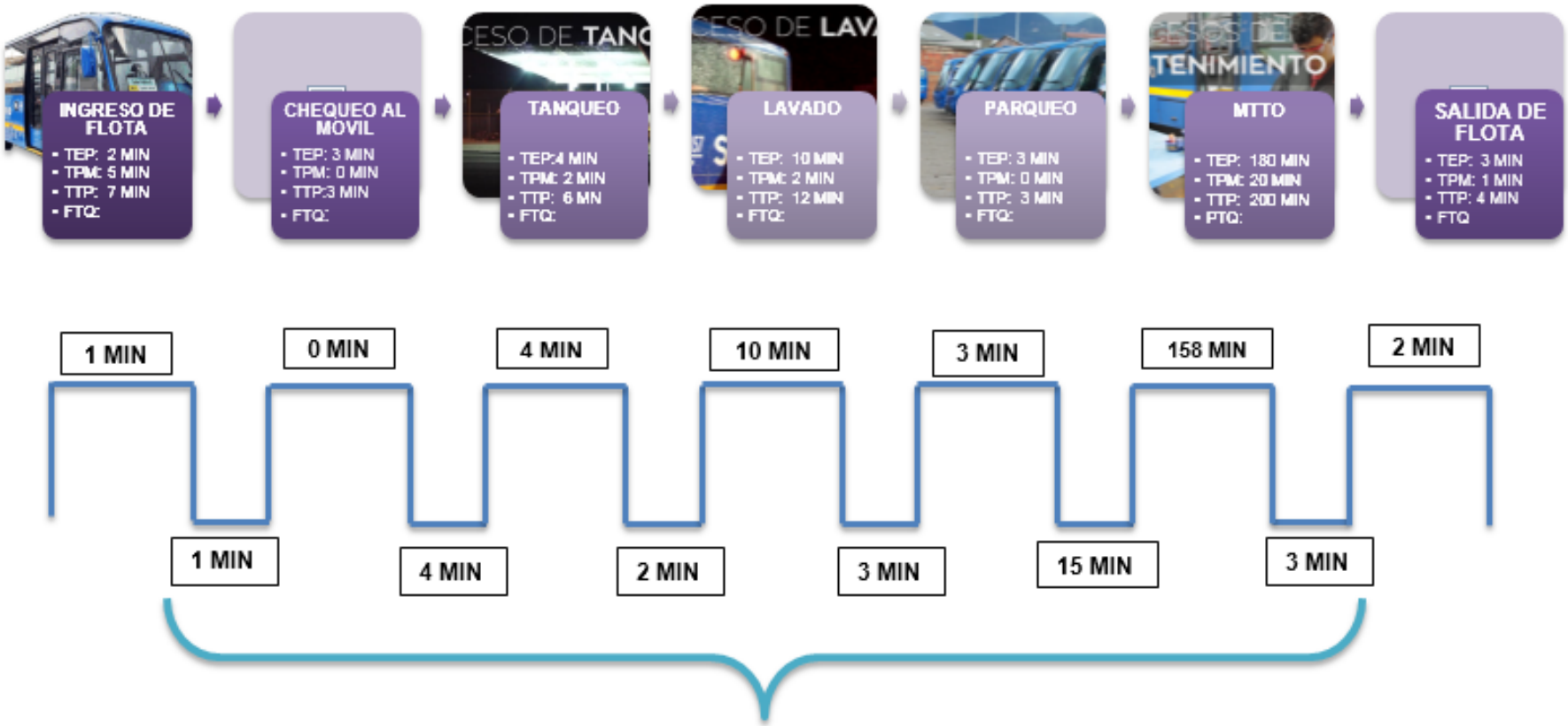
					retiradas en su totalidad.										
		Lavado interno		Tecnoamerica (outsorcing)	Realiza limpieza interna del móvil, limpiando pisos y ventanas, asegurando que a su salida se encuentre en óptimas condiciones de aseo para los usuarios.					6		5			
MANTENIMIENTO	**Parqueo**		Zona acondicionada para parqueo.	Operador	Ubicar el móvil de manera estratégica para su salida, es decir ubicar la flota de acuerdo a tipología.	Tiempos muertos	Durante el proceso de tanqueo los supervisores y técnicos tienen tiempos ociosos.	Aprovechamiento de tiempo muerto para recolección de insumos y reasignación de tareas.	°MPS (Recolección de material necesario para la ejecución de cada orden de trabajo). Estandarización de cada orden de trabajo.	18	18	3	3		Eliminación de tiempos ociosos a técnicos, ya que el siguiente proceso tendrá incio inmediatamente el móvil se encuentra parqueado, reduciendo un tiempo de 15 min.
	Mantenimiento	Solicitud de Orden de Trabajo	Zona acondicionada para parqueo.	Supervisor de patio	Solicitar la generación de la orden de servicio, según el tipo de novedad presentada	Tiempos ociosos	No tienen definida la secuencia desde la entrega del formato de novedades por parte del recepcionista de patio hasta la generación de la O.T	Definir un procedimiento en donde el Supervisor de patio, solicite la Orden de servicio inmediatamente son reportadas las novedades por el recepcionista de patio.	°Aplicativo en línea: Donde se logren generar las órdenes de servicio de forma inmediata. °Manual de Procedimientos: Donde se definan que actividades debe realizar el supervisor y los tiempos estimados para ello.	15	17	0	4		Eliminación de tiempos ociosos a los Supervisores y gestores, debido a que empiezan su operación desde el inicio del proceso.
			Zona acondicionada para parqueo.	Gestor O.T	Generar la orden de trabajo y esperar a que el técnico la solicite.	Tiempos de espera	Durante el ingreso de la flota, el gestor no realiza ninguna operación hasta que el supervisor solicita la O.T	Generación de O.T antes de que el supervisor solicite la misma	°Aplicativo en línea: Donde se soliciten generar las órdenes de servicio de forma inmediata.	2		4			

		Solicitud de repuestos	Cárcamos.Orden de trabajo.Requerimiento de almacén.Insumos (Repuestos).	Supervisor de patioAlmacenista	Contar con la disponibilidad de insumos y conocer la demanda.	Tiempos muertos a causa de faltantes de insumos en almacén y por ello debe realizarse dicha solitud en el almacén de la UNE (Unidad de negocio) más cercana (Madelena).	El almacén no cuenta con un pronóstico de repuestos, para corrección de novedades de acuerdo a la necesidad.	Pronostico de demanda de insumos para novedades, por tipo de novedades.	Análisis de proveedoresimplementar un modelo determinístico para le control de inventarios.Implementar un sistema de inventarios con revisión periódica.	5	185	3	158		Reducción de tiempo por falta de repuestos, con la implementación de un diagnóstico de demanda que supla las necesidades de la UNE (Unidad de Negocio).
		Ejecución de mantenimiento	Cárcamos. Orden de trabajo. Repuestos.	Técnicos	Llevar a cabo la corrección de novedades, a partir de mantenimientos correctivos previamente asignados, asegurando la disponibilidad de la flota en la salida de la operación.	Tiempos muertos a causa de faltantes de insumos para la ejecución y tiempos muertos en inicio de mantenimiento.	Los técnicos no llevan a cabo el inicio de mantenimiento en cuanto el móvil se encuentra parqueado.	Contar con los insumos necesarios para cada móvil que presente novedad, una vez este se encuentre en zona de parqueo.	Estandarización de tiempos por orden de trabajos. °Balanceo de líneas	180		155			Reducción de tiempos muertos en inspecciones, ya que se ejecutaran desde la llegada del móvil al patio con la implementación de combinación de tareas.
SERVUCCION	**Salida de flota**	Registro de novedades	Area de salida del patio	Operador Recepcionista de flota Auxiliar de operaciones	Contar con la disponibilidad de un operador para cada móvil. Realizar asignación de móvil para cada ruta de acuerdo a su tipología. Llevar a cabo el despacho del móvil teniendo en cuenta la frecuencia de cada ruta.	Móviles inmovilizados a la salida de la operación.	Proceso de alistamiento mal ejecutado.	Realizar correctamente cada tarea del alistamiento aprovechando el tiempo disponible.	Capacitación a técnicos, sobre la importancia del servicio que se presta. Capacitación a operadores de tipología de móviles y conocimiento de rutas.	3	3	2	2		Reducción de tiempos en inspección de móvil por interventor de TM, con un adecuado proceso de alistamiento.

Anexo H: Plan de mejoramiento



Anexo I: Diagrama de flujo propuesto (actividades múltiples)



Los tiempos que no agregan valor al proceso son eliminados, con la implementación del plan de mejora.

Anexo J: Mapa de valor VSM (Propuesto)