PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN MANUAL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE APOYO TERRESTRE PARA AERONAVES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES EN EL PROCESO DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS EN EL AEROPUERTO DE SAN ANDRÉS ISLA PARA LA EMPRESA SOLICITANTE

Camilo Andrés León Gómez	**Cód. 20161197079**
José David Uribe Castañeda	**Cód. 20161197073**
Jairo Edgar Triana Gómez	**Cód. 20161197071**

PROYECTO DE GRADO

Ing. Juan Gabriel Robles S.

Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"
Facultad de Ingeniería
Especialización en Gestión de Proyectos
Bogotá D.C.

2016

TABLA DE CONTENIDO

Introducción 5
Problema tecnológico 6
Justificación 7
Pregunta científica de la investigación 10
Estrategia metodológica 11
Marco Legal 12
1. Estudio de Mercado 22
1.1 Diagnostico Regional, Sectorial, Nacional e Internacional 22
1.2 Definición del Producto. 28
1.3 Estudio Información Primaria y Secundaria 28
1.3.1 Distribución geográfica del mercado de consumo. 29
1.3.2 Comportamiento histórico de la Demanda. 29
1.4 Aplicación Marco Lógico 32
1.4.1 Árbol De Problemas 32
1.3.2 Árbol de objetivos 33
2. Estudio Técnico 35
2.1 Diagramas radar 35
2.2 Diseño de producto 35
2.3 Descripción del Procedimiento: 37
2.3.1 Preparación Para Iniciar El Mantenimiento De Equipos 38
2.3.2 Tipos De Equipos 39
2.3.3 Codificación De Equipos 39
2.3.5 Inventario de Equipos 42
2.3.6 Perfiles del Área 44
2.3.6.1 Mecánico 44
2.3.6.2 Auxiliar de Mecánica. 47
2.3.6.3 Latonero: 50
2.3.7 Lay-Out 53
3 Evaluación Financiera del Proyecto 54
3.1 Introducción 54
3.2 Inversión inicial. 55

3.3 Costo de materiales 56
3.4 Costos operativos y de personal 56
3.5 Unidades vendidas, Costo e Ingresos 57
3.6 Flujo de caja del proyecto 58
3.3 Estados Pérdidas y Ganancias 61
3.4 Punto de equilibrio del proyecto 63
3.5 Escenarios Optimistas, Normal y Pesimista 64
4 Modulo operacional 69
4.1 Cómo se trabaja en el área de mantenimiento 69
4.1.1 Chequeo Diario: 69
4.2 Mantenimiento Preventivo y Correctivo. 71
4.2.1 Mantenimiento Preventivo. 72
4.2.2 Programa de Mantenimiento: 72
4.2.3 Horometro: 72
4.2.3.1Control de Horometros: 73
4.2.3.2 Control Horometro preventivo: 74
4.3 Información importante a la hora de trabajar: 75
4.4 Mantenimiento Preventivo para Equipo No Motorizados 75
4.5 descripción de los equipos para apoyo terrestre 77
4.5.1 Paymover 78
4.5.2 Tractor 80
4.5.3 GPU 81
4.5.4 Escaleras 83
4.5.5 Conveyor 84
4.5.6 Carro de agua potable 86
4.5.7 Carro de drenaje 87
4.5.8 Tanque de combustible 88
4.5.9 Plancha de canasta grande, plancha de platón, plancha de canasta mediana y carro de conos 90
4.5.10 Towbar 91
4.5.11 Silla de ruedas 93
4.5. 12 Arrancador neumático 94
4.5.13 Aire acondicionado 95

5. Estudio Legal 98
5.1 Misión Del Área De Mantenimiento 98
5.2 Visión Área De Mantenimiento 98
5.3 Valores 98
5.4 Política De Calidad 98
5.5 Objetivos De Calidad 99
5.6 Objetivos Del Área De Mantenimiento 99
5.7 Funciones Área De Mantenimiento 99
5.8 Normas de seguridad para la inspección de equipos: 100
5.9 Normas Ambientales 103
5.10 Estructura organizacional 103
5.11 Organigrama departamento de mantenimiento 104
6. Conclusiones 105
7. Recomendaciones 106
Referencias 107
Anexos 110
Evaluación Capacitación Manual de Mantenimiento – Mecánicos 110
Glosario 114

Introducción

Actualmente las empresas industrializadas están realizando ajustes a sus procesos internos con el fin de tener la mejor prestación del servicio sin importar que tan grande sea la compañía, esto exige la conformación de estructuras organizacionales acordes con el sostenimiento, manejo de estándares, mantenimiento de equipos y demás elementos que intervienen en la función que realiza cada agrupación.

Estas estructuras están conformadas por áreas que se encargan de administrar adecuadamente los recursos físicos y/o económicos que permiten el correcto funcionamiento del área de producción, este es el caso del área de mantenimiento que busca eliminar o reducir al máximo los siguientes aspectos: escasez de repuestos, incumplimiento con las actividades de mantenimiento, incumplimiento de medidas de seguridad, organización inadecuada del servicio, personal antiguo muy reactivo, equipamiento médico obsoleto y malogrado, falta de capacitación del personal, envejecimiento de técnicos de mantenimiento.

Algunas empresas prestadoras de servicios, se ven en la necesidad de crear procesos por requerimiento de compañías contratantes, con el fin de garantizar una excelente gestión y servicio que se les pueda brindar, estas empresas se enfocan en reconocer estándares y normativas internacionales para garantizar la seguridad en su operación.

Esto mejora las condiciones laborales y de calidad de cada empresa.

Problema tecnológico

Según el estado actual del área de mantenimiento de la empresa solicitante, se evidencia que no existe ningún programa establecido basado en seguir las indicaciones explícitas en el manual del fabricante de cada equipo, esto ocasiona que las aerolíneas que contratan servicios con dicha empresa no puedan asegurarse que los equipos que operan con sus aviones estén en óptimas condiciones, ya que tampoco se rigen bajo ninguna normatividad internacional, que entre sus procesos solicitan tener un mínimo de calidad en su servicio.

.

Justificación

La empresa solicitante es una empresa prestadora de servicios de asistencia en tierra a aeronaves en la Isla de San Andrés, en específico en el Aeropuerto Internacional Gustavo Rojas Pinilla. Entre uno de sus mayores clientes se encuentra la aerolínea Avianca; esta estipula unos procesos que deben tener sus prestadores de servicio para asegurar la seguridad y el buen trato de sus aviones.

En la sección 2.1 del procedimiento de mantenimiento de equipos de apoyo terrestre, establece unos lineamientos para estaciones diferentes a Bogotá (Avianca, 2016, p. 4), como son:

Los prestadores de servicios de asistencia en tierra que prestan servicios en cada una de las estaciones diferentes a Bogotá, deben tener un programa de mantenimiento establecido para los equipos de apoyo terrestre para garantizar el correcto funcionamiento de los mismos y la calidad del servicio prestado, el cual debe cumplir:

- El programa de mantenimiento debe estar documentado y cumplir con las recomendaciones de los fabricantes.
- Tener registros por cada equipo de los mantenimientos realizados como mínimo de los últimos 2 años.
- Procedimientos para la operación de los equipos de tierra asignados en la estación.
- Los técnicos que realicen los mantenimientos de los equipos de tierra deben tener la formación y evaluación adecuada y específica para cada equipo, con los registros que lo acrediten.
- El personal que opere los equipos de tierra debe estar debidamente capacitado y autorizado para operar los equipos de tierra asignados.
- Disponer de normas y procedimientos para garantizar que el equipo de tierra fue inspeccionado antes de ser utilizado en la operación.
- Procedimientos para garantizar que el equipo de tierra fuera de servicio esté debidamente identificado y fuera del área de las operaciones de tierra.

- Garantizar que los equipos de tierra utilizados en las operaciones cumplan con las especificaciones técnicas y de diseño para cada tipo de aeronave.

La empresa solicitante entre sus procesos de mantenimiento establecidos, no cuenta con los requisitos solicitados, ya que no cumple con lo estipulado en el manual de estándares ISAGO (ISAGO, 2016, p. 146) "IATA Safety Audit for Ground Operations", en la cual establece según la sección 1, numeral 7:

El proveedor de servicios de asistencia en tierra, debe tener un programa que asegure:

- Mantener un programa basado en las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante.
- Asegurar el buen estado de los equipos antes de iniciar la operación diaria. (Chequeo Diario)
- Cuando un equipo o vehículo se encuentre defectuoso se debe informar y se debe hacer la remoción hasta que se le haga su correcta reparación.
- Se deben marcar e indicar los equipos cuando estén fuera de servicio.
- Los mantenimientos se deben registrar y conservar según como lo estipule el proveedor o el contratante de los servicios, en este caso las aerolíneas.

Dentro de sus procesos no se cumple con tiempos o programas de mantenimiento según los manuales del fabricante ya que en sus procesos establecen lo siguiente (SIATO LTDA., 2011)

Cada uno de los equipos presenta una Ficha Técnica en la que se registran los datos básicos de identificación del equipo, y el periodo en el que se debe hacer mantenimiento y/o calibración según requiera.

Estos equipos críticos serán revisados diariamente por el personal de taller y previo inicio de labores los operarios verifican: nivel de aceite de motor, nivel de aceite de caja, nivel de agua y estado de las luces.

Los Periodos de Mantenimiento preventivo, están determinados por las horas de uso de cada equipo (200) o según la determinación del personal encargado de la revisión diaria. El mantenimiento Preventivo se deja registrado en el Formato de Reporte de Mantenimiento.

Los equipos que requieran verificación o calibración, serán programados para su mantenimiento preventivo según el cronograma de calibración de equipos. Se dejará evidencia de la misma con el reporte generado por el responsable de su ejecución.

Es necesario realizar la modificación del proceso de mantenimiento de equipos de apoyo terrestre para aviones de la empresa solicitante, representado por medio de un manual con el fin de estandarizar todo los medios y mecanismos usados por el departamento de Mantenimiento para un proceso de certificación en calidad, cumplimiento de estándares ISAGO (Ente internacional adscrito a la IATA, la cual pertenece a la OACI "Organización de Aviación Civil Internacional") y para el requerimiento solicitado por Avianca.

Gracias a las necesidades expuestas por cada parte interesada, se evidencia un mínimo de objetivos que debe contener un manual de mantenimiento para equipos de apoyo terrestre, con el fin de garantizar la seguridad en sus servicios.

La Aeronáutica Civil de Colombia pertenece a la OACI y por esto se dictaminan algunas normas para los servicios de asistencia en tierra, y la empresa solicitante se tiene que someter a esta reglamentación.

Pregunta científica de la investigación

¿Qué se debe establecer en los procesos de mantenimiento de equipos de apoyo terrestre cumpliendo con las normativas establecidas por entes internacionales y aplicadas a los requerimientos de sus contratantes enfocados en el aeropuerto de la Isla de San Andrés?

Estrategia metodológica

Objetivo general:

Diseñar un manual de mantenimiento de equipos de apoyo terrestre para aeronaves basado en procesos y contextualizado según los manuales de fabricante de los equipos, funcional para la empresa solicitante, ubicada en la Isla de San Andrés.

Objetivos específicos:

Analizar las necesidades de la empresa solicitante en el planteamiento que tienen hecho sobre el mantenimiento de equipos de apoyo terrestre para aeronaves.

Evaluar el estado actual de los procesos de mantenimiento de equipos de apoyo terrestre en la empresa solicitante.

Proponer un programa de mantenimiento basado en recomendaciones del fabricante de los equipos, proponiendo distintos mecanismos de evaluación de un adecuado mantenimiento para la empresa solicitante. (Programa de Mantenimiento, Orden de Trabajo, Hoja de Vida de Equipos, Listas de Chequeo, etc.)

Marco Legal

Ministerio de Transporte

En primera instancia se debe mencionar al órgano territorial que se encuentra a la cabeza de la Administración Pública del sector transporte, el cuál es el Ministerio de Transporte (en adelante, MinTransporte) que según el sitio web de esta Entidad (MinTransporte, 2012):

> […] de acuerdo la Constitución Política Nacional, la Ley 489 de 1998 y la Ley 790 de 2002 y demás normas vigentes, los Ministerios son, junto con la Presidencia de la República y los Departamentos Administrativos, los organismos principales de la Administración Pública Nacional y hacen parte del Sector Central de la Rama Ejecutiva del Poder Público

En general estas entidades de administración pública son las encargadas de formular y hacer efectivas las políticas, planes, programas y proyectos del sector que dirigen, para este caso específico, el Ministerio de Transporte está encargado del planteamiento de estas estrategias para el sector transporte del país. Según lo estipula artículo 1 del Decreto 087 de 2011 del Ministerio de Transporte (2011c), el objetivo de esta Entidad es:

> […] la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo.

De acuerdo con lo anterior se encuentra que esta es la Entidad que lidera la regulación, desarrollo, vigilancia y control del sector del transporte y que dentro de su estructura regulatoria incluye a otras que están delegadas para realizar la labor a una escala más pequeña o con un mercado más específico, estas son la AeroCivil, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), el INCO, el cual como ya se manifestó a partir del 1 de enero de 2012 es la ANI y la Superintendencia de Puertos y Transporte (Ministerio de Transporte, 2011c).

Sobre el segmento del transporte aéreo, este Ministerio tiene labores generales estipuladas en la Ley 489 de 1998 y el Decreto 87 de 2011, estas legislaciones establecen

que son funciones del Ministerio de Transporte las generales de los ministerios y unas específicas, las primeras, según lo estipulado en (Congreso de Colombia, 1998), son:

- Preparar los proyectos de ley relacionados con su ramo.
- Preparar los proyectos de decretos y resoluciones ejecutivas que deban dictarse en ejercicio de las atribuciones que corresponden al Presidente de la República como suprema autoridad administrativa y dar desarrollo a sus órdenes que se relacionen con tales atribuciones.
- Cumplir las funciones y atender los servicios que les están asignados y dictar, en desarrollo de la ley y de los decretos respectivos, las normas necesarias para tal efecto.
- Preparar los anteproyectos de planes o programas de inversiones y otros desembolsos públicos correspondientes a su sector y los planes de desarrollo administrativo del mismo.
- Coordinar la ejecución de sus planes y programas con las entidades territoriales y prestarles asesoría, cooperación y asistencia técnica.
- Participar en la formulación de la política del Gobierno en los temas que les correspondan y adelantar su ejecución.
- Orientar, coordinar y controlar, en la forma contemplada por las respectivas leyes y estructuras orgánicas, las superintendencias, las entidades descentralizadas y las sociedades de economía mixta que a cada uno de ellos estén adscritas o vinculadas.
- Impulsar y poner en ejecución planes de desconcentración y delegación de las actividades y funciones en el respectivo sector.
- Promover, de conformidad con los principios constitucionales, la participación de entidades y personas privadas en la prestación de servicios y actividades relacionados con su ámbito de competencia.
- Organizar y coordinar el Comité Sectorial de Desarrollo Administrativo correspondiente.
- Velar por la conformación del Sistema Sectorial de Información respectivo y hacer su supervisión y seguimiento (Congreso de Colombia, 1998).

En relación con las funciones específicas del Ministerio de Transporte según lo estipulado en (Ministerio de Transporte, 2011c), se encuentra:

- Participar en la formulación de la política, planes y programas de desarrollo económico y social del país.
- Formular las políticas del Gobierno Nacional en materia de transporte, tránsito y la infraestructura de los modos de su competencia.
- Establecer la política del Gobierno Nacional para la directa, controlada y libre fijación de tarifas de transporte nacional e internacional en relación con los modos de su competencia, sin perjuicio de lo previsto en acuerdos y tratados de carácter internacional.
- Formular la regulación económica en materia de tránsito, transporte e infraestructura para todos los modos de transporte.
- Establecer las disposiciones que propendan por la integración y el fortalecimiento de los servicios de transporte.
- Fijar y adoptar la política, planes y programas en materia de seguridad en los diferentes modos de transporte y de construcción y conservación de su infraestructura.
- Establecer las políticas para el desarrollo de la infraestructura mediante sistemas como concesiones u otras modalidades de participación de capital privado o mixto.
- Apoyar y prestar colaboración técnica a los organismos estatales en los planes y programas que requieran asistencia técnica en el área de la construcción de obras y de infraestructura física, con el fin de contribuir a la creación y mantenimiento de condiciones que propicien el bienestar y desarrollo comunitario.
- Elaborar el proyecto del plan sectorial de transporte e infraestructura, en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación y las entidades del sector y evaluar sus resultados.
- Elaborar los planes modales de transporte y su infraestructura con el apoyo de las entidades ejecutoras, las entidades territoriales y la Dirección General Marítima, Dimar.

- Coordinar, promover, vigilar y evaluar las políticas del Gobierno Nacional en materia de tránsito, transporte e infraestructura de los modos de su competencia.
- Diseñar, coordinar y participar en programas de investigación y desarrollo científico, tecnológico y administrativo en las áreas de su competencia.
- Impulsar en coordinación con los Ministerios competentes las negociaciones internacionales relacionadas con las materias de su competencia.
- Coordinar el Consejo Consultivo de Transporte y el Comité de Coordinación Permanente entre el Ministerio de Transporte y la Dirección General Marítima, Dimar.
- Participar en los asuntos de su competencia, en las acciones orientadas por el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (Ministerio de Transporte, 2011c).

Para la elaboración de estas funciones, y como ya se mencionó anteriormente, este Ministerio cuenta con el apoyo de entidades adscritas las cuales establecen regulaciones y legislación sobre temas y mercados específicos. Sobre este particular se presenta, en relación con el tema central de este estudio, que de acuerdo con lo estipulado en el numeral 2,4 del artículo 2 del Decreto 87 de 2011 del MinTransporte (2001c) este debe "Formular la regulación técnica en materia de tránsito y transporte de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo". Como se puede evidenciar de dicha función del ente territorial no se hace referencia a la regulación técnica que tiene que ver con la materia de tránsito y transporte del modo aéreo. Lo anterior se presenta por que esto es labor de una de las entidades adscritas a este Ministerio, la AeroCivil.

Aeronáutica Civil

Como se mencionó anteriormente, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AeroCivil) es la entidad con el título de Autoridad Aeronáutica del país, la cual según el artículo 1 de (Ministerio de Transporte, 2004) " […] es una entidad especializada de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Transporte, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, para ejercer las funciones de la Autoridad Aeronáutica en todo el territorio nacional". De acuerdo con el artículo 2 del Decreto 260 de

2004 (Ministerio de Transporte, 2004), esta unidad adscrita al MinTransporte tiene como Jurisdicción y competencia, el de:

> […] regular, administrar, vigilar y controlar el uso del espacio aéreo colombiano por parte de la aviación civil, y coordinar las relaciones de esta con la aviación del estado; desarrollando las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos sobre la materia, contribuyendo de esta manera al mantenimiento de la seguridad y soberanía nacional.

Ahora bien, en relación con el tema que concierne a este estudio, esta Entidad toma importancia y relevancia, dado que, el mencionado artículo 2 del Decreto (Ministerio de Transporte, 2004) estipula que la AeroCivil se debe encargar de la administración de los aeropuertos del país y en ese sentido también de la adecuación y construcción de los mismos, lo estipula en el siguiente tenor:

> Le corresponde también la prestación de servicios aeronáuticos y, con carácter exclusivo, desarrollar y operar las ayudas requeridas para que la navegación en el espacio aéreo colombiano se efectúe con seguridad. Así mismo, le corresponde reglamentar y supervisar la infraestructura aeroportuaria del país, y administrar directa o indirectamente los aeropuertos de su propiedad y los de propiedad de la Nación.
>
> Igualmente, autorizará y vigilará la construcción de aeródromos, actividad esta que continuarán desarrollando las entidades territoriales, las asociaciones de éstas o el sector privado.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que la AeroCivil es la entidad encargada de la administración, vigilancia y modernización de los aeropuertos. El MinTransporte es el encargado de controlar los sistemas de transporte en el país y para este caso en particular lo realiza a través de la AeroCivil.

Ahora bien, con el fin de entender la forma en la que esta Unidad Especial realiza sus funciones de vigilancia y control, nos remitimos nuevamente al Decreto 260 de 2004, esta vez en su artículo 5 donde se observan las funciones de la AeroCivil, las cuales se enumeran parcialmente a continuación, dado que la labor realizada por esa Entidad trasciende las de vigilancia y control de aeropuertos, tema que nos ocupa en este estudio. De acuerdo con lo anterior, las siguientes son las funciones relacionadas con administración

aeroportuaria que se estipulan para la AeroCivil en el Artículo 5 de (Ministerio de Transporte, 2004):

- Coordinar con el Ministerio de Transporte la definición de políticas y planes generales de aeronáutica civil y transporte aéreo, dentro del plan global del transporte, propendiendo por el desarrollo aeronáutico y aeroportuario del país.
- Formular propuestas al Ministerio de Transporte para la definición de las políticas y planes generales de aeronáutica civil y transporte aéreo, dentro del plan global del transporte, propendiendo por el desarrollo aeronáutico y aeroportuario del país.
- Armonizar las disposiciones que promulgue la Organización de Aviación Civil Internacional con los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos.
- Dirigir, organizar, coordinar, regular técnicamente el transporte aéreo.
- Promover e implementar estrategias de mercadeo y comercialización que propendan por el desarrollo, crecimiento y fortalecimiento de los servicios del sector aéreo y aeroportuario.
- Desarrollar, interpretar y aplicar en todos sus aspectos las normas sobre aviación civil y transporte aéreo y ejercer vigilancia sobre su cumplimiento.
- Ejecutar las actividades necesarias para conformar, mantener, administrar, operar y vigilar la infraestructura aeronáutica y aeroportuaria que sea de su competencia.
- Expedir, modificar y mantener los reglamentos aeronáuticos, conforme al desarrollo de la aviación civil.
- Vigilar, evaluar y controlar el cumplimiento de las normas aeronáuticas y aeroportuarias en los aeropuertos propios, concesionados, descentralizados o privados.
- Propiciar la participación regional y los esquemas mixtos en la administración aeroportuaria.
- Intervenir y sancionar en caso de violación a los reglamentos aeronáuticos o a la seguridad aeroportuaria.
- Fijar y desarrollar la política tarifaria, en materia de transporte aéreo nacional e internacional y sancionar su violación.
- Establecer las tarifas, tasas y derechos en materia de transporte aéreo.

- Fijar, recaudar y cobrar las tasas, tarifas y derechos por la prestación de los servicios aeronáuticos y aeroportuarios o los que se generen por las concesiones, autorizaciones, licencias o cualquier otro tipo de ingreso o bien patrimonial.
- Coordinar los lineamientos con las demás entidades u organismos que tengan a su cargo funciones complementarias con la aviación y el transporte aéreo.
- Propender por el perfeccionamiento, actualización y capacitación técnica del personal aeronáutico, conforme a los desarrollos tecnológicos.
- Realizar todas las operaciones administrativas y comerciales para el cabal cumplimiento de su objetivo.

En general, las funciones de esta autoridad buscan garantizar una segura, correcta, óptima y efectiva prestación de los servicios de transporte en la aviación y de los servicios conexos a esta, si bien, la aviación es su principal objetivo, existen labores ligadas que pueden afectar su operación, como lo es la operación, administración, mantenimiento, conservación y adecuación de la infraestructura necesaria para prestar servicios aéreos de calidad, instalaciones, entre las cuales, los aeropuertos toman una ubicación vital para lograr prestar servicios aeronáuticos con elevados estándares de calidad.

Adicional a lo ya mencionado, y a las labores mediante las cuales la AeroCivil cumple sus objetivos, existen funciones específicas de las divisiones, direcciones y grupos que conforman esta entidad que son de gran importancia para el desarrollo de la red aeroportuaria del país, y a través de los cuales la

AeroCivil formula y desarrolla estrategias, políticas, normas y procedimientos atinentes a ejercer una mayor regulación, administración, vigilancia y control de los aeropuertos y como consecuencia de ello del espacio aéreo colombiano.

Dentro de estas se encuentra que se estipula que son funciones de la Dirección de Desarrollo Aeroportuario de la AeroCivil, en relación con el mantenimiento, construcción y adecuación de los aeropuertos, mencionadas en el artículo 27 de (Ministerio de Transporte, 2004):

- Planear, analizar y controlar el desarrollo y mantenimiento ordenado de la infraestructura aeroportuaria en el territorio nacional.

- Recomendar planes, programas, estudios, diseños y proyectos de desarrollo a la infraestructura aeroportuaria.
- Administrar, supervisar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura aeroportuaria.
- Elaborar conceptos y recomendaciones técnicas sobre la aplicabilidad y observancia de las normas y procedimientos relativos al desarrollo, operaciones y mantenimiento aeroportuario.
- Coordinar y efectuar seguimiento a las interventorías que se realicen sobre los contratos relacionados con la construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura aeroportuaria.
- Asegurar el correcto funcionamiento y prestación de los servicios de la infraestructura aeroportuaria.
- Vigilar y controlar el cumplimiento de los reglamentos aeronáuticos para el desarrollo y mantenimiento aeroportuario en el territorio nacional e informar ante las instancias respectivas para su sanción.
- Expedir las autorizaciones de obras colindantes a la infraestructura aeroportuaria y aeronáutica, de conformidad con las disposiciones vigentes sobre la materia.

En el mismo sentido se manifiesta el numeral 8 del artículo 23 de (Ministerio de Transporte, 2004) según el cual la Secretaría de Sistemas Operacionales tiene como función "Coordinar y ejecutar los planes de acción en casos de desastres o siniestros que afecten la infraestructura o la navegación aérea". Adicionalmente, la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, según el numeral 2 del artículo 24 del Decreto en mención, tiene como función la de suministrar los servicios de apagar incendios en los aeropuertos que sean jurisdicción de la AeroCivil (Ministerio de Transporte, 2004).

Otra división de vital importancia para el desarrollo aeroportuario del país es la Dirección de Seguridad y Supervisión Aeroportuaria tiene como función, entre otras las mencionadas en el artículo 46 de (Ministerio de Transporte, 2004) las de:

- Suministrar, implementar y controlar los servicios de seguridad y supervisión aeroportuaria en el territorio nacional o en las instalaciones aeronáuticas.

- Recomendar e implementar programas y proyectos de modernización, actualización, investigación y desarrollo tecnológico en los servicios de seguridad y supervisión aeroportuaria en el territorio nacional.
- Coordinar con los organismos de seguridad del Estado, las acciones tendientes a disminuir los riesgos en esta materia.
- Elaborar conceptos y recomendaciones sobre la aplicabilidad y observancia de las normas y procedimientos relativos a los servicios de seguridad y supervisión aeroportuaria.
- Realizar operativos para determinar el grado de seguridad aeroportuaria que presenten los diferentes aeropuertos, efectuar las respectivas recomendaciones y tomar los correctivos pertinentes.
- Proponer modificaciones y enmiendas a los reglamentos aeroportuarios en los temas de su competencia.
- Vigilar y controlar el cumplimiento de los horarios y servicios de seguridad y supervisión aeroportuaria.
- Coordinar los procesos de certificación de aeródromos, establecer los planes de acción y verificar el cumplimiento de los compromisos.
- Velar por el cumplimiento de los reglamentos y procedimientos aeroportuarios e informar ante las instancias respectivas para su sanción".

Finalmente, se encuentran las labores de la Secretaría de Seguridad Aérea, la cual, según lo estipulado en el artículo 28 de (Ministerio de Transporte, 2004), tiene entre sus funciones las de "[c]oordinar y controlar el cumplimiento de las políticas, planes, programas y proyectos relacionados con el control técnico y seguridad de aeronaves, infraestructura aérea comercial y no comercial en tierra […]" y la función de "coordinar y controlar la inspección a las operaciones de las aeronaves, la infraestructura en tierra el personal aeronáutico, el material de vuelo, lo equipos y los procedimientos".

Las anteriores son las funciones establecidas para que la AeroCivil desarrolle su función de vigilancia y control aeroportuaria. En estas se establece que esa entidad debe formular las regulaciones y lineamientos para la correcta operación de los aeropuertos, planteamientos que se han realizado y que serán el objeto de la siguiente sección de este

estudio, sin embargo, antes se debe explorar la existencia de algunas otras entidades que tengan incidencia en la formulación de regulación aeroportuaria.

OACI "Organización de Aviación Civil Internacional"

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), también se conoce como Organización Internacional de Aeronáutica Civil (en inglés: International Civil Aviation Organization, ICAO), es una agencia de la Organización de las Naciones Unidas creada en 1944 por el Convenio sobre Aviación Civil Internacional para estudiar los problemas de la aviación civil internacional y promover los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial. La dirige un consejo permanente con sede en Montreal (Canadá).

IATA "Asociación Internacional de Transporte Aéreo"

La Asociación de Transporte Aéreo Internacional (en inglés "International Air Transport Association" o IATA) surge en La Haya, Países Bajos en el año 1919 y fue fundada por 32 naciones y 53 miembros de Europa y Norteamérica. Luego de varios años de transición fue relanzada para América y el mundo en la Convención de Chicago de 1944 el 7 de diciembre y finalmente fue modificada un año después en octubre de 1945 en La Habana, Cuba. Es el instrumento para la cooperación entre aerolíneas, promoviendo la seguridad, fiabilidad, confianza y economía en el transporte aéreo en beneficio económico de sus accionistas privados. Puede pertenecer a la IATA cualquier compañía aérea que tenga la posibilidad de operar un servicio aéreo regular internacional por el Gobierno de un Estado que pertenezca a la OACI, Las empresas que operen solamente vuelos nacionales pueden participar como miembros asociados con voz pero sin voto.

ISAGO "IATA Safety Audit for Ground Operations" (IATA - ISAGO, s/f)

“ISAGO has been built upon a 'backbone' of audit standards applicable to all ground handling companies worldwide, coupled with a uniform set of standards relevant for the specific activities of any ground handler.

As a result, the ISAGO audit can be applied consistently to multinational ground handlers, as well as to smaller companies providing services at a single station.”

1. Estudio de Mercado

1.1 Diagnostico Regional, Sectorial, Nacional e Internacional

En 2014 el PIB de San Andrés registró un crecimiento del 4,1%, cifra inferior a la registrada en el agregado nacional (4,4%). Este comportamiento fue resultado de los avances en las actividades de administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatoria, las de transporte, almacenamientos y comunicaciones, y las de intermediación financiera. Contrario a lo ocurrido en las actividades de asociaciones n.c.p.; actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas; otras actividades de servicios de mercado, la educación de no mercado y la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, las cuales presentaron resultados negativos. Para 2015, los indicadores analizados permiten identificar en primera instancia un mercado laboral para san Andrés caracterizado por el aumento de la tasa de ocupación por encima de la tasa global de participación, lo cual favoreció la reducción de la tasa de desempleo. Por su parte, el índice de precios al consumidor (IPC) en San Andrés creció en un mayor porcentaje que el año anterior y se ubicó por encima del promedio nacional. Las familias de ingresos medios fueron las que registraron las mayores alzas de este índice, mientras que otros gastos y los alimentos fueron los grupos con los incrementos más altos. En la actividad económica San Andrés alcanzó resultados positivos como consecuencia del aumento en el volumen de su comercio exterior y del avance importante en el transporte aéreo de pasajeros y de carga. El departamento experimentó un aumento tanto de sus exportaciones como de sus importaciones. En el caso de las ventas externas, los productos no tradicionales, en especial del grupo de agropecuarios, alimentos y bebidas, continúan generando las mayores contribuciones, a pesar de haber disminuido con respecto al año anterior. Estados Unidos se

mantuvo como el principal destino de las ventas externas. En cuanto a las compras externas, estuvieron impulsadas por el grupo de manufacturas, específicamente por los productos derivados de la fabricación de otros tipos de equipos de transporte. Por su parte, el aumento tanto en el movimiento nacional de pasajeros como de carga permitió el crecimiento exhibido en el rubro de trasporte aéreo. Aunque cabe señalar que el movimiento de pasajeros internacionales experimentó una reducción.

San Andrés registró en 2014p un crecimiento en su economía de 4,1% en relación con el año anterior, lo que le permitió contribuir en el PIB nacional con $1.126 miles de millones a precios corrientes, equivalentes a una participación de 0,1%. Por otro lado, el PIB por habitante en el departamento se ubicó en $14.854.685 a precios corrientes (cuadro 2.1.1).

Para el periodo 2002-2014p el PIB de San Andrés presentó una tendencia similar a la nacional, pero con mayores oscilaciones. Los más altos crecimientos se presentaron en los años 2002 (11,8%), 2007 (8,2%) y 2006 (7,2%), con diferencias superiores al comportamiento nacional de 9,3 pp, 1,3 pp y 0,5 pp, respectivamente. Mientras, las variaciones negativas se registraron en 2003 (-3,8%) y 2008 (-0,2%). Para 2014p, el crecimiento del PIB de San Andrés se ubicó por debajo del nacional (0,2 pp menor), después de ser superior en 2013 (con 1,6 pp)

PIB SERVICIOS DE TRANSPORTE - Precios Constantes. Año 2015

Miles de millones de pesos

AÑO	PIB NACIONAL	PIB SERVICIOS DE TRANSPORTE							
		TOTAL	VARIACIÓN (%)	TRANSPORTE TERRESTRE	PARTICIPACIÓN (%)	TRANSPORTE AÉREO	PARTICIPACIÓN (%)	*OTRO TRANSPORTE	PARTICIPACIÓN (%)
2002	296.789	12.365	2,00	9.377	75,84%	1.193	9,65%	1.795	14,52%
2003	308.418	13.009	5,21	9.861	75,80%	1.235	9,49%	1.913	14,71%
2004	324.866	13.934	7,11	10.505	75,39%	1.337	9,60%	2.092	15,01%
2005	340.156	14.834	6,46	11.264	75,93%	1.348	9,09%	2.222	14,98%
2006	362.938	15.757	6,22	11.751	74,58%	1.565	9,93%	2.441	15,49%
2007	387.983	16.846	6,91	12.646	75,07%	1.587	9,42%	2.613	15,51%
2008	401.744	17.262	2,47	12.895	74,70%	1.591	9,22%	2.776	16,08%
2009	408.379	17.042	-1,27	12.789	75,04%	1.648	9,67%	2.605	15,29%
2010	424.599	17.993	5,58	13.402	74,48%	1.861	10,34%	2.730	15,17%
2011	452.578	19.244	6,95	13.989	72,69%	2.150	11,17%	3.105	16,13%
2012	470.880	19.923	3,53	14.355	72,05%	2.271	11,40%	3.297	16,55%
2013	493.831	20.455	2,67	14.485	70,81%	2.494	12,19%	3.476	16,99%
2014 P	515.489	21.317	4,21	14.984	70,29%	2.669	12,52%	3.664	17,19%
2015 Pr	531.383	22.069	3,53	15.292	69,29%	2.914	13,20%	3.863	17,50%

*Actividades complementarias y auxiliares al transporte; actividades de agencias de viajes y transporte por vía acuática

Fuente: Departamento Administrativo *Nacional de Estadística – DANE*

EMPRESAS DE CUBRIMIENTO NACIONAL DE PASAJEROS Y CARGA

AÑO	TERRESTRE							FERROCARRIL		FLUVIAL		AÉREO	
	Pasajeros	Carga Nacional	Mixto	Carga Internacional				Pasajeros	Carga	Pasajeros	Carga	Pasajeros	Carga
				C.I	P.P.S*	P.E.O.T.P.	P.O.P.S.						
2002	504	1.068	104	77	95	3	3	ND	ND	33	42	9	9
2003	522	1.211	128	89	103	3	3	ND	ND	119	51	9	10
2004	537	1.326	141	100	108	4	4	2	4	60	0	6	8
2005	547	1.434	150	109	115	4	4	3	4	50	80	6	10
2006	556	1.558	158	118	121	5	5	3	4	57	44	6	9
2007	564	1.775	163	134	132	5	5	5	5	57	53	7	13
2008	570	1.914	170	156	153	5	5	3	5	81	56	7	15
2009	572	2.004	173	169	164	5	5	3	7	91	65	7	15
2010	576	2.086	173	177	169	5	5	5	5	90	73	7	11
2011	578	2.358	175	178	170	5	5	4	4	92	83	7	12
2012	551	2.528	172	185	179	5	5	3	5	94	90	7	9
2013	531	2.685	155	191	181	4	4	2	2	98	101	30*	20*
2014	531	2.854	155	192	182	4	2	3	9	117	115	36	18
2015	542	2.112	155	196	183	4	2	4	12	121	118	37	20

Fuente: Ministerio de Transporte, Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, Aeronáutica Civil * A partir del 2013 se incluyen empresas nacionales y extranjeras con cubrimiento nacional. Los años anteriores el dato solo corresponde a empresas nacionales con cubrimiento nacional.

UNIDADES DE TRANSPORTE POR MODOS

AÑO	TERRESTRE	FERROVIARIO		FLUVIAL		MARÍTIMO		AÉREO
				Embarcaciones fluviales mayores				
	Vehículos	Locomotoras	Vagones	Remolcadores	Botes	Barcos	Toneladas de Registro Bruto - TRB	Aeronaves
2002	3.207.316	17	687	210	777	25	176.913	1.696
2003	3.335.128	65	1.667	210	777	37	117.611	1.232
2004	3.702.086	50	749	210	777	37	117.611	1.507
2005	4.016.462	40	749	N.D.	N.D.	38	47.966	ND
2006	4.677.451	40	749	N.D.	N.D.	41	50.166	1.679
2007	5.300.769	40	749	N.D.	N.D.	42	50.807	1.691
2008	5.392.573	40	749	N.D.	N.D.	44	53.415	1.691
2009	5.894.539	77	5.820	N.D.	N.D.	46	54.490	ND
2010	6.376.764	77	5.820	249	652	35	24.851	2.033
2011	7.220.219	77	5.820	257	694	46	59.727	2.144
2012	9.156.898	57	3.104	269	733	38	9.115	2.266
2013	9.737.987	94	3.435	269	733	94	82.424	2.398
2014	11.108.298	94	3.227	179	507	92	75.399	2.496
2015	12.119.782	108	3.678	173	557	61	39.681	2.895

Fuente: Ministerio de Transporte , Dirección General Marítima - DIMAR, Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, Aeronáutica Civil, y Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT

En los últimos años ha sido en promedio el 6.0% del valor agregado (promedio anual entre 1994 y 2007). Al cierre de 2007 este sector representó el 6.23% de los 100.2 billones de pesos del producto nacional.

MOVIMIENTO DE PASAJEROS POR MODO DE TRANSPORTE (I)

AÑO	PASAJEROS NACIONALES						
	TERRESTRE*	AÉREO		SUBTOTAL	FLUVIAL	FERROVIARIO	TOTAL
		Aerotaxis y Regional	Empresas Regulares				
2002	99.570.498	630.243	7.731.586	8.361.829	3.342.675	36.695	111.311.697
2003	120.201.516	547.842	7.439.107	7.986.949	4.148.706	17.363	132.354.534
2004	128.893.186	483.467	7.690.762	8.174.229	3.694.290	49.400	140.811.105
2005	156.568.326	533.883	7.756.875	8.290.758	3.789.419	126.219	168.774.722
2006	164.118.093	537.124	8.342.928	8.880.052	3.587.070	153.470	176.738.685
2007	172.127.092	536.144	8.771.998	9.308.142	3.310.124	181.390	184.926.748
2008	168.021.219	574.975	8.984.165	9.559.140	3.660.380	250.798	181.491.537
2009	177.855.357	523.877	10.156.884	10.680.761	4.095.702	165.709	192.797.529
2010	175.260.455	725.938	13.235.146	13.961.084	3.825.556	183.942	193.231.037
2011	184.958.703	821.079	13.807.682	14.628.761	4.025.265	227.075	203.839.804
2012	170.404.280	839.276	16.104.117	16.943.393	2.337.585	208.083	189.893.341
2013	179.915.072	496.956	19.257.480	19.754.436	2.476.500	274.244	202.420.252
2014	187.896.491	553.001	20.447.857	21.000.858	2.264.627	464.458	211.626.434
2015	188.836.000	407.074	22.709.266	23.116.340	2.460.460	458.619	214.871.419

Fuente: Ministerio de Transporte, AEROCIVIL, Dirección General Marítima -DIMAR, Sociedad Portuaria de Cartagena *Dato proyectado por la Subdirección de Transporte con base en serie histórica y reportes de terminales

MOVIMIENTO DE PASAJEROS POR MODO DE TRANSPORTE (II)

AÑO	PASAJEROS INTERNACIONALES				
	MARÍTIMO	AÉREO -Operación regular			TOTAL
		Llegados	Salidos	SUBTOTAL	
2002	85.880	1.428.972	1.455.163	2.884.135	2.970.015
2003	66.335	1.459.650	1.483.903	2.943.553	3.009.888
2004	38.946	1.628.140	1.694.559	3.322.699	3.361.645
2005	40.012	1.909.491	1.977.772	3.887.263	3.927.275
2006	42.235	2.168.881	2.214.401	4.383.282	4.425.517
2007	108.892	2.440.257	2.514.663	4.954.920	5.063.812
2008	253.000	2.595.166	2.679.315	5.274.481	5.527.481
2009	282.705	2.758.468	2.765.029	5.523.497	5.806.202
2010	407.273	3.062.053	3.098.787	6.160.840	6.568.113
2011	331.321	3.423.870	3.483.266	6.907.136	7.238.457
2012	457.243	3.835.798	3.881.699	7.717.497	8.174.740
2013	301.487	4.367.315	4.416.736	8.784.051	9.085.538
2014	360.516	4.955.029	4.916.885	9.871.914	10.232.430
2015	323.738	5.459.803	5.441.985	10.901.788	11.225.526

Fuente: Ministerio de Transporte, AEROCIVIL, Dirección General Marítima -DIMAR, Sociedad Portuaria de Cartagena.

De acuerdo con cifras de 2006 publicadas por el Ministerio de Transporte, el dinamismo del sector se concentra en los servicios de transporte terrestre y aéreo. El primero es líder en movimiento de carga y pasajeros a nivel nacional: durante este período se movilizó el 66% de la carga nacional y el 89% de los pasajeros nacionales.

MOVIMIENTO DE CARGA NACIONAL POR MODO DE TRANSPORTE

AÑO	TERRESTRE	FERROVIARIO			FLUVIAL	AÉREO	CABOTAJE	TOTAL
		Concesiones (sin incluir carbón)	Carbón	Total				
2002	84.019	N.D.	31.032	31.032	3.480	122	532	**119.185**
2003	99.782	37	42.744	42.781	3.725	132	928	**147.348**
2004	117.597	317	45.865	46.182	4.211	129	588	**168.707**
2005	139.646	308	48.919	49.227	4.863	135	400	**194.271**
2006	155.196	314	49.394	49.708	4.025	138	509	**209.576**
2007	183.126	375	52.829	53.204	4.563	137	454	**241.484**
2008	169.714	236	58.236	58.472	4.953	123	372	**233.634**
2009	173.558	254	59.144	59.398	4.070	109	364	**237.499**
2010	181.021	366	66.659	67.025	3.691	119	353	**252.209**
2011	191.701	204	74.350	74.554	3.650	124	646	**270.029**
2012	199.369	20	76.780	76.800	3.474	127	388	**280.158**
2013	220.309	97	76.684	76.781	2.968	149	774	**300.980**
2014	N.D.	174	42.733	42.907	2.858	163	615	**46.543**
2015	N.D.	230	47.705	47.935	3.524	179	967	**142.125**

Miles de Toneladas

Fuente: Ministerio de Transporte, Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, Aeronáutica Civil, Superintendencia de Puertos y Transporte

El modo aéreo incluye carga y correo

N.D.: No Disponible. Para el modo terrestre el dato se obtiene de la encuesta Origen /Destino de carga y proyectado con base en los TPD's para 2014 y 2015 (información en procesamiento).

TRÁNSITO EN LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (I)

AÑO	CARRETERA		AÉREO		MARÍTIMO		FLUVIAL
	Tránsito Promedio Diario – TPD	Veh - Km / año (millones)	Operaciones aéreas nacionales	Operaciones aéreas internacionales	Naves atendidas sociedad portuaria regional	Naves arribadas a puertos	Naves mayores llegadas
2002	2.330	14.024	889.529	74.801	3.852	7.318	4.237
2003	1.910	13.331	828.930	84.366	4.227	7.190	4.118
2004	2.274	15.307	772.421	102.377	6.947	8.557	5.696
2005	2.357	15.842	775.592	101.008	7.191	7.801	3.902
2006	2.695	18.192	836.536	106.248	6.902	8.369	5.461
2007	2.584	17.598	887.213	107.251	7.504	9.124	5.676
2008	3.173	18.039	945.033	108.945	4.791	9.423	15.608
2009	3.272	15.513	952.992	115.647	4.657	9.405	15.081
2010	3.259	17.987	1.034.544	127.804	4.580	9.654	12.051
2011	3.545	19.375	1.060.141	139.810	4.626	10.770	12.617
2012	3.665	19.745	1.129.363	149.504	4.426	10.542	17.072
2013	3.938	21.682	1.212.048	148.061	4.388	11.684	ND
2014	3.091	22.768	1.197.756	155.909	4.218	10.748	27.563
2015	3.224	23.749	1.211.160	163.351	4.186	11.340	13.802

Fuente: Ministerio de Transporte, INVIAS, Aeronáutica Civil, Superintendencia de Puertos y Transporte ND: No disponible

TRÁNSITO EN LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (II)

AÑO	OPERACIONES AÉREAS									
	NACIONALES					INTERNACIONALES				
	Transporte aéreo regular	Transporte aéreo no regular	Aviación general	Aviación militar	TOTAL	Transporte aéreo regular	Transporte aéreo no regular	Aviación general	Aviación militar	TOTAL
2002	408.552	142.892	209.170	128.915	**889.529**	36.328	30.546	4.415	3.512	**74.801**
2003	379.063	151.195	173.791	124.881	**828.930**	41.218	28.642	8.773	5.733	**84.366**
2004	332.132	162.292	157.767	120.230	**772.421**	36.657	47.596	10.098	8.026	**102.377**
2005	332.203	175.425	142.217	125.747	**775.592**	38.519	48.683	7.801	6.005	**101.008**
2006	366.871	174.320	166.625	128.720	**836.536**	46.072	46.521	7.184	6.471	**106.248**
2007	413.324	168.813	184.781	120.295	**887.213**	50.095	42.928	8.220	6.008	**107.251**
2008	445.309	177.532	201.403	120.789	**945.033**	58.113	37.178	8.565	5.089	**108.945**
2009	462.342	164.888	215.405	110.357	**952.992**	60.867	35.009	12.590	7.181	**115.647**
2010	510.425	165.202	217.044	141.873	**1.034.544**	65.884	40.046	14.559	7.315	**127.804**
2011	501.776	175.462	233.853	149.050	**1.060.141**	66.635	48.088	16.987	8.100	**139.810**
2012	512.916	168.505	284.312	163.630	**1.129.363**	72.250	44.744	22.176	10.334	**149.504**
2013	537.726	176.037	324.574	173.711	**1.212.048**	83.548	37.722	19.626	7.165	**148.061**
2014	549.361	172.871	319.246	156.278	**1.197.756**	90.093	37.426	21.451	6.939	**155.909**
2015	589.415	148.682	322.456	150.607	**1.211.160**	93.942	38.979	23.524	6.906	**163.351**

Fuente: Aeronáutica Civil

ACCIDENTALIDAD EN EL TRANSPORTE

AÑO	CARRETERAS		FÉRREO		FLUVIAL		AÉREO		
	Accidentes	Muertos	Accidentes	Muertos	Accidentes	Muertos	Incidentes	Accidentes	Muertos
2002	189.933	6.063	ND	ND	8	13	20	30	115
2003	209.904	5.632	ND	ND	ND	ND	10	33	27
2004	229.184	5.483	45	9	33	17	23	34	38
2005	209.568	5.413	48	10	17	26	16	26	46
2006	166.739	5.476	56	14	13	8	11	31	43
2007	185.270	5.615	70	5	10	5	21	28	37
2008	185.733	5.655	37	9	13	15	9	22	28
2009	177.801	5.794	91	16	7	1	15	24	5
2010	173.171	5.696	197	2	13	3	20	15	38
2011	183.287	5.773	125	3	19	16	22	18	11
2012	194.221	6.136	22	3	14	5	17	14	12
2013	177.082	6.211	47	2	16	12	23	14	6
2014	180.519	6.352	32	5	14	20	12	16	49
2015	176.543*	6.831 pr	21	0	18	12	11	19	30

Fuente: Aeronáutica Civil

* Esta información es recolectada, procesada y dispuesta por la Concesión RUNT y no se garantiza que corresponda al 100% de los accidentes registrados en el país dado que existen rezagos en el reporte por parte de los Organismos de Tránsito. pr Preliminar

Fuente: Ministerio de Transporte, Agencia Nacional de Infraestructura - ANI (suministrado por las interventorías a la ANI), Aeronáutica Civil, RUNT ND: No disponible

1.2 Definición del Producto.

El manual del fabricante se divide en varios tipos de capítulos, algunas empresas prefieren entregar un solo ejemplar o varios libros del mismo equipo enfocados en varios temas de interés sobre las máquinas, durante este manual usted conocerán los tipos de manuales que serán entregados a la empresa solicitante.

1.3 Estudio Información Primaria y Secundaria

Los equipos de apoyo en tierra se encuentran en los aeropuertos para asistir a los aviones en las zonas de puertas de acceso a las terminales. Estos equipos incluyen las operaciones de alimentación en tierra, movilidad del avión y operaciones de carga tanto de pasajeros como de cargamento para todas las aerolíneas.

Empresas Prestadoras de Servicios Aeroportuarios en Colombia, en total hay 39, de las cuales la Aeronáutica Civil Colombiana les hace un seguimiento en anual, para analizar que tanto varia su operación y si aún siguen activas.

Avianca tiene contratado con algunas de estas empresas el servicio aeroportuario o de asistencia en tierra, y estas serían posibles compradores, o quienes tienen la necesidad de obtener el manual.

Conocer exactamente las empresas que tienen relación con la aerolínea ya mencionada, ha sido un poco difícil por la confidencialidad de la información, así que asumimos que todas las empresas a continuación serian clientes potenciales.

SIGLA	NOMBRE COMERCIAL	SIGLA COMERCIAL	ACTIVIDAD
3AA	ACAVEL LTDA.	ACAVEL	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AB	AEROSERVICIOS ESPECIALES ELDORADO LTDA	AEROSEL	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AC	CAMPO Y CIA. LTDA.	CAMPO Y CIA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AD	CARGO SERVICIOS S.A.	CARGOSERVICIOS	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AE	CASTILLO CASTRO LTDA.	CASTILLO CASTRO	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AF	SERVICIOS AERONAUTICOS SERGAR LTDA.	SERGAR	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AG	DESPACHOS Y SERVICIOS AERONAUTICOS COLOMBIANOS S.A	DESACOL	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AH	ECODESTINOS LTDA.	ECODESTINOS	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AI	GIRAG S.A.	GIRAG	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AJ	IVAN GONZALEZ Y CIA. LTDA.	IVAN GONZALEZ Y CIA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AK	JARAMILLO Y MUNOZ LTDA.	JARAMILLO Y MU?OZ	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AL	KARDALAU LTDA.	KARDALAU	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AM	LAND FAST LTDA.	LAND FAST	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AN	MARCA PASOS S.A.	MARCO PASOS	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AO	PUGLIESSE COL LTDA.	PUGLIESSE COL	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AP	RAFAEL ESPINOZA Y CIA.	RAFAEL ESPINOZA Y CIA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AQ	SERVICIOS AEROPORTUARIOS INTEGRADOS LTDA	SAI	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AR	LACHMAN HEIMAN GUNTER WILLIAM	SADCA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AS	SERVICIOS AEREOS LTDA.	SAYT	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AT	SERVIAEREOS LTDA.	SERVIAEREOS	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AU	SERVICIO DE DESPACHO DISPATCH SERVICES LTDA.	DISPATCH SERVICES	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AV	SERVICIOS AEREOS DE DESPACHO LTDA	SERVICIOS AEREOS DE DESPACHO	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AW	SERVINAVES LTDA.	SERVINAVES	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AX	SIATO LTDA	SIATO	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AY	TRANS AVIA LTDA.	TRANS AVIA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3AZ	TRANSAEREO LTDA.	TRANSAEREO	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BA	VALLME LTDA.	VALLME	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BB	SAT LTDA.	SAT	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BC	AEROGROUND LTDA.	AEROGROUND	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BD	GRUPO SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.	GRUPO SA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BE	CRISTIAN CABRALES Y COMPANIA LTDA.	CRISTIAN CABRALES Y COMPANIA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BF	AIRTRANS LTDA.	AIRTRANS	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BG	SERVICIO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION	SINPRO	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BH	ACI CARGO LOGISTICA S.A.	ACI CARTGO LOGISTICA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BI	LA GARANTIA CARGO LTDA "LAGARCA"	LAGARCA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BJ	AEROCARIBE LTDA	AEROCARIBE	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BK	MARTIN AVIATION SERVICES DE COLOMBIA LTDA	MASCOL.	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BL	GOLDEN FLIGHT LTDA	IVAN GONZALEZ Y CIA	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS
3BM	INVERSIONES AEREAS INVERSA SAS	INVERSIONES AEREAS INVERSA SAS	MANTO.SERVICIOS AEROPORTUARIOS

Fuente: Empresas de servicios aeroportuarios.

1.3.1 Distribución geográfica del mercado de consumo.

Empresas de Servicios Aeroportuarios a nivel Colombia, pero los primero beneficiados en si del proyecto, es una empresa ubicada en la Isla de San Andrés.

1.3.2 Comportamiento histórico de la Demanda.

Aeropuerto Internacional Gustavo Rojas Pinilla (código IATA: ADZ, código OACI: SKSP) es principal aeropuerto del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el cual cuenta con una estructura y capacidad para recibir aeronaves de gran tamaño, gracias a esto se reciben vuelos "chárter" y "estacionales" de diferentes partes de América y Europa. Es la séptima terminal aérea más importante de Colombia.

Este terminal aéreo fue renombrado así en honor al general Gustavo Rojas Pinilla, ex presidente de la República de Colombia, quien pudo unir por primera vez a esa isla caribeña con el territorio continental de Colombia a mediados de los años 1950 y para eso ordenó construir este aeropuerto. El primer nombre del aeropuerto fue "Aeropuerto Sesquicentenario".

Este aeropuerto es una de las terminales aéreas de Colombia que cuenta con la característica de tener "cielos abiertos" por lo cual número de aerolíneas y pasajeros ha aumentado en los últimos años y probablemente seguirá creciendo, resaltando que el país ha venido firmando acuerdo de cielos abiertos con múltiples países por lo cual este beneficio a largo plazo no tendrá mucho valor. La mayoría de pasajeros son nacionales, los pasajeros internacionales que llegan a la isla, lo hacen a través de los vuelos chárter o estacionales que hay directos desde Canadá, Italia, Costa rica, Ecuador e Islas Cayman o haciendo escala en Panamá y Colombia (Bogotá, Medellín,Cali, Cartagena, Barranquilla).

A continuación se muestran las empresas activas en la prestación de servicios aeroportuarios:

EMPRESA	Comparativo mensual				Comparativo acumulado			
	FEBRERO 2011	% PART	FEBRERO 2010	% Var.	Ene -FEB 2011	% PART	Ene - FEB 2010	% Var.
TOTAL	41.286	100,00%	42.752	-3,43	93.012	100,00	93.412	-0,43
AERCOL	0	0,00%	60	0,00	0	0,00%	120	-100,00
LASA	24630	59,66%	21907	12,43	45.000	48,38%	46.537	-3,30
ACAVEL	0	0,00%	385	-100,00	0	22,67%	850	2381,06
DESACOL	0	0,00%	9712	0,00	21.089	5,80%	12.405	-56,48
GIRAG	3902	9,45%	2824	38,17	5.399	5,80%	5.466	-1,23
MARCO PASOS	4525	10,96%	3117	0,00	6.705	7,21%	10.445	-35,81
RAFAEL ESPINOZA Y CIA	2731	6,61%	3054	0,00	8.451	9,09%	6.282	34,53
SAI	4063	9,84%	0	0,00	4.296	4,62%	7.592	-43,41
SAYT	112	0,27%	28	0,00	236	0,25%	58	0,00
SIATO	782	1,89%	1035	-24,44	782	0,84%	2.369	-66,99
TRANSAEREO	527	1,28%	472	0,00	1.026	1,10%	942	8,92
GRUPO SA	0	0,00%	142	-100,00	0	0,00%	316	-100,00
GOLDEN FLIGHT LTDA.	14	0,03%	16	-12,50	28	0,03%	30	-6,67

Fuente: Empresas de servicios aeroportuarios.

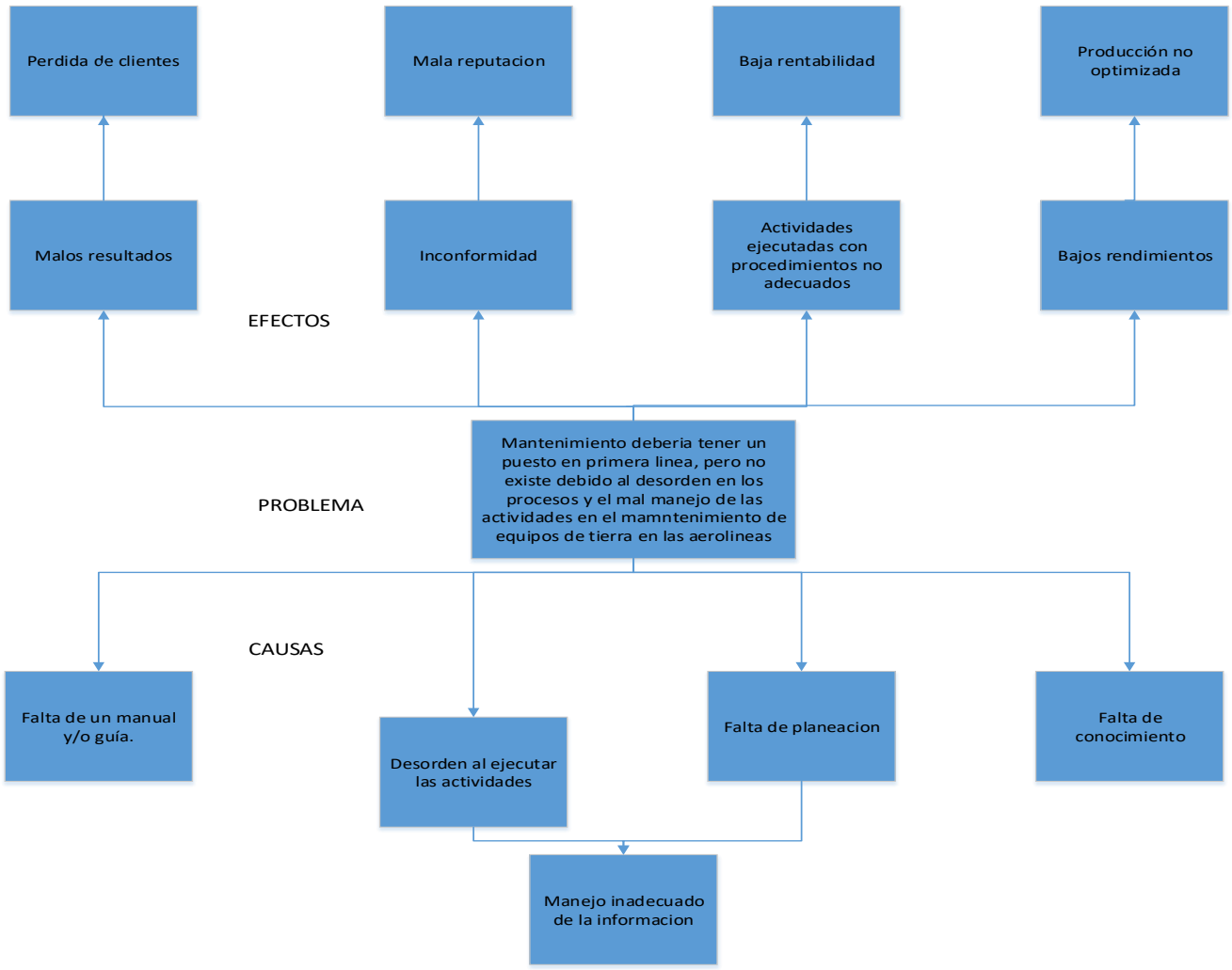
Estadísticas basadas en los siguientes servicios:

Cuadro Servicios aeroportuarios por tipo								
Tipo Servicio	Comparativo mensual				Comparativo acumulado			
	febrero 2011	% PART	febrero 2010	% Var.	Ene - feb 2011	% PART	Ene -feb 2010	% Var.
TOTAL	16.656	100,00%	42.752	-61,04	97.162	100,00	31.733	206,19
AGUA POTABLE	212	1,27%	1634	-87,03	3.710	3,82%	371	900,00
ARRANQUE DE MOTORES "AIR STRATER"	62	0,37%	46	34,78	99	0,10%	124	-20,16
ASEO A LAS AERONAVES	694	4,17%	7985	-91,31	17.642	18,16%	1.267	1292,42
ATENCION A PASAJEROS	6353	38,14%	3321	91,30	9.698	9,98%	13.625	-28,82
EQUIPOS PARA CARGA Y DESCARGUE DE MERCAN	1144	6,87%	2798	-59,11	6.211	6,39%	2.043	204,01
MOVILIZACION DE EQUIPAJE	3288	19,74%	10352	-68,24	19.930	20,51%	5.975	233,56
PAY MOWER	1691	10,15%	16	10468,75	3.730	3,84%	1.705	118,77
PLANTAS ELETRICAS PARA LA AERONAVE	1063	6,38%	6181	-82,80	13.599	14,00%	2.113	543,59
SUMINISTRO DE AGUA PARA BA?O	2033	12,21%	8760	-76,79	18.987	19,54%	4.224	349,50
OTRO	116	0,70%	1659	-93,01	3.556	3,66%	286	1143,36

Fuente: Empresas de servicios aeroportuarios.

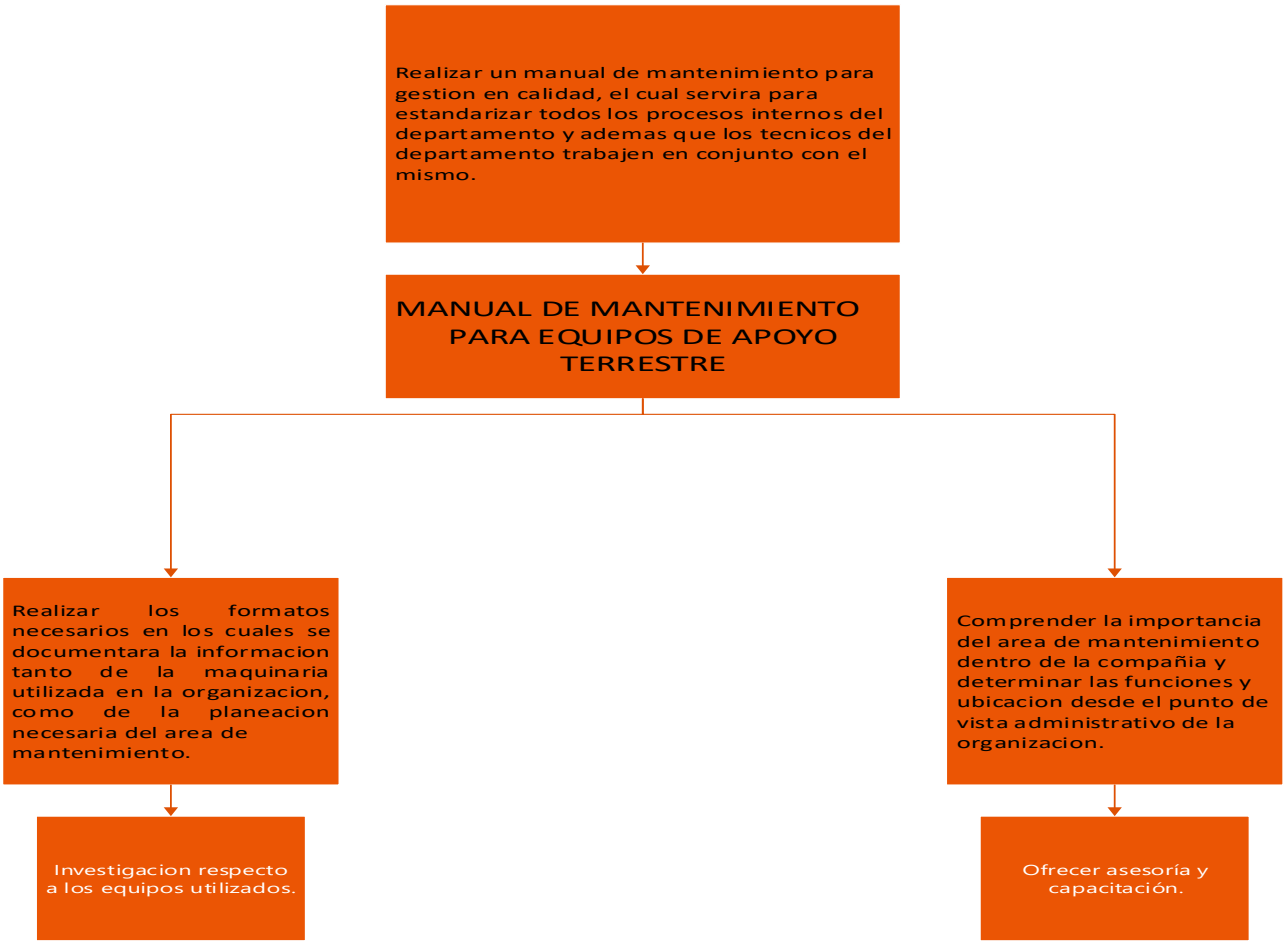
1.4 Aplicación Marco Lógico

1.4.1 Árbol De Problemas



Fuente: Autores

1.3.2 Árbol de objetivos



Fuente: Autores

1.4.3 Indicadores operativos

Nombre del indicador	Qué mide el indicador (propósito que se pretende medir con el indicador)	Sentido de mejora	Unidad de Medida	Frecuencia de medición	Cálculo (describa el método de cálculo o referencie el documento donde se encuentra)
Disponibilidad de equipos de apoyo terrestre	Medir la disponibilidad de equipos aptos para la operación en plataforma/rampa	↑	Porcentaje	Mensual	(Disponibilidad de equipos = número de equipos operativos / número total de equipos) x 100
Confiabilidad de equipos de apoyo terrestre	Medir la confiabilidad de equipos en la operación	↑	Porcentaje	Mensual	(Confiabilidad de equipos= número de equipos que fallan/ número disponibles) x 100
Cumplimiento de mantenimiento de equipos	Cumplimiento de mantenimientos programados	↑	Porcentaje	Mensual	(Mantenimientos realizados/Mantenimientos programados)*100
Emisiones de CO2 de equipos de tierra	Cantidad de bióxido de carbono emitido	↓	Cantidad	Mensual	Galones de combustible consumidos/horas de trabajo

Fuente: Autores

1.4.4 Indicadores misionales

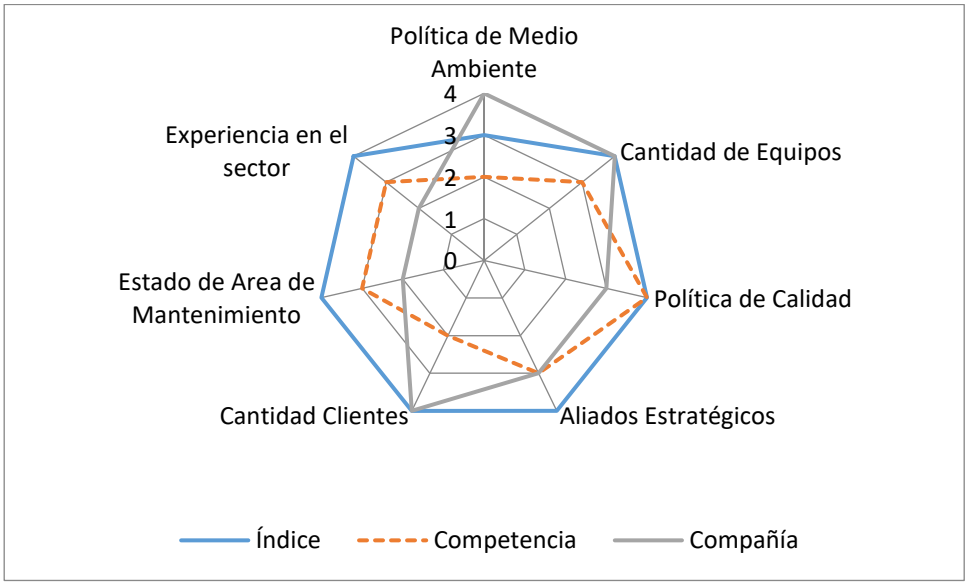
Nombre	Formula	Glosario	Resultado esperado	Rango de gestion
Participacion de mercado en ventas	PMV (%)= (A)/(B)	A=Total ventas de la Empresa en valores monetarios $ B= Total ventas del Mercado en valores monetarios $	>90%	Cuando una empresa muestra participación de mercado por debajo de determinado nivel, su operación podría no ser viable.
Indice de crecimiento en ventas	IDV = (A/B) x 100	A=Ventas del año corriente B=Ventas del año anterior	>90%	Debe ser coherente con el crecimien-to de los Activos y con el crecimiento en volumen y precios.
Índice Net Promoter® Score (NPS)	NPS= (A)/3*(B)	A=∑Valor de probabilidad de recomendación a amigo o colega B=Número clientes encuestados	>6	Los que responden asignando 9 o 10 puntos: promotores Los que asignan 7 u 8 puntos: pasivos Los que otorgan 6 puntos o menos: detractores.
Indice de desarrollo de nuevos productos	IDNP=A/B - 1	A=Cantidad de productos año corriente B=Cantidad de productos año anterior	≥ 5%	Este indicador muestra el porcentaje de nuevos productos que está sacando al mercado, tanto por su políticas de diversificación como por las de investigación y desarrollo.
Rendimiento de calidad	RC=(A/B)*100	A=Volumen de produccion conforme B=Volumen total producido	>85%	Mide la calidad de los procesos, permitiendo detectar las deficiencias en etapas próximas en su origen (en las operaciones). El indicador es medido porcentualmente (%).
Calidad de uso	CU=(A)/(B)*100	A=Volumen reclamado por calidad (Procedente) B=Volumen total de ventas	>85%	Mide la calidad de los productos con base en la aceptación por parte de los clientes. El indicador es medido porcentualmente (%).
Indice de rotacion de personal IRP	IRP= ((A+D)/2×100)/((F1+F2)/2)	A: Número de personas contratadas durante año considerado.D: Personas desvinculadas durante el mismo año.F1: Número de trabajadores al comienzo del año.F2: Número de trabajadores al final del año.	Si el índice es muy bajo se da el estancamiento y envejecimiento del personal de la organización. Si el índice es muy elevado se presenta demasiada fluidez y se puede perjudicar a la empresa (falta de estabilidad)	Indice de rotación de personal (IRP) se expresa en términos porcentuales, Existen varios problemas que se generan cuando hay un alto índice de rotación de personal.

Fuente: Autores

2. Estudio Técnico

2.1 Diagramas radar

Necesidades del Cliente por Variables

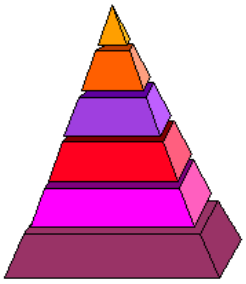


Fuente: Autores.

2.2 Diseño de producto

El presente manual le ayudara a orientar sus conocimientos frente a los procesos de mantenimiento de la compañía. Se le dará a conocer los pasos fundamentales en la inspección de un equipo siga las recomendaciones que aquí se le presentan y adicionalmente averigüe o indague en otros medios con el fin de fortalecer sus conocimientos.

La documentación de la empresa presenta los siguientes niveles

	**Manual de Calidad:** documento que describe el sistema de calidad de la empresa, incluyendo la secuencia e interacción de procesos y el alcance del sistema de calidad
	Manuales del Cliente: documentos que describen el "¿qué? y ¿cómo?" se debe desarrollar la prestación de los servicios que presta SIATO Ltda.
	Procedimientos: documento que describe "¿Cómo?" se ejecutan los procesos, contiene la secuencia de actividades, los responsables, recursos, y registros utilizados.
	Registro: documento que suministra evidencia sobre las actividades efectuadas o los resultados alcanzados en los procesos. Los registros pueden ser: actas de comité, formularios, comunicaciones del cliente, solicitudes, certificados, entre otros.
	Documentos de referencia: son de origen externo o interno, tales como manuales de operación de equipos, normas nacionales o internacionales, catálogos, decretos, leyes, resoluciones que apliquen a la compañía.

Fuente: Autores

El diseño de los procedimientos puede contener los siguientes capítulos

- **Objetivo:** especifica el propósito del procedimiento, ampliando la información contenida en el título y debe redactarse al inicio, con un verbo en infinitivo.
- **Alcance:** determina a quien esta dirigido el procedimiento.
- **Procedimiento:** El nivel de detalle puede variar dependiendo de la complejidad de las actividades, debe incluir por lo menos: el qué debe hacerse (actividad), quién (responsable) y hacer referencia a las evidencias que se generen. Puede incluir diagramas y hacer llamados a otros procedimientos o manuales del cliente cuando se requiera.
- **Anexos:** es una relación de otros documentos que están vinculados con el procedimiento descrito. Pueden ser procedimientos, registros u otros.

2.3 Descripción del Procedimiento:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO
Aprobación Todos los documentos del sistema de gestión deben ser aprobados por la Gerencia antes de su emisión.	Gerente	Firma de aprobación
Revisión y Actualización Todos los documentos (Nuevos o vigentes) del Sistema de Gestión de Calidad serán revisados y actualizados por el Representante de la Dirección. Las modificaciones o actualizaciones se registran en el ítem de control de cambios que se ha establecido en cada documento y en el listado maestro de documentos.	Representante de la Dirección	Listado maestro de documentos Control de Cambios
Control de cambios y estado de la revisión actual Cuando un usuario del sistema documental detecte la necesidad de crear o actualizar un procedimiento o formato por cambios que mejoren el proceso descrito, debe informar al Jefe o Supervisor encargado del proceso o al Representante de la Dirección para que lo evalúe, si es el caso, lo adecua para entregarlo al Representante de la Dirección, quien a su vez revisara si está acorde con los requisitos del sistema de gestión y los requisitos legales. Si es necesario efectuara los cambios en el documento y posteriormente lo pasara a la Gerencia para aprobación. En caso de aprobación el Representante de la Dirección, procederá de la siguiente manera: Actualizara el control de cambios. Actualizara el número de Revisión. Hará firmar el nuevo documento por el Gerente General. Modificará el listado maestro de documentos o registros según sea el caso. Divulgara la nueva versión del documento.	Representante de la Dirección	Listado maestro de documentos Control de Cambios
Disponibilidad: Para asegurar la disponibilidad de los documentos y que las versiones pertinentes aplicables de los mismos se encuentren en los puntos de uso, éstos serán distribuidos en la oficina administrativa, tráfico y en el taller de mantenimiento. Se dejará registro en el Formato Control de Distribución de Documentos.	Representante de la Dirección	Listado maestro de documentos Control de distribución de documentos
Legibilidad e identificación:	Representante de la Dirección	Listado maestro de documentos

Se garantiza la legibilidad de los documentos ya que estos se elaboran en medio digital y se imprimen, según sea apropiado. Los documentos serán identificados por el nombre.		
Identificación de documentos Externos: Se garantizará la identificación de documentos externos por medio del nombre y serán relacionados en el Listado Maestro de Documentos Externos. Su disponibilidad se garantizará ubicándolos en el archivo perteneciente el proceso al que corresponden. De ser necesario su distribución se controlara mediante el formato de Control de distribución de documentos si es necesario.	Representante de la Dirección	Listado Maestro de Documentos Externos
Prevenir el uso de documentos obsoletos Se mantendrá únicamente la versión actualizada, las demás se destruirán o se modificaran según sea el caso. Si es necesario conservar los documentos obsoletos estos se controlaran con un sello de documento obsoleto. Al actualizar los archivos de la carpeta de documentos del Sistema de Gestión, deben retirarse y destruirse las copias obsoletas de acuerdo con el número de revisión de cada documento. Se deja la última versión que se controlará por parte del Representante de la Dirección, identificándola con el sello de tinta o marca de agua impresa según sea el caso, DOCUMENTO OBSOLETO, todas las demás copias, incluyendo las del sistema serán destruidas o borradas.	Representante de la Dirección	Sello de Obsoleto
Identificación y Actualización de originales físicas El sello o la marca de agua de “Documento controlado” se utilizará para el control de documentos vigentes del Sistema de gestión; para normas Técnicas y otros documentos se utilizara el sello de tinta, su utilización es responsabilidad del Representante de la Dirección.	Representante de la Dirección	Listado maestro de documentos

Fuente: Autores

2.3.1 Preparación Para Iniciar El Mantenimiento De Equipos

El punto más importante a tener en cuenta es, tener a mano el manual correspondiente a la operación que se vaya a realizar recuerde que este es uno de los elementos

principales y que ellos nos facilitan la información y orientan en el desarrollo de las actividades que queremos realizar.

2.3.2 Tipos De Equipos

La siguiente lista hace referencia del tipo de equipos con que cuenta la compañía para cumplir la función de prestar el mejor servicio en apoyo terrestre para aeronaves de vuelo que cuentan con vuelos hacia la isla de San Andrés en el aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla.

Se indica la codificación de los equipos para una buena identificación, con el fin de registrar los mantenimientos en formatos como horometros, Checklist, etc., y que se pueda saber que equipo necesita mantenimiento, y de esta forma reducir paradas de la maquinaria innecesarias.

2.3.3 Codificación De Equipos

CODIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS Y EQUIPOS **CÓDIGO= AA-BB-CC**				
AA	-	BB	-	CC
NOMBRE DE LA EMPRESA DUEÑA DEL EQUIPO	-	**NOMBRE DEL EQUIPO, HERRAMIENTA O INSTRUMENTO**	-	**CONSECUTIVO**

Fuente:Autores

Algunas aerolineas prestan sus equipos de asistencia en tierra, para prestar el servicio dentro de las instalaciones del aeropuerto, entonces nosotros identificamos estos tipos de equipo dentro de la compañía según el codigo IATA de la misma. Ej.: Avianca – cod. IATA: **AV**

Fuente:Autores

Tipos De Herramientas

La siguiente tabla hace referencia al inventario de herramientas del taller, con las cuales el personal del taller de mantenimiento hace uso para hacer las diferentes reparaciones y chequeos de los diferentes equipos, esta lista es una vista general a las herramientas que deben estar en un taller de ground handling.

TIPOS DE HERRAMIENTAS		
No.	**DESCRIPCIÓN**	**UBICACIÓN**
1	ESMERIL	TALLER EN LA ZONA DE HERRAMIENTAS
2	PULIDORA	
3	EQUIPO DE SOLDADURA	
4	TALADRO	
5	GATO HIDRAULICO	
6	LINTERNA	
7	SEGUETA	
8	CIZALLA	
9	COMPRESOR	
10	GRASERA	
11	PIE DE REY	
12	TORQUIMETRO DE 1/2"	
13	VACUOMETRO	
14	MANOMETRO DE COMPRESIÓN PARA CILINDROS	
15	PRENSA DE BANCO	
16	TALADRO DE 3/8	
17	TALADRO DE 1/2	
18	CARGADOR DE BATERIAS	
19	PULIDORA DE 120 V (DW402-B3)	
20	MULTIMETRO FLUKE	
21	DENSIMETRO PARA EL ACIDO DE BATERIAS	
22	MANOMETRO DE PRESIÓN DE ACEITES	

CODIFICACIÓN TIPO DE EQUIPO	
NOMBRE DE LA EMPRESA DUEÑA DEL EQUIPO	**CÓDIGO**
SIATO	ST
SEGÚN COMO CORRESPONDA A LA AEROLINA (Cód. IATA)	--
NOMBRE DEL EQUIPO, HERRAMIENTA O INSTRUMENTO	**CÓDIGO**
PAYMOVER	PM
TRACTOR	TR
PLANTA ELECTRICA	GP
CONVEYOR	CV
CARRO DE AGUA POTABLE	AP
CARRO DE DRENAJE	DN
TANQUE DE COMBUSTIBLE	TC
PLANCHAS DE CANASTA GRANDE	PD
PLANCHAS DE PLATON	PP
PLANCHAS DE CANASTA MEDIANA PARA TRACTOR	PB
ESCALERA	ES
TOWBAR	TB
ARRANCADOR NEUMATICO	AN
AIRE ACONDICIONADO	AC
SILLA DE RUEDAS	SR
CARRO PARA TRASPORTE DE CONOS	CC

EJEMPLO CODIFICACION CÓDIGO= ST-PM-01/AV-CV-01				
ST	-	PM	-	1
AV	-	CV	-	1
NOMBRE DE LA EMPRESA DUEÑA DEL EQUIPO	-	**NOMBRE DEL EQUIPO, HERRAMIENTA O INSTRUMENTO**	-	**CONSECUTIVO**

Fuente:Autores

2.3.4 Ficha Tecnica Equipos

EQUIPO: PAYMOVER



MATRICULA	ST-PM-01	**COLOR**	GRIS	**MODELO**	T-180-FA
MOTOR	DETROIT 4.53	**COMB.**	DIESEL	**CAPACIDAD**	22.500 Lbs
ACEITE M.	SAE 20W-50	**ACEITE TR.**	SAE 10 HIDRA.	**MARCA**	H.I

DESCRIPCIÓN TECNICA: Se conecta al tren de nariz con el tiro su función es remolcar el avión, hasta una calle de rodaje o hasta un lugar donde el avión no valla a causar ningún daño cuando sean prendidos los motores. A la hora de remolcar tendrán que haber 2 personas en el paymover, una que opere el vehículo y otra que mantiene la comunicación con el comandante en cabina del avión.

TECNICO AUTORIZADO PARA EL MANTENIMIENTO: Mecánico Lider o Auxiliar de Mecanica con supervisión, el latonero puede trabajar en el equipo en la parte estructural si lo autoriza el mecanico lider.

2.3.5 Inventario de Equipos

INVENTARIO DE EQUIPO		
CONSECUTIVO	**TIPO DE EQUIPO**	**MATRICULA**
1	PAYMOVER	ST-PM-01
2	PAYMOVER	ST-PM-02
3	PAYMOVER	ST-PM-03
4	TRACTOR	ST-TR-01
5	TRACTOR	ST-TR-02
6	TRACTOR	ST-TR-03
7	TRACTOR	ST-TR-04
8	TRACTOR	ST-TR-05
9	PLANTA ELECTRICA	ST-GP-01
10	PLANTA ELECTRICA	ST-GP-02
11	PLANTA ELECTRICA	ST-GP-03
12	PLANTA ELECTRICA	ST-GP-04
13	PLANTA ELECTRICA	ST-GP-05
14	CONVEYOR	ST-CV-01
15	CONVEYOR	ST-CV-02

16	CONVEYOR	ST-CV-03
17	CONVEYOR	ST-CV-04
18	CONVEYOR	AV-CV-01
19	CONVEYOR	AV-CV-02
20	CARRO DE DRENAJE	ST-DN-01
21	CARRO DE AGUA POTABLE	ST-AP-01
22	CARRO TANQUE DE COMBUSTIBLE	ST-TC-01
23	ESCALERA	ST-ES-01
24	ESCALERA	ST-ES-02
25	TOWBAR	ST-TB-01
26	TOWBAR	AV-TB-01
27	TOWBAR	AV-TB-02
28	TOWBAR	AV-TB-03
29	TOWBAR	AV-TB-04
30	TOWBAR	AV-TB-05
31	CARRO DE TRANSPORTE DE CONOS	ST-PC-01
32	CARRO DE TRANSPORTE DE CONOS	ST-PC-02
33	CARRO DE TRANSPORTE DE CONOS	ST-PC-03
34	CARRO DE TRANSPORTE DE CONOS	ST-PC-04
35	SILLA DE RUEDAS	ST-SR-01
36	SILLA DE RUEDAS	ST-SR-02
37	SILLA DE RUEDAS	ST-SR-03
38	SILLA DE RUEDAS	ST-SR-04
39	SILLA DE RUEDAS	ST-SR-05
40	ARRANCADOR NEUMATICO	AV-AN-01
41	AIRE ACONDICIONADO	ST-AC-01
42	AIRE ACONDICIONADO	ST-AC-02
43	AIRE ACONDICIONADO	ST-AC-03

Fuente:Autores

2.3.6 Perfiles del Área

2.3.6.1 Mecánico

NOMBRE DEL CARGO
MECÁNICO
OBJETIVO DEL CARGO:
Porque en Siato existe o debe existir este cargo y por qué es importante y fundamental conservarlo. Reparar las unidades de transporte liviano y pesado de la organización, utilizando las técnicas, equipos y materiales requeridos para asegurar el correcto funcionamiento de las mismas.
RESPONSABILIDADES:
Es responsable con carácter constante por el uso de materiales, equipos y herramientas tales como: destornilladores, alicates, llaves, taladros, lijadoras, prensa, soldador, calibrador, máquina soldadora, guía, entre otros. Es responsable del mantenimiento de los equipos y herramientas de manera directa y con carácter constante.
AREAS DE RESPONSABILIDAD:
PROCESO
Supervisión de los Equipos y Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los Equipos.
FUNCIONES
-Efectúa el mantenimiento y reparación de sistemas hidráulicos y full inyección. - Efectúa la entonación mayor y menor mediante el cambio de bujías, filtros de gasolina, Limpieza de carburador, entre otros. - Repara motores de equipos y maquinarias, revisando y/o sustituyendo anillos de pistón, conchos de biela y bancados, bomba de agua y aceite, empaques y demás reparaciones de mayor complejidad. - Efectúa reparaciones de diferenciales y transmisiones mediante la revisión y cambio de sellos, discos, anillos, entre otros. -Chequea y repara la caja de dirección hidráulica en todos los equipos -Chequea, revisa y cambia partes de los sistemas eléctricos. - Atiende y orienta a los conductores - Elabora los pedidos de materiales y repuestos en general.

- Verifica y prueba los equipos una vez terminadas las reparaciones para constatar su funcionamiento.

-Coordina las tareas del personal de menor nivel y grupos de trabajo.

.- Elabora reportes periódicos de las tareas asignadas.

- Cumple con las normas y procedimientos de seguridad integral establecidos por la

Organización.

- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada

HABILIDADES

Competencia	Nivel
Coherencia	2
Orientación al logro	2
Orientación al servicio	2
Toma de decisiones	2
Iniciativa	2
Trabajo en equipo	2
Comunicación	3
Gestión de la información	2
Orientación al Orden y la Exactitud	3
Pensamiento Analítico	2
Tolerancia a la presión	3

NIVEL DE AUTONOMIA:

Decisiones Autónomas

Iniciativa dentro de su campo de la mecánica, tales como inspección de equipos, reparación, pintura y electricidad.

RELACIONES INTERNAS

AREA O ENTIDAD	FINALIDAD DE LA RELACION
Gerente, Líder de Rampa, Conductores y auxiliar de mecánica	Coordinar las posibles soluciones a los diagnósticos fallas mecánicas detectadas.

PERFIL DEL CARGO :	
EDUCACION	• Bachiller • Curso de Mecánica mayor de seis (6) meses o igual a un (1) año de duración
EXPERIENCIA	• Experiencia de dos (2) años a nivel operativo / técnico.
FORMACIÓN	• Inducción o Reinducción a la empresa • Uso y manejo de las herramientas • Mercancías Peligrosas
REEMPLAZO POR AUSENCIA	**Auxiliar de mecánica**
FACTORES DE RIESGO EN EL SITIO DONDE TRABAJA:	
Riesgo psico-social	X
Riesgo ergonómico	X
Riesgo físico	N/a
Riesgo mecánico	X
Riesgo eléctrico	X
Riesgo físico – químico	N/a
Riesgo seguridad física	N/a
Riesgo químico	X
Riesgo biológico	N/a

Fuente:Autores

2.3.6.2 Auxiliar de Mecánica.

NOMBRE DEL CARGO
AUXILIAR DE MECÁNICA
OBJETIVO DEL CARGO:
• Porque en Siato existe o debe existir este cargo y por qué es importante y fundamental conservarlo. • Apoyar al mecánico de la Organización, reparando y manteniendo los equipos pertenecientes a! parque automotor de la misma, para asegurar su correcto funcionamiento
RESPONSABILIDADES:
• Es responsable con carácter constante por el uso de materiales, equipos y herramientas. • Es responsable del mantenimiento de los equipos y herramientas de manera directa y con carácter constante
AREAS DE RESPONSABILIDAD:
PROCESO
Supervisión de los Equipos y Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los Equipos.
FUNCIONES
- Realiza la estimación y selección del material necesario para la ejecución de su trabajo. Detecta fallas menores en las diferentes partes y sistemas de equipos livianos y pesados. - Cambia cauchos, filtros de combustible y de aire, diafragmas, bornes, aceite, sistemas de rodamiento, entre otros. - Ayuda a mecánicos en el mantenimiento preventivo de las unidades, mediante la revisión de motor, bandas de frenos, cajas de velocidades y demás sistemas de los equipos. - Ayuda en las actividades de mantenimiento y reparación de carrocerías de hojalata y fibra de vidrio. - Lija la superficie abollada de los equipos. - Pule los equipos una vez pintados. - Efectúa el lavado y aspirado de los equipos. - Repara averías de cauchos y tripas. - Conduce los equipos hasta el puente hidráulico o fosa para proceder al lavado y engrase.

- Acondiciona el equipo de lavado, instala las mangueras, controla la presión necesaria en las bombonas que contienen el agua y los productos químicos.

- Conecta la pistola neumática al depósito de grasas para lubricar el sistema de suspensión y el tren delantero.

- Baja el equipo del puente y lo seca.

- Realiza mantenimiento a las herramientas usadas.

- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.

- Mantiene limpio y en orden equipo y sitio de trabajo.

- Cumple con las normas y procedimientos de seguridad integral establecidos por la Organización.

- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

-El ingreso a todas las aéreas del aeropuerto

-El traslado de otros lugares fuera del aeropuerto siempre y cuando haya la necesidad de la organización, se encuentre dentro su jornada laboral y este autorizado por el gerente, subgerente, líder del aeropuerto, líder de rampa o mecánico.

-El ingreso a todas las aéreas del aeropuerto

-El traslado de otros lugares fuera del aeropuerto siempre y cuando haya la necesidad de la organización, se encuentre dentro su jornada laboral y este autorizado por el gerente, subgerente, líder del aeropuerto, líder de rampa o mecánico.

HABILIDADES

Competencia	Nivel
Coherencia	2
Orientación al logro	2
Orientación al servicio	2
Toma de decisiones	2
Iniciativa	2
Trabajo en equipo	2
Comunicación	3
Gestión de la información	2
Orientación al Orden y la Exactitud	3
Pensamiento Analítico	2

Tolerancia a la presión	3

NIVEL DE AUTONOMIA:
Decisiones Autónomas
Iniciativa dentro de su campo de la mecánica, tales como inspección de equipos, reparación, pintura y electricidad.

RELACIONES	
RELACIONES INTERNAS	
AREA O ENTIDAD	**FINALIDAD DE LA RELACION**
Gerente, Líder de Rampa, Conductores y Mecánico	Apoyo al mecánico en posibles soluciones a los diagnósticos fallas mecánicas detectadas

PERFIL DEL CARGO :	
EDUCACION	• Bachiller • Curso de Mecánica de 6 meses de duración.
EXPERIENCIA	• Experiencia de dos (1) años a nivel operativo.
FORMACIÓN	• Inducción o Reinducción a la empresa • Uso y manejo de las herramientas • Mercancías Peligrosas
REEMPLAZO POR AUSENCIA	**Ninguno**

FACTORES DE RIESGO EN EL SITIO DONDE TRABAJA:	
Riesgo psico-social	X
Riesgo ergonómico	X
Riesgo físico	N/a
Riesgo mecánico	X
Riesgo eléctrico	X
Riesgo físico – químico	N/a
Riesgo seguridad física	N/a

Riesgo químico	X
Riesgo biológico	N/a

Fuente:Autores

2.3.6.3 Latonero:

NOMBRE DEL CARGO
LATONERO
OBJETIVO DEL CARGO:
Porque en Siato existe o debe existir este cargo y por qué es importante y fundamental conservarlo
Reparar las unidades de transporte liviano y pesado de la organización, utilizando las técnicas, equipos y materiales requeridos para asegurar el correcto funcionamiento de las mismas. (Solo en cuestiones de latonería y pintura).
RESPONSABILIDADES:
Es responsable con carácter constante por el uso de materiales, equipos y herramientas tales como: soldador, compresor y demás relacionados con el objetivo de su cargo. Es responsable de la buena presentación de los equipos y además que puedan tener un buen funcionamiento.
AREAS DE RESPONSABILIDAD:
PROCESO
Supervisión de los Equipos referente a Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los mismos.
FUNCIONES
Efectúa el mantenimiento y reparación de los equipos. Repara choques, rupturas y demás daños que se le hagan al equipo. Ayuda en las actividades de mantenimiento y reparación de carrocerías de hojalata y fibra de vidrio. - Lija la superficie abollada de los equipos.

Pule los equipos una vez pintados.

Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.

Mantiene limpio y en orden equipo y sitio de trabajo.

Cumple con las normas y procedimientos de seguridad integral establecidos por la Organización.

Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

Coordina las tareas del personal de menor nivel y grupos de trabajo.

Elabora reportes periódicos de las tareas asignadas.

HABILIDADES

Competencia	Nivel
Coherencia	2
Orientación al logro	2
Orientación al servicio	2
Toma de decisiones	2
Iniciativa	2
Trabajo en equipo	2
Comunicación	3
Gestión de la información	2
Orientación al Orden y la Exactitud	3
Pensamiento Analítico	2
Tolerancia a la presión	3

NIVEL DE AUTONOMIA:

Decisiones Autónomas

Iniciativa dentro de su campo, tales como inspección de equipos, reparación, pintura y latonería.

RELACIONES

RELACIONES INTERNAS

AREA O ENTIDAD		FINALIDAD DE LA RELACION
Gerente, Líder de Rampa, Conductores, mecánico y auxiliar de mecánica		Coordinar las posibles soluciones a los diagnósticos fallas estructurales detectadas.
PERFIL DEL CARGO :		
EDUCACION	• Bachiller • Curso de Soldadura mayor de seis (6) meses o igual a un (1) año de duración	
EXPERIENCIA	• Experiencia de dos (1) años a nivel operativo / técnico.	
FORMACIÓN	• Inducción o Reinducción a la empresa • Uso y manejo de las herramientas • Mercancías Peligrosas	
REEMPLAZO POR AUSENCIA		**Ninguno**
FACTORES DE RIESGO EN EL SITIO DONDE TRABAJA:		
Riesgo psico-social		X
Riesgo ergonómico		X
Riesgo físico		N/a
Riesgo mecánico		X
Riesgo eléctrico		X
Riesgo físico – químico		N/a
Riesgo seguridad física		N/a
Riesgo químico		X
Riesgo biológico		N/a

Fuente:Autores

2.3.7 Lay-Out

La imagen indica la organización del taller, ya que con un buen lugar de trabajo, ocasiona que los mantenimientos sean rápidos y eficaces y eficientes.

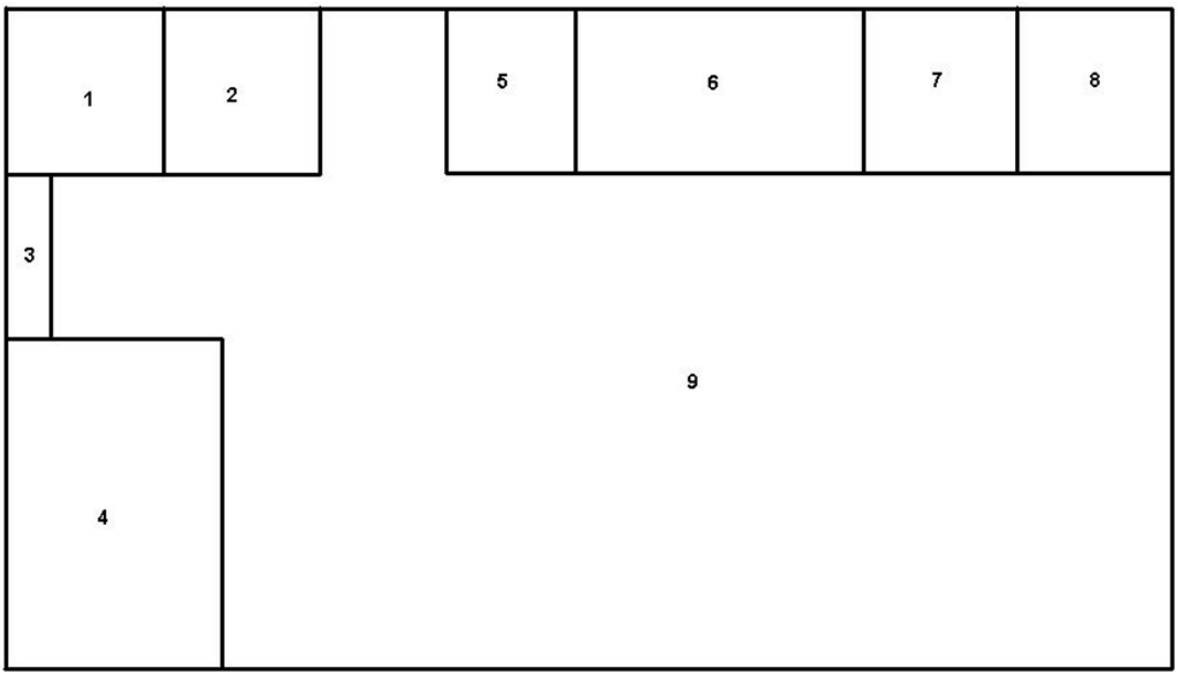


Figura 1. Organización del taller.

1. Baño	2. Cocina	3.Banco (Mesa de trabajo)
4. Oficina	5. Zona de repuestos	6. Zona de Herramientas
7. Zona de lubricación (aceites)	8. Zona de combustibles	9. Área de trabajo

Fuente:Autores

1. Baño: Lugar donde el personal del taller pueden hacer limpieza de su cuerpo en caso de hacer contacto con alguna sustancia que afecte la integridad de la persona, además de ser un lugar de aseo personal

2. Cocina: El personal mantiene agua y otros alimentos para refrescarse y recuperar energías para la jornada laboral.

3. Banco: Es en donde la persona que este haciendo algún trabajo, necesite una superficie plana y un lugar cómodo para hacer con calidad lo que se le ha encargado.

4. Oficina: Lugar donde se encuentran archivados todos los manuales del fabricante de los equipos (Catálogos. Anexo 1), formatos necesarios para los chequeos y registros de mantenimiento, programas de mantenimiento y demás.

5. Zona de repuestos: Parte del taller donde el personal encontrara algunos repuestos para algunos equipos con el fin de buscar que si ocurre una parada de un equipo vuelva a funcionamiento en el menor tiempo posible.

6. Zona de herramientas: Es el lugar donde el mecánico busca sus herramientas de trabajo para usarlas en el mantenimiento, y tiene como tarea regresar todo las herramientas a su lugar inicial en el momento que culmine de hacer su trabajo.

7. Zona de lubricación: También conocida como el área de acopio de residuos industriales, esta parte del taller es donde se encuentran todos los fluidos como aceites que son retirados de los equipos y se almacenan en este lugar para tener un buen manejo de los mismo y no hacer contaminación del lugar de trabajo, también esta zona es el lugar donde están los refrigerantes, líquido de frenos, aceites nuevos y demás, para ser asignados a los equipos.

8. Zona de combustibles: En cumplimiento a la legislación de almacenamiento y manejo de residuos industriales esta área debe tener acceso al ingreso de equipos, además es el lugar donde se almacenan combustibles como el ACPM y gasolina para suministro de los equipos.

9. Área de trabajo: Es el lugar donde se ubican todos los equipos que requieran mantenimiento cumpliendo con la norma de que todos los equipos deben estar en un terreno plano y limpio, además que es en una zona cubierta donde el personal puede ejecutar los mantenimientos a cualquier hora del día sin tener complicaciones y retrasos en el trabajo encomendado.

3 Evaluación Financiera del Proyecto

3.1 Introducción

Según la idea general del proyecto se plantea la necesidad de la creación de un manual de mantenimiento para la empresa solicitante en la Isla de San Andrés, pero por su naturaleza de

proyecto no es posible hacer un flujo de caja, balance, estado de pérdidas y ganancia, punto de equilibrio y tipos de escenario, además porque no se puede tener acceso a información privilegiada de la empresa solicitante del proyecto. Para esto se planteó la creación de una empresa dedicada al servicio de asistencia en tierra en el aeropuerto de la Isla de San Andres (todo esto de forma académica), se buscó información real de costo de equipos, reparaciones y mantenimiento para un caso ideal de la implementación y creación de esta misma, para el análisis se obviaron temas de permisos y condiciones que se deben cumplir para generar este tipo de servicio, se hace el estudio para un caso ideal y con condiciones reales de mercado y costos actuales.

El estudio económico financiero ha sido elaborado a partir del estudio de mercado tratando de satisfacer las necesidades de nuestros clientes ante la prestación del servicio de mantenimiento para equipos de apoyo terrestre a aeronaves.

En estudio de mercado se analizó la cantidad de operaciones que llegan a este aeropuerto, y asumimos esta cantidad como la totalidad del mercado, adicional de conocer cuántas empresas que ofrecen este servicio en el mismo y así conocer la competencia, posterior a esto se determinó para nuestro primero año, cuantos servicios diarios queremos abarcar y sea posible hacerlo. (Se estima que en el aeropuerto como mínimo hay 25 operaciones diarias, y nosotros asumimos el 10% de esa operación, ósea que atenderíamos alrededor de 3 de estas operaciones)

3.2 Inversión inicial.

En la siguiente tabla se detalla los elementos y equipos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. (Equipos necesarios para ofrecer el servicio)

Tabla 1. Inversión inicial proyecto.

NOMBRE DE EQUIPO	VALOR	CANTIDAD	TOTAL	VIDA ÚTIL (años)	DEPRECIACIÓN ANUAL COP
PAYMOVER	$ 88.500.000	1	$ 88.500.000	5	$ 17.700.000
CONVEYOR	$ 24.727.941	2	$ 49.455.882	10	$ 4.945.588
TOWBAR	$ 2.431.668	1	$ 2.431.668	10	$ 243.167
AIRE ACONDICONADO	$ 83.294.118	1	$ 83.294.118	5	$ 16.658.824
ARRANCADOR NEUMATICO	$ 83.294.118	1	$ 83.294.118	5	$ 16.658.824
CARRO PORTA EQUIPAJE	$ 1.822.059	6	$ 10.932.354	10	$ 1.093.235
TRACTOR	$ 19.782.353	2	$ 39.564.706	10	$ 3.956.471
PLANTA DE ENERGIA	$ 23.374.412	1	$ 23.374.412	10	$ 2.337.441
BANCO Y MESA	$ 800.000	2	$ 1.600.000	5	$ 320.000
COMPUTADORES	$ 2.600.000	5	$ 55.000.000	5	$ 11.000.000

IMPRESORA	$ 2.000.000	1	$ 2.000.000	5	$ 400.000
LICENCIAS	$ 5.000.000	1	$ 5.000.000	5	$ 1.000.000
ESCRITORIOS Y SILLAS	$ 580.000	6	$ 3.480.000	5	$ 696.000
ACEITERA	$ 3.000.000	1	$ 3.000.000	5	$ 600.000
KIT DE HERRAMIENTAS	$ 400.000	2	$ 800.000	5	$ 160.000
TOTAL			$ 451.727.258		

Fuente. Elaboración propia

3.3 Costo de materiales

A continuación, en la tabla 2, se presentan los costos de materiales directos que se requieren para el servicio de mantenimiento para equipos de apoyo terrestre a una aeronave. (estos materiales significarían los costos variables para poder operar).

Tabla 2. Costo de materiales directos.

PIEZAS	CANTIDAD	PRECIO SERVICIO	PRECIO TOTAL
ACEITE	0,02	$2.151.000,00	$52.677,55
FILTRO DE AIRE	0,12	$99.000,00	$12.122,45
FILTRO DE COMBUSTIBLE	0,12	$67.500,00	$8.265,31
LUBRICANTES	0,02	$2.790.000,00	$68.326,53
COMBUSTIBLES	41,18	$8.010,00	$329.860,30
LLANTAS	0,10	$303.000,00	$29.681,63
PINES DE ENGANCHE	0,01	$231.000,00	$1.885,71
FUSE HOLDER	0,05	$21.000,00	$1.028,57
MANGUERAS DE AIRE	0,01	$855.000,00	$6.979,59
MANGUERAS DE COMBUSTIBLE	0,01	$1.290.000,00	$10.530,61
ACOPLES	0,02	$45.000,00	$1.102,04
EMPAQUES	0,12	$42.000,00	$5.142,86
FUSIBLES	0,05	$3.000,00	$146,94
TOTAL			**$527.750**

Fuente. Elaboración propia

3.4 Costos operativos y de personal

Determinada la demanda del servicio de mantenimiento para equipos de apoyo terrestre a aeronaves se determina el personal tanto administrativo como operativo el cual se evidencia en la tabla 3, y en la tabla 4 se pueden localizar los costos operativos del proyecto.

Tabla 3. Costos de personal proyecto.

		HEADCOUNT	
CARGO	Número de Empleados	Valor Final Mensual	Valor Final Anual
Operadores	7	$ 16.781.953	$ 201.383.433
Técnicos de Mantenimiento	3	$ 8.299.680	$ 99.596.160
Contador	1	$ 3.037.040	$ 36.444.480
Secretaría	1	$ 2.349.572	$ 28.194.862
Almacenista	1	$ 3.037.040	$ 36.444.480
Administrador	1	$ 4.571.220	$ 54.854.640
Gerente General	1	$ 6.094.960	$ 73.139.520
		Operativo	$ 300.979.593
		Administrativo	$ 229.077.982

Fuente. Elaboración propia

Tabla 2. Costos operativos proyecto

RUBRO	VALOR	CANTIDAD	TOTAL MES	TOTAL AÑO
AGUA	400.000	1	400.000	4.800.000
LUZ	5.000.000	1	5.000.000	60.000.000
INTERNET	500.000	1	500.000	6.000.000
ARRIENDO OFIICINA	4.500.000	1	4.500.000	54.000.000
ARRIENDO HANGAR	7.000.000	1	7.000.000	84.000.000
SEGUROS ARIEL	4.500.000	1	4.500.000	4.500.000
	TOTAL		**21.900.000**	**213.300.000**

Fuente. Elaboración propia

Una vez definido los costos tanto fijos como variables del proyecto, se procede a determinar el precio de cada servicio de mantenimiento para los equipos de apoyo terrestre a aeronaves, contando con un margen de 20% para cada servicio, partiendo de estas premisas el precio queda fijado en 1.860.000 COP, de acuerdo al estudio de mercado con este precio podemos abarcar un total de 3 servicios diarios para el primer año.

3.5 Unidades vendidas, Costo e Ingresos

El siguiente cuadro muestra la proyección de servicios y ventas que planeamos realizar en base al estudio de mercado, donde abarcamos un 10% del total, según como fue explicado en la introducción.

Tabla 5. Costos operativos proyecto

AÑO	SERVICIOS	COSTO PERIODO	SERVICIO PERIODO
1	735	387,896,321	1,367,100,000
2	766	404,058,668	1,424,062,500
3	796	420,221,014	1,481,025,000
4	827	436,383,361	1,537,987,500
5	858	452,545,708	1,594,950,000

Fuente:Autores

3.6 Flujo de caja del proyecto

Con base a las siguientes premisas se construye el flujo de caja del proyecto sobre servicio de asistencia en tierra para aeronaves:

- La inversión inicial será aportada por socios estratégicos que estén en capacidad de financiar la totalidad del proyecto.

- Se planea una utilización completa de los equipos durante 245 días de año, los demás son tiempos necesarios para mantenimiento.

- La evaluación se realizará a precios constantes para el año 2016.

- Los ingresos a percibir están dados en un 80% a crédito 30 días y un restante de 20% con pago a 60 días. No se hacen pagos de contado ya que la administración de las aerolíneas impide esta forma de pago.

- El costo de los materiales directos será cancelado un 20% de contado y el restante 80% a crédito 30 días.

- La nómina del proyecto será pagada de manera mensual, al igual que el pago de arriendos y servicios; los seguros se pagarán de forma anual

- Las depreciaciones se aplicarán mediante el modelo de línea recta, conforme al ciclo de vida de cada equipo.

- La determinación de la TIO, se basó en paramentos de riegos, tiempo y costo, se toma como TIO un 32%, determinada con un riesgo de 24% según el comportamiento del mercado, una inflación proyectada del 6,52 % (esta inflación es promedio según publicación del banco de la república y la esperada para los próximos años).

La fórmula de la TIO se determinó como TMAR:(i+f+i*f), donde i=% de riesgo del proyecto; f=% de inflación aplicada.

Esta Tasa de Oportunidad se determina en base al riesgo del proyecto, ya que el mismo no es fácil de implementar si no se cumplen algunas condiciones.

En la tabla 5, se muestra el flujo del proyecto obtenido con las condiciones descritas, se realiza la evaluación del VPN y este da un resultado de $ 14,594,184.12, lo cual nos indica que el proyecto es viable, de igual manera se calcula la TIR, consiguiendo un resultado del 34%, valor superior a la TIO que se fijó en el 32%

Tabla5. Flujo de caja del proyecto.

DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos anuales		**$ 1.230.390.000**	**$ 1.418.366.250**	**$ 1.475.328.750**	**$ 1.532.291.250**	**$ 1.589.253.750**
(-) Costo de operación anuales		**$ (876.316.159)**	**$ (917.260.771)**	**$ (933.423.117)**	**$ (949.585.464)**	**$ (965.747.811)**
Materiales		$ (362.036.566)	$ (402.981.178)	$ (419.143.524)	$ (435.305.871)	$ (451.468.218)
Mano de Obra		$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)
Arriendo y Servicios		$ (213.300.000)	$ (213.300.000)	$ (213.300.000)	$ (213.300.000)	$ (213.300.000)
(=) Margen de contribución		**$ 354.073.841**	**$ 501.105.479**	**$ 541.905.633**	**$ 582.705.786**	**$ 623.505.939**
(-) Gastos Administrativos		$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)
(-) Depreciaciones		$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)
(=) Flujo de fondos antes de Impuestos		**$ 47.226.310**	**$ 194.257.948**	**$ 235.058.101**	**$ 275.858.255**	**$ 316.658.408**
(-) Provisión de impuestos		$ (15.152.467)	$ (62.327.274)	$ (75.417.922)	$ (88.508.569)	$ (101.599.217)
(=) Flujo de fondos después de impuestos		**$ 32.073.843**	**$ 131.930.674**	**$ 159.640.180**	**$ 187.349.685**	**$ 215.059.191**
(+) Depreciaciones		$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549
(-) Costos de inversión	$ (451.727.258)					
(=) Flujo de fondos neto	**$ (451.727.258)**	**$ 109.843.392,15**	**$ 209.700.223,41**	**$ 237.409.729,12**	**$ 265.119.234,84**	**$ 292.828.740,55**

Fuente. Elaboración propia

3.3 Estados Pérdidas y Ganancias

En la tabla 6, se muestra el estado de resultados para el proyecto, de igual manera en la tabla 7 se presenta el balance general del proyecto, con las condiciones descritas anteriormente.

Tabla 3. Estado de resultados proyecto.

ESTADO DE RESULTADOS					
PROYECTO PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE APOYO TERRESTRE A AERONAVES					
CUENTAS	**AÑO 1**	**AÑO 2**	**AÑO 3**	**AÑO 4**	**AÑO 5**
VENTAS	1,367,100,000	1,424,062,500	1,481,025,000	1,537,987,500	1,594,950,000
COSTO DE VENTAS SIN DEPRECIACION	902,175,914	918,338,260	934,500,607	950,662,954	966,825,300
UTILIDAD BRUTA	**464,924,086**	**505,724,240**	**546,524,393**	**587,324,546**	**628,124,700**
GASTOS DE OPERACIÓN	229,077,982	229,077,982	229,077,982	229,077,982	229,077,982
DEPRECIACION PRESENTE AÑO PLANTA Y EQUIPO	77,769,549	77,769,549	77,769,549	77,769,549	77,769,549
UTILIDAD OPERACIONAL	**158,076,555**	**198,876,708**	**239,676,862**	**280,477,015**	**321,277,168**
INGRESOS NO OPERACIONES	-	-	-	-	-
GASTOS NO OPERACIONES	-	-	-	-	-
UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS (UAII)	**158,076,555**	**198,876,708**	**239,676,862**	**280,477,015**	**321,277,168**
INTERESES	-	-	-	-	-
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (UAI)	**158,076,555**	**198,876,708**	**239,676,862**	**280,477,015**	**321,277,168**
TX IMPUESTOS A LA RENTA 33%	52,165,263	65,629,314	79,093,364	92,557,415	106,021,466
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS (UDI)	**105,911,292**	**133,247,395**	**160,583,497**	**187,919,600**	**215,255,703**

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7. Balance del proyecto.

BALANCE GENERAL					
PROYECTO PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPOS DE APOYO TERRESTRE A AERONAVES					
CUENTAS	**AÑO 1**	**AÑO 2**	**AÑO 3**	**AÑO 4**	**AÑO 5**
ACTIVOS CIRCULANTES:					
EFECTIVO (CAJA Y BANCOS)	124,995,859	272,027,498	312,827,651	353,627,804	394,427,957
CUENTAS X COBRAR CLIENTES	136,710,000	5,696,250	5,696,250	5,696,250	5,696,250
TOTAL ACTIVOS CIRCULANTES	**261,705,859**	**277,723,748**	**318,523,901**	**359,324,054**	**400,124,207**
ACTIVOS NO CIRCULANTES					
ACTIVOS FIJOS:					
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	451,727,258	451,727,258	451,727,258	451,727,258	451,727,258
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	(77,769,549)	(77,769,549)	(77,769,549)	(77,769,549)	(77,769,549)
TOTAL ACTIVOS FIJOS	**373,957,709**	**373,957,709**	**373,957,709**	**373,957,709**	**373,957,709**
OTROS ACTIVOS					
INVERSIONES A LARGO PLAZO (LP)	-	-	-	-	-
ACTIVOS DIFERIDOS LP	-	-	-	-	-
ACTIVOS INTANGIBLES	-	-	-	-	-
TOTAL OTROS ACTIVOS	-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVOS	**635,663,568**	**651,681,456**	**692,481,609**	**733,281,763**	**774,081,916**
PASIVOS CIRCULANTES:					
CUENTAS X PAGAR PROVEEDORES	25,859,755	1,077,490	1,077,490	1,077,490	1,077,490
IMPUESTOS POR PAGAR	52,165,263	65,629,314	79,093,364	92,557,415	106,021,466
DIVIDENDOS X PAGAR	-	-	-	-	-
OBLIG. FINANCIERAS CORTO PLAZO DE L.P.	-	-	-	-	-
TOTAL PASIVOS CIRCULANTES	**78,025,018**	**66,706,804**	**80,170,854**	**93,634,905**	**107,098,955**
PASIVOS A LARGO PLAZO:					
OBLIGACIONES FINANCIERAS L.P.	-	-	-	-	-
PRESTAMOS HIPOTECARIOS	-	-	-	-	-
BONOS EMITIDOS	-	-	-	-	-
TOTAL PASIVOS A LARGO PLAZO	-	-	-	-	-
TOTAL PASIVOS	**78,025,018**	**66,706,804**	**80,170,854**	**93,634,905**	**107,098,955**
PATRIMONIO O CAPITAL CONTABLE:					
ACCIONES COMUNES	451,727,258	451,727,258	451,727,258	451,727,258	451,727,258
ACCIONES PREFERENTES	-	-	-	-	-
UTILIDADES RETENIDAS	-	-	-	-	-
UTILIDADES DEL EJERCICIO ULTIMO AÑO	105,911,292	133,247,395	160,583,497	187,919,600	215,255,703
TOTAL CAPITAL CONTABLE O PATRIMONIO	**557,638,550**	**584,974,653**	**612,310,755**	**639,646,858**	**666,982,961**
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	**635,663,568**	**651,681,456**	**692,481,609**	**733,281,763**	**774,081,916**

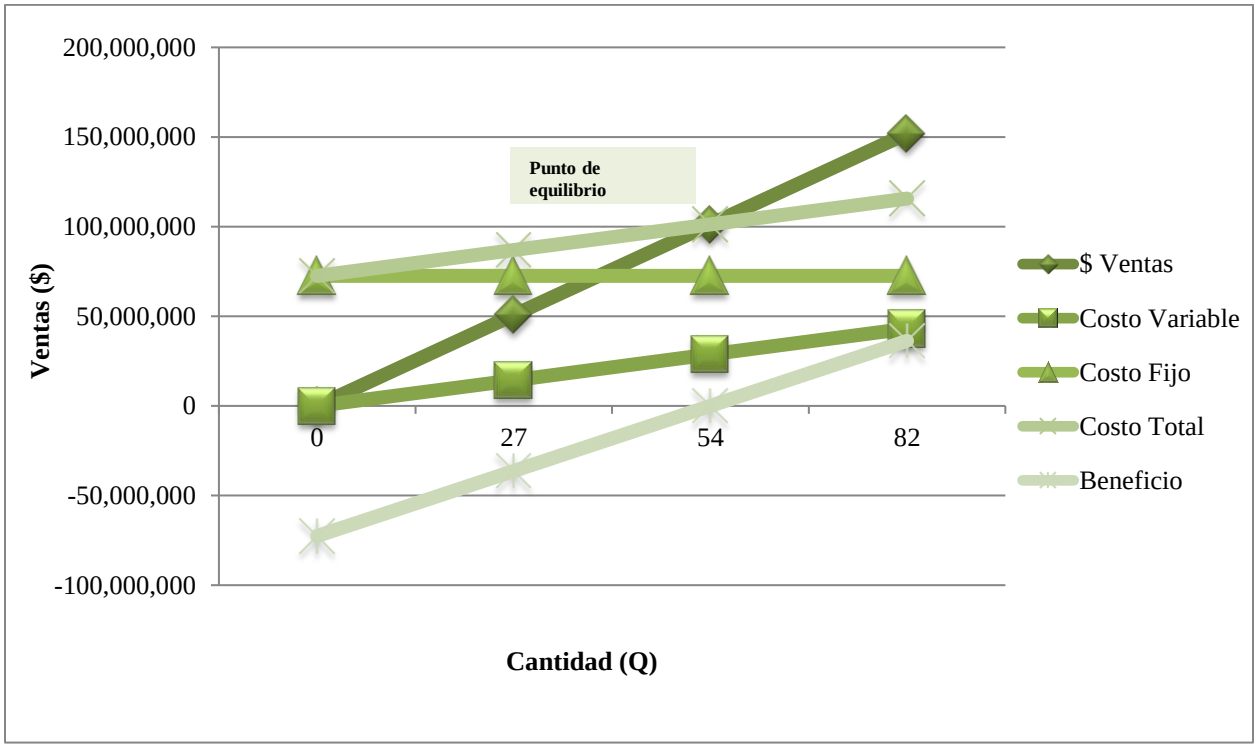
Fuente. Elaboración propia

3.4 Punto de equilibrio del proyecto

Para alcanzar el punto de equilibrio en donde no se genere una perdida ni una ganancia es necesario prestar por lo menos 54 servicios de asistencia en tierra a aeronaves por mes, como se observa en la gráfica 1.

Precio Venta	**1.860.000**
Costos Variables	527.750
Costo Fijos	72.552.260
Pto. Equilibrio	**54**
$ Punto Equilibrio	**101.292.711**

Grafica 1. Punto de equilibrio del proyecto.



Fuente. Elaboración propia

3.5 Escenarios Optimistas, Normal y Pesimista

Al elaborar el análisis de sensibilidad del proyecto en el escenario optimista, se tiene en cuenta el estado actual del proyecto, es decir los servicios de asistencia en tierra a aeronaves a prestar que fueron pronosticados y se parte de la base de que se van a prestar la misma cantidad de servicios y existirá una tasa de recuperación de los ingresos del 100%, manteniendo una evaluación de una TIO del 32%, en la tabla 7, se muestra la evaluación del escenario optimista, en la evaluación del escenario medio, se producen las unidades del punto de equilibrio, se mantiene la tasa de recuperación de ingresos del 100% y la TIO del 32%, como se observa en la tabla 9.

Para el análisis entre los 3 escenarios realizo el siguiente planteamiento:

- Escenario Optimista: Unidades a vender según proyección determinada por el estudio de mercado.
- Escenario Normal: Unidades a vender en el año es igual al punto de equilibrio y su proyección a los otros años se le aplica la misma variación que ocurre según la proyección del estudio de mercado.
- Escenario Pesimista: Unidades a vender en el año 1 es igual al punto de equilibrio -5% y una variación aplicada a los otros años de 1%.

En la tabla 8, se muestra el flujo del proyecto en escenario optimista obtenido con las condiciones descritas, realizando una evaluación de VPN, este da como resultado $ 408,602,035, lo cual indica que el proyecto es viable, por otro lado, se calculó la TIR, dando como resultado un 74%, teniendo un margen alto entre la TIO que se fijó en el 32%.

Tabla 8. Escenario optimista del proyecto.

DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos anuales		**$ 1.367.100.000**	**$ 1.424.062.500**	**$ 1.481.025.000**	**$ 1.537.987.500**	**$ 1.594.950.000**
(-) Costo de operación anuales		**$ (693.375.914)**	**$ (709.538.260)**	**$ (725.700.607)**	**$ (741.862.954)**	**$ (758.025.300)**
Materiales		$ (387.896.321)	$ (404.058.668)	$ (420.221.014)	$ (436.383.361)	$ (452.545.708)
Mano de Obra		$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)
Arriendo y Servicios		$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)
(=) Margen de contribución		**$ 673.724.086**	**$ 714.524.240**	**$ 755.324.393**	**$ 796.124.546**	**$ 836.924.700**
(-) Gastos Administrativos		$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)
(-) Depreciaciones		$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)
(=) Flujo de fondos antes de Impuestos		**$ 366.876.555**	**$ 407.676.708**	**$ 448.476.862**	**$ 489.277.015**	**$ 530.077.168**
(-) Provisión de impuestos		$ (117.711.609)	$ (130.802.257)	$ (143.892.904)	$ (156.983.552)	$ (170.074.199)
(=) Flujo de fondos después de impuestos		**$ 249.164.946**	**$ 276.874.452**	**$ 304.583.958**	**$ 332.293.463**	**$ 360.002.969**
(+) Depreciaciones		$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549
(-) Costos de inversión	$ (451.727.258)					
(=) Flujo de fondos neto	**$ (451.727.258)**	**$ 326.934.495,54**	**$ 354.644.001,25**	**$ 382.353.506,96**	**$ 410.063.012,68**	**$ 437.772.518,39**

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 9, se muestra el flujo del proyecto en el escenario medio obtenido con las condiciones descritas, realizando una evaluación de VPN, este da como resultado $ 225,426,845, indicando que el proyecto es viable, de igual manera se procedió a calcular la TIR, teniendo como resultado un 56%, lo cual nos da un margen alto entre la TIO que fue fijada en un 32%

Tabla 9. Escenario medio del proyecto.

DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos anuales		**$ 1.215.512.530**	**$ 1.266.158.885**	**$ 1.316.805.241**	**$ 1.367.451.596**	**$ 1.418.097.952**
(-) Costo de operación anuales		**$ (650.364.999)**	**$ (664.735.224)**	**$ (679.105.449)**	**$ (693.475.674)**	**$ (707.845.900)**
Materiales		$ (344.885.406)	$ (359.255.631)	$ (373.625.856)	$ (387.996.081)	$ (402.366.307)
Mano de Obra		$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)
Arriendo y Servicios		$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)
(=) Margen de contribución		**$ 565.147.531**	**$ 601.423.661**	**$ 637.699.792**	**$ 673.975.922**	**$ 710.252.052**
(-) Gastos Administrativos		$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)
(-) Depreciaciones		$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)
(=) Flujo de fondos antes de Impuestos		**$ 258.300.000**	**$ 294.576.130**	**$ 330.852.260**	**$ 367.128.391**	**$ 403.404.521**
(-) Provisión de impuestos		$ (82.875.038)	$ (94.514.162)	$ (106.153.286)	$ (117.792.410)	$ (129.431.534)
(=) Flujo de fondos después de impuestos		**$ 175.424.962**	**$ 200.061.968**	**$ 224.698.974**	**$ 249.335.981**	**$ 273.972.987**
(+) Depreciaciones		$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549
(-) Costos de inversión	$ (451.727.258)					
(=) Flujo de fondos neto	**$ (451.727.258)**	**$ 253.194.511,00**	**$ 277.831.517,36**	**$ 302.468.523,72**	**$ 327.105.530,08**	**$ 351.742.536,43**

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 10, se muestra el flujo del proyecto en un escenario pesimista obtenido con la producción en el primer año del punto de equilibrio y solamente creciendo año a año un uno por ciento, además se pronostica una tasa de recuperación de ingresos de 95%, una reducción del precio de 5%, realizando una evaluación de VPN, este da como resultado $ -90,390,993, y una TIR 21% lo cual muestra la viabilidad del proyecto aun en este escenario pesimista con una TIO que fue fijada en un 32%

Tabla 4. Escenario pesimista del proyecto.

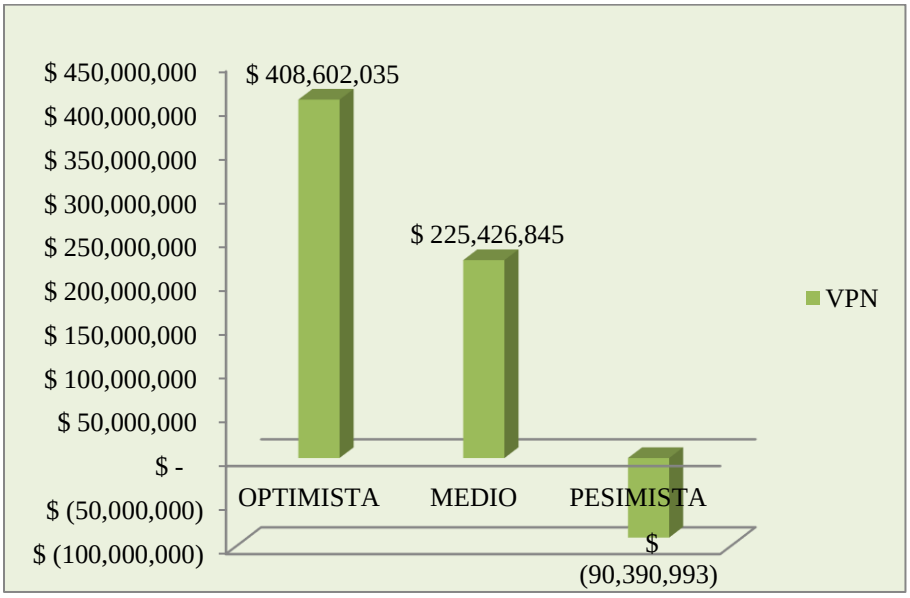
DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos anuales		**$ 1.042.150.055**	**$ 1.052.571.556**	**$ 1.063.097.271**	**$ 1.073.728.244**	**$ 1.084.465.527**
(-) Costo de operación anuales		**$ (633.120.728)**	**$ (636.397.140)**	**$ (639.706.315)**	**$ (643.048.582)**	**$ (646.424.272)**
Materiales		$ (327.641.135)	$ (330.917.547)	$ (334.226.722)	$ (337.568.990)	$ (340.944.679)
Mano de Obra		$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)	$ (300.979.593)
Arriendo y Servicios		$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)	$ (4.500.000)
(=) Margen de contribución		**$ 409.029.327**	**$ 416.174.416**	**$ 423.390.956**	**$ 430.679.662**	**$ 438.041.254**
(-) Gastos Administrativos		$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)	$ (229.077.982)
(-) Depreciaciones		$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)	$ (77.769.549)
(=) Flujo de fondos antes de Impuestos		**$ 102.181.796**	**$ 109.326.885**	**$ 116.543.425**	**$ 123.832.130**	**$ 131.193.723**
(-) Provisión de impuestos		$ (32.784.825)	$ (35.077.312)	$ (37.392.725)	$ (39.731.291)	$ (42.093.244)
(=) Flujo de fondos después de impuestos		**$ 69.396.971**	**$ 74.249.573**	**$ 79.150.700**	**$ 84.100.839**	**$ 89.100.479**
(+) Depreciaciones		$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549	$ 77.769.549
(-) Costos de inversión	$ (451.727.258)					
(=) Flujo de fondos neto	**$ (451.727.258)**	**$ 147.166.520**	**$ 152.019.122**	**$ 156.920.250**	**$ 161.870.388**	**$ 166.870.029**

Fuente. Elaboración propia

En el grafico 4, se puede observar el resumen del VPN, para los escenarios optimista, pesimista y medio, dando como resultado que el único escenario que no es viable para el proyecto es el pesimista

ESCENARIO	VPN
OPTIMISTA	$ 408,602,035
NORMAL	$ 225,426,845
PESIMISTA	$ (90,390,993)

Grafico 2. Análisis VPN.



Fuente. Elaboración propia

4 Modulo operacional

Este módulo hace referencia a la sección donde se explicará sobre información técnica especializada por cada tipo de equipo de la compañía, y el proceso correcto para ejercer un buen mantenimiento al equipo, teniendo en cuenta la operación.

4.1 Cómo se trabaja en el área de mantenimiento

A continuación, se explicará la forma como se trabaja en la compañía a la hora de hacer mantenimientos preventivos y correctivos, además se muestra la buena organización con que quiere la empresa cumplir todos sus objetivos.

4.1.1 Chequeo Diario:

Para chequeos diarios de los equipos motorizados usted deberá utilizar este formato:

N°	INSPECION DIARIA A REALIZAR	1	2	3	4											
1	Chequear cantidad de aceite motor															
2	Chequear el nivel del refrigerante															
3	Chequear el nivel de aceite hidráulico															
4	Chequear el nivel de aceite de caja															
5	Chequear cantidad combustible															
6	Chequear nivel liquido de frenos															

Fuente:Autores

Deberá indicar la fecha que se realiza con un número como lo indica la imagen 1, 2, 3 o 4 día del mes según como corresponda, usted deberá indicar con una (√) todos los ítems que se encuentran correctamente, dado el caso que se encuentre una falla usted deberá colocar en el recuadro Malo con una (M) y procederá a la reparación del equipo, y dejara una descripción del mantenimiento realizado, si el mantenimiento requiere un mantenimiento mayor el cual indique

que el equipo tendrá que entrar a mantenimiento por un lapso de tiempo mayor a un día se procederá a llenar una orden de trabajo, para realizar la correcta reparación del equipo

Se debe tener en cuenta los mantenimientos preventivos del equipo., donde por ejemplo si en el mantenimiento correctivo que se obtuvo por medio del chequeo diario, y toco hacer un cambio del filtro de aceite, el mecánico líder tendrá la autonomía de tomar la decisión que cuando sea el momento del mantenimiento programado seguir con el mismo filtro de aceite hasta el próximo mantenimiento preventivo o cambiarlo de una vez, logrando así no desperdiciar repuestos que todavía pueden tener una vida útil dentro del equipo.

ORDEN DE TRABAJO

FECHA DE ENTRADA		
D	M	A

TIPO DE TRABAJO			
CORRECTIVO		PREVENTIVO	

DATOS DEL VEHICULO/EQUIPO	
CODIFICACION DEL EQUIPO	
TIPO DE EQUIPO	
HOROMETRO	
PRIORIDAD	EMERGENCIA__ URGENTE__ NORMAL__ PROGRAMADA
TURNO	

DIAGNOSTICO (Descripción general del trabajo):

REPARACIONES
HABILIDADES (Oficio o especialidad):
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL TRABAJO:
TIEMPO (horas):
MATERIALES
DESCRIPCIÓN:
PARTE NUMERO:
PRECIO TOTAL:

FECHA PREVISTA DE SALIDA		
D	M	A

FECHA DE ENTREGA		
D	M	A

Firma del Mecánico: _____

Fuente: Autores

4.2 Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

Según como muestra la información anterior, en el caso que se encuentre una falla en el chequeo diario que requiera un mantenimiento mayor donde su reparación sea en un lapso mayor a 1 día se debe proceder al mantenimiento del equipo, solicitando el trabajo por medio de la orden de trabajo.

Cuando el mantenimiento es preventivo, se debe llenar el formato indicando el tipo de mantenimiento según el cronograma, es decir, indicar si es el mantenimiento de las 250 horas, esta descripción usted la describirá en la sección de diagnostico.

Información a tener en cuenta dentro de la orden de trabajo.

Codificación del equipo: es aquella con que el equipo se identifica por ejemplo: ST-PM-02

Tipo de equipo: se refiere a si el equipo es un paymover, tractor, planta eléctrica, etc.

Horometro: es el registro que aparezca en el horometro del equipo.

Prioridad: es la que se tiene en cuenta para hacer las labores diarios en un orden de importancia.

Turno: se identificara según la prioridad que tenga, por ejemplo si dos equipos presentan prioridad de urgente, se le dará un turno a cada equipo a criterio del mecánico líder, que determinara cual equipo saldrá más rápido de mantenimiento.

Habilidades: hace referencia a la persona encargada del mantenimiento, ya sea mecánico, latonero, soldador, auxiliar de latonería, auxiliar de mecánica o un personal externo de la empresa.

Tiempo: es el tiempo que tomo hacer el mantenimiento del equipo.

Materiales: lista de materiales usados para la reparación

Parte numero: Si el equipo requirió un repuesto que tenga parte número según el manual del fabricante, debe colocarse su referencia dentro del espacio parte número, o dejar en blanco si no se utilizo ninguno de este tipo.

Precio Total: precio aproximado o total del costo de los materiales usados.

4.2.1 Mantenimiento Preventivo.

Para la realización de mantenimiento preventivo en la compañía es necesario tener en cuenta los registros de los horometros o el tiempo entre un mantenimiento a otro y conocer los programas de mantenimiento de los equipos.

4.2.2 Programa de Mantenimiento:

NOMBRE DEL TIPO DE EQUIPO							
Intervalo de hora.	As Req.	100	250 o 3 Meses	500 o 6 Meses	1000 o 1 Año	1500 o 1-1/2 Años	2000 o 2 Años
Cambio filtro de aire							
Revisar y corregir fugas.							
Revisar presión de aceite.							
Cambiar filtros de combustible.							
Limpieza externa del radiador.							
Cambio aceite del motor.							

Fuente: Autores

El anterior formato hacer referencia al programa de mantenimiento del equipo para la realización de mantenimientos preventivos.

Es un cronograma de las tareas a realizar a los equipos por determinados lapsos de tiempo, si el encargado del mantenimiento ve dentro del programa de mantenimiento cambios a realizar del dispositivo deberá remitirse a los manuales del fabricante por cada tipo de equipo. (Anexo.1).

4.2.3 Horometro:

Dentro de este formato estará registrado las horas de trabajo de los equipos que cuentan con un dispositivo de medición llamado horometro (anteriormente en este manual fue ilustrado este tipo de dispositivo); En este dispositivo encontrara en forma de números el registro de horas de trabajo que tiene la maquina, usted deberá registrar estos datos y hacer un análisis, donde usted deberá tener en cuenta que estos lapsos de tiempo están dentro del programa de mantenimiento

que indican que cada 50, 100, 250, 500, 1000, 1500 o 2000 horas se debe hacer un mantenimiento preventivo al equipo.

Este formato se debe llenar diariamente en conjunto con el chequeo diario, dando así el registro anterior actual, como una forma de tener control de los tiempos, y si realmente el horometro del equipo está funcionando de forma correcta, y así no tener inconvenientes con el programa de mantenimiento.

4.2.3.1Control de Horometros:

FECHA	EQUIPO	PREVENTIVO HORAS
HOROMETRO REALIZADO PREVENTIVO		
HOROMETRO PROXIMO PREVENTIVO		
PROXIMO PREVENTIVO EN HORAS		
PROXIMO PREVENTIVO EN TIEMPO		
REALIZADO POR:		REVISADO POR:
CC.		CC.

Fuente: Autores

Esta es una calcomanía o sticker que se colocara en los equipos, para que el mantenimiento preventivo sea controlado por horometros o en su defecto por lapsos de tiempo determinados en el programa de mantenimiento. El objetivo es tener un registro de cuando es el próximo mantenimiento al equipo según el horometro o el tiempo establecido, mirando en el equipo el instrumento que indique el tiempo de trabajo del equipo.

Para llenar el formato se debe tener en cuenta:
Fecha: Fecha de salida del equipo después del mantenimiento.
Equipo: Codificación del equipo.
Preventivo Horas: Es el tiempo del mantenimiento según el programa, ej.: mantenimiento de 250 horas o 3 meses.
Horometro realizado preventivo: es el registro que nos indique el horometro del equipo luego de salir del mantenimiento.

Horometro próximo preventivo: es la hora total a la cual se le sumo el tiempo para el próximo mantenimiento, es decir, es la suma de “horometro realizado preventivo + próximo preventivo en horas”

Próximo preventivo en horas: es el tiempo en horas, el cual es el indicativo de a cuantas horas será el próximo mantenimiento, es decir ej.: se realizo el mantenimiento de las 250 horas, y el próximo mantenimiento es a las 100 horas próximas (+100).

Próximo preventivo en tiempo: es la fecha del próximo preventivo dado el caso que no se cumpliera el mantenimiento por horas trabajadas, ej.: la fecha dice 08 de septiembre y el próximo mantenimiento es a las 250 horas o a los 3 meses, la fecha que indicaría en esta casilla seria 08 de diciembre.

4.2.3.2 Control Horometro preventivo:

Es otra forma de controlar los horometros, este formato se llena al tiempo cuando se llene el sticker que va en cada equipo, para así tener un registro archivado de toda la información en un solo registro, además sirve como backup por si llega a suceder algo con la calcomanía del equipo.

CONTROL PREVENTIVOS					
FECHA	ID. EQUIPO	HOROMETRO PREVENTIVO REALIZADO	HOROMETRO PROXIMO PREVENTIVO	PREVENTIVO EN HORAS A REALIZAR	PROXIMO PREVENTIVO EN TIEMPO

Fuente: Autores

4.3 Información importante a la hora de trabajar:

Usted deberá registrar todos los mantenimientos que se le hagan al equipo como se muestra en la imagen indicando en la fecha el día que se hizo el trabajo y para así tener en cuenta los lapsos de tiempo entre un mantenimiento a otro y se dará cuenta que, en los programas de mantenimiento con lapsos de 3 meses, 6 meses, 1 años, año y medio o 2 años se debe realizar el mantenimiento preventivo si no se han cumplido las horas de trabajo establecidas.

Es decir, usted deberá hacer el mantenimiento que diga el programa de mantenimiento ya sea por horas de trabajo del equipo o lapsos de un mantenimiento a otro. Ej.: si en los horometros se registran 250 horas de trabajo en un transcurso de 2 meses usted deberá ingresar el equipo a mantenimiento por cumplir el lapso de tiempo por trabajo de horas trabajadas del equipo; pero si es al contrario como que primero se cumplan los 3 meses, pero no las 250 horas de trabajo se procederá de igual manera a realizar el mantenimiento.

Luego de proceder al mantenimiento de una forma u otra usted deberá tener en cuenta que estos lapsos de tiempo comenzaran de 0 y se empezaran a tomar en cuenta los nuevos registros en horometro y en los mantenimientos realizados.

Los equipos que cuentan con este tipo de cronograma (programa de mantenimiento) son los motorizados, ya que en los equipos no motorizados se hace un chequeo de sus partes y el mecánico encargado será el que dictamine el mantenimiento del dispositivo.

4.4 Mantenimiento Preventivo para Equipo No Motorizados

Estos chequeos se deben hacer trimestrales. El encargado de estos chequeos, revisiones, o mantenimientos, son de autonomía propia del latonero, o del mecánico en el caso del carro de agua potable o el carro de drenaje, que cuentan con un motor pequeño.

Para los mantenimientos, se debe diligenciar el siguiente formato, en el caso de que este tipo de equipos requiera mantenimiento, antes del mes también se debe llenar el mismo formato y empezar nuevamente la cuenta de la mensualidad desde el día del mantenimiento y hacer sus debidas observaciones.

Para el caso muy especial en el mantenimiento de las towbar se debe tener en cuenta la siguiente información:

Para el mantenimiento preventivo de las barras de tiro se ha determinado que será realizado cada 3 meses, ya que como sabemos es un equipo de suma importancia en la operación y no queremos

fallas en el mismo. El fabricante recomiendo el mantenimiento cada 6 meses, pero gracias a su importancia hemos decidido lo que se dijo anteriormente, mas información en el manual de mantenimiento del equipo “Manual Barra de Tiro CLYDE para A-318, A-319, A-320 y A-321” que se encuentra en la carpeta del equipo de forma magnética, o en la biblioteca del taller.
Las towbar tienen su propio formato de mantenimiento preventivo para equipos no motorizados con las peticiones del fabricante acerca de su mantenimiento.

El siguiente formato es el que se manejara para los Mantenimientos De Equipos No Motorizados:

NOMBRE DEL TIPO DE EQUIPO				
ITEM	DESCRIPCION	CAMBIO	SERVICIO	OBSERVACION
1	REVISION A REALIZAR			
2				

ESTRUCTURA:_____

PRESENTACION DEL EQUIPO:_____

LLANTAS:_____

SISTEMA HIDARULICO

TIRO

FRENO

PIN DE ENGANCHE :_____

OBSERVACIONES DEL MANTTO

Realizado por :	Firma Tecnico:	Revisado por :
Fecha de Mantto:		Fecha:

Fuente: Autores

El siguiente formato se debe diligenciar de forma donde quede registro de un historial de los mantenimientos preventivos de los equipos, este formato debe estar en un lugar visible para el latonero donde él pueda dirigirse a este formato de una manera donde evidencie los trabajos que puede tener asignados para el día y así pueda proceder a los mantenimientos preventivos de estos equipos. Registro para equipos no motorizados o equipos con preventivo en lapsos de tiempo mensual.

MANTENIMIENTOS REALIZADOS EN EQUIPOS NO MOTORIZADOS				
FECHA	CODIFICACIÓN EQUIPO	FECHA PROXIMO MANTO	REALIZADO POR	REVISADO POR

Fuente: Autores

4.5 descripción de los equipos para apoyo terrestre

A continuación, se describirá la función de cada equipo con que cuenta la compañía, dando a conocer el proceso que se debe hacer para realizar el correcto mantenimiento a los equipos de apoyo terrestre.

Teniendo en cuenta que estos equipos trabajan con aviones, los cuales son máquinas muy tecnológicas y frágiles que transportan personas por el aire o carga, entonces se deberá tener el mayor cuidado para no causar ningún inconveniente a las aeronaves

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

4.5.1 Paymover





Se conecta al tren de nariz con el tiro su función es remolcar el avión, hasta una calle de rodaje o hasta un lugar donde el avión no valla a causar ningún daño cuando sean prendidos los motores. A la hora de remolcar tendrán que haber 2 personas en el paymover, una que opere el equipo y otra que mantiene la comunicación con el comandante en cabina del avión.

Información técnica

La carpeta **STM-MN-02** que está ubicada en la oficina dentro del taller de mantenimiento, usted encontrara dentro de esta carpeta toda la información correspondiente al programa de mantenimiento de los equipos, manuales de los fabricantes y los formatos correspondientes a los mantenimientos.

Información Específica:

Es un tractor de remolque, 4x4 de tracción delantera. Este tractor es una pieza ideal de equipos de tierra para el remolque y manejo de aeronaves de gran tamaño. Está diseñado para ser utilizado a velocidades relativamente bajas (menos de 20 millas por hora= 33 km. por hora) y se trabaja con enganches en la parte delantera y trasera del bastidor para facilitar el posicionamiento de su carga; En estos ganchos se conecta una towbar (palanca de remolque) la cual va conectada en un extremo al equipo y el otro al avión.

¿Cuál es el proceso para iniciar el mantenimiento a este tipo de equipos?

Este manual **STM-MN-02** comprende la explotación del servicio y con las instrucciones de organización para la reparación del equipo.

Para proceder al mantenimiento de este equipo usted deberá haber leído con anterioridad el proceso de "cómo se trabaja en el área de mantenimiento", enfocado a la operación de equipos motorizados, para entender el proceso del programa de mantenimiento y que hacer con los chequeos diarios.
La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.
Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Programa de Mantenimiento.
- Ficha técnica.
- Control Mantenimiento Preventivo (Buck-Up)
- Chequeo Diario.
- Orden de Trabajo
-

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para este equipo están autorizados para realizar el mantenimiento de la parte mecánica: El Mecánico y/o el Auxiliar de Mecánica siempre y cuando tenga la supervisión del mecánico.

Si el equipo necesita un mantenimiento en la carrocería: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento con la supervisión del mecánico.

Personal autorizado para operar a este tipo de equipo:

En los equipos de apoyo terrestre para aeronaves se debe contar con excelente personal que este capacitados para operar todos los equipos sin dañar los aviones o los equipos.
Para este tipo de equipo solo esta autorizado para operar el paymover quien este capacitado y conozca todo el funcionamiento del equipo y la operación. Teniendo en cuenta que también debe contar con un buen conocimiento sobre el uso de la TowBar.

4.5.2 Tractor







Es un equipo utilizado para transportar planchas (carruajes para el transporte de equipaje, carga, y distintas cosas), plantas eléctricas, aires acondicionados o arrancadores neumáticos, los cuales son equipos que no se puede mover por sus propios medios.

¿Qué tipo de tractores tiene la empresa?

Tractores Marca Clark y TUG, algunos son de gasolina y otros son diesel.

¿Cuál es el proceso para iniciar el mantenimiento a este tipo de equipos?

STM-MN-03 comprende la explotación del servicio y con las instrucciones de organización para la reparación para los tractores Clark y tug, además cuenta con la información del programa de mantenimiento.

Se tendrá en cuenta el conocimiento adquirido en este manual sobre el mantenimiento a equipos motorizados, contando con la ayuda del buen manejo de los chequeos diarios.

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Programa de Mantenimiento.
- Ficha técnica.
- Control Mantenimiento Preventivo (Buck-Up)
- Chequeo Diario.
- Orden de Trabajo

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para este equipo están autorizados para realizar el mantenimiento de la parte mecánica: El Mecánico o el auxiliar de Mecánica.

Si el equipo necesita un mantenimiento en la carrocería: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento.

Personal autorizado para operar a este tipo de equipo:

En los equipos de apoyo terrestre para aeronaves se debe contar con excelente personal que este capacitado para operar todos los equipos sin dañar los aviones o los equipos.

En especial este equipo puede ser operado por cualquier persona que pueda conducir y conozca la operación del aeropuerto.

4.5.3 GPU





Es la planta eléctrica que utilizan los aviones para mantener la energía del avión apoyándose en la unidad de energía externa para no gastar la energía del avión. Así podrán realizarse funciones que necesitan energía como iluminación de bodegas, pruebas que hace el primer comandante, entre otros.

¿Cuál es el proceso para iniciar el mantenimiento a este tipo de equipos?

“Para las plantas eléctricas, dentro de los trabajos de mantenimiento preventivo como mínimo cada 400 Hrs o 2.5 meses debe de realizarse una prueba de funcionamiento con un banco de pruebas diseñado para estos equipos donde se monitoree voltaje, corriente y frecuencia a diferentes niveles de potencia (0 – 75 o 90KVA) (esta prueba podrá ser realizada por la persona contratada por la compañía certificada por la Hobart o el personal interno).

Mínimo una vez al año debe de realizarse una verificación de correcta indicación en los instrumentos de estos equipos (GPU) utilizando el banco o instrumentos calibrados, debe adjuntarse dentro del registro el serie número y certificado de calibración de los equipos utilizados para comparar. (Esta prueba se realizara con el banco de prueba de la empresa o enviando los instrumentos de los equipos al banco de prueba de Avianca service para tener la certeza que estén calibrados correctamente, además se tiene un stop de estos instrumentos para no detener la operación de estos equipos).

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

STM-MN-04 comprende la explotación del servicio y con las instrucciones de organización para la reparación de las plantas eléctricas (GPU) hobart de 90 KVA, además este archivo tiene la información del programa de mantenimiento.

Se tendrá en cuenta el conocimiento adquirido en este manual donde hace referencia a los mantenimientos a equipos motorizados para lograr hacer el trabajo de forma correcta, y contando con la ayuda de un buen manejo de los chequeos diarios.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Programa de Mantenimiento.
- Ficha técnica.
- Control Mantenimiento Preventivo (Buck-Up)
- Chequeo Diario.
- Orden de Trabajo

Pasos para realizar un correcto mantenimiento a este equipo:

En caso de servicios mayores se contara con personal capacitado de la hobart para hacer el mantenimiento al equipo, y pues se tendrá que hacer el registro de los mantenimientos de la misma forma.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Por lo complejo de este tipo de equipos se hace necesario que el servicio para mantenimiento preventivo sea realizado por una persona certificada por la empresa Hobart para trabajar con estas maquinas, dentro de la compañía el único que esta autorizado para realizarle mantenimientos no complejos al equipo es el mecánico.

Personal autorizado para operar a este tipo de equipo:

En los equipos de apoyo terrestre para aeronaves se debe contar con excelente personal que este capacitados para operar todos los equipos sin dañar los aviones o los equipos.

Para este tipo de equipo solo esta autorizado para operar la GPU quien este capacitado y conozca todo el funcionamiento del equipo y la operación.

4.5.4 Escaleras





Este equipo es el que permita el ascenso o descenso de los pasajeros del avión. Estos equipos pueden moverse entre 2 personas y cuentan con estabilizadores que se acoplan al piso para mayor fijación de este equipo.

Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-05

Para el correcto mantenimiento de este equipo se tendrá en cuenta un formato para equipos no motorizados, donde lo principal es revisar periódicamente las estructuras de los equipos.

Se recomienda hacer el mantenimiento de este equipo cada 3 meses.

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74) en la parte de mantenimiento a equipos no motorizados, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Mantenimientos Realizados.
- Calcomanías del Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Si el equipo necesita un mantenimiento: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento, pero también puede tener ayuda del mecánico o el auxiliar de mecánica.

4.5.5 Conveyor





Es una banda transportadora que permita el cargar y descargar del equipaje a granel de los aviones. Deben tener un pasamano que asegura la protección del hombre que opera este equipo. Tiene bandas protectoras de caucho para evitar dar algún golpe al avión a la hora del acoplamiento, sin embargo ningún equipo o equipo puede tocar el avión y deben mantener una distancia de aproximadamente 2 pulgadas.

¿Cuál es el proceso para iniciar el mantenimiento a este tipo de equipos?

STM-MN-06 comprende la explotación del servicio y con las instrucciones de organización para la reparación para los tractores Phoenix, además cuenta con la información del programa de mantenimiento.

Se tendrá en cuenta el conocimiento adquirido en este manual sobre el mantenimiento a equipos motorizados, contando con la ayuda del buen manejo de los chequeos diarios.

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

Pasos para realizar un correcto mantenimiento a este equipo:

1. Si se encuentran fallas del equipo en el chequeo diario:

- Revisar la falla y mirar si es necesario el cambio de piezas o servicios mayores.
- Realizar los cambios necesarios.
- Registrar en el formato de “mantenimientos”, donde se incluirá el día en que fue hecha la reparación.
- Realizar pruebas y comprobar que la falla ya no existe.

2. Proceso de revisión de programas de mantenimiento:

Revisar los formatos de horometros, donde estarán registradas las horas de trabajo de la maquina o lapsos de tiempo establecidos para realizar el mantenimiento preventivo, si se cumple con las horas de trabajo establecidas o con el tiempo en que se hizo el ultimo mantenimiento dirigirse al Programa de Mantenimiento del Equipo, según como lo establezca el programa de mantenimiento realice el mantenimiento adecuado, teniendo en cuenta las recomendaciones por el fabricante las cuales se encuentran registradas en el manual de servicio de la maquina, al terminar el mantenimiento preventivo haga un chequeo diario para descartar cualquier cambio dentro del equipo, registre el mantenimiento dentro del formato de “mantenimientos”.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Programa de Mantenimiento.
- Ficha técnica.

- Control Mantenimiento Preventivo (Buck-Up)
- Chequeo Diario.
- Orden de Trabajo

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para este equipo están autorizados para realizar el mantenimiento de la parte mecánica: El Mecánico o el auxiliar de Mecánica.

Si el equipo necesita un mantenimiento en la carrocería: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento.

Personal autorizado para operar a este tipo de equipo:

En los equipos de apoyo terrestre para aeronaves se debe contar con excelente personal que esté capacitado para operar todos los equipos sin dañar los aviones o los equipos.

4.5.6 Carro de agua potable



El agua es importante por ser una necesidad básica para los seres humanos y entre un avión es utilizada no solamente para la cocina si no también para los baños, el equipo que proporciona esta agua a la aeronave la traslada en un tanque de acero inoxidable y con estrictas normas de limpieza ésta atraviesa por 5 tipos de filtros que aseguran su pureza.

Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-07.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.

Se recomienda hacer el mantenimiento de este equipo cada 3 meses.

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74) en la parte de mantenimiento a equipos no motorizados, referente sobre la forma de cómo

En especial ya que este equipo cuenta con un motor, y el encargado de este mantenimiento es el latonero, cuando sea necesario el mecánico o auxiliar de mecánica intervendrá dentro del mantenimiento al equipo para la parte motorizada y dejara sus observaciones dentro del formato preventivo a equipos no motorizados.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para este equipo están autorizados para realizar el mantenimiento de la parte mecánica: El Mecánico o el auxiliar de Mecánica.

Mantenimiento en la estructura: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento.

4.5.7 Carro de drenaje



Es el que se encarga de limpiar los baños con la ayuda de 2 mangueras una es para el desagüe y la otra contiene el químico, sus funciones es drenar el avión con presión y dejar un nuevo químico en los baños.

Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-08

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74) en la parte de mantenimiento a equipos no motorizados, referente sobre la forma de cómo

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.

Se recomienda hacer el mantenimiento de este equipo cada 3 meses.

En especial ya que este equipo cuenta con un motor, y el encargado de este mantenimiento es el latonero, cuando sea necesario el mecánico o auxiliar de mecánica intervendrá dentro del mantenimiento al equipo para la parte motorizada y dejara sus observaciones dentro del formato preventivo a equipos no motorizados.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para este equipo están autorizados para realizar el mantenimiento de la parte mecánica: El Mecánico o el auxiliar de Mecánica.

Mantenimiento en la estructura: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento.

4.5.8 Tanque de combustible



Equipo para procedimiento interno de la compañía, su uso principalmente es de almacenar combustible diesel para el abastecimiento de equipos motorizados de la compañía.

Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-09

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74) en la parte de mantenimiento a equipos no motorizados, referente sobre la forma de cómo

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.

Se recomienda hacer el mantenimiento de este equipo cada 3 meses.

En especial ya que este equipo cuenta con un motor, y el encargado de este mantenimiento es el latonero, cuando sea necesario el mecánico o auxiliar de mecánica intervendrá dentro del mantenimiento al equipo para la parte motorizada y dejara sus observaciones dentro del formato preventivo a equipos no motorizados.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para este equipo están autorizados para realizar el mantenimiento de la parte mecánica: El Mecánico o el auxiliar de Mecánica.

Mantenimiento en la estructura: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento.

4.5.9 Plancha de canasta grande, plancha de platón, plancha de canasta mediana y carro de conos









Es jalado por un tractor y este lo lleva hasta el diamante de seguridad solo o en tren cuando son varios. Tiene puntas de caucho para la protección de otros equipos y equipos además de su propia protección, el equipaje es asegurado con puertas en maya entre otras formas.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.

Se hace necesario el mantenimiento de este equipo de forma que mensualmente, se hará un chequeo preventivo en su estructura, teniendo en cuenta, que el formato preventivo de este equipo se llenara como si fuera un chequeo diario, poniendo las informaciones del caso.

Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-10

Para el correcto mantenimiento de este equipo se tendrá en cuenta un formato para equipos no motorizados, donde lo principal es revisar periódicamente las estructuras de los equipos.

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74) en la parte de mantenimiento a equipos no motorizados, referente sobre la forma de cómo

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Si el equipo necesita un mantenimiento: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento, pero también puede tener ayuda del mecánico o el auxiliar de mecánica.

4.5.10 Towbar





Existen deferentes tipos de palancas y lo determina el tipo de avión en el que se usa, pero su función es la misma. Es la que conecta al paymover con el tren de nariz para que la aeronave pueda ser remolcada.

El Push-back es el procedimiento por el cual un avión es remolcado desde la puerta de embarque, hasta la calle de rodaje. Este proceso es efectuado por un equipo, comúnmente nombrado tractor de remolque, que se une al avión por una barra denominada (towbar).

El push-back se utiliza cuando no existe espacio suficiente para que el avión pueda efectuar la maniobra por sus propios medios. Aunque los aviones puedan utilizar el inverso para efectuar el movimiento de marcha atrás, este proceso no suele efectuarse debido en las serias consecuencias que esto podría traer, como resultado del fuerte impulso de los motores. Este impulso podría causar proyección de escorias, y otros detritos, tanto a la aeronave, como a las personas, equipamientos y edificios. Este servicio también se usa como forma de minimizar el ruido, y el derroche de combustible.

Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-11

"Para el mantenimiento preventivo de las barras de tiro se ha determinado que será realizado cada 3 meses, ya que como sabemos es un equipo de suma importancia en la operación y no queremos fallas en el mismo. El fabricante recomiendo el mantenimiento cada 6 meses, pero gracias a su importancia hemos decidido lo que se dijo anteriormente, mas información en el manual de mantenimiento del equipo "Manual Barra de Tiro CLYDE para A-318, A-319, A-320 y A-321" que se encuentra en la carpeta del equipo de forma magnética, o en la biblioteca del taller.

Las towbar tienen su propio formato de mantenimiento preventivo para equipos no motorizados con las peticiones del fabricante acerca de su mantenimiento.

Para el correcto mantenimiento de este equipo se tendrá en cuenta un formato para equipos no motorizados, donde lo principal es revisar periódicamente las estructuras de los equipos.

Se debe tener en cuenta un trato especial con este equipo ya que este equipo, opera directamente con la aeronave, y lo que se busco es no causar ningún daño, la carpeta interna referente a este equipo, cuenta con el manual del fabricante, el cual en caso de cualquier anomalía debe ser consultado.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

La persona encargada del mantenimiento del equipo, es el mecánico líder, el cual será el indicado de tomar las decisiones del mantenimiento o si es necesario contratar un personal externo capacitado para hacer el trabajo.

4.5.11 Silla de ruedas



Una silla de ruedas es muy similar a otros equipos, en que necesita recibir el mantenimiento regular para extender su vida.

Hay varios factores que van a determinar la frecuencia con que se hace el mantenimiento se a este equipo. El tipo de silla de ruedas, el clima, el ambiente y el nivel de uso de la silla, todos contribuyen a la frecuencia con que la silla necesita el mantenimiento. Por lo anterior se recomiendo hacer revisión de las mismas cada 6 meses.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Formato Preventivo Equipos No Motorizados.
- Ficha técnica.
- Control de Mantenimiento Preventivo a Equipos No Motorizados.
  Carpeta con la información sobre el equipo: STM-MN-14

Para el correcto mantenimiento de este equipo se tendrá en cuenta un formato para equipos no motorizados, donde lo principal es revisar periódicamente las estructuras de los equipos.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Si el equipo necesita un mantenimiento: El latonero será el encargado de realizar el mantenimiento, pero también puede tener ayuda del mecánico o el auxiliar de mecánica.

4.5. 12 Arrancador neumático



Su función principal es la de dar presión neumática a un avión el cual requiera de este medio para iniciar sus motores, ya sea porque tiene problemas con el APU del avión, ahorro de combustible o por seguridad, es un mecanismo que ayuda a los aviones a encender los motores en casos de necesidad por algún inconveniente.

Carpeta de Información Sobre El Equipo: STM–MN–12

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Programa de Mantenimiento.
- Ficha técnica.

- Control Mantenimiento Preventivo (Buck-Up)
- Chequeo Diario.
- Orden de Trabajo.

Este es un equipo muy complejo y muy importante de que se mantenga en buen estado, porque es un equipo que interactúa directamente con el avión, por ende este equipo se le debe hacer periódicamente pruebas donde se compruebe su funcionamiento.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para trabajos menores, que puedan ser realizados por un mecánico, El mecánico Líder será la única persona encargada del mantenimiento.

Para trabajos mayores se contratara una persona externa para el trabajo.

4.5.13 Aire acondicionado



El sistema de aire acondicionado tiene como misión el mantener el aire en todas las zonas del avión dentro de los valores adecuados de presión recomendados para el tipo de aeronave (Anexo2), su función principal es renovar el aire en cabina para mantener los niveles de pureza, crear condiciones confortables de aire y refrigerar los equipos electrónicos.

La empresa cuenta con el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo (Definición Págs. 30 y 31) para los siguientes tipos de equipos.

Se debe hacer el proceso de mantenimiento como corresponda según como se describe anteriormente en el numeral 4.1 (Pag.74, referente sobre la forma de cómo se debe proceder si se presenta una situación de mantenimiento preventivo o correctivo.

Carpeta de Información Sobre El Equipo: STM–MN–13

Este tipo de equipo en su archivo cuenta con:

- Programa de Mantenimiento.
- Ficha técnica.
- Control Mantenimiento Preventivo (Buck-Up)
- Chequeo Diario.
- Orden de Trabajo

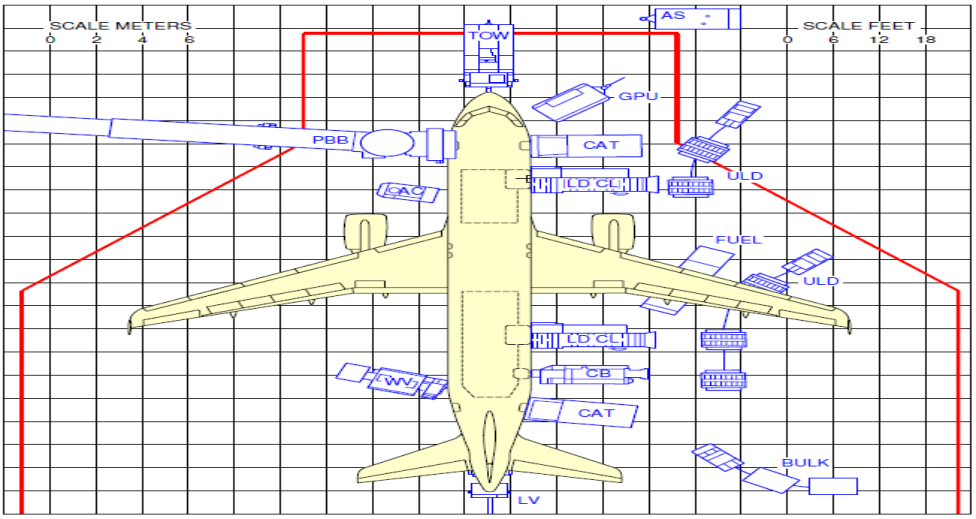
Este es un equipo muy complejo y muy importante de que se mantenga en buen estado, porque es un equipo que interactúa directamente con el avión, por ende este equipo se le debe hacer periódicamente pruebas donde se compruebe su funcionamiento.

Personal autorizado para realizar el mantenimiento a este tipo de equipo:

Para trabajos menores, que puedan ser realizados por un mecánico, El mecánico Líder será la única persona encargada del mantenimiento.

Para trabajos mayores se contratara una persona externa para el trabajo.

4.6 Descripción sobre diamante de seguridad



Diamante de seguridad para A320

Un diagrama del movimiento, acercamiento, posicionamiento y acoplamiento del equipo que asiste al avión en tierra, cumpliendo las normas de seguridad para la protección del avión y el personal de asistencia. Todos los aviones necesitan un marshaling (organización en el lugar de parqueo) plan diferente o semejante según el tipo de avión y las normas del aeropuerto. Este diagrama se ubica en el área de seguridad que esta señalizado con líneas rojas indicando la posición de parqueo de la aeronave y como parte principal de ubicación esta el DIAMANTE DE SEGURIDAD que son líneas imaginarias alrededor de la aeronave creada con conos ubicados en el piso indicando nariz, cola y extremos de las alas generando la forma de diamante.

El motivo de esta área imaginaria es velar por la protección de la aeronave creando restricciones aun más estrictas como disminución de velocidad y manejar la autorización de equipos que puedan ingresar a esta área y otros que solo puede llegar hasta el área de seguridad. Los conos también están ubicados en partes que indiquen zonas sensibles del avión o que puedan causar algún daño al personal de asistencia como tubos pitot, motores, etc.

El equipo de asistencia es todo equipo que brinda apoyo al servicio de aeronaves y dependiendo de su uso se establece si puede o no ingresar al diamante de seguridad. Existen tres tipos de equipo: Equipos Automotores: Es todo equipo que puede moverse por sus propios medios y puedes ser impulsados por gasolina o gas. Ejemplo: Conveyor.

Equipos no automotores: Todo equipo que no puede moverse por sus propios medios a si tenga motor y siempre necesitara de un automotor que ayude su movimiento. Ejemplo: Planta Eléctrica. Equipos sin motor: Todo aquel que le presta servicio a las aeronaves y no posee motor. Ejemplo: Escalera manual.

5. Estudio Legal

5.1 Misión Del Área De Mantenimiento

El departamento de mantenimiento está dedicado para ofrecer servicios oportunos e integrales a los equipos de apoyo terrestre de la compañía, con el fin de maximizar la disponibilidad, confiabilidad, operatividad y apariencia para la prestación de servicio a las diferentes aerolíneas nacionales e internacionales que ofrezcan sus servicios en la Isla de San Andrés.

5.2 Visión Área De Mantenimiento

El departamento de mantenimiento de la compañía solicitante. Permitirá que todas las áreas de la organización tengan procesos inteligentes, continuos, eficientes y con un desempeño óptimo, será un departamento esencial para la organización contribuyendo a su desarrollo, con un alto nivel tecnológico y de personal, y acorde con el medio ambiente y la sociedad.

5.3 Valores

- Honestidad.
- Cumplimiento.
- Lealtad.
- Calidez.
- Respeto.
- Amor al trabajo.
- Ética.
- Compromiso con la seguridad y el medio ambiente.

5.4 Política De Calidad

Esta política, orienta la gestión de la empresa solicitante., a consolidarse como una empresa con estándares del más alto nivel de calidad en la prestación de servicios de asistencia

en tierra a aerolíneas nacionales e internacionales en la Isla de San Andrés, para lo cual contamos con proveedores calificados, personal competente y en continua formación, una Infraestructura y equipos en óptimas condiciones de funcionamiento, procesos de mejoramiento continuo y cumplimos con los requisitos legales aplicables a nuestras actividades, lo que nos permite asegurar la satisfacción de nuestros clientes.

5.5 Objetivos De Calidad

1. Satisfacer las necesidades de los clientes.
2. Entregar oportunamente los servicios que prestamos.
3. Asegurar que el personal cuente con las competencias y la formación necesaria.
4. Implementar eficaz y oportunamente acciones de mejora.
5. Asegurar la calidad nuestros proveedores de bienes y servicios.
6. Contar con equipos adecuados y en constante mantenimiento.

5.6 Objetivos Del Área De Mantenimiento

- Maximizar la disponibilidad de máquinas y equipos para la producción de manera que siempre estén aptos y en condiciones de operación adecuadas.
- Lograr con el mínimo costo posible el mayor tiempo de servicio de los equipos y maquinas.
- Preservar el valor de los equipos, optimizando su uso y minimizando el desgaste y con esto su depreciación.
- Disminuir los paros imprevistos de los dispositivos ocasionados por fallas inesperadas, tanto en los equipos como en la maquinaria.
- Lograr la creación de un sistema de mantenimiento preventivo capaz de evitar fallos intempestivos y paradas innecesarias.

5.7 Funciones Área De Mantenimiento

El área de Mantenimiento se encarga de proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios que requiera la empresa en materia de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos, entre sus funciones se encuentran:

- Poseer una base de datos de las máquinas y equipos, con todos los datos técnicos, catálogos y situación operativa.

- Permitir almacenar y analizar los datos más relevantes de cada trabajo mediante un histórico.
- Disponer de contadores que permitan llevar un seguimiento directo sobre parámetros concretos. (horometros).
- Control de la ejecución de los programas preventivos.
- Visión de las existencias de repuestos para la planificación.
- Emisión de solicitudes de compra de material necesario para realizar mantenimientos.
- Históricos de repuestos.
- Seguimiento e impacto del Mantenimiento Preventivo.
- Informes de personal del área.
- Informes de costos del área.
- Informes de compras y almacén.

5.8 Normas de seguridad para la inspección de equipos:

Las normas de seguridad, son aquellos parámetros que se deben seguir para evitar accidentes en la realización de una operación para esto se debe de conocer las acciones que se deben realizar y las que no, así mismo se deberá tener presente los sitios, herramientas, condiciones climatológicas, las normas ambientales, higiénicas y ergonómicas que para cada operación se requiera.

La seguridad del personal involucrado en el manejo de este tipo de máquinas solo se consigue con un programa bien diseñado en seguridad personal, como la implantación de un programa AST (Análisis seguro de trabajo) y el seguimiento de los consejos recomendados, así como el cumplimiento de las normas de seguridad que se contemplan a continuación:

Para la inspección del equipo se deberá aplicar entre otras las siguientes normas:

- Es necesario leer detenidamente la presente guía de instrucciones antes de trabajar por primera vez con la máquina.

- El uso de gafas de seguridad en momentos que el equipo sea necesario encenderlo para una reparación, aunque la máquina cuente con protección.

- Mantener limpias las herramientas de forma que no contengan alguna sustancia que afecte la integridad del encargado del mantenimiento.

- Mantenga siempre limpia la máquina así como su entorno.

- Desconecte siempre el suministro eléctrico, antes de realizar cualquier trabajo de limpieza o mantenimiento.

- Utilizar la máquina solo para fines de la operación.

- El seguimiento de estas indicaciones ayudará a evitar o reducir los accidentes y los gastos por roturas y averías, aumentándose, de esta forma, la fiabilidad en duración de los equipos.

- Ubicar el equipo en un terreno plano y limpio.

- Asegurar el Equipo con tacos o cuñas en llantas, accionar el freno de seguridad.

- No dejar las llaves colocadas en posición de arranque o el interruptor de encendido abierto mientras se realiza la inspección, limpieza o mantenimiento.

- No utilizar elementos como cadenas, anillos, o ropas que le ocasionen atrapa miento con las piezas del equipo.

- Utilizar herramientas adecuadas y proporcionales al peso del equipo.

- No dejar caer residuos de aceites, combustibles o grasas al suelo, esto contamina el medio ambiente y puede ocasionar caídas o accidentes graves.

- Al realizar una fuerza verifique que su posición ergonómica sea la correcta, a si evitara daños en su columna y otras partes del cuerpo.

- Antes de encender el motor observe que no haya personas o elementos en el comportamiento del mismo.

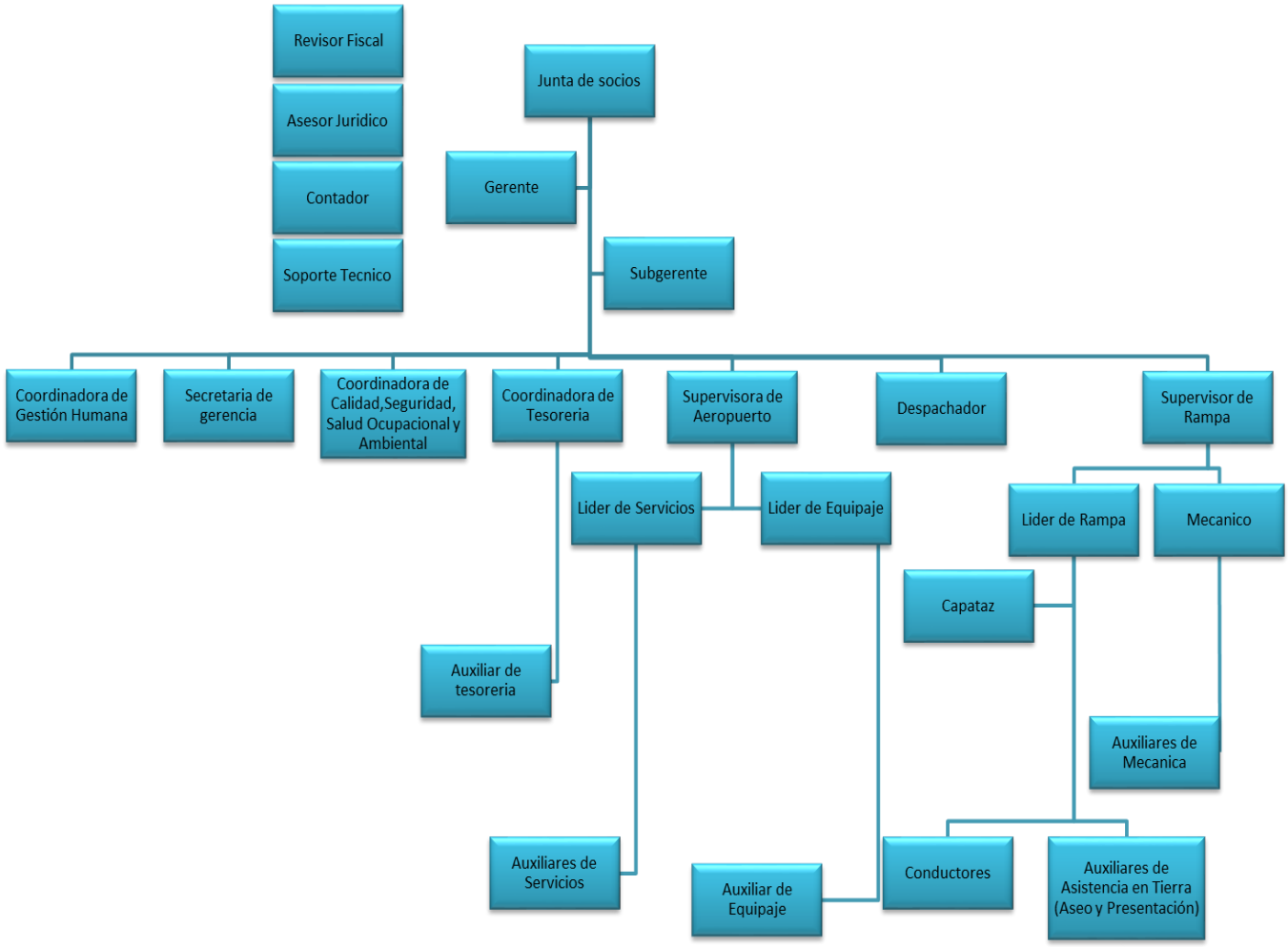
AST - Análisis seguro de trabajo para operación				
Ítem	**Paso a paso de la tarea**	**Riesgo/peligro**	**Controles**	**Responsables**
1	Preparación	Aprisionar	Desconecte el suministro eléctrico antes de iniciar el mantenimiento	Personal del taller
		Golpes, machucones o heridas	Inspección y ubicación segura de la herramienta y los accesorios	
		Mal uso del equipo	Tener a la mano el programa de mantenimiento, listas de chequeo o el manual del fabricante	
2	Puesta en marcha del equipo	Aprisionar manos o brazos	No usar anillos, relojes, manillas, camisas de manga larga y otros accesorios en los brazos	
		Incendio	Mantener el área de trabajo fuera de elementos y combustibles que puedan encender fácilmente con una chispa	
3	Limpieza y mantenimiento	Aprisionar, cortadas y golpes	Mantener siempre apagado el equipo para iniciar labores de limpieza	
		Caídas y tropezones	Inspeccionar el piso para que no hayan derrames de líquidos que ocasionen resbalones y objetos que puedan obstruir el paso	

Fuentes: Autores

5.9 Normas Ambientales

Son todas aquellas normas que nos determinan las diferentes entidades que protegen el medio ambiente con el fin de preservar los recursos naturales, dentro de las normas se encuentran no dejar caer combustibles, grasas o desechos del equipo al suelo, se debe recoger en un recipiente para luego depositarlos en un lugar adecuado (Zona de lubricación Figura 1) con el fin de reprocesarlo o desecharlo de una manera adecuada.

5.10 Estructura organizacional



Fuente: Autores

5.11 Organigrama departamento de mantenimiento



Fuente: Autores

6. Conclusiones

El estudio de mercado determina que existe un mercado importante en el que puede penetrar la implementación de manuales que mejoren y optimicen los procesos, además demuestra la factibilidad de desarrollar en una empresa este tipo de servicios.

El proyecto es bueno para su ejecución, ya que tenemos un VPN positivo y los escenarios también son alentadores, pero realmente implementar este tipo de proyectos es más complicado de lo que se piensa, este tiempo de empresas que están reguladas por la aeronáutica civil, ponen una cierta cantidad de condiciones, adicional que se debe pedir permiso a la concesión del aeropuerto objetivo, para que por favor asigne un espacio a la empresa, y si para ellos no es posible dar este lugar, no hay nada que hacer.

Los 2 escenarios (optimista y normal) dan positivo a nivel de VPN, en el escenario pesimista da negativo, aunque en el primer año las ventas son menores al punto de equilibro, con los ingresos a los 5 años, se genera flujo de fondos.

Principalmente los resultados se deben al análisis de riesgo del proyecto, se dio como tasa de riesgo al proyecto un 24% y con esto se estableció una tasa de oportunidad del 32%, esta decisión se basó en que acceder a un proyecto de este tipo es difícil y más si se quiere implementar o crear este tipo de empresa desde cero, se requieren estrategias adicionales que requieres mayores inversiones o acciones que aumentan el riesgo del mismo.

Aunque la evaluación financiera es orientada únicamente a la creación de una empresa, estrictamente de forma académica, si se solicita hacer el análisis a la empresa real a la cual se le está haciendo el proyecto sobre el manual de mantenimiento, el riesgo tiene que ser menor ya que es una empresa debidamente constituida y con un flujo de ingresos distinto al representado en este informe y el cual no puede ser mostrado, ya que es información confidencial; consideramos que para el ejercicio académico es adecuado el análisis y serviría de mucha ayuda si requerimos crear una empresa con estos servicios al día de hoy.

Técnicamente el proyecto es viable ya que no muestra situaciones o actividades que no puedan realizarse.

El presente estudio demuestra que la idea de abordar y/o atacar los procesos de una empresa desde su concepción hasta llegar a un análisis macro, es la base de cualquier estrategia de gerencia.

7. Recomendaciones

- Si bien la no implementación del proyecto implica menores costos de operación, la ocurrencia de una falla mecánica ocasiona sobrecostos en la reparación, perdida de tiempos de operación, accidentes con alta probabilidad de terminar en tragedias y costos asociados a indemnizaciones que son difíciles de cuantificar ya que son probabilísticos.

- Se sugiere permanecer con el estudio de factibilidad para la idea de proyecto que se presenta en este documento.

- Se debe tener en cuenta los posibles cambios en la reforma tributaria que posiblemente se firmará en el presente año en Colombia.

- Se sugiere realizar análisis de sensibilidad financiera periódicamente para apreciar las variables sensibles, en específico, tener en cuenta el costo de materias primas para en los departamentos y/o lugares a plantear.

Referencias

ADELTE Group, (2016) .Transporte terrestre. Recuperado de http://www.adelte.com/es/

AEROMEXICO (2016). Mantenimiento de equipo de apoyo terrestre. Recuperado de http://www.aeromexicoservicios.com.mx/mantenimiento.php

Allied Aviation Services, (2016). Equipment maintenance Recuperado de ttp://www.alliedaviation.com/

Avianca. (2016, Abril). PR_NE0308 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE APOYO TERRESTRE. Recuperado el 1 de junio de 2016, a partir de https://siga.avianca.com/gesdocnor/Documentos/PR_NE0308%20MANTENIMIENTO%20DE%20EQUIPOS%20DE%20APOYO%20TERRESTRE.pdf

Colombia, Congreso de Colombia. (29 de diciembre de 1998). *Ley 489 de 1998*. Diario Oficia 43.464.

Colombia. Congreso de la república. Artículo 8 (1991). Constitución Política de Colombia 1991. Título 1 De los principios fundamentales. Bogotá D.C. 1991. Consultado en http://www.constitucioncolombia.com/titulo-1/capitulo-0/articulo-8 el 23 de octubre de 2015.

Colombia. Congreso de la república. Artículo 79 (1991). Constitución Política de Colombia 1991. Título 2 De los derechos, las garantías y los deberes. Capítulo 3 De los derechos colectivos y del ambiente. Bogotá D.C. 1991. Consultado en http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-79 el 23 de octubre de 2015.

Colombia. Congreso de la república. Ley 253 (Enero 9 de 1996). Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989. Diario Oficial Bogotá D.C., No. 42688 de 17 de enero de 1996. Consultado en

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0253_1996.html el 23 de octubre de 2015.

Colombia. Congreso de la república. Artículo 80 (1991). Constitución Política de Colombia 1991. Título 2 De los derechos, las garantías y los deberes. Capítulo 3 De los derechos colectivos y del ambiente. Bogotá D.C. 1991. Consultado en http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-80 el 23 de octubre de 2015.

Colombia. Congreso de la república. Artículo 267 (1991). Constitución Política de Colombia 1991. Título 10 De los Organismos de control. Capítulo 1 De la contraloría general de la república. Bogotá D.C. 1991. Consultado en http://www.constitucioncolombia.com/titulo-10/capitulo-1/articulo-267 el 23 de octubre de 2015.

Bogotá: Imprenta Nacional.

Colombia, Ministerio de Transporte. (28 de Enero de 2004). Decreto 260 de 2004. Diario Oficial 45.446.

Bogotá: Imprenta Nacional.

Colombia, Ministerio de Transporte. (17 de enero de 2011c). *Decreto 87 de 2011*. Diario Oficial 47955.

Bogotá: Imprenta Nacional.

Colombia, MinTransporte. (26 de noviembre de 2012). *¿Quiénes somos?*. Bogotá: Ministerio de Transporte. Disponible en: https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones.php?id=33

EXIDE (2016). Equipos de apoyo en tierra, Recuperado de http://www.exide.com/hn/es/product-solutions/motive-power/applications-motive/gse-motive.aspx

IATA-ISAGO, (s/f) . Disponible en http://www.iata.org/whatwedo/safety/audit/isago/Pages/index.aspx

ISAGO. (2016, marzo). ISAGO Standards Manual 5th Edition March 2016. Recuperado el 1 de junio de 2016, a partir de http://www.iata.org/whatwedo/safety/audit/isago/Documents/gosm-ed5-march-2016.pdf

La Real Academia española. Mantenimiento. (2016). Recuperado dehttp://dle.rae.es/?id=OH9tS8FSIATO LTDA. (2011, febrero). Mantenimiento de equipos

Anexos

Evaluación Capacitación Manual de Mantenimiento – Mecánicos

Nombre: Fecha:

Cedula: Cargo:

Calificación:

1. Diga 3 Normas de Seguridad del Taller:

1. _____

2. _____

3._____

2. Diga el Nombre de Tres Tipos de Formato Que Se Usan en el Área de Mantenimiento.

1. _____

2. _____

3._____

3. Una Orden de Trabajo es generada únicamente cuando se tiene un mantenimiento preventivo?

Verdadero ( ) Falso ( )

4. Si en el chequeo diario encuentro una falla como debo proceder, y si la falla produce ingresar el equipo a mantenimiento por más de un día, que se debe hacer? Haga una descripción de los formatos y procedimientos a seguir.

_____
_____
_____
_____
_____
_____.

5. En la casilla de realizado por: en el chequeo diario, quien es el encargado de firmar en esta casilla y cuando:

A. Mecánico que hace la revisión en el día.
B. Todos los mecánicos que hagan el chequeo diario del equipo.
C. El Mecánico que haga el último chequeo de la Quincena.

6. Si en mi Programa de Mantenimiento tengo programado 100, 250, 500 y 1000 horas, y se me ha encargado hacer el mantenimiento de las 500 horas, que mantenimiento debo realizar:

A. Lo que especifique únicamente el cronograma en el área de las 500 horas.
B. Hacer el mantenimiento de 100, 250 y 500 horas.
C. Hacer el mantenimiento de las 100, 250, 500 y 1000 horas.
D. Ninguna de las Anteriores.

7. Si en mi Programa de Mantenimiento tengo un cronograma propuesto de 100, 250, 500 y 1000 horas, y el ultimo mantenimiento que le hice al equipo fue a las 500 horas, que mantenimientos tengo que hacer hasta llegar al mantenimiento de las 1000 horas.

A. 4 de 100 horas, 1 de 250 horas y el de 1000 Horas.
B. Después de las 500 horas sigue realizar el de las 1000 Horas.
C. 2 de 250 Horas.
D. 5 de 250 Horas.

8. Que equipos considerados internamente como NO motorizados están al control de los mecánicos. (Recuerde que el Carro de Agua potable y el de Drenaje ha sido considerado en la rama de los No motorizados aunque cuenten con motor).

A. Towbar, Sillas de Ruedas y Carro para el Trasporte de Conos.
B. Carro de Agua Potable, Carro de Drenaje y Carro para el Trasporte de Conos.
C. Carro de Drenaje, Silla de Ruedas y Towbar.
D. Carro de Drenaje, Towbar y Carro de Agua Potable.

9. Que equipos no motorizados Manejan lista de Chequeo.

1._____

2._____

10. Si dentro del chequeo diario en un Equipo no motorizado se encuentra una falla, se debe generar una orden de trabajo:

_____
_____
_____
_____.

Evaluación Capacitación Manual de Mantenimiento – Latoneros

Nombre: Fecha:

Cedula: Cargo:

Calificación:

1. Diga 3 Normas de Seguridad del Taller:

1. _____

2. _____

3._____

2. Diga el Nombre de Tres Tipos de Formato Que Se Usan en el Área de Mantenimiento.

1. _____

2. _____

3._____

3. Una Orden de Trabajo es generada únicamente cuando se tiene un mantenimiento preventivo?

Verdadero ( ) Falso ( )

4. Si en el chequeo diario encuentro una falla como debo proceder, y si la falla produce ingresar el equipo a mantenimiento por más de un día que se debe hacer? Haga una descripción de los formatos y procedimientos a seguir.

_____
_____
_____
_____
_____
_____.

5. Dentro de la Carpeta de Equipos no motorizados que documentos voy a encontrar:

1. _____

2._____

3. _____

4._____

6. Los latoneros solo trabajan con equipos No Motorizados:

Verdadero ( ) Falso ( )

7. Haga una descripción de algunas funciones en su campo de trabajo:

_____
_____
_____
_____
_____.

8. Que equipos considerados internamente como NO motorizados están al control de los mecánicos. (Recuerde que el Carro de Agua potable y el de Drenaje ha sido considerado en la rama de los No motorizados aunque cuenten con motor).

A. Towbar, Sillas de Ruedas y Carro para el Trasporte de Conos.
B. Carro de Agua Potable, Carro de Drenaje y Carro para el Trasporte de Conos.
C. Carro de Drenaje, Silla de Ruedas y Towbar.
D. Carro de Drenaje, Towbar y Carro de Agua Potable.

9. Que equipos no motorizados Manejan lista de Chequeo.

1._____

2._____

10. Si dentro del chequeo diario en un Equipo no motorizado se encuentra una falla, se debe generar una orden de trabajo:

_____
_____
_____
_____.

Glosario

Ergonomía: estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.

Torque: se denomina momento de una fuerza a una magnitud vectorial, obtenida como producto vectorial del vector de posición del punto de aplicación de la fuerza con respecto al punto al cual se toma el momento por la fuerza, en ese orden. también se le denomina momento dinámico o sencillamente momento. lo que simplifica una fuerza aplicada a un punto por medio de una palanca.

Punto de ebullición: temperatura en la cual la materia cambia de estado líquido a estado gaseoso, es decir hierve.

Inhibidores: compuesto que tiene por efecto frenar o impedir algunas reacciones químicas, como la oxidación, la corrosión, la polimerización, etc.

Sedimentos: materia que, habiendo estado suspensa en un líquido, se posa en el fondo por su mayor gravedad.

Aditivos: sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen.

Corrosión: destrucción paulatina de los cuerpos metálicos por acción de agentes externos, persista o no su forma.

Silicatos: los silicatos son el grupo de minerales de mayor abundancia, pues constituyen más del 95% de la corteza terrestre, todos los silicatos están compuestos por silicio y oxígeno. estos elementos pueden estar acompañados de otros entre los que destacan aluminio, hierro, magnesio o calcio.

Electrólisis: proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad.

Fricción: roce de dos cuerpos en contacto.

Antidesgaste: la finalidad de cualquier lubricante es evitar la fricción entre dos superficies que están en movimiento en forma encontrada, este aditivo permanece pegado a la superficie de las partes en movimiento, formando una película de aceite, que evita el desgaste entre ambas superficies.

Modificadores de fricción: estos permiten que las partes en movimiento se deslicen más rápidamente, permitiendo menos fricción, y en consecuencia importantes ahorros de consumo de combustible.

Detergentes: como su nombre lo indica, su función es lavar las partes interiores en el motor, que se ensucian por las partículas de polvo, tierra, etc., que entran al motor.

Dispersantes: este aditivo pone en suspensión las partículas que el aditivo detergente lavó y las disipa en millones de partes.