



RESUMEN

En el capítulo uno, se hace una descripción de la historia de la aviación en Cuenca, su evolución a través del tiempo hasta conformar la CORPAC, se habla de la estructura interna características técnicas, visión, misión, objetivos estratégicos, políticas, jefaturas y lo que se realiza dentro de la misma de sus fortalezas y debilidades.

Para la institución se plantea la optimización del manual de procedimientos de mantenimiento mediante la diagramación y mejora continua de los mismos, basándonos en el manual de operaciones del aeropuerto y la gestión del control de calidad en el mantenimiento.

En el capítulo dos, se desarrolla el marco teórico de la diagramación propuesta de los procedimientos de mantenimiento sus ventajas y desventajas, construcción de los diagramas de flujo, clasificación, simbología, desarrollo y la diagramación de los procedimientos tomando en cuenta los objetivos, el alcance, los responsables y las respectivas observaciones. Al final del capítulo se encuentra un glosario de términos regido por la organización de aviación civil internacional (OACI).

En el tercer capítulo, se desarrolla la gestión del mantenimiento: presupuestos, costos y control de la gestión del mantenimiento mediante la aplicación de índices primarios: sub índices de disponibilidad, de confiabilidad, de mantenibilidad y costo global. También se aplican los índices secundarios: sub índices de accidentes, gravedad, ausentismo, mano de obra externa y mantenimientos preventivos contra costo de mantenimientos totales. Para el levantamiento de datos se diseñaron herramientas especiales como fichas como ordenes de trabajo para mantenimiento preventivo, solicitud de materiales e insumos, ficha técnica, hoja de vida para equipos e instalaciones. También se describen las herramientas del control de calidad mediante los Diagramas: Ishikawa.



Palabras clave.

Historia.

Conformación.

Descripción.

Definiciones.

Áreas.

Políticas.

Diagramas.

Procedimientos.

Diagramación.

Gestión

Indicadores

Averías

Calidad



ÍNDICE

<u>CONTENIDO</u>	Páginas
RESUMEN.....	12
OBJETIVOS.....	14
CAPITULO 1	
LA EMPRESA AEROPORTUARIA DE CUENCA Y SU CONSTITUCIÓN HISTÓRICA.....	15
INTRODUCCIÓN.....	16
1 Historia de la aviación en el Ecuador y Cuenca.....	17
1.1 Elia Liut llega a Guayaquil.....	18
1.2 Vuelo Guayaquil-Cuenca. 4 de noviembre de 1920.....	18
1.3 El plan de vuelo.....	19
1.4 Conformación del Aeropuerto Mariscal Lamar en Cuenca.....	19
1.4.1 Ampliaciones y mejoras.....	21
1.4.2 En la Actualidad.....	21
1.4.3 Previsión futura	23
1.4.4 Características técnicas.....	24
1.5 Visión, misión, objetivos estratégicos y políticas de calidad.	
1.5.1 Visión.....	25
1.5.2 Misión.....	25
1.5.3 Objetivos estratégicos.....	25
1.5.4 Políticas de calidad.....	26
1.5.5 Jefaturas y funciones que desempeña la Corporación Aeroportuaria de Cuenca (CORPAC):	
1.5.5.1 Dirección Ejecutiva.....	26
1.5.5.2 Jefatura de operaciones.....	27
1.5.5.3 Jefatura de ingeniería.....	29
1.5.5.4 Jefatura de administración financiera.....	32
1.5.5.5 Jefatura de coordinación de la comercialización.....	34
1.5.5.6 Jefatura de coordinación de recursos humanos.....	35



1.6 Descripción de la Propuesta de intervención.....	36
1.6.1 Manual de procesos de mantenimiento para mejorar el desempeño.....	38
1.6.2 Procedimientos para operaciones de mantenimiento y herramientas para medir su gestión.	
1.6.2.1 Aspectos generales.....	39
1.6.3 Definiciones que debemos conocer para la aplicación del presente estudio-intervención.....	40
1.6.4 Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos.....	43
1.6.5 Políticas y normas de operación.....	44

CAPITULO 2

OPTIMIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DEL MANUAL DE PROCESOS.....	45
INTRODUCCIÓN.....	46
2. Diagramas de proceso o flujogramas.....	47
2.1. Ventajas y desventajas de los diagramas de flujo.	
2.1.1. Ventajas.....	48
2.1.2. Desventajas.....	48
2.2. Construcción de los diagramas de flujo.....	48
2.2.1. Clasificación de los diagramas de flujo y simbología.....	49
2.2.1.1. Clasificación.....	49
2.2.1.2. Simbología.....	50
2.2.2. Desarrollo de procedimientos.....	53
2.2.2.1. Ventajas.....	53
2.2.3. Procedimientos para la construcción de los diagramas o flujogramas de procesos de mantenimiento.....	54
2.2.3.1. Diagramación de los procedimientos.....	58
1) Procedimiento comunicación entre el Servicio de control de Aeródromo (TWR) y Operaciones CORPAC para ejecución de Inspecciones del área de Movimiento, y/o ingreso de vehículos al área de maniobras.....	60



2) Procedimientos para conducir programas de auto-inspección.....	61
3) Procedimientos para mantenimiento preventivo.....	62
4) Procedimiento para mantenimiento correctivo.....	63
5) Procedimiento para bacheo.....	64
6) Procedimiento para arreglo de fisuras.....	65
7) Procedimiento para limpieza por contaminación de caucho.....	66
8) Procedimiento para repintado.....	67
9) Procedimiento para barrido.....	68
10) Procedimiento para mantenimiento de áreas no pavimentadas y verdes...	69
11) Procedimiento para mantenimiento de luces de borde, umbral, extremos de pista y taxiway.....	70, 71, 72
12) Procedimiento para mantenimiento de luces indicadoras de precisión de pendiente de aproximación PAPI'S.....	73, 74, 75
13) Procedimiento para mantenimiento de mangas indicadoras de dirección de viento.....	76,77,78,79,80
14) Plan de control de hielo y nieve.....	81
15) Plan de contingencia para el control de Emisiones volcánicas.....	82, 83, 84
16) Procedimientos para manejo y deposito de sustancias y materiales peligrosos.....	85

CAPITULO 3

CONTROL DE CALIDAD EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	86
INTRODUCCIÓN	87
3. Gestión del mantenimiento	88
3.1. El presupuesto de mantenimiento	88
3.2. Costos de mantenimiento	90
3.3. Control de la gestión del mantenimiento	93
3.4. Índices de control	94
3.4.1. Índices primarios	94



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.4.2. Índices secundarios.....	96
3.5. Control de la gestión de actividades.....	97
3.6. Control de gestión de existencias y aprovisionamientos.....	100
3.6.1. Gestión de stocks.....	100
3.6.2. Índices para el control de la gestión de stocks.....	103
3.7. Análisis de averías.....	104
3.8. Control de calidad de los procesos de mantenimiento.....	111
3.8.1. Herramientas que se utilizan para encontrar problemas y que permiten un control específico de calidad del proceso.....	112
3.8.2. Procedimiento básico para ejecutar las herramientas de calidad...	116
Conclusiones.....	118
Recomendaciones.....	119
Bibliografía.....	120
Anexos.....	121

UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Xavier Augusto Arízaga Cordero, autor de la tesis "OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DE LA CORPORACIÓN AEROPORTUARIA CUENCA", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Industrial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 16 de Noviembre de 2012

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines.

Xavier Augusto Arízaga Cordero,
0104159371

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Xavier Augusto Arízaga Cordero, autor de la tesis "OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DE LA CORPORACIÓN AEROPORTUARIA CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de Noviembre de 2012

A handwritten signature in blue ink, consisting of a long, sweeping line that curves downwards and then loops back up to cross itself.

Xavier Augusto Arízaga Cordero.
0104159371

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador

UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

**“OPTIMIZACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO
DE LA CORPORACIÓN AEROPORTUARIA CUENCA”**

**Tesis previa a la obtención del
título de Ingeniero Industrial.**

DIRECTOR: Ing. Paul Álvarez Lloret

AUTOR: Xavier Augusto Arízaga Cordero.

**AEROPUERTO MARISCAL LAMAR
CUENCA - 2012**



AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero Paul Álvarez Lloret en su calidad de director de tesis por su apoyo y excelente guía en el desarrollo de esta tesis.



AGRADECIMIENTO

A la CORPAC por brindarme acceso a toda la información concerniente al aeropuerto Mariscal Lamar y a los miembros de la jefatura de ingeniería e infraestructura por su apoyo incondicional y excelente guía en el desarrollo de esta tesis.



DEDICATORIA

A mi madre por su sufrimiento que me dio fortaleza; a mi padre, a mis hermanos, y a todos aquellos que participaron indirectamente en la elaboración de esta tesis.

¡Gracias!



DEDICATORIA

A la familia Ordóñez Arízaga por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.



DEDICATORIA

A Natalia Donoso por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

¡Gracias!



OBJETIVOS

- **Objetivo general.**
 - Mejorar los procedimientos para operaciones de mantenimiento descritos en el manual de operaciones de la Jefatura de Ingeniería de la CORPAC y hacerlos funcionales.

- **Objetivos específicos.**
 - Analizar y recopilar datos posibles sobre los procedimientos de mantenimiento descritos en el manual de operaciones de la corporación aeroportuaria de Cuenca, proponer alternativas para mejorar los procedimientos, diagramarlos y establecer herramientas para mejorar el control de calidad en los mismos.



CAPITULO 1

LA EMPRESA AEROPORTUARIA DE CUENCA Y SU CONSTITUCION HISTORICA



INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico, la evolución en las sociedades y el pensamiento de la mejora continua, implica generar procedimientos eficientes garantizando la calidad de los mismos, permitiendo a la organización cumplir con los objetivos que se han trazado.

En este capítulo se presenta de forma resumida la historia, estructura organizacional, tamaño, objetivos, visión, misión, políticas de calidad y las actividades de la Corporación Aeroportuaria de Cuenca CORPAC.

1 Historia de la aviación en el Ecuador y Cuenca.

Al terminar la I Guerra Mundial, en 1918 muchos aviadores se quedaron sin trabajo, solo contaban con su experiencia de vuelo. Los aviones militares, mal adaptados para usos pacíficos y comerciales se utilizaron para otros fines. El joven piloto italiano Elia Liut en 1919, notable aviador que había batido el récord mundial de velocidad (260.8 KPH) en un Marchetti-Vickers-Term biplano monoplaça de 200 HP proyectado por el ingeniero Alessandro Marchetti.

Llegó al país a ofertar su experiencia con la intención de poner sus servicios al sistema de comunicaciones y al gobierno de turno en ese tiempo una vez que el país, no contaba con transporte aeronáutico. Para Liut y sus amigos esta oportunidad representaba un reto el ofrecer las estrategias y logística que representaba la aviación para un país montañoso retrazado en el tema como el nuestro.

En 1920, después de largos tramites y gestiones con Ecuador y Perú, el visionario empresario privado José Abel Castillo, propietario del principal rotativo porteño El



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Telégrafo recoge la idea y emprende un nuevo hito para el desarrollo aeronáutico en el país e implementar este primer proyecto de tipo empresarial comunicacional.



Foto 1. Don José Abel Castillo, decano de los italianos, al mando del Periodistas en América Latina y pionero de la primera vez sobre aviación ecuatoriana, entre Guayaquil y



Foto 2. Elia Liut piloto TELÉGRAFO I, voló por los andes ecuatorianos,

Cuenca.

1.1 Elia Liut llega a Guayaquil.

El 29 de julio de 1920, en el vapor Bologna, llegaron a Guayaquil los aviadores Elia Liut y Giovanni Ancillotto, con el mecánico Giovanni Fedelli, trayendo un biplano Macchi Hanriot HD.1. Los cajones que contenían las partes y piezas del avión fueron trasladados hasta los patios del Colegio Salesiano Cristóbal Colón, donde fueron armados bajo la dirección de los italianos.

El 8 de agosto de 1920, se realizaron los preparativos para el primer vuelo del avión, con la presencia de Castillo, miembros de su familia, autoridades y miembros de la colonia italiana del país.

El aeroplano que llevaría el nombre de El TELÉGRAFO, se elevó hasta los 1.800 metros aterrizó sin problemas. Circunstancia que motivo al Presidente de la



República, Dr. José Luis Tamayo a emitir la orden de la creación por Decreto el 27 de octubre de 1920, la creación de la primera escuela de aviación en el Ecuador.¹

1.2 Vuelo Guayaquil-Cuenca. 4 de noviembre de 1920.

Con motivo de las festividades del 3 de noviembre en Cuenca el señor Roberto Crespo Ordoñez, empresario trajeron el vuelo desde Guayaquil a Cuenca para lo que se organizó este primer viaje, para ello Ferruccio Guicciardi, amigo y camarada de armas de Liut, organizó el viaje a Cuenca por vía terrestre llevando combustible y elementos indispensables para el vuelo del TELÉGRAFO I. Mientras en Cuenca se preparaba el lugar de aterrizaje en la hacienda Jericó, al sur de la ciudad, Guicciardi informaba sobre las condiciones del clima, a Guayaquil².



Foto 3. Autografiada por Elia Liut y Ferruccio Guicciardi en Cuenca, 6 de noviembre de 1920.

1.3 El plan de vuelo.

Fijo la ruta: Guayaquil-Naranjal-Molleturo-Cuenca, último tramo el más peligroso por tener que superar los 3.744 metros de altura s.n.m. incluyó una valija postal con tarjetas especiales impresas con la leyenda: PRIMER CORREO AÉREO DEL ECUADOR, una serie de pergaminos y acuerdos para oficializar el evento.

El jueves 4 de noviembre de 1920, a las 09h30, Elia Liut decoló del campo del Jockey Club en Guayaquil tomó ruta hacia Cuenca, a las 11h21 la historia cuenta que el avión fue visto por el pueblo cuencano, sobrevolando la ciudad mientras

¹Hugo Idrovo Pérez "Fuerza Aérea Ecuatoriana historia ilustrada", Editorial Ecuador, fecha de Edición: 27 de octubre de 1999, Quito.

²Hugo Idrovo Pérez "Fuerza Aérea Ecuatoriana historia ilustrada", Editorial Ecuador, fecha de Edición: 27 de octubre de 1999, Quito.



lanzaba hojas volantes con saludos a sus habitantes, aterrizando en los terrenos de la hacienda Jericó. Liut recibió un homenaje como nunca antes hecho a persona alguna en Cuenca, proeza que se registra en el texto del siguiente telegrama³:

“Cuenca.- noviembre 4. - Sr. José Abel Castillo.- Guayaquil.- Llegué sin novedad después de una hora y cincuenta y cinco minutos de viaje, tiempo excesivo porque la neblina me hizo perder la ruta. Estoy muy agradecido por la enorme manifestación que se me ha hecho al llegar a Cuenca. Saludándole. Afectuosamente.- Liut⁴.”

1.4 Conformación del Aeropuerto Mariscal Lamar en Cuenca.

Después del primer vuelo a Cuenca, se registran los siguientes:

- En el Tablón, sobre la zona del Machángara, el 22 de julio de 1932 el avión Ecuador llegó procedente de Latacunga en el Vuelo de Circunvalación a la República, después de cumplir la ruta: Latacunga-Cuenca-Loja-Guayaquil-Salinas-Manta-Quito, piloteado por Cosme Renella quien hizo el retorno en sentido inverso.
- El 19 de agosto del 1933, al mando del piloto César Monge, el avión con destino a Cuenca se estrelló en Calceta, Manabí.
- El 8 de julio de 1934, se cumplieron los primeros vuelos directos Quito-Cuenca-Quito, con dos naves pilotadas por los mayores Luis Mantilla y Cosme Renella, que circunvalaron sobre la ciudad antes del aterrizaje.
- El 25 de abril de 1941, se iniciaron las operaciones aeronáuticas normales, cuando una nave de la compañía Panagra inauguró la actual pista del aeropuerto Mariscal Lamar, los pasajeros fueron: el Presidente Carlos Alberto Arroyo del Río, los Ministros de Gobierno Carlos Aguilar Vázquez, de Defensa Vicente Santisteban Elizalde y sus esposas, el Vicepresidente de Panagra para

³Hugo Idrovo Pérez “Fuerza Aérea Ecuatoriana historia ilustrada”, Editorial Ecuador, fecha de Edición: 27 de octubre de 1999, Quito.

⁴Hugo Idrovo Pérez “Fuerza Aérea Ecuatoriana historia ilustrada”, Editorial Ecuador, fecha de Edición: 27 de octubre de 1999, Quito.



América Latina, Douglas Campwell, y la Reina de la Aviación de Pichincha, Gloria Eastman Lasso.



Foto4.Aerolínea Panagra en el Aeropuerto Mariscal Lamar.

La construcción de la pista de aterrizaje estuvo a cargo de la compañía mencionada, que asumió el contrato por el decreto ejecutivo 138, de 24 de diciembre de 1940, por el cual la empresa ejecutó obras similares en otras ciudades. Inaugurándose los vuelos comerciales y ofreciendo sus servicios de comunicación entre Cuenca-Guayaquil en 45 minutos de vuelo, y Cuenca- Quito en dos horas, incluida la escala en el Puerto de Guayaquil⁵.

1.4.1 Ampliaciones y mejoras.

En el siglo XX, el aeropuerto y la pista fueron ampliados el 18 de mayo de 1951 por el incremento de los usuarios, tuvo una nueva intervención en 1953 cuando se construyó la primera torre de control con dos pisos de altura. La segunda ampliación de la pista se inicia el 15 de octubre de 1971 y en agosto de 1982 cuando se la pavimentó, se instala el cerramiento y los sistemas de ayuda para la navegación de vuelo.

⁵Hugo Idrovo Pérez "Fuerza Aérea Ecuatoriana historia ilustrada", Editorial Ecuador, fecha de Edición: 27 de octubre de 1999, Quito.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La actual torre de control se construyó en 1983, el actual sistema de instrumentos de aterrizaje (ILS) se instaló el 4 de abril de 2002, lo que le permitió al aeropuerto ampliar sus horarios y aumentar la cantidad de aterrizajes en mal clima.⁶

1.4.2 En la actualidad.



Foto 5. Interior del Aeropuerto Internacional Mariscal Lamar.

Desde el 1 de noviembre de 2005 a la presente fecha se han venido realizando una serie de mejoras en todos los estamentos y aspectos técnicos del aeropuerto. Mediante decreto ejecutivo se autoriza a la Alcaldía de Cuenca se encargue de la administración local del aeropuerto, de esta manera la Alcaldía crea la CORPAC, Corporación Aeroportuaria de Cuenca para cumplir con las tareas asignadas.



Foto 6. Actual Pista del Aeropuerto Mariscal Lamar.

⁶http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto_Mariscal_Lamar



Actuando dentro de las distintas limitaciones económicas como espaciales ya que el crecimiento urbano y la ubicación de la CORPAC dentro de la ciudad, ha generado una serie de problemas que no se ha podido solucionar hasta hoy.

Las actividades comerciales, industriales y residenciales, produce molestias para el desempeño óptimo en la oferta de los servicios del aeropuerto relativos al ruido, seguridad, eficiencia a las aerolíneas y comodidad de los usuarios a pesar de que la terminal ha sido constantemente actualizada y mejorada, la pista ya no puede ser ampliada en su longitud.⁷



Foto 7. Panorámica de la actual pista del Aeropuerto Mariscal Lamar.

1.4.3 Previsión futura.

En el transcurso del año 2012 se deberá instalar un nuevo radar en el sector de Tablón, ampliar la plataforma de estacionamiento de aviones de 19.000 m² a 22.500 m², construir un nuevo parqueadero con capacidad de 260 plazas.

Buscar alternativas para solucionar el tamaño del actual aeropuerto.

⁷http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto_Mariscal_Lamar

⁷www.dgac.gov.ec/Aeropuerto_Mariscal_Lamar.



Los estudios realizados han llegado a las siguientes conclusiones que los aspectos económicos, topográficos y geográficos limitan este objetivo:

- 1) Ricaurte al norte de la ciudad: proyecto costoso no factible al estar densamente urbanizado.
- 2) La llanura de Tarqui, al sur de la ciudad, zona ganadera que no cuenta con la aprobación de hacendados y ganaderos; geográficamente tampoco favorable por tener pendiente pronunciada rodeada de montañas, además de la neblina constante que dificulta el aterrizaje.
- 3) Baguanchi, no tiene suficiente extensión.
- 4) La planicie del Pachamama de Llacao, área ventosa.
- 5) El Plateado al pie del Cerro Guaguaizhumi, no apta por su gran pendiente lateral.
- 6) La compra de los terrenos aledaños al aeropuerto para su ampliación tampoco es factible por el costo económico de los predios.
- 7) Actualmente se piensa que el área cercana al sector de Tablón podría ser una opción pero no se han realizado estudios sobre esto⁸.

Según observaciones y comentarios recogidos, la opción 6 es la más factible cuando el Municipio expropié indemnizando los terrenos aledaños se dará la posibilidad de ampliar la pista. Experiencias internacionales como el de la ciudad de Madeira en Portugal y Guayaquil han demostrado que si existen posibilidades de manejo de gestión para resolver y dar seguridad a esto.

1.4.4 Características técnicas.

El aeropuerto se encuentra ubicado a 2532 metros sobre el nivel del mar con una temperatura referencial de 24 grados centígrados. La operación del aeropuerto se

⁸ Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. "Manual de aeropuerto", fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.

⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Aeropuerto_Mariscal_Lamar



UNIVERSIDAD DE CUENCA

inicia a las 11h00 UTC a 02h00 UTC todos los días del año, esto es 6h00 y termina a las 21h00 en el horario local UTC-5.

Las características de la pista son:

- Largo: 1900 metros.
- Ancho: 36.00 metros.
- Área total de 68.400 metros cuadrados. A los extremos Noroeste y Sureste, se tiene un área adicional (llamadas orejas) de 18.446.00m². Por lo tanto, el área total real de la pista es de 86.846,00m².
- Umbral cabecera 0-5: S 02°53`41.0" y W 78°59`28.1" con una elevación de 2531,73 metros (8306,2 pies) sobre el nivel del mar.
- Umbral cabecera 2-3: S 02°53`03.1 y W 78°58`39.06" con una elevación de 2516,45 metros (8256,07 pies) sobre el nivel del mar.

La iluminación de la pista es la siguiente:

- 12 Luces PAPIS, cabecera 23.
- 8 Luces PAPIS, cabecera 05.
- 16 Luces verdes, inicio de pista 05/23.
- 16 Luces rojas, final de pista 05/23.

La calle de rodaje está construida sobre pavimento flexible es paralela a la pista con una distancia de 78m, comunicada con la cabecera 0-5 del aeropuerto con una longitud de 580 m. y un ancho de 18 m.

El aeropuerto cuenta con una plataforma de pavimento rígido de 250 m. de largo por 50 m. de ancho, paralela a 70 m. del eje de la pista.

La terminal, relativamente pequeña tiene 5.126 m² de construcción en 2 plantas, siendo un edificio de funcionalidad moderna⁹.

⁹ [www.dgac.gov.ec/Aeropuerto Mariscal Lamar](http://www.dgac.gov.ec/Aeropuerto%20Mariscal%20Lamar).

⁹ Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. "Manual de aeropuerto", fecha de edición: 20 de diciembre del 2011.



1.5 Visión, misión, objetivos estratégicos, políticas de calidad, jefaturas y funciones de la CORPAC.

1.5.1 Visión.

“Ser una empresa que brinda servicios aeroportuarios con estándares de excelencia internacional y un referente de calidad, operatividad y seguridad que impulse el desarrollo de la región y el país”.

1.5.2 Misión.

“Administrar el aeropuerto Mariscal Lamar con capacidad, eficiencia, confiabilidad, transparencia y responsabilidad ambiental; garantizando su operatividad para satisfacer las necesidades de transporte aéreo seguro”.

Para los fines de la adecuada operación del aeropuerto, CORPAC dispone de una estructura administrativa y operativa que permite desarrollar todas las tareas que hacen al funcionamiento del aeropuerto en los horarios mencionados para la utilización del mismo.

1.5.3 Objetivos estratégicos.

- Obtener la certificación otorgada por la DGAC cumpliendo la normativa para operar el aeropuerto de forma segura.
- Mejorar y optimizar la infraestructura del aeropuerto, para brindar mejor calidad de servicios y seguridad.

1.5.4 Política de calidad.

Brindar un servicio de calidad, caracterizado por el mejoramiento continuo de procesos, infraestructura, seguridad, información y atención al cliente con un equipo de profesionales capacitados y comprometidos, enfocando en los más altos estándares aplicables a las operaciones aeroportuarias¹⁰.

¹⁰ www.aeropuertocuenca.ec/quienes_somos.html



1.5.5 Jefaturas y funciones dentro de la CORPAC.

1.5.5.1 Dirección Ejecutiva.

Para designar al director ejecutivo de la CORPAC, el Alcalde de la ciudad de Cuenca como máxima autoridad revisa los perfiles mas apropiados de los candidatos conjuntamente con los directivos municipales. La persona que es nombrada es el encargado de máxima autoridad de la gestión, estrategias generales y dirección administrativa de la corporación aeroportuaria.

El director ejecutivo, puede contar con una serie de Directores para cada una de las responsabilidades de la compañía, en el caso de la corporación aeroportuaria se cuenta con jefaturas que tienen sus respectivos directores como es el caso de Jefe de operaciones, Jefe de ingeniería, Jefe administrativo y financiero, Coordinador de comercialización y el Coordinador de recursos humanos. ¹¹Su distribución lo podemos ver en el organigrama 1.

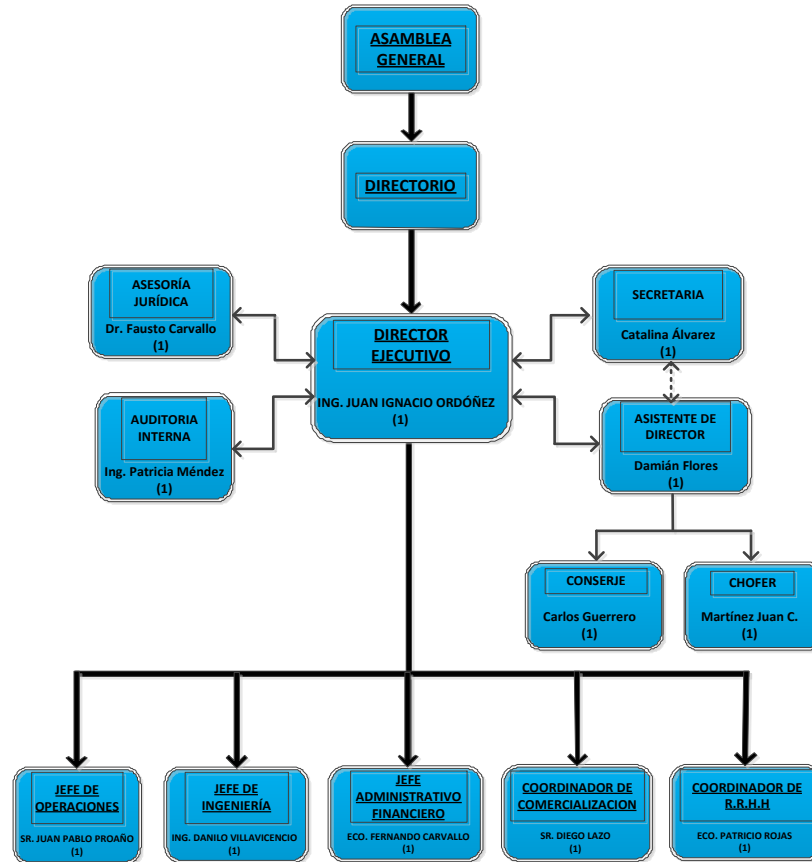
Actividades del Director Ejecutivo.

- Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial de la CORPAC.
- Dirigir la formulación del presupuesto anual con el correspondiente detalle de operaciones e inversiones, ejecutar y supervisar su ejecución de conformidad con las directrices del Gobierno local y la municipalidad.
- Desarrollar, aprobar políticas, procedimientos operativos y vigilar su aplicación.
- Dirigir la ejecución de los planes y programas a corto y largo plazo, para establecer objetivos, definir los recursos de acción, organizar actividades.
- Evaluar actividades que se desarrollan en la corporación.

¹¹ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



- Asegurar el acceso a la información, asesoría, al apoyo técnico y administrativo que las unidades de la corporación la requieran.¹²



Organigrama 1. Dirección ejecutiva.

Fuente: Elaboración X. Arízaga C. 2012 (CORPAC)

1.5.5.2 Jefatura de Operaciones.

El Jefe de operaciones, director general de operaciones o COO (del inglés chief operating officer) de una empresa, es el ejecutivo responsable del control de las actividades diarias de la corporación y del manejo de las operaciones. El cargo de Director de Jefatura de Operaciones, es uno de los puestos más altos en una organización y reporta directamente al director ejecutivo o a la junta de directores de la empresa.

Dentro del aeropuerto Mariscal Lamar la persona con este cargo es el responsable de supervisar que la operación diaria y la seguridad del aeropuerto se

¹²Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

desarrolle de acuerdo a los procedimientos y normas establecidas. Además debe atender aquellas situaciones que puedan poner en riesgo la seguridad operacional, seguridad física y funcionalidad de las instalaciones aeroportuarias. Su distribución la podemos ver en el organigrama 2.

Para la optimización y manejo de procedimientos en el aeropuerto, la jefatura de operaciones con su director debe coordinar actividades con el director ejecutivo de la corporación aeroportuaria, la jefatura de ingeniería, jefe administrativo financiero y el coordinador de recursos humanos¹³.

Actividades del Director de la Jefatura de Operaciones.

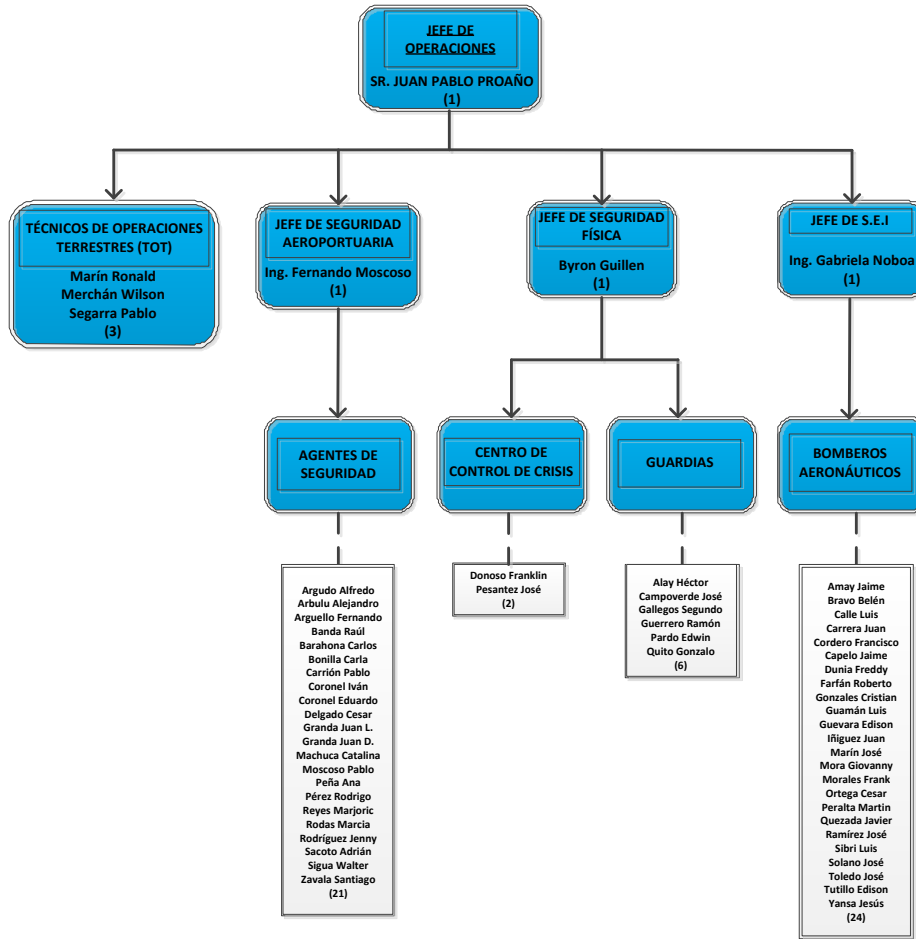
- Planificar, controlar y evaluar las actividades respecto a la aplicación de políticas, normas y procedimientos en materia aeroportuaria otorgada por la dirección de aviación civil (DGAC).
- Obtener y mantener la certificación aeroportuaria entregada por la dirección de aviación civil (DGAC).
- Participar en el plan de emergencia en caso de crisis.

- Analizar, evaluar y ejecutar los sistemas de control de operatividad aeroportuaria.
- Administrar la logística de la organización referente a la organización de ATO (materiales, insumos, autos, vehículos, equipamiento y transportación).
- Retroalimentar políticas, procedimientos, normas e instructivos de operatividad aeroportuaria.
- Coordinar acciones intra e interinstitucionales para operatividad aeroportuaria.

¹³ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



- Asesorar al nivel directivo y responsables de otras áreas de la institución en materia de operatividad aeroportuaria.¹⁴



Organigrama 2. Jefatura de operaciones.
Fuente: Jefatura de ingeniería e infraestructura (CORPAC)

1.5.5.3 Jefatura de Ingeniería.

La jefatura de ingeniería es la encargada de gerenciar los procesos de mantenimiento y control:

- La capacitación del personal e implementación de nuevas tecnologías que puedan brindar un servicio de calidad al aeropuerto desde la perspectiva estratégica-económica.

¹⁴ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Fortalecer la seguridad aérea dentro de los estándares regulados por la Organización de Aviación Civil Internacional, garantizando que todas las áreas del aeropuerto sean seguras tanto para los que pilotan o trabajan con aviones como para los usuarios.
- Supervisar el mantenimiento de la infraestructura del Aeropuerto: plataformas, pistas, balizamiento de pistas y calles de rodaje. Servicios que giran alrededor de los pasajeros y sus necesidades. Mantenimiento de mobiliario, sanitarios, ascensores, escaleras mecánicas, refrigeración, calefacción, energía primaria y secundaria, etc. Esto lo podemos ver la figura 1.
- Ampliar los tipos y calidad de los servicios prestados: contar con modernas instalaciones para restaurantes, tiendas, mostradores para la reserva de hoteles, información turística, cajeros automáticos, bancos, oficinas de cambio de divisas, servicios comerciales y una oficina de correos¹⁵. Su distribución la podemos ver en el organigrama 3.

Actividades del Director de la Jefatura de Ingeniería.

- Realizar la planificación aeroportuaria para desarrollar el Plan Maestro y certificación.
- Elaborar informes y concretar datos para el Portal de Compras Publicas.
- Fiscalizar obras (calidad de servicios porque el aeropuerto es punto de entrada y salida de la ciudad de Cuenca que se precia de ofertar productos con altos estándares de calidad).
- Coordinar acciones con otros organismos, como la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) para la ejecución de su trabajo.
- Controlar, monitorear, dar seguimiento y evaluar el área de electrónica, para garantizar un buen funcionamiento de guías, luces, antenas y demás componentes.

¹⁵ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



- Dar mantenimiento básico, preventivo y correctivo a equipos e instalaciones.
- Proponer actividades de autogestión.
- Controlar y evaluar las actividades de mantenimiento básico en carpintería, plomería, electricidad y otros con el fin de dar una imagen institucional de la corporación¹⁶.

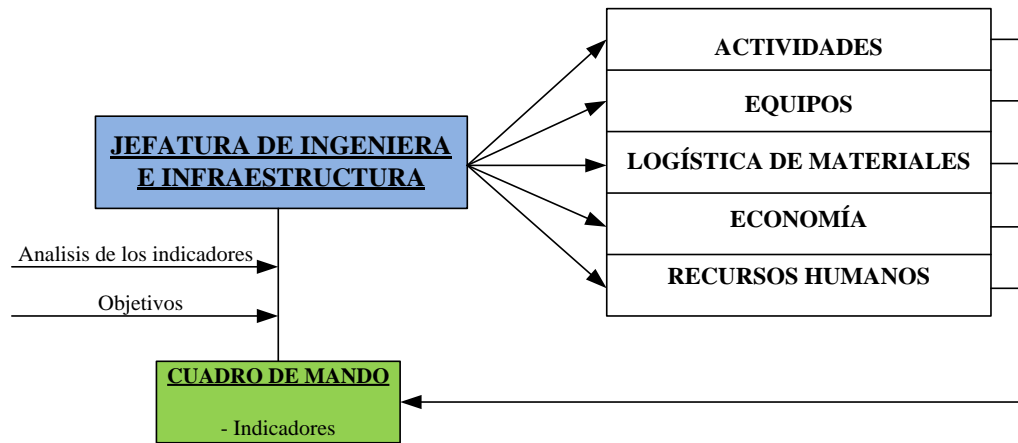
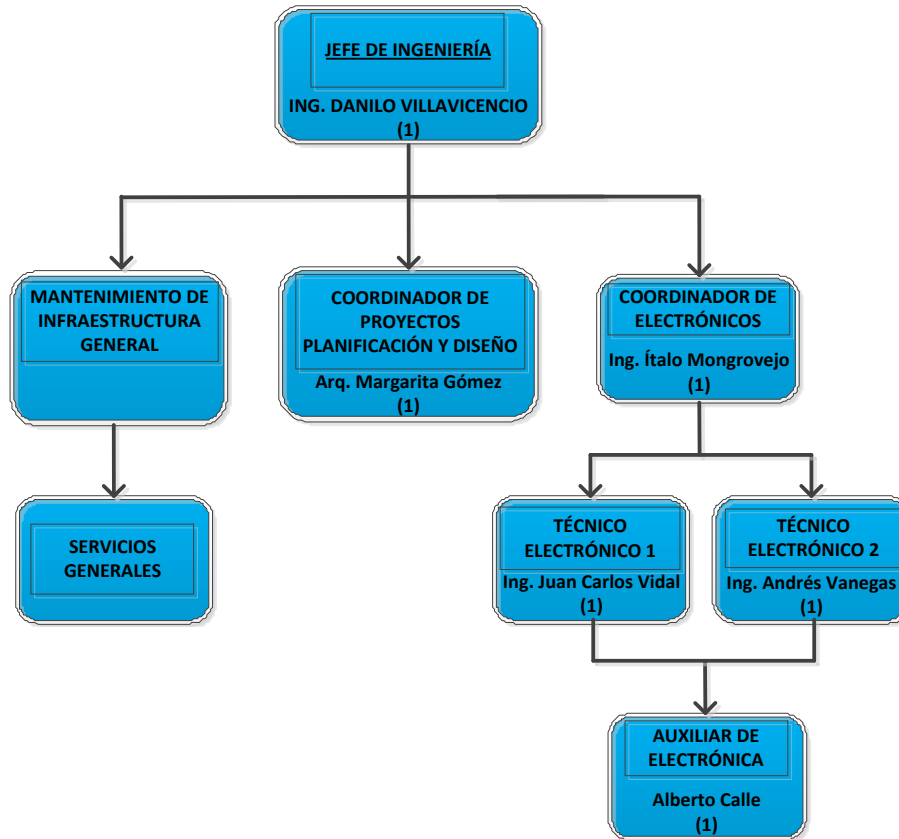


Figura 1. Cuadro de campos a gestionar por parte de la jefatura de ingeniería e infraestructura.

Fuente: Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 2004.

¹⁶ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



Organigrama 3. Jefatura de Ingeniería.

Fuente: Jefatura de Ingeniería e infraestructura (CORPAC) 2011.

1.5.5.4 Jefatura de Administración financiera.

La jefatura de administración financiera es la encargada de gestionar eficientemente y con liderazgo positivo los procesos de administración financiera, servicios generales y operaciones de la empresa. Generalmente puede tener bajo su control las finanzas, administración, recursos humanos, control interno.

Dentro de la corporación aeroportuaria, la Jefatura de Administración Financiera toma decisiones con relación a la expansión, tipos de valores que se deben emitir para financiar la expansión, deciden los términos de crédito sobre los cuales los clientes podrán hacer sus compras, la cantidad de inventarios que deberán mantener, el efectivo que debe estar disponible, análisis de fusiones, utilidades para reinvertir en lugar de pagarse como dividendos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

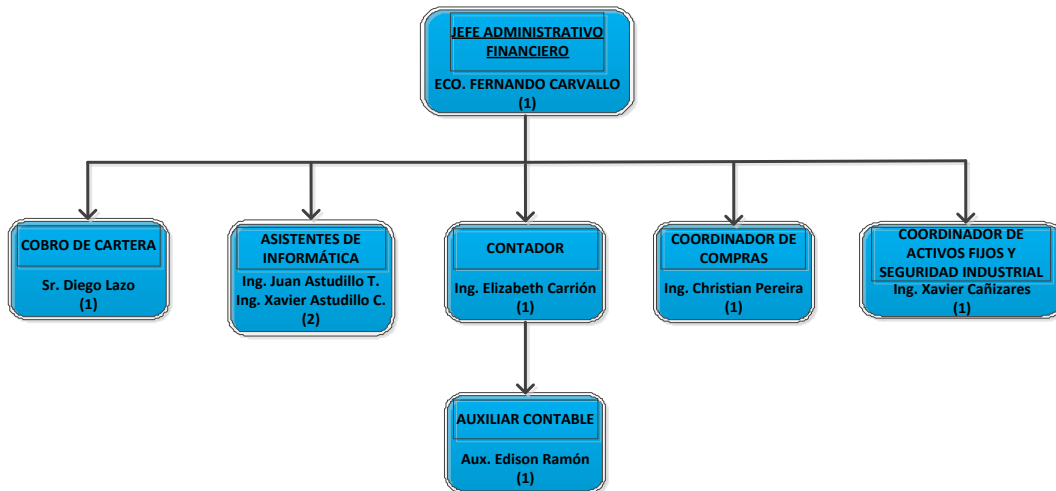
Otro punto importante dentro de la administración financiera es el análisis de los estados financieros que reportan la posición de la empresa en el tiempo, pero su valor real es que puede usarse para predecir las utilidades y dividendos futuros, y como un punto de partida para la planeación de operaciones y para manejar mejoras en la funcionalidad y operativización de los servicios a los usuarios por autogestión¹⁷. Su distribución lo podemos ver en el organigrama 4.

Actividades del Director de la Jefatura de Administración Financiera.

- Elaborar y controlar y/o modificar el presupuesto y sus avances.
- Responsabilizarse por el análisis, negociación , control y pago de proyectos de inversión de la CORPAC
- Coordinar la implementación de un sistema de gestión de la calidad.
- Controlar activos fijos y stock de bodega.
- Dar seguimiento a la recuperación de cartera de concesionarios mercantiles y publicidad.
- Controlar, analizar, firmar y presentar estados financieros.
- Supervisar y elaborar informes de administración y auditoria.
- Autorizar planes y mejoras de sistemas, así como la distribución de recursos informáticos¹⁸.

¹⁷ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.

¹⁸ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



Organigrama 4.Jefatura de administración financiera.
Fuente: Jefatura de Ingeniería e infraestructura (CORPAC) 2011

1.5.5.5 Jefatura de Coordinación de Comercialización.

El transporte aéreo se encuentra inmerso en un entorno cambiante que modifica su estructura y le hace desarrollar nuevas estrategias y medios para hacer frente a un nuevo mercado cada vez más competitivo.

Los aeropuertos no son ajenos a estas transformaciones y aquellos que han abordado con éxito los nuevos retos han tenido que utilizar herramientas tales como el marketing, considerando que el servicio aeroportuario tiene fines comerciales no puede prescindir del sistema comercial¹⁹. Su distribución lo podemos ver en el organigrama 5.

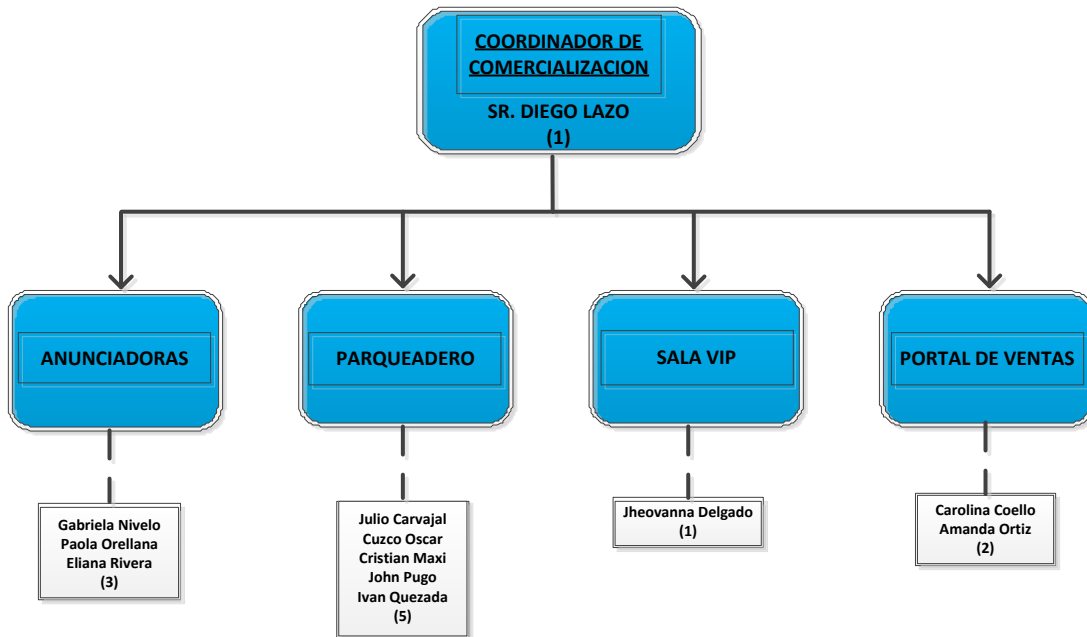
Actividades del Director de la Jefatura de Coordinación de Comercialización.

- Cobrar y recupera cartera.
- Consolidar cuentas de los locales comerciales bajo su responsabilidad.
- Promocionar locales y espacios publicitarios para captación de recursos.
- Desarrollar proyectos de promoción y comercialización.

¹⁹ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



- Planificar actividades publicitarias y promover eventos para la capacitación de recursos para autogestión de la corporación aeroportuaria Cuenca.
- Efectuar el control de inventarios de los locales del portal de ventas y sala VIP²⁰.



Organigrama 5. Coordinación de comercialización.
Fuente: Jefatura de Ingeniería e infraestructura (CORPAC) 2011

1.5.5.6 Jefatura de Coordinación de Recursos Humanos.

La Coordinación de Recursos Humanos es el órgano responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar de acuerdo a la política general de la Institución y las disposiciones legales, la adecuada administración del personal, procurando niveles óptimos de bienestar social, dirigiendo y controlando la correcta aplicación de criterios técnicos referentes a la gestión del personal de la corporación aeroportuaria Cuenca²¹. Su distribución lo podemos ver en el organigrama 6.

²⁰ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.

²¹ Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



Actividades del Director de la Jefatura de Coordinación de Recursos Humanos.

- Asesorar y asistir técnicamente en materia de recursos humanos a los responsables de las diferentes unidades de la corporación.
- Controlar el cumplimiento del reglamento interno.
- Coordinar el manejo, revisión y registrar la actualización de códigos informáticos de recursos humanos.
- Ejecutar el proceso de roles de pago y coordinar el pago de la remuneración.
- Elaborar presupuestos y costos de personal, por incrementos salariales y distributivos de sueldos
- Realizar el proceso de selección de personal en concursos interno y externo²².



Componente de organigrama 6.Coordinación de recursos humanos.

Fuente: Jefatura de Ingeniería e infraestructura (CORPAC) 2011

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

El presente estudio se encamina hacia la optimización del manual de procedimientos en el cual se encuentran los tipos de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo respetando los lineamientos generales existentes.

²² Lorena Lozada "Gestión de RR.HH. CORPAC", fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El aporte que se desea dar, consiste en elaborar la diagramación de los procedimientos de mantenimiento dentro de la Jefatura de ingeniería e infraestructura, partiendo de la información básica existente que se refiere al funcionamiento y coordinación de todos los departamentos que forman parte de esta jefatura y plantear la necesidad de optar por nuevas herramientas que optimicen la gestión de calidad del procedimiento, que deberá corroborarse en los resultados y monitoreo de los cambios a implementarse a futuro.

Facilitando las labores de auditoria, evaluación y control interno, como su vigilancia, generando conciencia en el trabajo responsable en los empleados y sus jefes, inclusive.

En el trabajo de campo, se observó que el manual en uso de procesos de mantenimiento de la jefatura de Ingeniería de la CORPAC, si bien contiene los procesos descritos, no cumplen con los procedimientos y estándares nacionales que debería tener, sin contar con herramientas que ayuden a mejorar su desempeño por contener información desactualizada.

Con este estudio de optimización se pretende además esquematizar los procesos, levantar nuevos datos para la actualización de estos con la implementación de fichas que deberán ser utilizadas para este fin que permitan aplicar las herramientas de gestión de calidad.

Para una mejor comprensión de la propuesta planteada, se manejará el método de trabajo de diagramación en cada procedimiento cuya información se complementa con otros documentos, máquinas o equipo de oficina a utilizar y otros datos auxiliares que ayuden al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa, incluyendo un listado de herramientas para medición de la calidad.



1.6.1 El manual de procesos de mantenimiento para mejorar el desempeño.

Las empresas al tener normas, políticas, objetivos, visión-misión, a través de su difusión, es obvio que involucra en este proceso a todo el personal por lo tanto, este planteamiento sugiere el paso de lo interdisciplinario a lo transdisciplinario.

Para alcanzar este proceso, es preciso consolidarlo y presentarlo adecuadamente, bajo un documento conocido como Manual, aprobado por la autoridad estatutaria, para que adquiera la fuerza necesaria y se aplique como corresponda, ya que existe la tendencia a resistir cualquier norma reguladora que limite la libertad de improvisar y de hacer lo que más convenga. Por manual entendemos la recopilación sistemática de los procesos que indique al personal de la empresa las actividades a ser cumplidas y la forma como deben ser realizadas, puede ser modificado de acuerdo a las necesidades de cada empresa, modificados, reestructurados ó adaptados. Se los clasifica en:

- Manual de bienvenida
- Manual de políticas
- Manual de descripción de puestos
- Manual de normas y procedimientos
- Manual de Calidad

Importancia.

Con el estado actual de innovación tecnológica la complejidad de los mercados y la competitividad, que tipifican al mundo empresarial moderno, los gerentes perciben que la buena elaboración y difusión de los objetivos, políticas, estrategias, normas de trabajo y rutinas administrativas y operativas dentro del ámbito apropiado, son actos indispensables para el logro de los objetivos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La finalidad del manual es ofrecer una descripción actualizada, concisa y clara de las actividades contenidas en cada proceso. Por ello, un manual jamás podemos considerarlo como concluido y completo, ya que debe evolucionar con la organización en el tiempo.

En la actualidad, el manual es un requisito importante que toda empresa grande tiene, algunas tienen más de un manual de procesos. Se orienta a ser una guía de trabajo, oficial y racional debidamente aprobada por la administración, cuya obligatoriedad del uso compromete el trabajo de la organización.

1.6.2 Procedimientos para operaciones de mantenimiento y herramientas para medir su gestión.

1.6.2.1 Aspectos generales.

- El departamento de mantenimiento realizará una planificación de los trabajos, teniendo en cuenta las horas pico de utilización de cada instalación, para realizar éstos en días y horas que menos incidencia tengan sobre el servicio prestado o la operación de la empresa sea en horas diurnas o nocturnas. Dicha planificación deberá contar con la autorización del gerente o jefe de mantenimiento y el Gerente de planta o gerente general.
- El Departamento de mantenimiento debe contar siempre con los equipos y herramientas necesarias para realizar el correcto mantenimiento.
- Los sistemas de los edificios y la maquinaria deben estar en funcionamiento durante las horas normales de operación. El mantenimiento preventivo deberá estar planificado y se desarrollará teniendo en mente esta condición.
- Cuando se realice mantenimiento preventivo de equipos eléctricos o electrónicos que requieran el acceso a partes energizadas, se deberán realizar paros programados.



- Cuando la infraestructura de los edificios o equipos estén en constante remodelación o cambios, es necesario que cada vez que las circunstancias lo ameriten, se efectúen actualizaciones de los planes de mantenimiento, con el propósito de reflejar estos cambios²³

1.6.3 Definiciones que debemos conocer para la aplicación del presente estudio- intervención.

Área de seguridad de extremo de pista.- área designada a empalmar con los bordes de una pista o calle de rodaje, con la intención de reducir el riesgo de daño de una aeronave que está abandonando una pista o calle de rodaje inadvertidamente.

Aeropuerto.- área definida de tierra (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeropuerto certificado.- Aeropuerto a cuyo operador se le ha otorgado un certificado de aeropuerto.

Área de maniobras.- Parte del aeropuerto que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves; excluyendo las plataformas.

Área de movimiento.- Parte del aeropuerto que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

Área de trabajo.- Parte de un aeropuerto en que se están realizando trabajos de mantenimiento o construcción.

Área fuera de servicio.- Parte del área de movimiento no apta y no disponible para su uso por las aeronaves.

Baliza.- Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite.

²³ Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. “Manual de aeropuerto”, fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.



Calle de rodaje.- Vía definida en un aeropuerto, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeropuerto.

Capacidad máxima de asientos de pasajeros.- En relación con una aeronave, el número máximo de asientos de pasajeros permitido en el marco de la aprobación del certificado de tipo de la aeronave.

Capacidad máxima de transporte.- En relación con una aeronave, la capacidad máxima de asientos de pasajeros, o la carga de pago máxima, permitida en el marco de la aprobación de certificado de tipo de la aeronave.

Certificado de operación de aeropuerto.- Documento expedido por el Director General, certificando que el operador del aeropuerto cumple con las regulaciones de aviación civil.

Franja de calle de rodaje.- Zona que incluye una calle de rodaje destinado a proteger a una aeronave que esté operando en ella y a reducir el riesgo de daño en caso de que accidentalmente se salga de ésta.

Franja de pista.- Superficie definida que comprende los alrededores de la pista y zonas de seguridad.

Instalaciones y equipos de aeropuerto.- Instalaciones y equipo, dentro o fuera de los límites de un aeropuerto, construidos o instalados y mantenidos para la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Manual de Certificación de Aeropuerto.- El manual que forma parte de la solicitud de un certificado de aeropuerto con sujeción a la DGAC Parte 139, incluyendo toda enmienda del mismo aceptada o aprobada por el Director General.

Obstáculo.- Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.



Plataforma.- Área definida en un aeropuerto terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Poseedor del certificado.- Significa el operador del aeropuerto poseedor de un certificado de operación de aeropuerto o de certificado de operación de aeropuerto limitado.

Señal.- Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

Sistema de gestión de la seguridad.- Sistema para la gestión de la seguridad en los aeropuertos que incluye la estructura orgánica, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y las disposiciones para que un operador de aeropuerto ponga en práctica los criterios de seguridad de aeropuertos, y que permite controlar la seguridad y utilizar los aeropuertos en forma segura.

Sistema de hidrantes.- Es un sistema donde el combustible es bombeado desde un tanque a través de un filtro separador y un múltiple a líneas laterales que contiene una o más líneas de servicio.

El servicio a los aviones es efectuado a través de un camión hidrante o un coche cabina que se conecta a la salida del hidrante en la plataforma de parqueo de aviones.

Superficies limitadoras de obstáculos.- Una serie de superficies que definen el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeropuertos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeropuertos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores.

Unidad de abastecimiento o refueller.- Son camiones equipados con un tanque, una bomba, filtración y otros accesorios para abastecer combustible a un avión.



Unidades de servicio hidrante.- Son camiones o coches que se acoplan a un hidrante equipados con sistema de filtración y que se usan en conjunto con su sistema de hidrantes para abastecer a los aviones²⁴.

1.6.4 Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos.

Para aplicar los procesos de mantenimiento se debe estar pendiente de las necesidades que requiere toda la infraestructura del aeropuerto y cada vez que se realicen obras o construcciones en el área de movimiento, la Jefatura de Operaciones en coordinación con la Jefatura de Ingeniería e Infraestructura, desarrollará un procedimiento particular para que las obras se desarrollen bajo condiciones de seguridad operacional y para que cada persona y empresa que intervenga en la misma conozca los alcances de la obra y los sectores críticos del aeropuerto así como las limitaciones para los desplazamientos y actividades dentro del área de movimiento. Los procesos de mantenimiento van dirigidos a todas las intervenciones que se deban realizar en el Aeropuerto Mariscal Lamar, los mismos se efectuarán con previa planificación, de acuerdo a su tipo de mantenimiento, necesidad o urgencia. Su aplicación será válida para todo el personal de Ingeniería e infraestructura, tales como: Mantenimiento de áreas pavimentadas, no pavimentadas, diseño y mantenimiento electrónico.²⁵ En el manual de operaciones de la jefatura de ingeniería se encuentran elaborados procesos que serán objeto de nuestro estudio y delimitan el alcance del mismo, estos procesos son:

- Procedimiento de coordinación y comunicaciones entre el Servicio de control de Aeródromo (TWR) y Operaciones CORPAC para ejecución de Inspecciones del Área de Movimiento y/o ingreso de vehículos al área de maniobras
- Procedimiento para mantenimiento preventivo.

²⁴ Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. "Manual de aeropuerto", fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.

²⁵ Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. "Manual de aeropuerto", fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.



- Procedimiento para mantenimiento correctivo.
- Procedimientos para el mantenimiento de las superficies pavimentadas.
- Procedimiento para el mantenimiento de áreas no pavimentadas y verdes.
- Procedimientos para mantener el sistema de iluminación, marcas y señales del área de movimiento.
- Plan de Control de Hielo y nieve.
- Plan de contingencia para el control de emisiones volcánicas.
- Procedimientos para Manejo y Depósito de sustancias y materiales peligrosos.
- Procedimientos para conducir Programas de Auto-inspección.

1.6.5 Políticas y normas de operación.

La optimización del manual de procedimientos de mantenimiento para la jefatura de ingeniería de la corporación aeroportuaria de Cuenca (CORPAC) se confecciona para que se cumpla lo establecido según la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador (DGAC).

El Manual se encontrará siempre en concordancia con la versión vigente del manual del inspector de seguridad de aviación de la dirección general de aviación civil del Ecuador (DGAC), y el director de la jefatura de ingeniería, haciéndose las enmiendas que sean necesarias para lograr tal cometido.

El Director General de Aviación Civil es la Autoridad de inspección para todos los aspectos relativos a este Manual y a la certificación del Aeropuerto de Cuenca, por lo tanto la corporación aeroportuaria de Cuenca (CORPAC) dará todas las facilidades necesarias para que dicha autoridad efectúe cualquier inspección, incluyendo inspecciones no avisadas.²⁶

Todos estos insumos técnicos guían la operativización del manejo empresarial de la CORPAC en la actualidad, a continuación se establecen las mejoras en el manual de mantenimiento a través de la propuesta de intervención técnica, motivo del presente estudio.

²⁶www.dgac.gob.ec/attachments/article/265/9.-Manual%208400%20Vol%200.pdf

²⁶Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. "Manual de aeropuerto", fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.



CAPITULO 2

OPTIMIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE PROCESOS



INTRODUCCIÓN

Todo procedimiento dentro de una empresa ya sea de producción o servicio necesita ser estandarizado, conocido por las personas involucradas en cada departamento responsable de la ejecución y respectivas secuencias mediante la diagramación para elevar la eficiencia del mismo.

En este capítulo se describen los procedimientos en forma referencial general de la información existente registrado en el manual que la CORPAC (Corporación Aeroportuaria de Cuenca) maneja, guía de normas y procedimientos sobre el cual se ha venido desarrollando el trabajo organizacional y operativo en el campo de la aeronáutica referente a los procesos de gestión del mantenimiento.

Los diagramas de procesos o flujogramas que se han confeccionado en el presente estudio de intervención, pretenden optimizar lo que ya está descrito en el manual, ya que en el trabajo de campo y las observaciones realizadas muestran que muchos acápite del “Manual de Aeropuerto de Cuenca” adolecen de aplicaciones actualizadas que exigen renovación para el manejo de nuevas herramientas.

Estos diagramas, se refieren básicamente a la clasificación, pasos, ventajas y desventajas para entender el por qué y cómo desarrollar los procesos de mantenimiento. Herramientas que se refieren a los procedimientos de mantenimiento que se deben optimizar respecto de las existentes. Basados en el tipo de diagrama matriz, metodología que tiene la ventaja de mostrar en forma gráfica correlacionada el trabajo o función que debe realizarse en forma secuencial dentro del departamento de ingeniería e infraestructura y éste con los demás, en función del rol de los empleados.

Documento que incluye un conjunto de abreviaturas aeronáuticas, lenguaje técnico regido por normas internacionales, inclusive para mantener la seguridad, correcta operatividad del aeropuerto brindando un mejor servicio a la ciudadanía.



2 Diagramas de proceso o flujogramas.

Es importante conocer el concepto y el uso de los diagramas de proceso o flujogramas, herramientas técnicas que consisten en una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, incluye además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso.

La expresión de los procedimientos en un diagrama de flujo genera valor agregado para la institución, pues la representación gráfica de los mismos permite que sean analizados por lo que tienen a su cargo su realización y además por otros actores interesados; quienes podrán aportar nuevas ideas para cambiarlos y/o mejorarlos. Un ejemplo de este lo podemos ver en la figura 2:²⁷

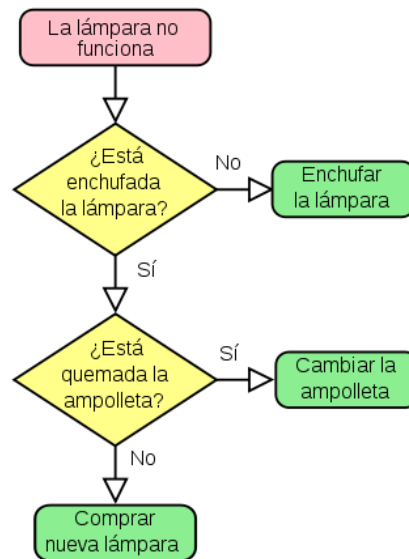


Figura 2. Ejemplo de diagrama de flujo
Fuente: www.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo

²⁷ www.scribd.com/auditoria-de-mantenimiento.htm

²⁷ www.slideshare.net/anieto61/flujogramas

²⁷ www.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo



2.1 Ventajas y desventajas de los diagramas de flujo

2.1.1 Ventajas:

- Favorecer la comprensión del proceso mostrado por medio de un dibujo.
- Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- Permiten identificar los problemas y las oportunidades para mejorar un proceso.
- Identificar los pasos redundantes, los flujos de reproceso, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella y los puntos de decisión.
- Muestran las interfaces proveedor-productor-cliente, proporciona retroalimentación en el proceso y permite ver las transacciones que en estos se realizan facilitando a los empleados el análisis de las mismas.
- Herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso²⁸.

2.1.2 Desventajas:

- Requiere de un espacio considerable, en algunos casos cuenta con demasiadas ramificaciones, que puede confundir.
- Existen más de tres tipos de normalización para los símbolos a utilizar en los diagramas, esto genera confusión en ciertos casos.

2.2 Construcción de los diagramas de flujo.

Conformar un grupo de trabajo donde participen aquellos que son responsables de la ejecución y el desarrollo de los procedimientos que se encuentran debidamente interrelacionados y que constituyen un proceso.

²⁸www.portalcalidad.com/articulos/73-como_hacer_mapa_procesos

²⁸www.slideshare.net/anieto61/flujogramas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Establecer el objetivo que se persigue con el diseño de los diagramas y la identificación de quién lo empleará, ya que esto permitirá definir el grado de detalle y tipo de diagrama a utilizar.

Definir los límites de cada procedimiento mediante la identificación del primer y último paso, considerando que en los procedimientos que están interrelacionados el comienzo de uno es la conclusión del proceso previo y fin que significa el inicio del proceso siguiente.

Una vez que se han delimitado los procedimientos, se procede a la identificación de los pasos que están incluidos dentro de los límites de cada procedimiento y su orden cronológico.

Al realizar la ubicación de los pasos se deben identificar los puntos de decisión y desarrollarlos en forma de pregunta, la presentación de las dos ramas posibles correspondientes se identifican con los términos SI/NO. Su identificación y ubicación cronológica, exige la revisión del procedimiento con el fin de corroborar que el mismo se encuentre completo y ordenado, previniendo la omisión de pasos reelevantes.

Construir el diagrama respetando la secuencia cronológica y asignando los correspondientes símbolos²⁹.

2.2.1 Clasificación de los diagramas de flujo y simbología.

2.2.1.1 Clasificación.

Los diagramas de flujo se clasifican en tres tipos de los cuales solo me referiré al tercero que es el modelo de aplicación en el presente estudio, que fue elegido por las ventajas explicadas a continuación.

1. Flujo grama de primer nivel o de dirección descendente.
2. Flujo grama de segundo nivel o detallado.

²⁹www.portalcalidad.com/articulos/73-como_hacer_mapa_procesos

²⁹www.slideshare.net/anieto61/flujogramas



3. Flujograma de ejecución o matriz.- Este representa en forma gráfica el proceso en términos de quién se ocupa de realizar los pasos.

Tiene forma de matriz e ilustra los diversos participantes y el flujo de pasos entre esos participantes. Es muy útil para identificar quién proporciona los insumos o servicios a quién, así como aquellas áreas en las que algunas personas pueden estar ocupándose de las mismas tareas³⁰. Este diagrama lo podemos observar en la siguiente figura 3:

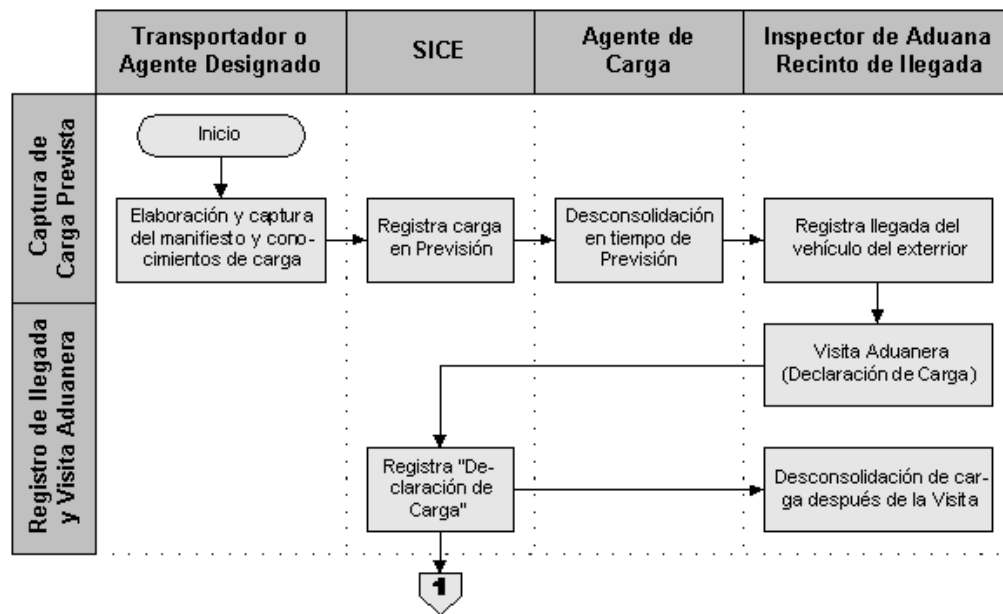


Figura 3. Ejemplo de diagrama matriz con detalle.

Fuente: www.aduanas.gob.pa

2.2.1.2 Simbología.

La norma ANSI ha desarrollado una simbología para que sea empleada en los diagramas orientados al procesamiento electrónico de datos (EDP), con el propósito de representar los flujos de información, del cual se han adoptado algunos símbolos para la elaboración de los diagramas de flujo dentro del trabajo de diagramación administrativa, pero cuando se enfoca la gestión de calidad institucional en la producción de bienes con la optimización de tiempos, la Norma

³⁰www.portalcalidad.com/articulos/73-como_hacer_mapa_procesos

³⁰www.slideshare.net/anieto61/flujogramas

³⁰www.aduanas.gob.pa



ISO 9000 establece otro tipo de simbología necesaria para diseñar un diagrama de flujo.




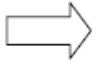


SIMBOLOGÍA

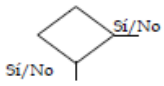




SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Inicio o término	Señala donde se inicia o termina un diagrama; además se usa para indicar un órgano administrativo o puesto que realiza la actividad.
	Interconexión	Representa la conexión con otro procedimiento.
	Actividad	Representa la ejecución de una o más actividades de un procedimiento.
	Decisión	Indica las posibles alternativas dentro del flujo del procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entre o salga en el procedimiento.
	Archivo definitivo	Indica que se guarda un documento en forma permanente.
	Archivo temporal	Indica que se guarda un documento durante un período establecido.
	Anotación	Se usa para comentarios adicionales a una actividad y se puede conectar a cualquier símbolo del diagrama en el lugar donde la anotación sea significativa.
	Comunicación remota	Representa la transmisión de información entre dos o más órganos administrativos vía telefónica, telegráfica y de radio entre otros.
	Conector	Representa el enlace de actividades con otra dentro de un procedimiento.
	Conector de Página	Representa el enlace de actividades en hojas diferentes en un procedimiento.
	Dirección de flujo	Conecta símbolos, señalando el orden en que línea de unión debe realizarse.

Cuadro 1. Simbología ANSI.

Fuente: www.losprogramadores65.blogspot.com



Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Cuadro 2. Simbología ISO 9000.

Fuente: Guía de elaboración de diagramas de flujo 2009.



2.2.2 Desarrollo de procedimientos.

El desarrollo de Procedimientos de mantenimiento en la CORPAC, se realiza actualmente para satisfacer las necesidades del área de operaciones en el área de movimiento, a cargo de la Jefatura de Ingeniería e Infraestructura en coordinación con la Jefatura de Operaciones.

Este trabajo deberá realizarse bajo un procedimiento particular, establecido para que las obras se den bajo condiciones de seguridad operacional y para que cada persona y empresa que intervenga en la misma conozca los alcances de la obra y los sectores críticos del aeropuerto así como las limitaciones para los desplazamientos y actividades dentro del área de movimiento.³¹

2.2.2.1 Ventajas.

- Facilita la identificación de relaciones que pudieran existir entre dos o más factores, sean éstos: problemas, causas y procesos; métodos y objetivos; o cualquier otro conjunto de variables.
- Una aplicación frecuente de este diagrama es el establecimiento de relaciones entre requerimientos del cliente y características de calidad del producto o servicio.
- Visualiza claramente los patrones de responsabilidad para que haya una distribución pareja y apropiada de las tareas.
- Ayuda al equipo a llegar a un consenso con relación a pequeñas decisiones, mejorando la calidad del proceso, dando el apoyo a la decisión final.
- Mejora la disciplina de un equipo en el proceso de observar minuciosamente un gran número de factores de decisión importantes.

³¹ Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. "Manual de aeropuerto", fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.



2.2.3 Procedimientos para la construcción de los diagramas matriz o flujogramas de procesos de mantenimiento.

Para cada proceso de mantenimiento de la jefatura de ingeniería e infraestructura de la corporación aeroportuaria y su respectiva diagramación se deben identificar factores principales entre los cuales tenemos los siguientes:

Paso 1: Identificar a los actores.

La organización existe porque tiene clientes que atender, pero también depende de sus proveedores y otras organizaciones de su entorno. Identificar a los agentes o actores que se relacionan con nuestro sistema de gestión es necesario: clientes, proveedores, partners y otras organizaciones con las cuáles mantenemos relación importante para el sistema de gestión. Se destaca elementos de la infraestructura: página WEB, un almacén, el sistema informático interno y otros.

Paso 2: Identificar la línea operativa.

Formada por la secuencia en cadena de procesos que llevamos a cabo para realizar nuestro producto o proceso. Esta viene determinada por la naturaleza de nuestra actividad y por la innovación que se pueda implementar en el sistema (ingeniería de procesos). En los departamentos o jefaturas existen procesos previos y continuos para proveer servicios en relación con los clientes que son otros departamentos. Procesos importantes en las jefaturas relacionadas con las estrategias internas (gestión de materiales, proveedores, personal, tipo de empresa que se necesita subcontratar y descuentos, presentación y defensa de ofertas, negociación de subidas de precio, etc.). Estos procesos pactan las condiciones del servicio, pero no son los encargados de ejecutarlo, clave para la calidad del servicio.



Paso 3: Añadir los procesos de soporte a la línea operativa y los de Dirección.

Procesos proveedores de recursos a esta línea, guía del sistema de gestión. Cualquier actividad que no forme parte de ella debe adaptarse a ella, incluyendo los procesos de soporte. Este es un problema típico de las administraciones públicas, donde los procesos burocráticos de soporte frenan el servicio al ciudadano, pero también lo encontramos en muchas otras empresas.

Paso 4: Añadir los procesos que afectan a todo el sistema.

Los procesos que dan vida al sistema: Procesos de gestión de incidencias, procesos para ejecución de mantenimiento, productos no conformes y otros.

De forma más o menos organizada, todas las organizaciones se enfrentan a los problemas que genera el trabajo mal hecho, procesos distintos según la naturaleza del error. No es lo mismo el proceso de tratamiento de productos no conformes de un taller de producción, que la solución de un problema administrativo, o la gestión de un problema de servicio.

Cabe destacar que no todos los factores identificados en los pasos anteriores se cumplen o contienen procedimientos establecidos, el levantamiento de estos necesita de un trabajo extenso en tiempo. Los procedimientos se basan en la información levantada dentro de la jefatura de ingeniería e infraestructura, el departamento de electrónica, la jefatura de operaciones y el manual de operaciones de la CORPAC.³²

³²www.portalcalidad.com/articulos/73-como_hacer_mapa_procesos

³²www.slideshare.net/anieto61/flujogramas



Los procesos de mantenimiento en el aeropuerto de Cuenca requiere de la:

1) Identificación de los actores.

- Dirección general de aviación civil (DGAC).
- Corporación aeroportuaria Cuenca (CORPAC).
- Área de movimiento.
- Jefatura de operaciones.
- Jefatura de ingeniería e infraestructura.
- Coordinador de mantenimiento.
- Personal de mantenimiento y técnicos electrónicos.
- Empresa contratada para la Obra.

2) Identificación de la línea operativa.

- Procedimiento de coordinación y comunicaciones entre el Servicio de control de Aeródromo (TWR) y Operaciones CORPAC para ejecución de Inspecciones del Área de Movimiento y/o ingreso de vehículos al área de maniobras.
- Procedimientos para conducir Programas de Auto-inspección.
- Procedimiento para mantenimiento preventivo.
- Procedimiento para mantenimiento correctivo.
- Procedimientos para el mantenimiento de las superficies pavimentadas.
 - Procedimiento para bacheo.
 - Procedimiento para corrección de fisuras.
 - Procedimiento para limpieza de contaminación por caucho.
 - Procedimiento para repintado.
 - Procedimiento para barrido.
- Procedimiento para el mantenimiento de superficies no pavimentadas.
 - Procedimiento para nivelación de áreas no pavimentadas y verdes.
- Procedimientos para mantener el sistema de iluminación, marcas y señales del área de movimiento.



- Procedimiento para mantenimiento de luces de borde, umbral, extremos de pista y taxiway.
- Procedimiento para mantenimiento de luces indicadoras de precisión de pendiente de aproximación PAPI'S.
- Procedimiento para mantenimiento de mangas de viento.
- Plan de Control de Hielo y nieve.
- Plan de contingencia para el control de emisiones volcánicas.
- Procedimientos para Manejo y Depósito de sustancias y materiales peligrosos.

3) Añadir los procesos de soporte a la línea operativa y los de Dirección.

- Planificación, diseño y cálculos. Utilización de software especializado.
- Gestión de ofertas para compras, en portal de compras públicas o empresas privadas.
- Selección de proveedores.
- Desarrollo de procedimientos, manejo de bodega de materiales y personal.
- Investigación y optimización de material de mantenimiento aeroportuario.
- Dirección de obras con el coordinador de mantenimiento.
- Inspección de obras con el coordinador de mantenimiento.
- Coordinación con jefaturas para la ejecución de obras vía radio.

4) Añadir los procesos que afectan a todo el sistema.

- Gestión de recursos económicos para compras.
- Infraestructura necesaria para trabajar: instalaciones, equipos, herramientas, etc.
- Profesionales con la competencia necesaria para desarrollar las funciones encomendadas.
- Auditorias.
- Sistema de control de calidad para procedimientos de mantenimiento.



2.2.3.1 Diagramación de los procedimientos.

Para realizar las diagramaciones propuestas se utilizó la información general del manual que la CORPAC maneja en la actualidad, documento que solamente describe los procedimientos alusivos al mantenimiento en las distintas aéreas de responsabilidad, las mismas que son descritas organizativamente en los flujogramas matrices que la propuesta de intervención de estudio pone a consideración de la institución tanto académica como aeroportuaria.

En donde se podrá encontrar como un aporte en relación a los objetivos y necesidades de la CORPAC, los involucramientos de los elementos técnicos que realizan tanto las inspecciones como el mantenimiento, el tipo de herramientas utilizadas y las que se deberían utilizar, la sección donde se realiza la gestión del procedimiento general y particular partiendo del alcance u objetivo del trabajo.

Todo ello desde una visión de conjunto que interrelaciona las partes en el conjunto en forma horizontal, donde los departamentos se interrelacionan entre sí y verticalmente se puede observar las secuencias de avance que se refieren al nivel calidad de gestión en cada momento del proceso.

En relación a lo mencionado, se han confeccionado 27 matrices, cada una referente a los siguientes procedimientos y sub procedimientos que están en relación al tipo de trabajo que se desarrollan en la Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC, detalle que se puede encontrar en el manual mencionado:

1. Procedimiento comunicación entre el Servicio de control de Aeródromo (TWR) y Operaciones CORPAC para ejecución de Inspecciones del Área de Movimiento y/o ingreso de vehículos al área de maniobras. Ver figura 4
2. Procedimiento para conducir programas de auto-inspección. Ver figura 5
3. Procedimiento para mantenimiento preventivo. Ver figura 6
4. Procedimiento para mantenimiento correctivo. Ver figura 7
5. Procedimiento para bacheo. Ver figura 8
6. Procedimiento para arreglo de fisuras. Ver figura 9
7. Procedimiento para limpieza por contaminación de caucho. Ver figura 10



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8. Procedimiento para repintado. Ver figura 11
9. Procedimiento para barrido. Ver figura 12
10. Procedimiento para mantenimiento de áreas no pavimentadas y verdes. Ver figura 13
11. Procedimiento para mantenimiento de luces de borde, umbral, extremos de pista y taxiway. Ver figura 14, 15 y 16
12. Procedimiento para mantenimiento de luces indicadoras de precisión de pendiente de aproximación PAPI'S. Ver figura 17, 18 y 19
13. Procedimiento para mantenimiento de mangas indicadoras de dirección de viento. Ver figura 20, 21, 22, 23 y 24
14. Plan de control de hielo y nieve. Ver figura 25 y anexo 1
15. Plan de contingencia para el control de emisiones volcánicas. Ver figura 26, 27 y 28
16. Procedimientos para manejo y depósito de sustancias y materiales peligrosos. Ver figura 29 y anexo 2

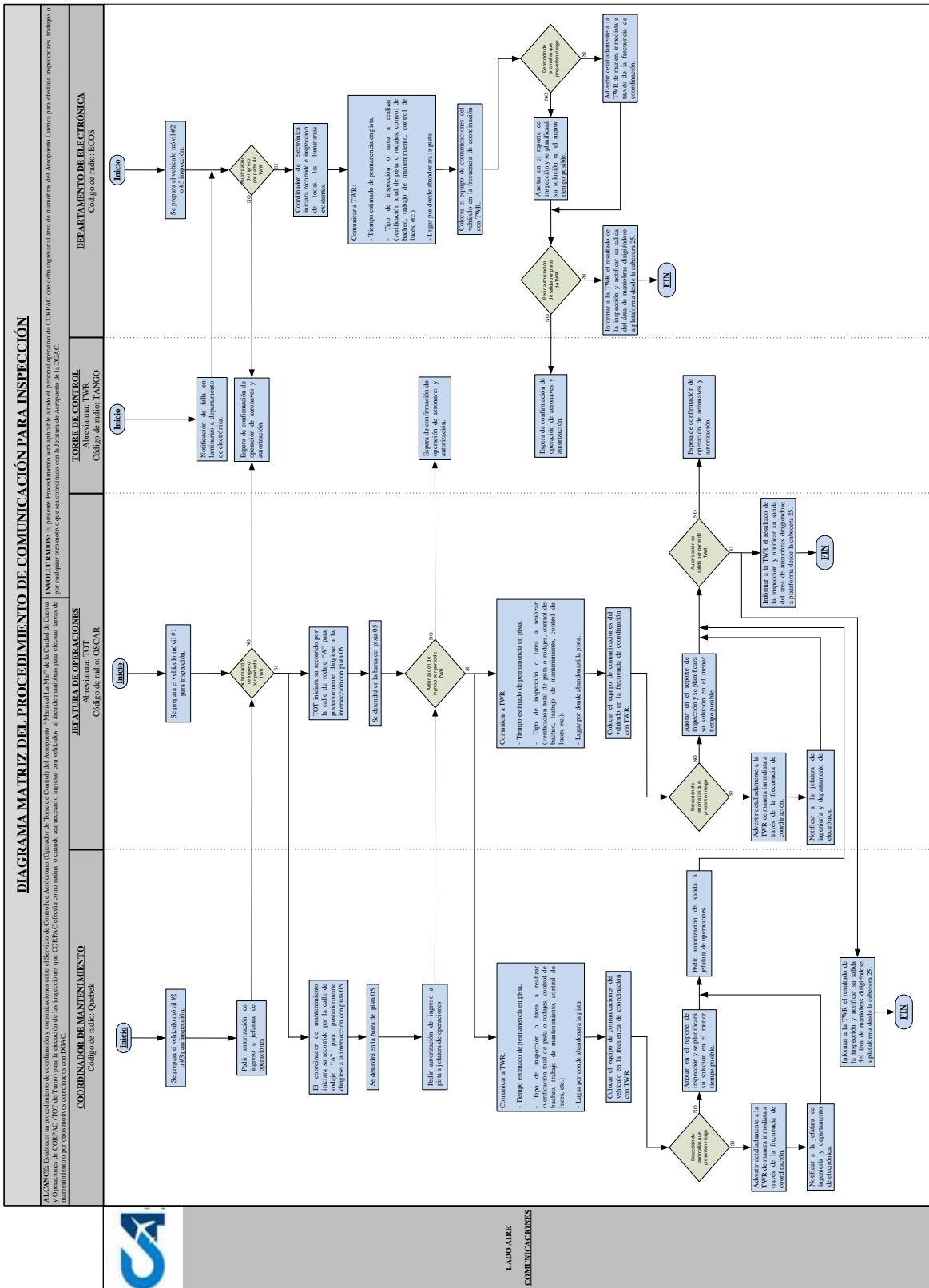


Figura 4. Procedimiento de comunicación para inspección.



Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

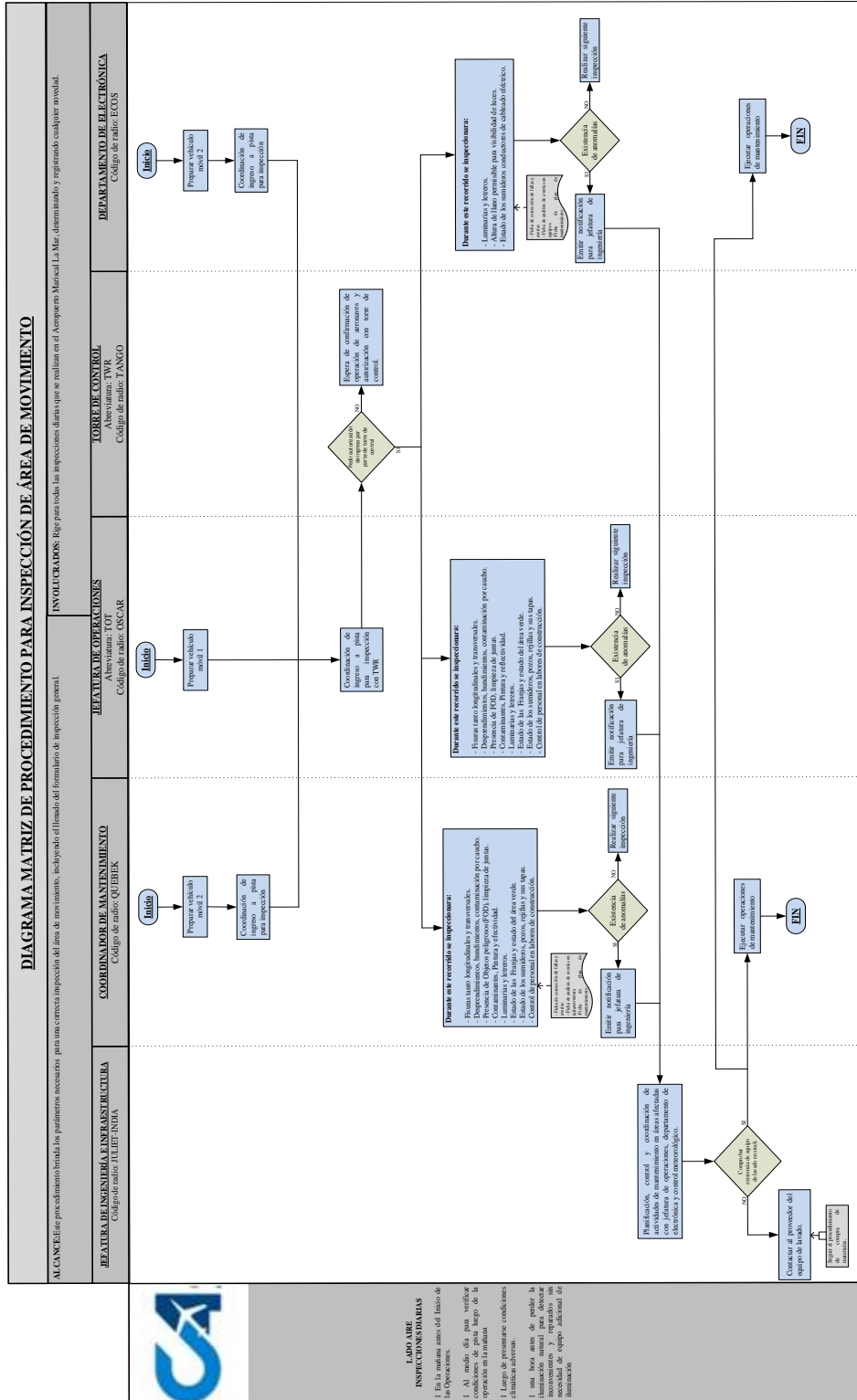


Figura 5. Diagrama de procedimiento para inspección de área de movimiento. Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC)

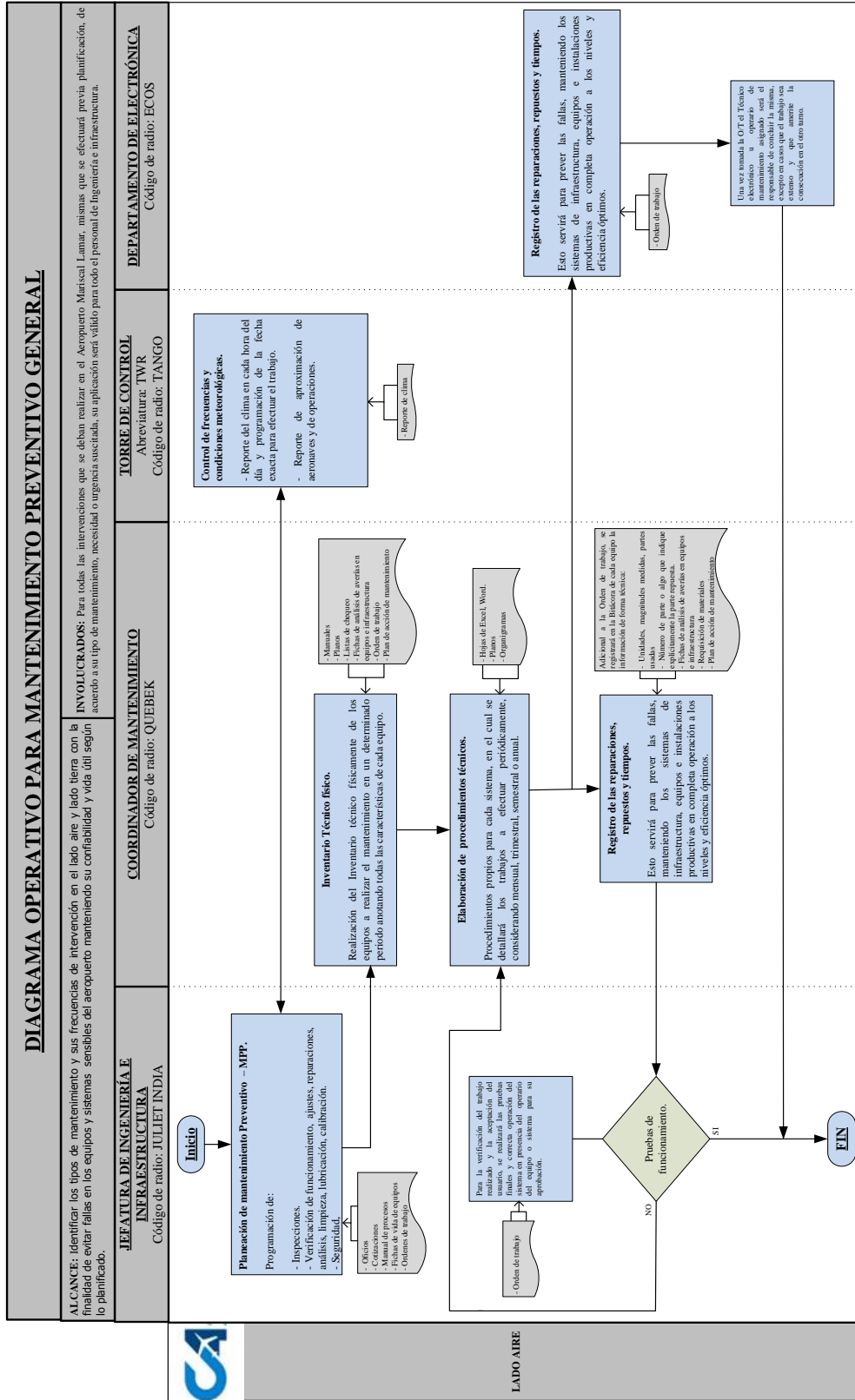


Figura 6. Diagrama operativo para el mantenimiento preventivo.
 Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

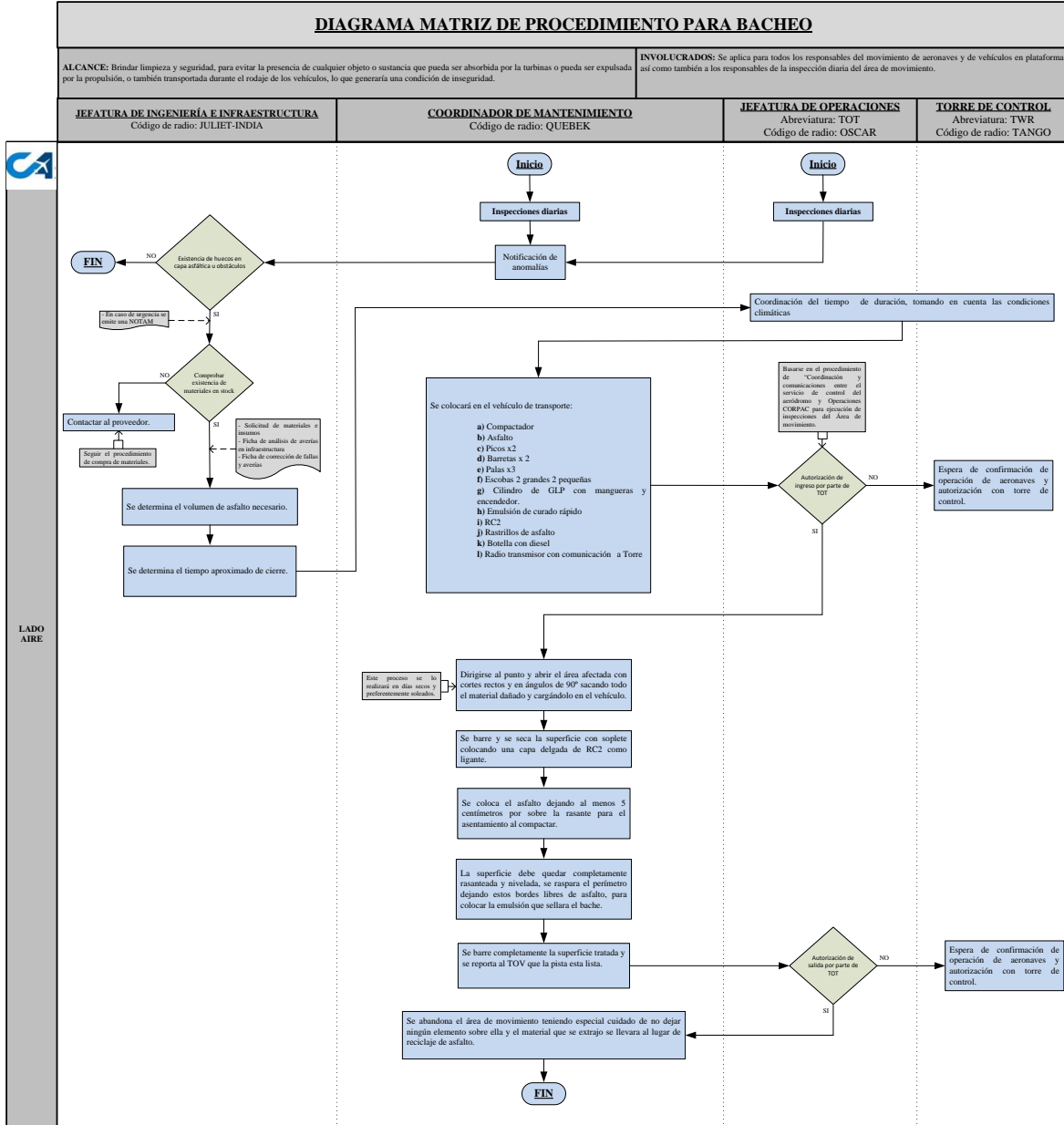


Figura 8. Diagrama operativo con la actividad de bacheo para el mantenimiento de áreas pavimentadas.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

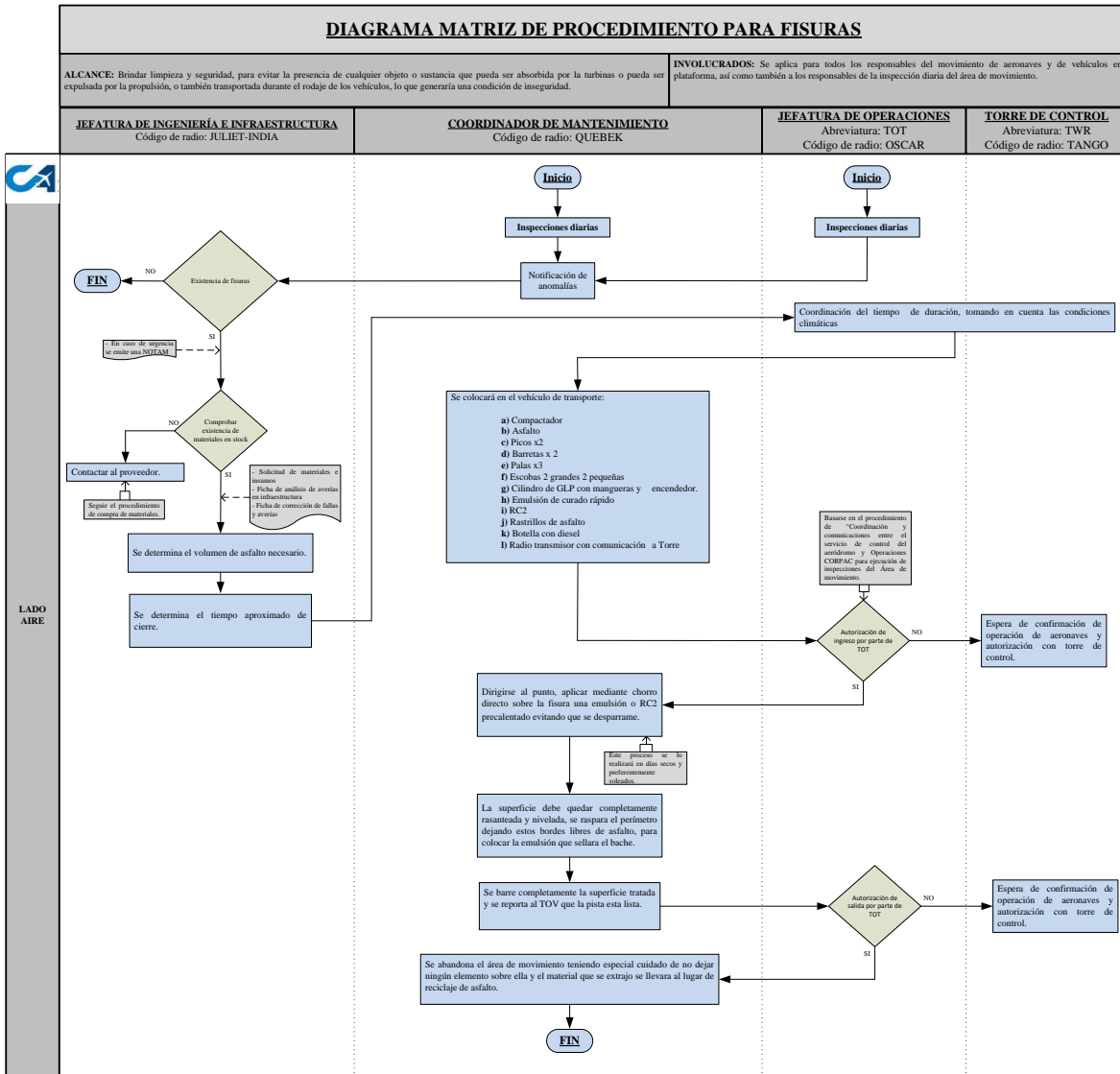


Figura 9. Diagrama operativo con la actividad de corrección de fisuras para el mantenimiento de áreas pavimentadas.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

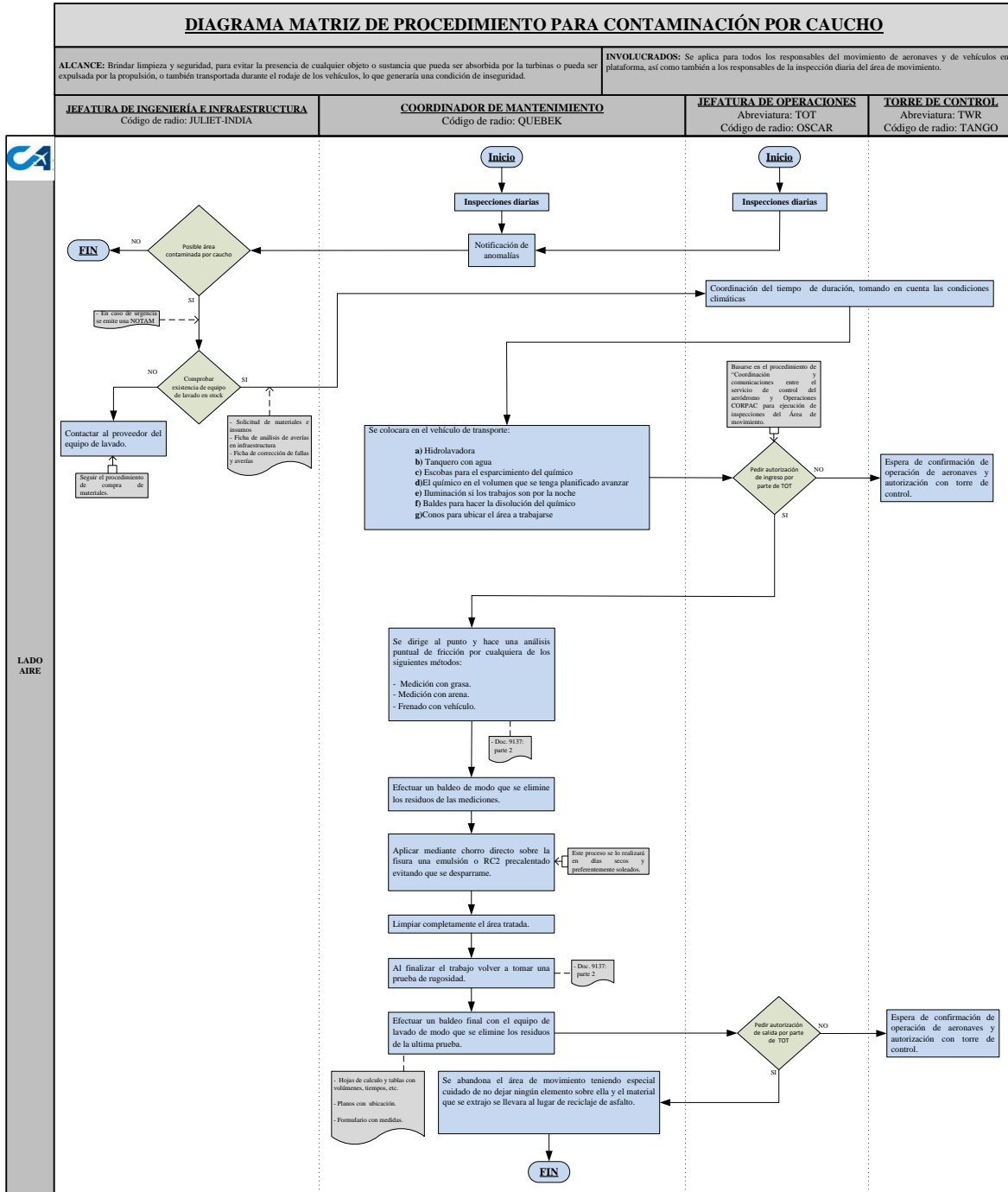


Figura 9. Diagrama operativo con la actividad de limpieza de contaminación por caucho para el mantenimiento de áreas pavimentadas.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

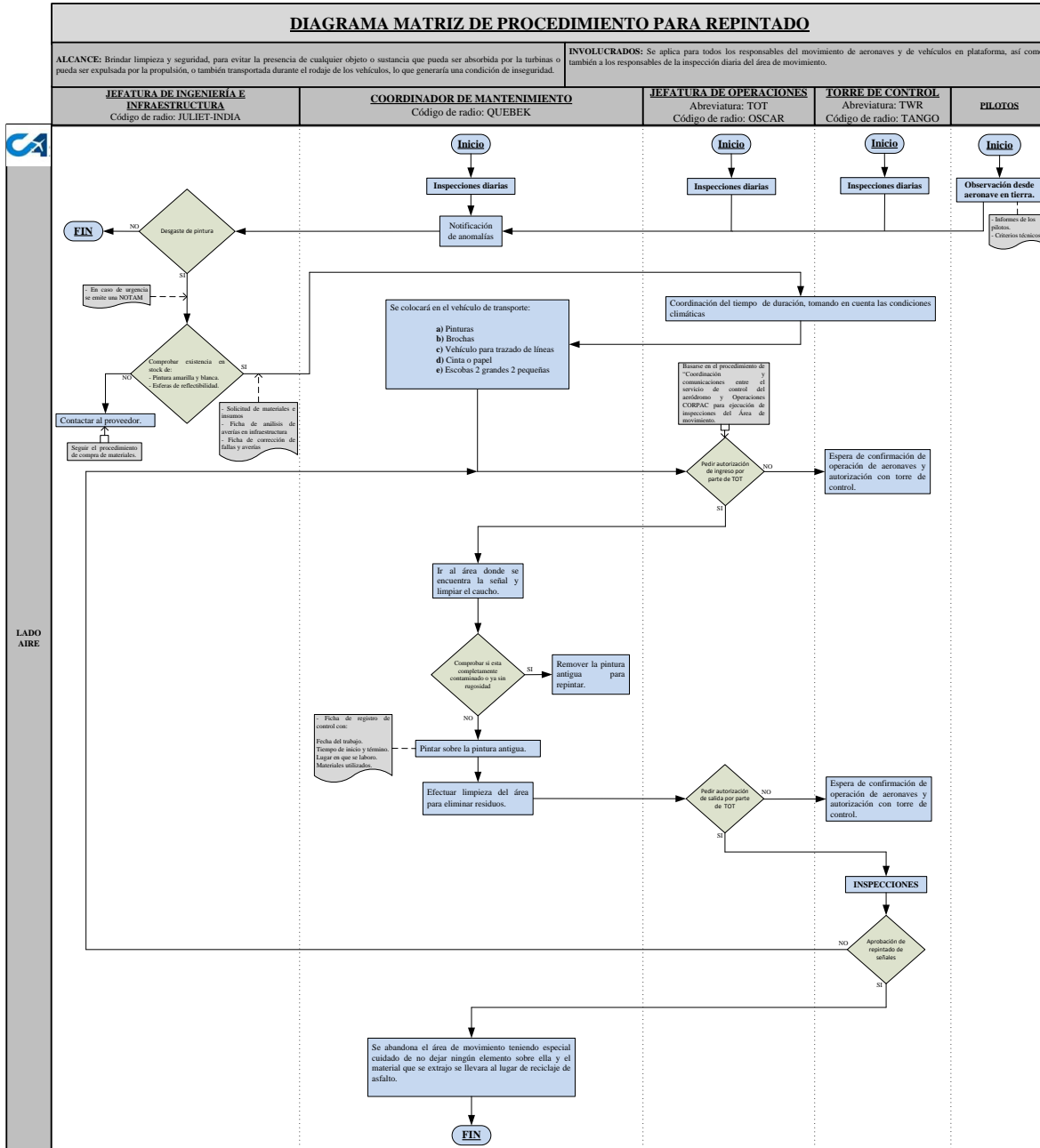


Figura 11. Diagrama operativo con la actividad de repintado para el mantenimiento de áreas pavimentadas.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

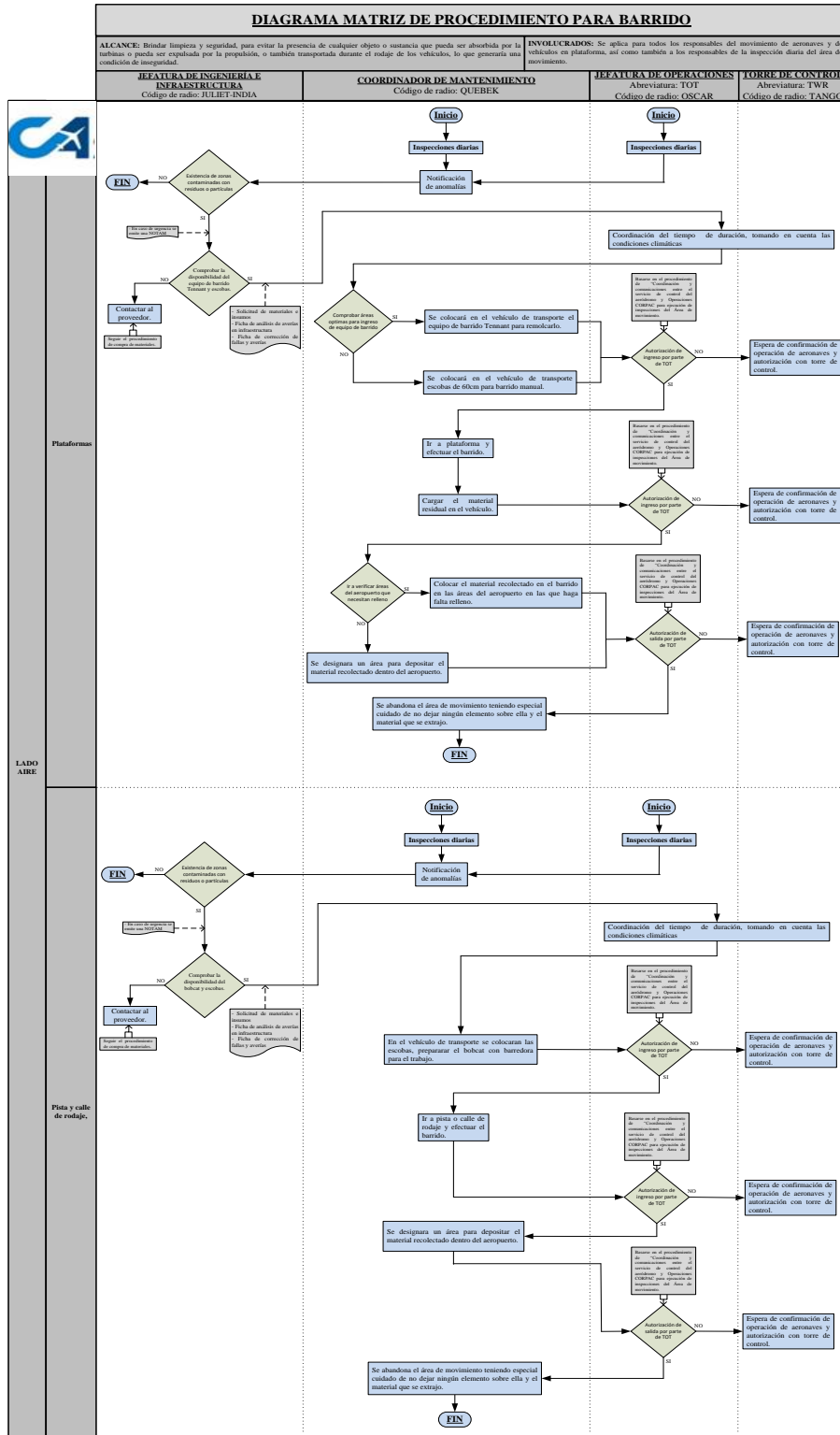


Figura 12. Diagrama operativo con la actividad de barrido para el mantenimiento de áreas pavimentadas.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

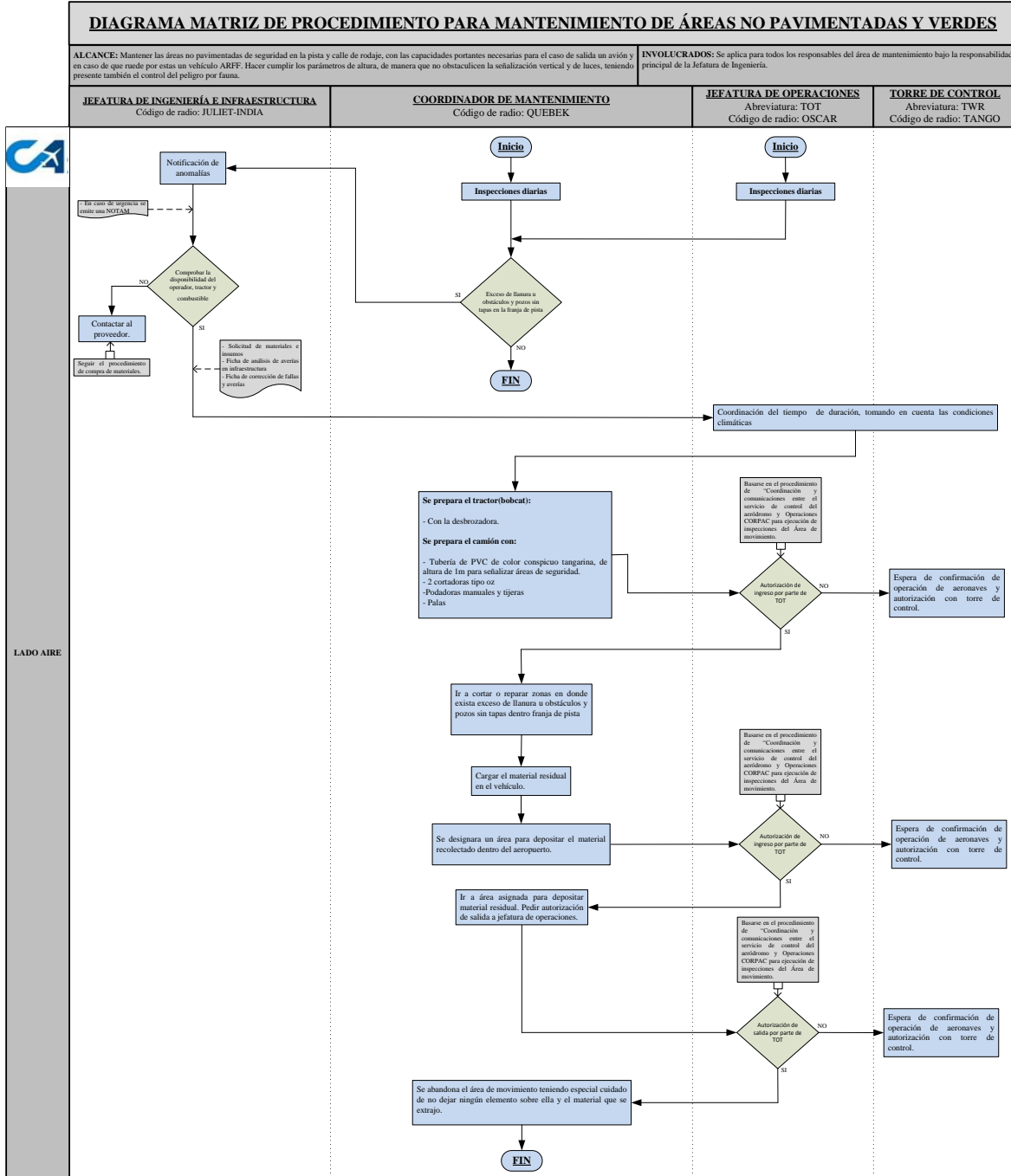


Figura 13. Diagrama operativo de mantenimiento para áreas no pavimentadas y verdes.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

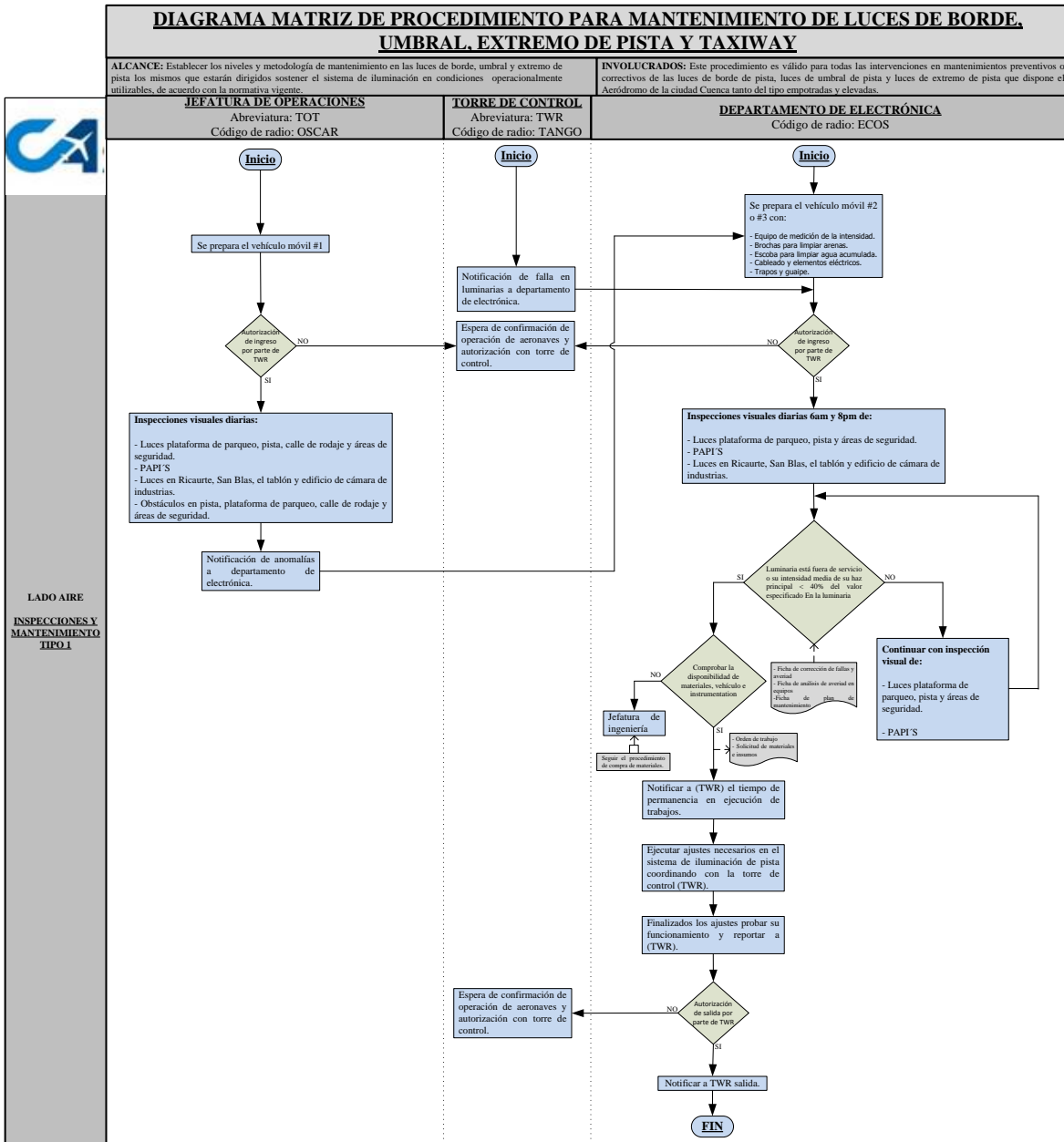


Figura 14. Diagrama operativo para mantenimiento tipo 1 de luces de borde, umbral, extremo de pista y taxiway.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

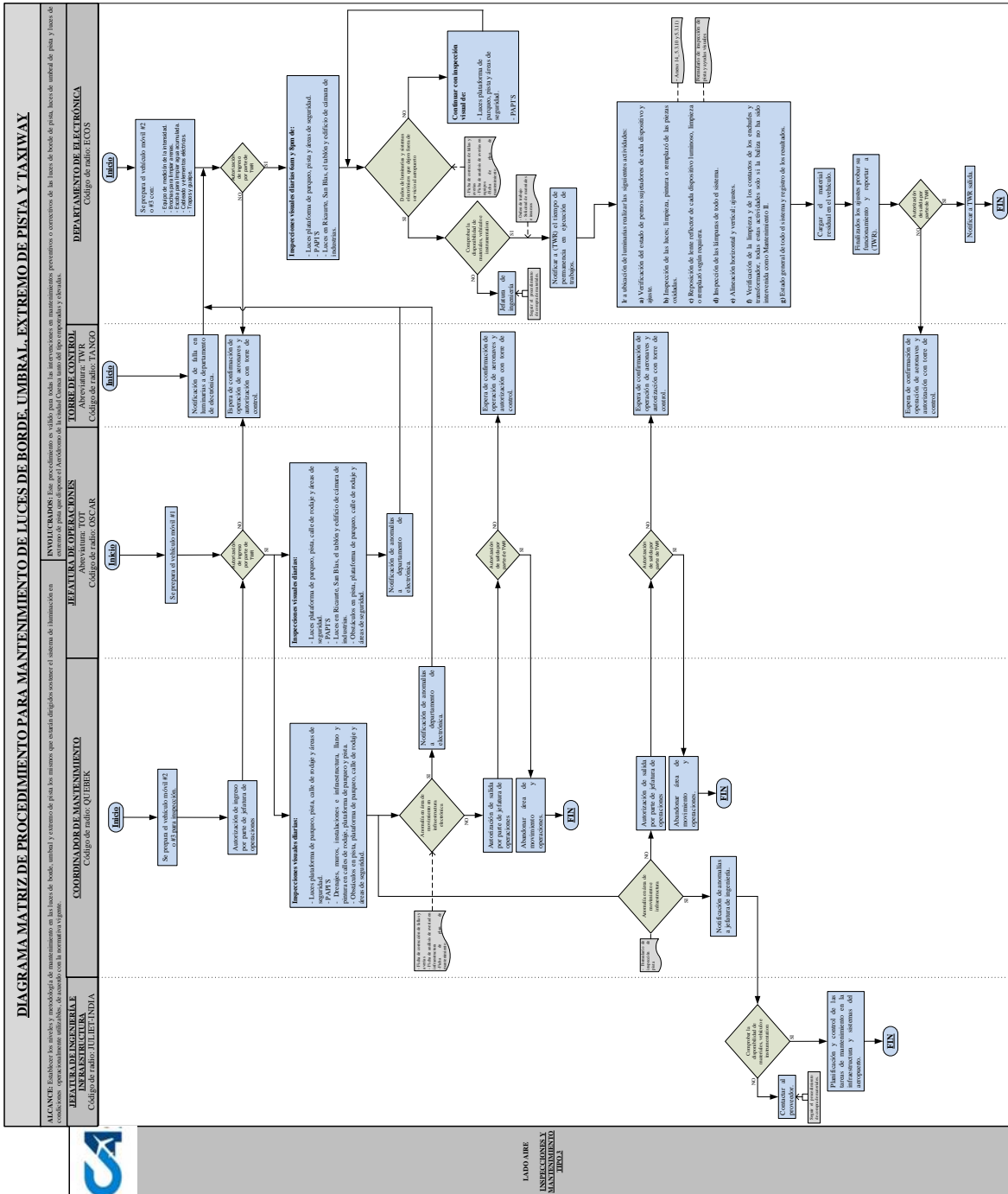


Figura 16. Diagrama operativo para mantenimiento tipo 3 de luces de borde, umbral, extremo de pista y taxiway.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

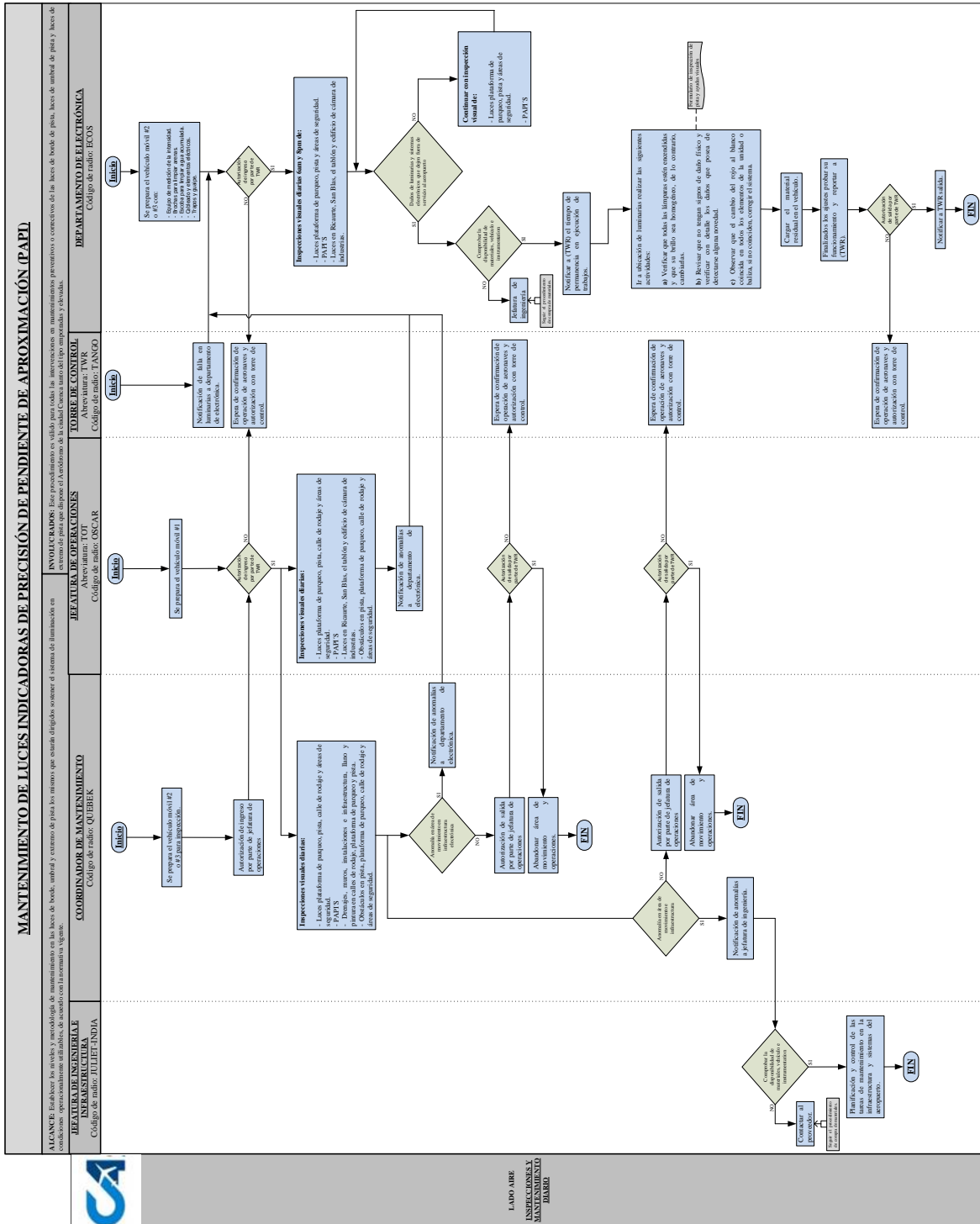


Figura 17. Diagrama operativo de mantenimiento diario para sistema de luces de aproximación PAPI.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

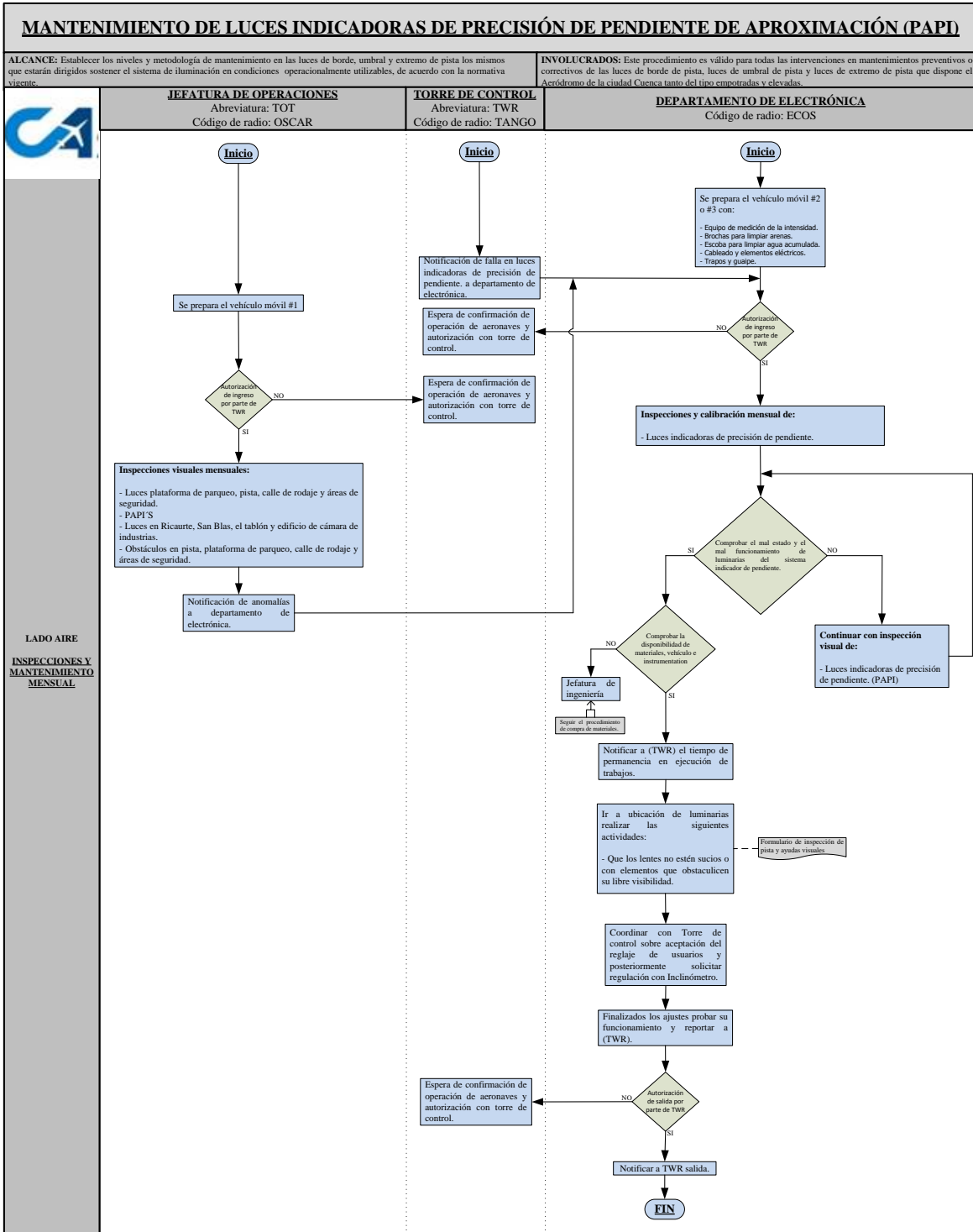


Figura 18. Diagrama operativo de mantenimiento mensual para sistema de luces de aproximación PAPI.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

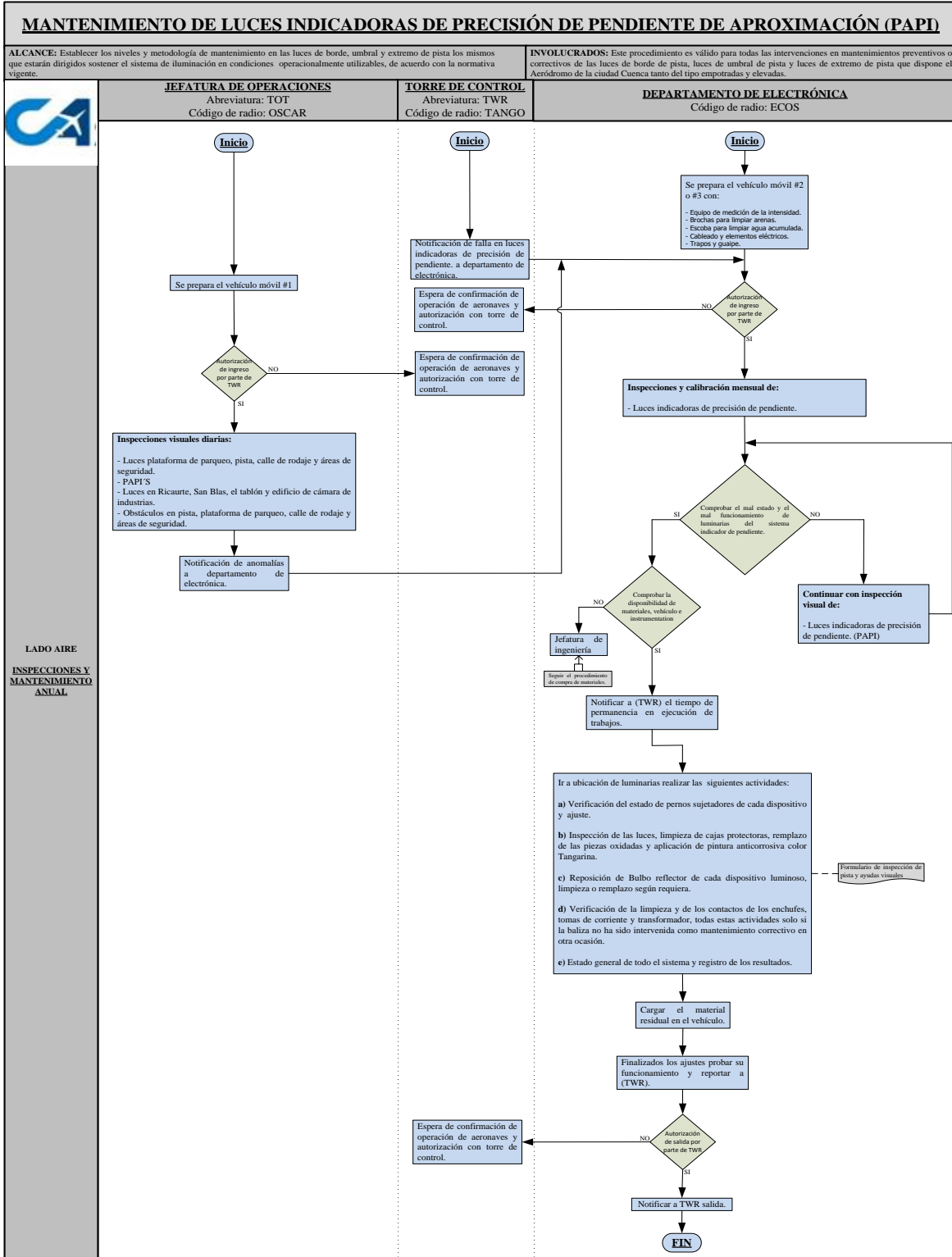


Figura 19. Diagrama operativo de mantenimiento anual para sistema de luces de aproximación PAPI.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

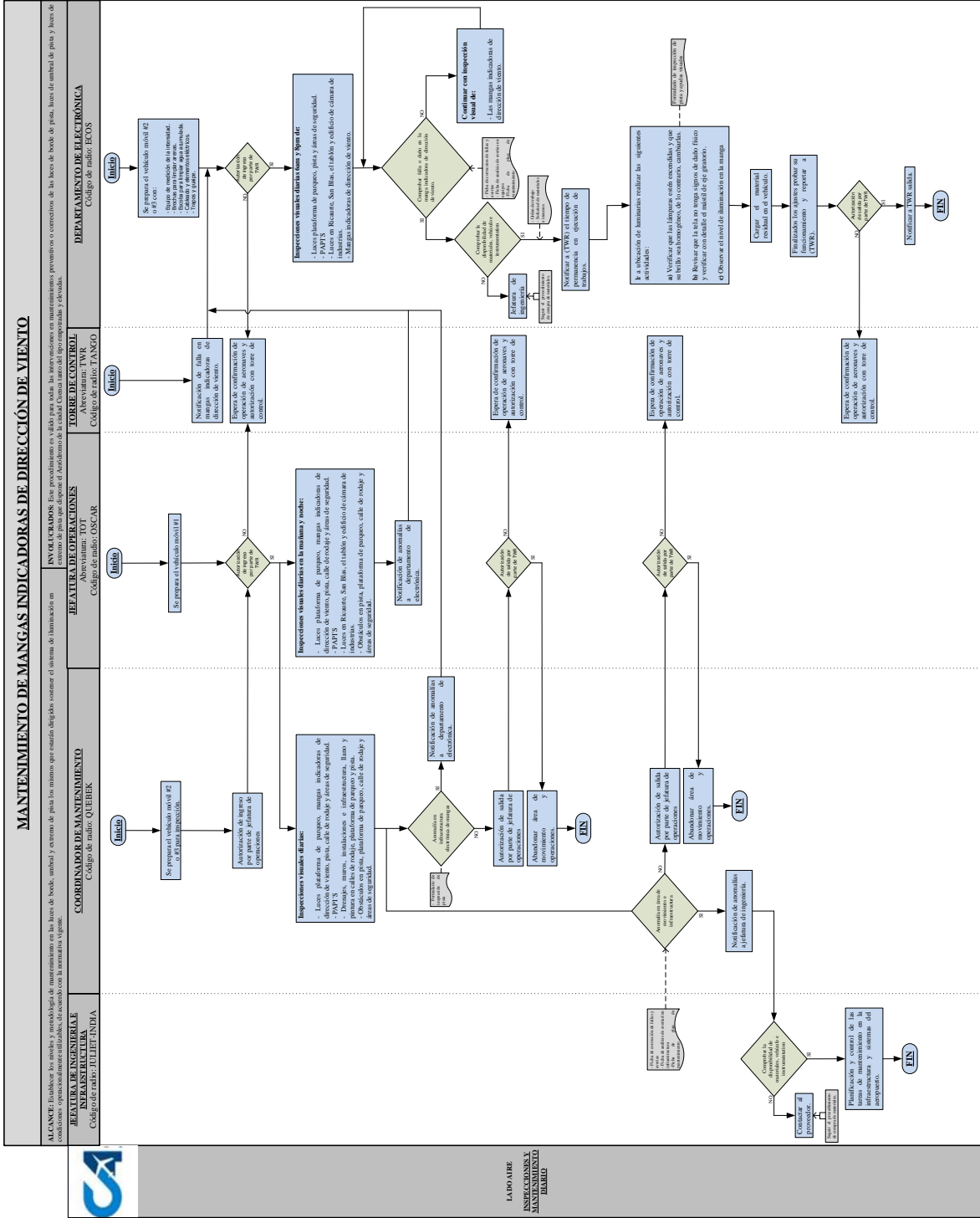


Figura 20. Diagrama operativo para mantenimiento diario de mangas indicadoras de viento.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

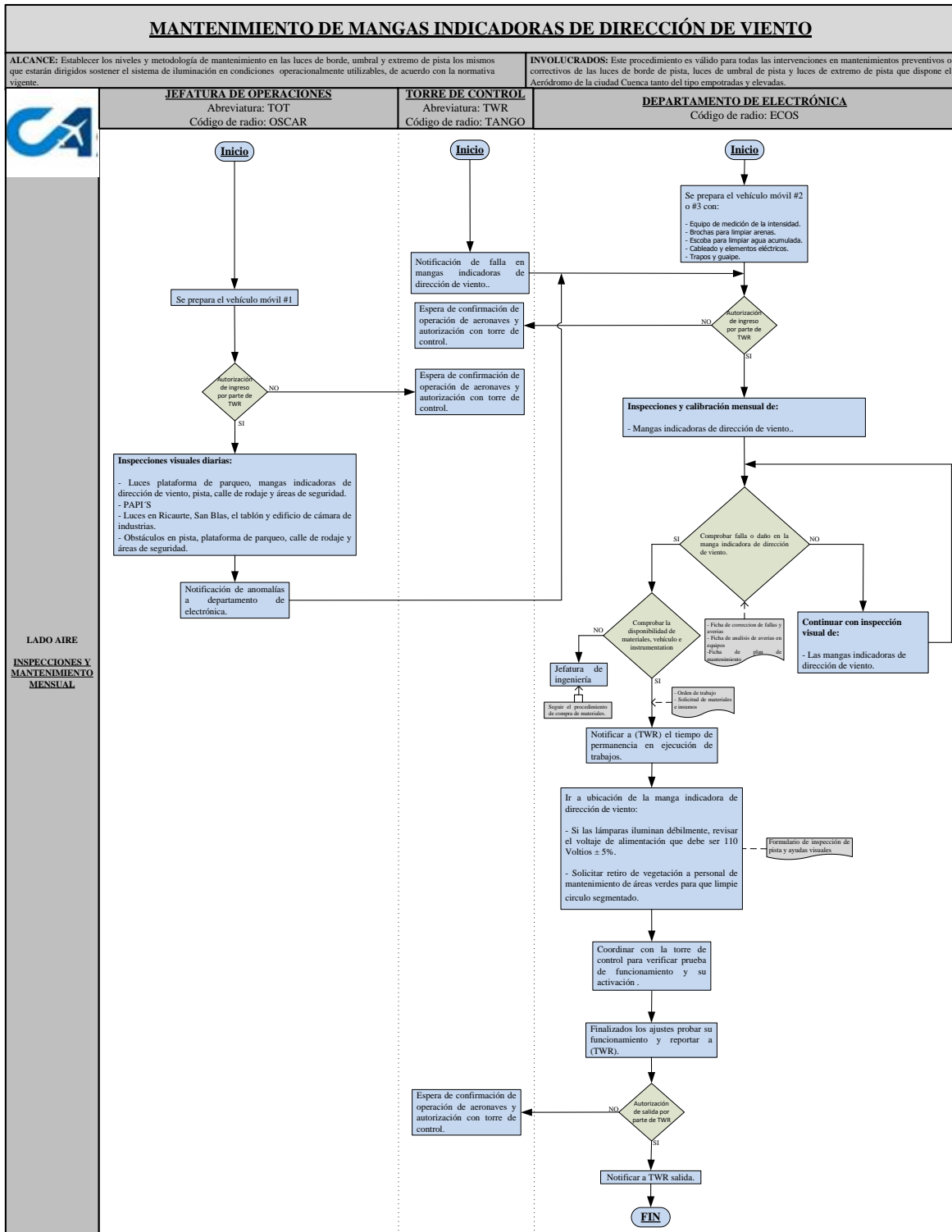


Figura 21. Diagrama operativo para mantenimiento mensual de mangas indicadoras de viento.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

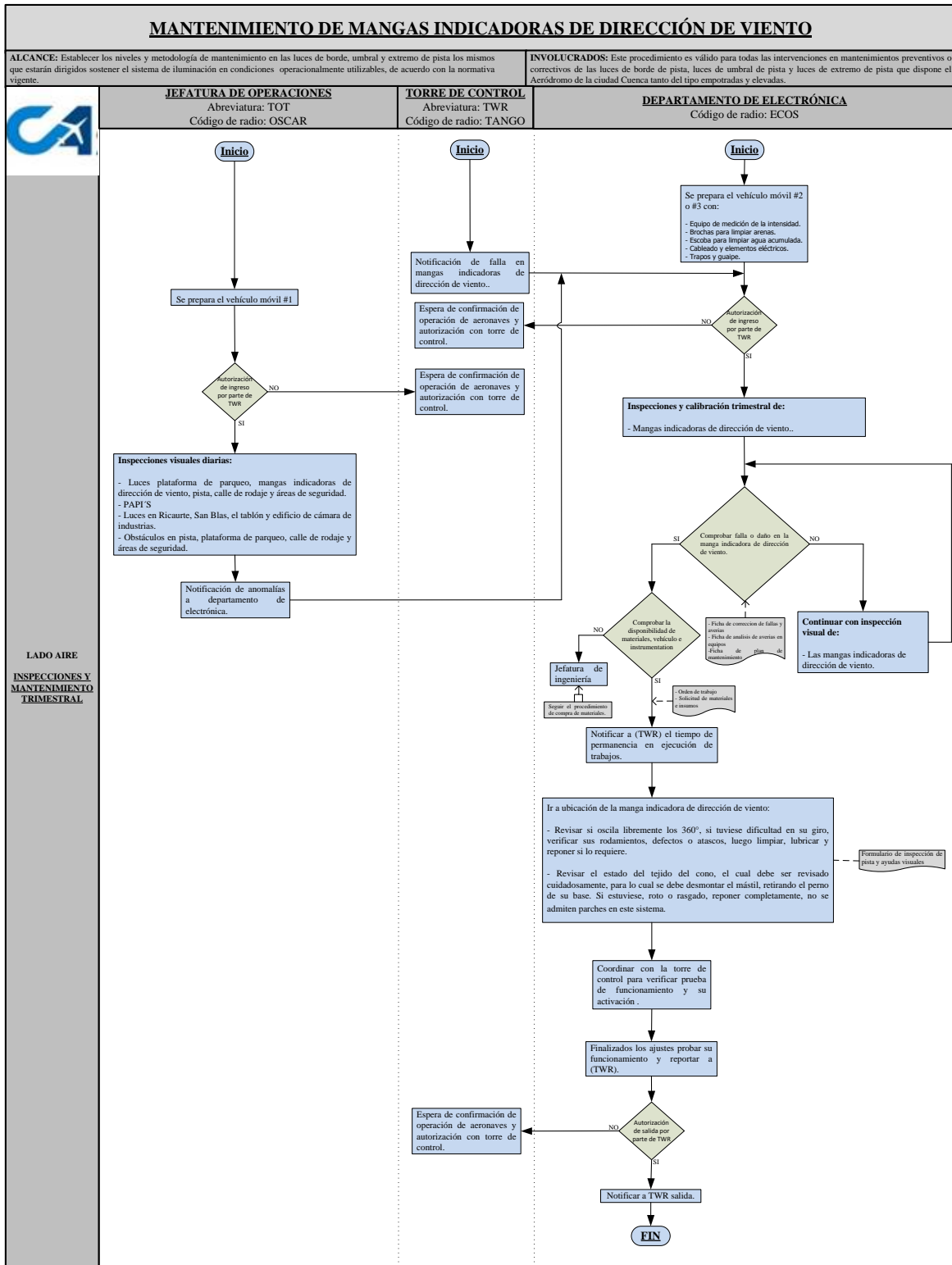


Figura 22. Diagrama operativo para mantenimiento trimestral de mangas indicadoras de viento.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

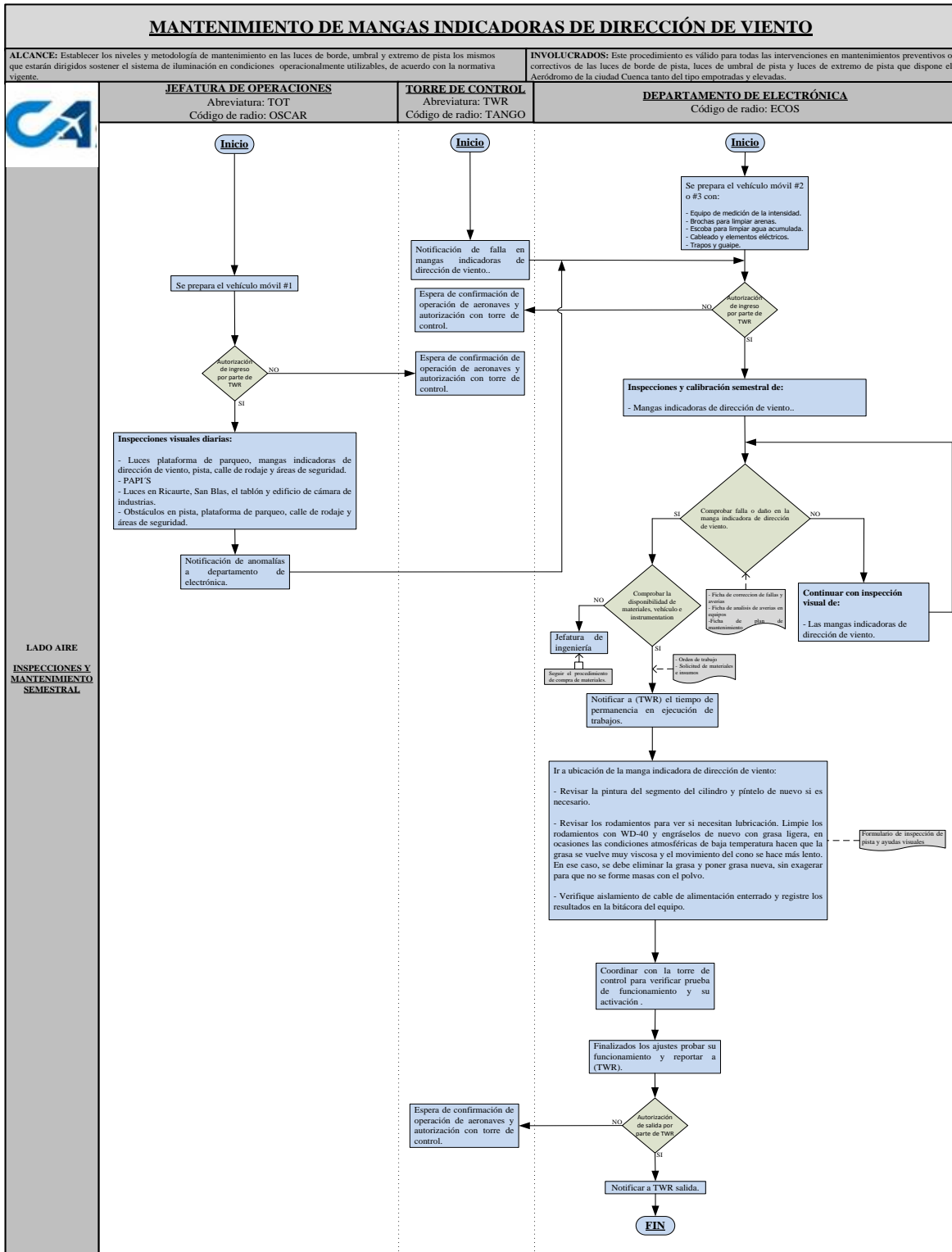


Figura 23. Diagrama operativo para mantenimiento semestral de mangas indicadoras de viento.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

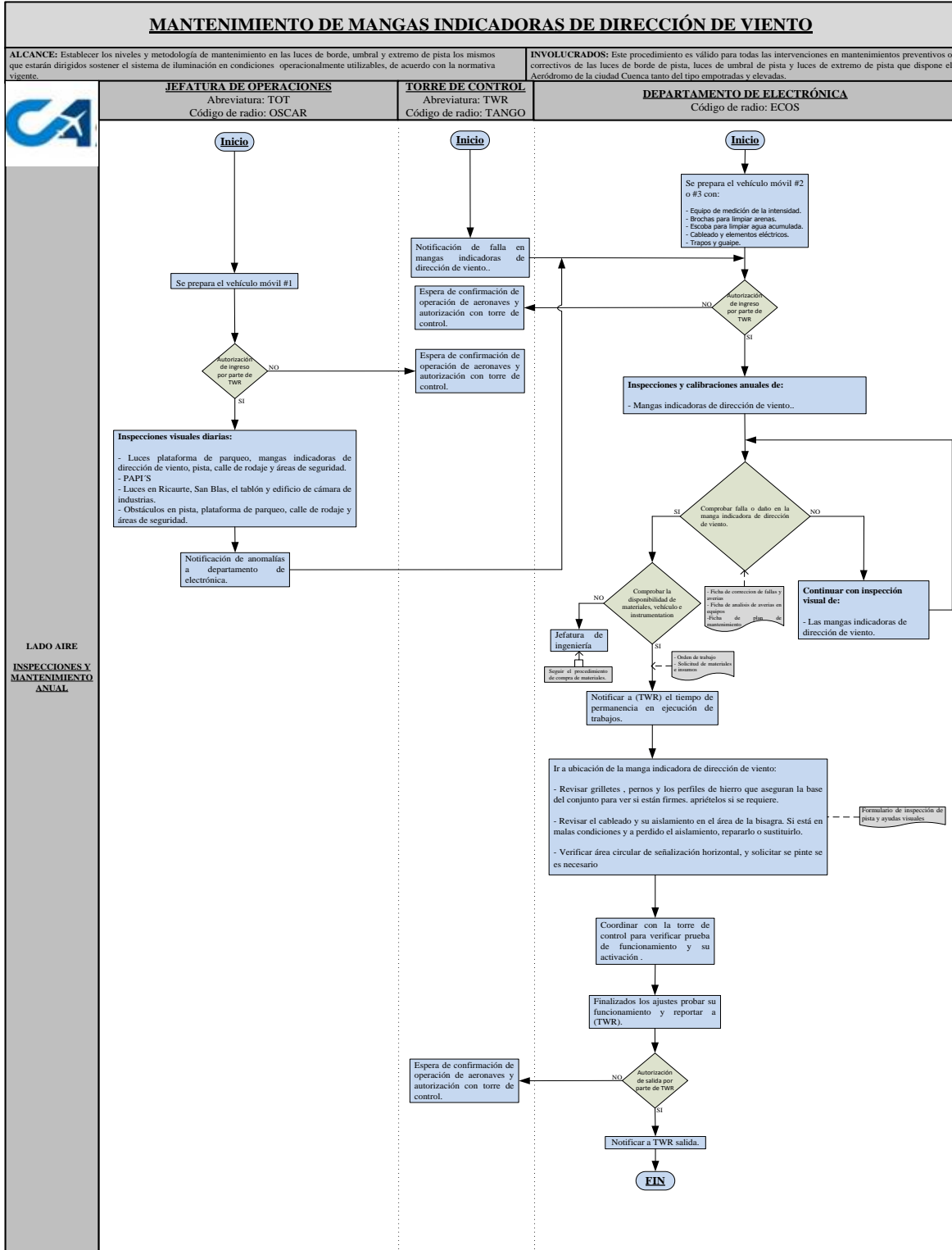
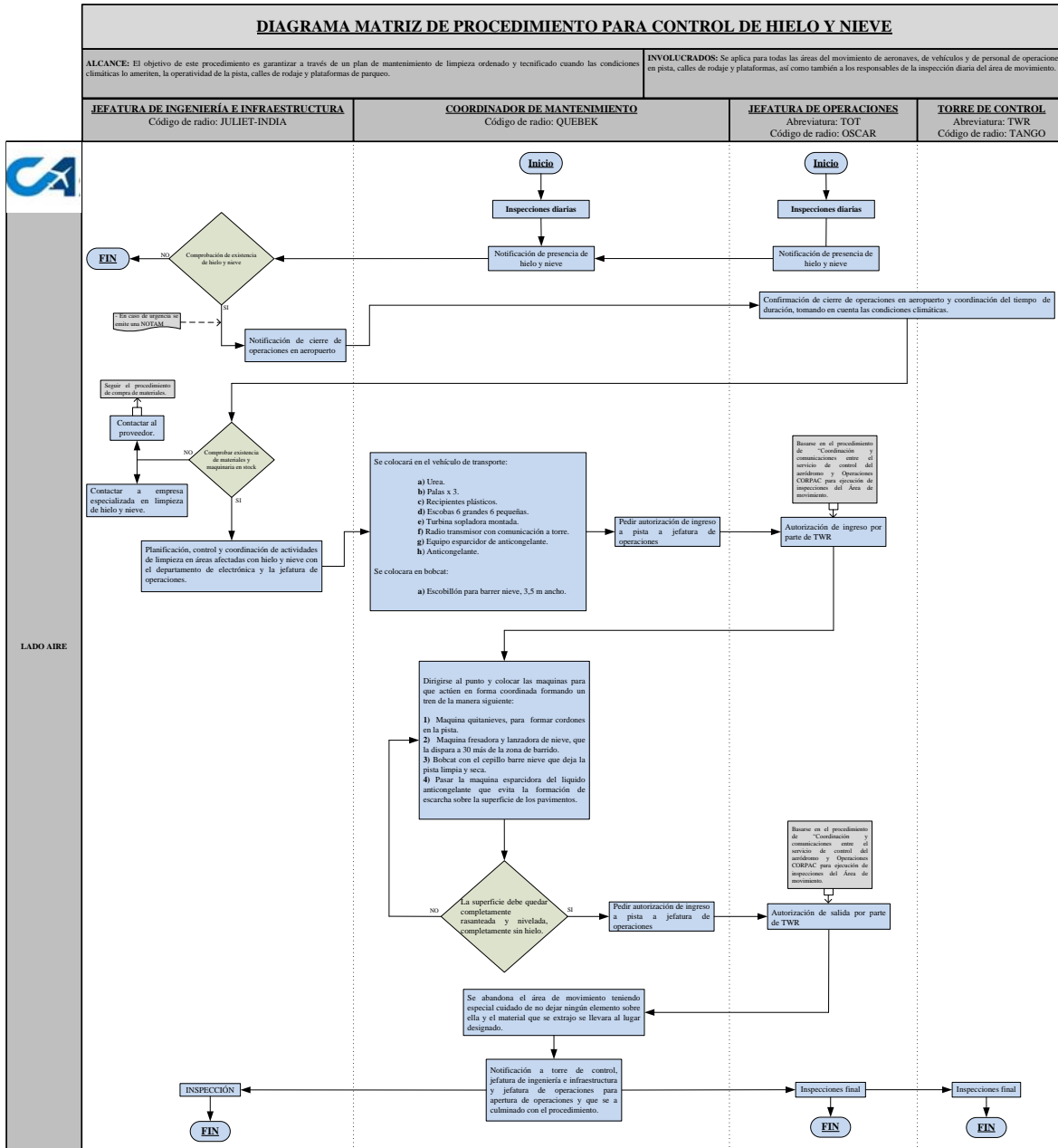


Figura 24. Diagrama operativo para mantenimiento anual de mangas indicadoras de viento.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



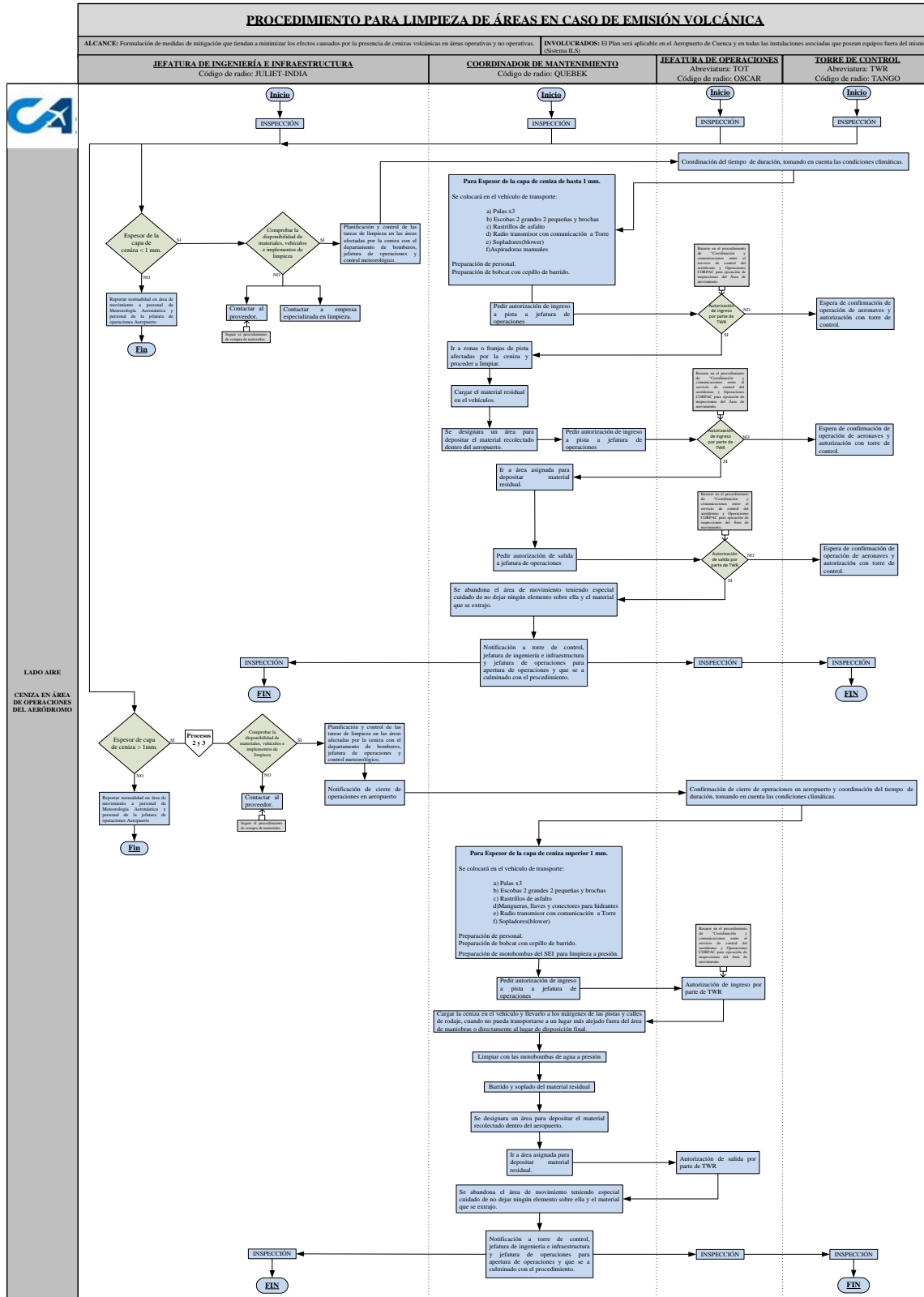


Figura 26. Diagrama operativo para limpieza de emisiones volcánicas.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

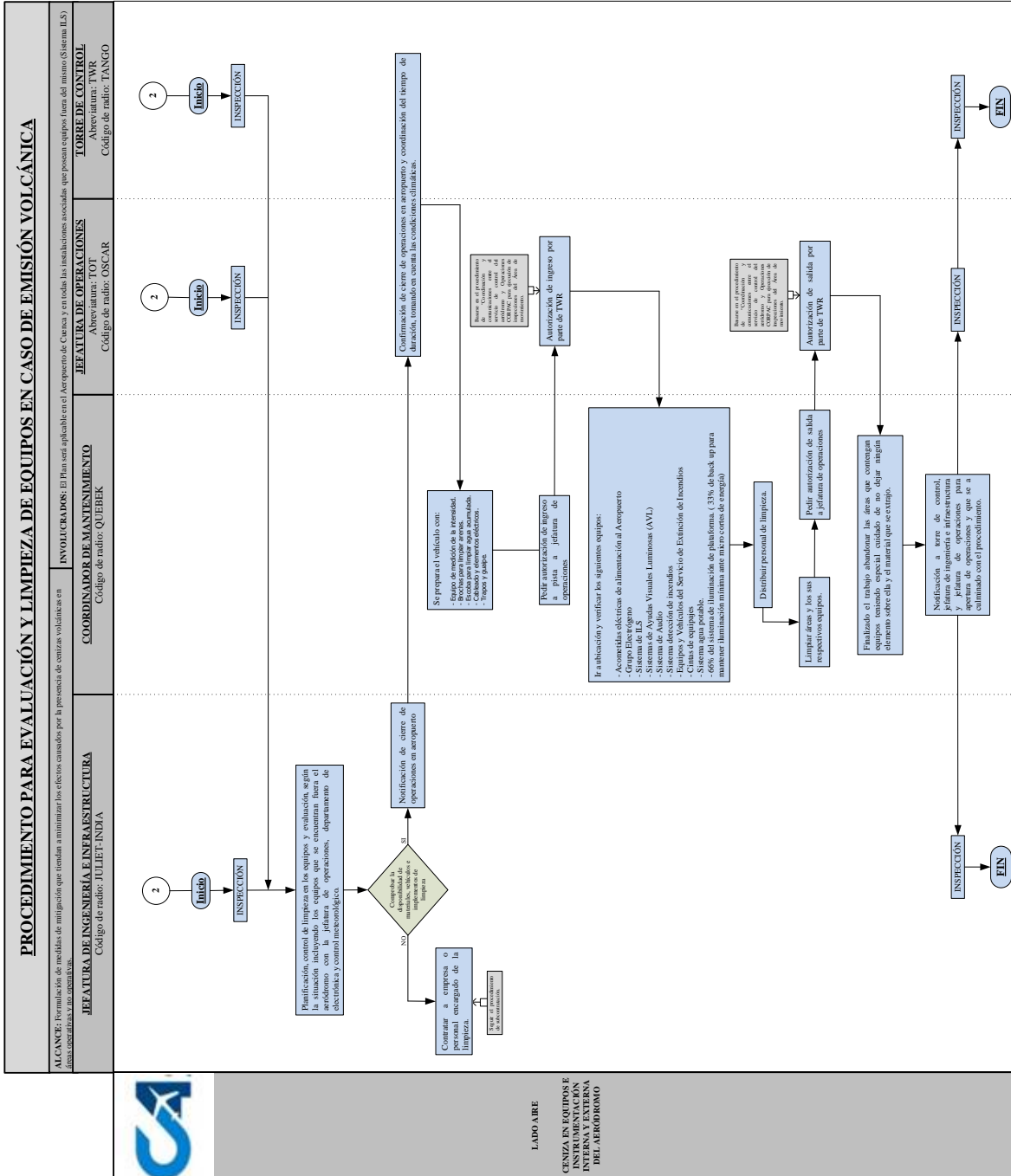


Figura 27. Diagrama operativo para limpieza de emisiones volcánicas en equipos en instrumentación lado aire.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC)

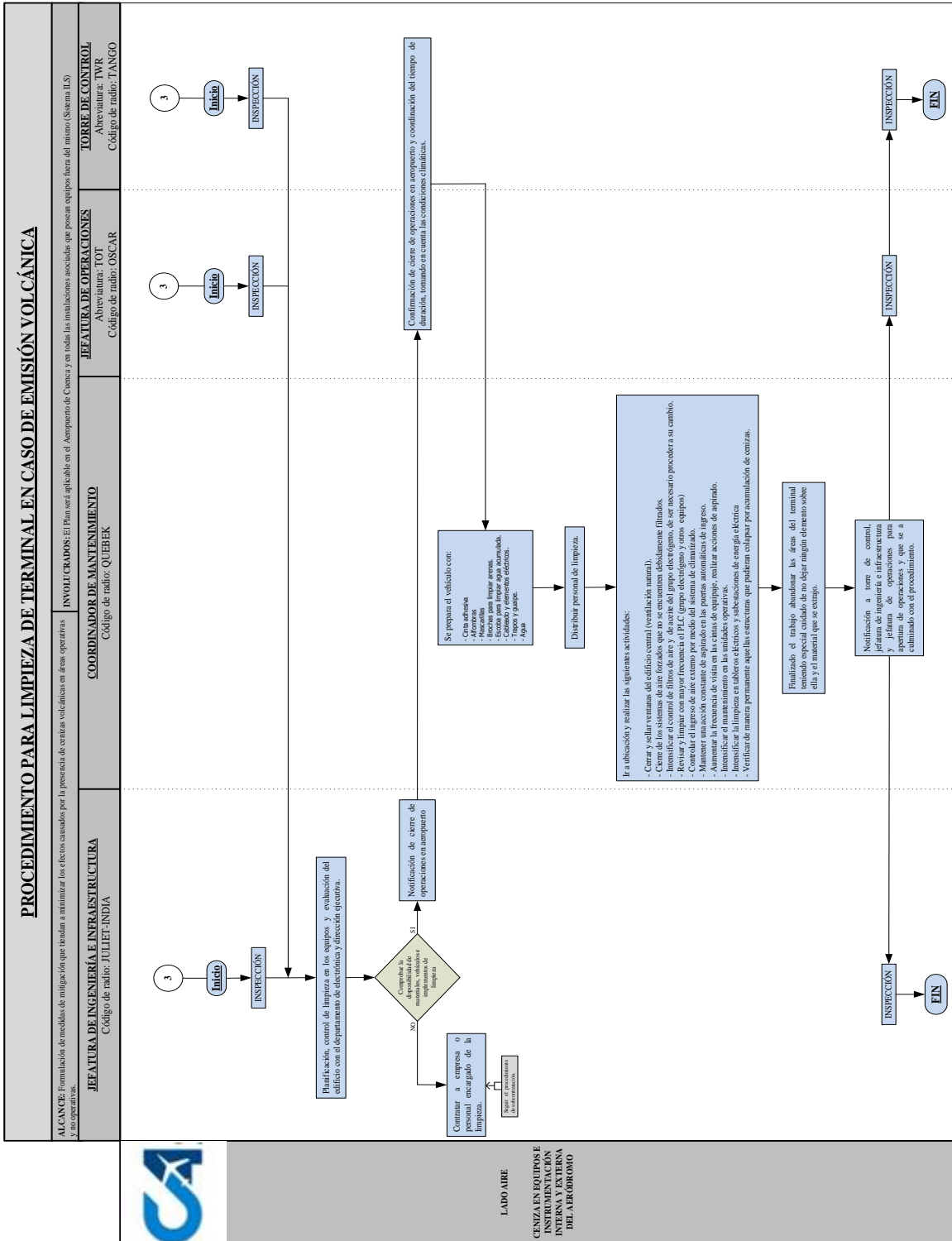


Figura 28. Diagrama operativo para limpieza de emisiones volcánicas en equipos del lado tierra.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).

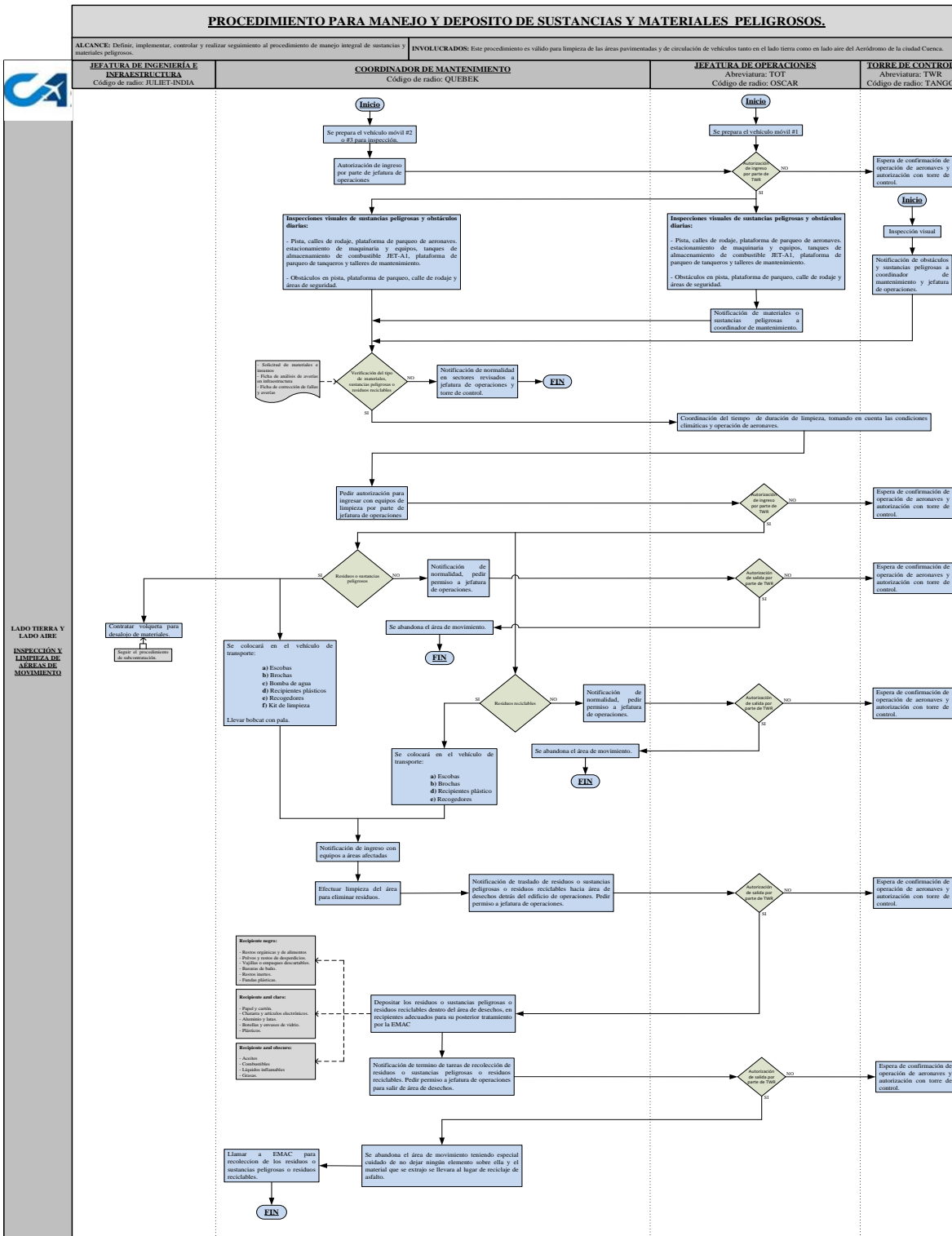


Figura 29. Diagrama operativo para manejo de sustancias y materiales peligrosos. Fuente: Elaboración X. Arizaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



CAPITULO 3

CONTROL DE CALIDAD EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO



INTRODUCCIÓN

La gestión de la calidad es un elemento indispensable para las empresas, determina la perspectiva que tendrá cada cliente y permite evaluar si el proceso que se realiza es eficiente o no. Para ello, se introducen temas de control de recursos, optimización, estandarización, mejora de procesos, etc. Por lo tanto, las empresas hoy se enfocan a mejorar el manejo de los diversos recursos que les permitan obtener una mayor ventaja competitiva.

Este capítulo se refiere a “La gestión de calidad en el mantenimiento”, perspectiva de servicio que maneja el departamento de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC, que podrá comprobarse mediante la elaboración de un cuadro de mando, el cual involucra índices primarios y secundarios, para el control de actividades en las ordenes de trabajo y control de gestión de existencias o stock y aprovisionamientos.

Para ello, en el presente trabajo se ha elaborado primeramente fichas que permiten la recolección de datos a manera de un inventario, herramientas que enlistan las características principales de la forma de cómo se está manejando y manteniendo el equipo e infraestructura que la labor aeroportuaria requiere, obteniendo finalmente un diagnóstico del estado en que se encuentra la infraestructura de la CORPAC.

Realizada la actividad anterior consecuentemente, ésta deberá ser sometida en segundo lugar, a un análisis técnico que permita encontrar las fallas o errores y realizar los correctivos que el sistema requiere, por medio de la aplicación de herramientas técnicas de análisis de administración de procesos de las cuales se sugiere aplicar cualquiera de estas: Lista u hoja de control, diagrama de Ishikawa(causa-efecto), diagrama ¿Por qué? ¿Por qué?, Matriz de Criterios y Árbol de Fallos.



3 Gestión del mantenimiento.

Aunque descrita en el manual de la CORPAC, adolece de datos obtenidos mediante herramientas técnicas como las que se describieron anteriormente, datos que son indicadores de gestión.

3.1 El presupuesto de mantenimiento.

Para realizar una correcta gestión, es necesario estimar el gasto anual de mantenimiento e incluirlo en el presupuesto. Presupuesto que no solo es medio de gestión para el control de la eficacia del mantenimiento, sino una herramienta de planificación, que toma en consideración los siguientes aspectos:³³

- Las funciones que se esperan del servicio.
- Los medios que se necesitan para realizar las funciones.
- Costos involucrados en los medios que se necesitan.
- Objetivos que se tratan de conseguir.
- Como medir los logros.
- Como controlar los objetivos, funciones, medios y hacer seguimiento de su evolución.

Una vez que están definidos, procedemos a agrupar los gastos en categorías:

a) Mantenimiento Ordinario.

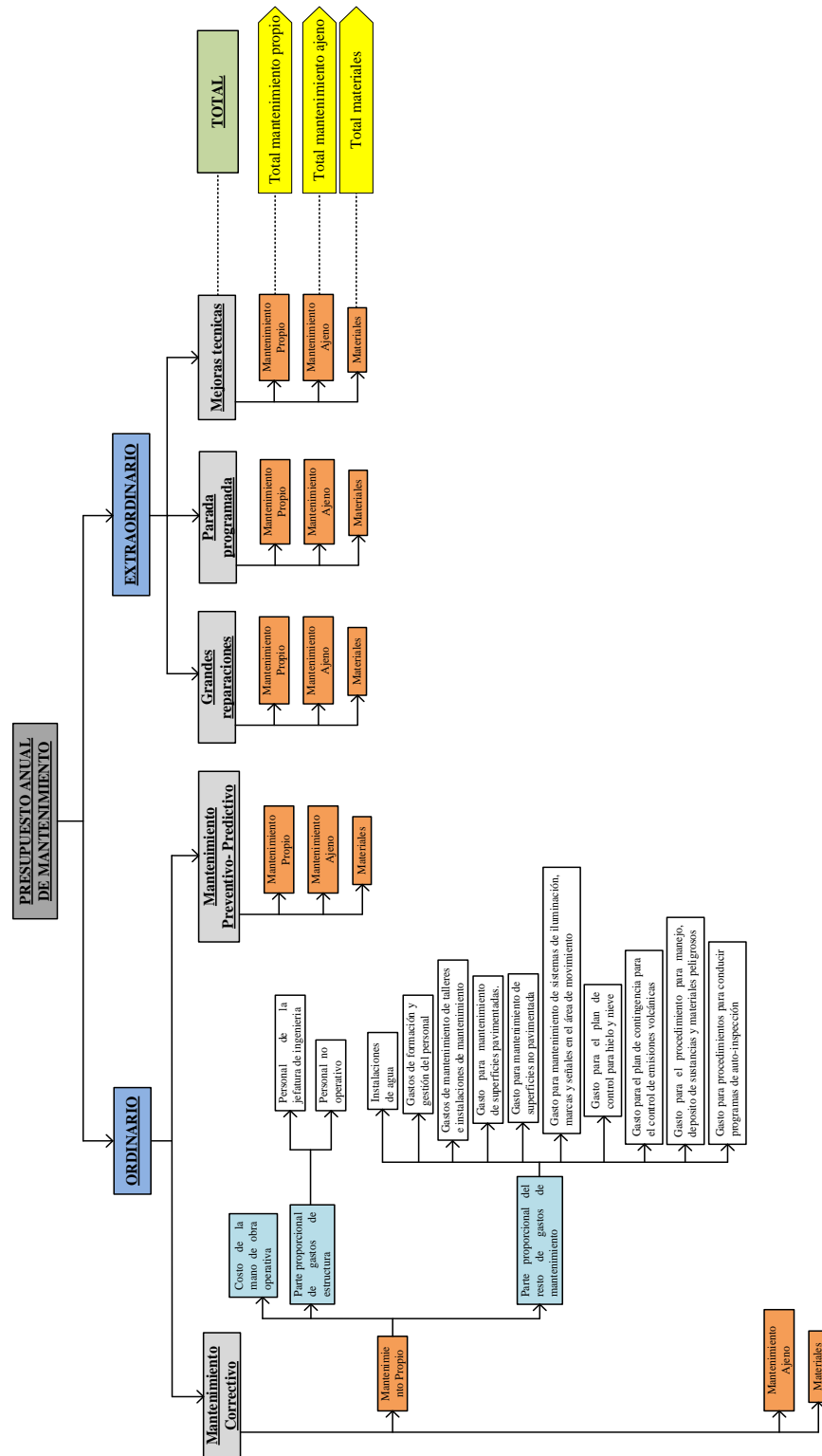
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo-predictivo.

b) Mantenimiento extraordinario.

- Grandes reparaciones.
- Paradas programadas.
- Mejoras técnicas.

Para cada una de estas categorías tendremos que aclarar sus elementos constituyentes que se muestran en el siguiente esquema:

³³Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



Esquema 1. Ejemplo de estructura presupuestaria.

Fuente: Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe Institute Tecnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



3.2 Costos de mantenimiento.

Se refiere a lo que podemos constatar en la realidad con el funcionamiento de la infraestructura de la CORPAC y del funcionamiento real del servicio. Es importante se tome en cuenta los beneficios que implica la aplicación de estos procedimientos de calculo, para evitar el desperdicio o duplicidad de recursos económicos.

Los costos de mantenimiento se pueden clasificar en:

- **Costos directos.-** Estos están compuestos por la mano de obra y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento.
- **Costos indirectos.-** Podemos considerar como costos indirectos los siguientes:
 - Repercusión económica por perdida de ejecución de actividades, producción, etc. debido a un paro de actividades, falta de disponibilidad o deterioro de la función y los costos de falta de calidad.
 - Penalizaciones por retrasos en entrega de obras y materiales.
 - Los costos extraordinarios para paliar los fallos en equipos productivos como horas extraordinarias, reparaciones provisionales, etc.
 - Los efectos sobre la seguridad de las personas e instalaciones así como los efectos medioambientales provocados por fallos.
- **Costo integral de mantenimiento.-** Son todos los factores que se relacionan con una avería y no solo los relacionados con mantenimiento. Está conformado por la suma de los costos directos más los indirectos.



- **Costo global del ciclo de vida.-** De un equipo, de una infraestructura incluyendo todos los costos que se incurre a lo largo de sus vidas, en este se encuentra incluido el costo directo de mantenimiento. Se recomienda utilizar la formula cuyos literales representan³⁴:

El costo global del ciclo de vida de un equipo (C):

$$C = A + F + M$$

- Gastos :

1) **El costo (gasto) de adquisición = A**

2) **Gastos de utilización.**

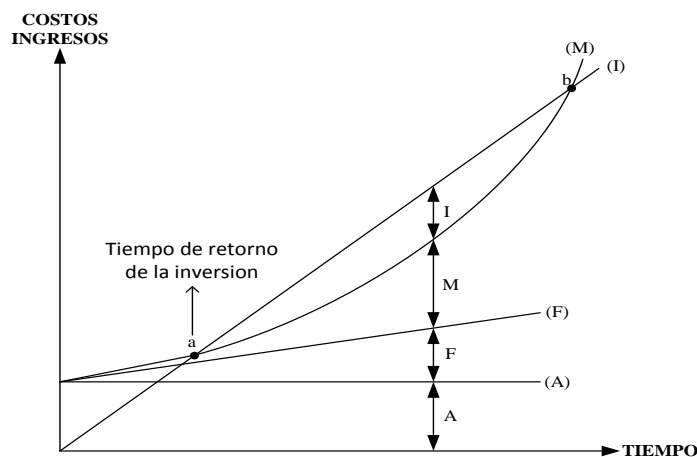
Costos de funcionamiento (materia prima, energía, etc.) = F

Costos de mantenimiento = M

Si el ingreso acumulado aportado por el equipo es (I), el resultado del uso (R) del equipo es:

$$R = I - C = I - (A + F + M)$$

La representación grafica en términos muy generales expresa que, (R) es positivo entre (a) y (b), representado en el siguiente grafico:



Grafica1. Relación de ingresos contra gastos en el tiempo.

Fuente: Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 2004.

³⁴Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTERPRETACIÓN: Antes de llegar al punto (a) que es el retorno de la inversión, la diagonal de los gastos de funcionamiento mas los gastos de adquisición son mayores a los ingresos, por lo tanto resulta que la operación no es rentable. Los gastos por funcionamiento tienden a ascender exponencialmente a medida que transcurre el tiempo, los mismo ocurre con el gasto de mantenimiento. A partir del punto (b) vuelve a presentarse la misma situación por el incremento exponencial que experimentan los costos de mantenimiento cuando se ha agotado la vida útil de mantenimiento³⁵.

Para que este procedimiento evaluativo de los procesos, sea útil, es necesario que los datos de costos descritos anteriormente sean recogidos diariamente en documentos de registro internos que pueden ser:

- Ordenes de trabajo
- Documento de salida de materiales de bodega
- Trabajo no rutinario de mantenimiento, esporádico
- Fichas de análisis de averías en infraestructura y equipos.
- Ficha de vida de infraestructura y equipos.

El resultado práctico utilitario de este proceso, será la organización en índices de los datos, para elaborar un cuadro de mando para la gestión del mantenimiento, como se observa en la figura 30.

³⁵Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

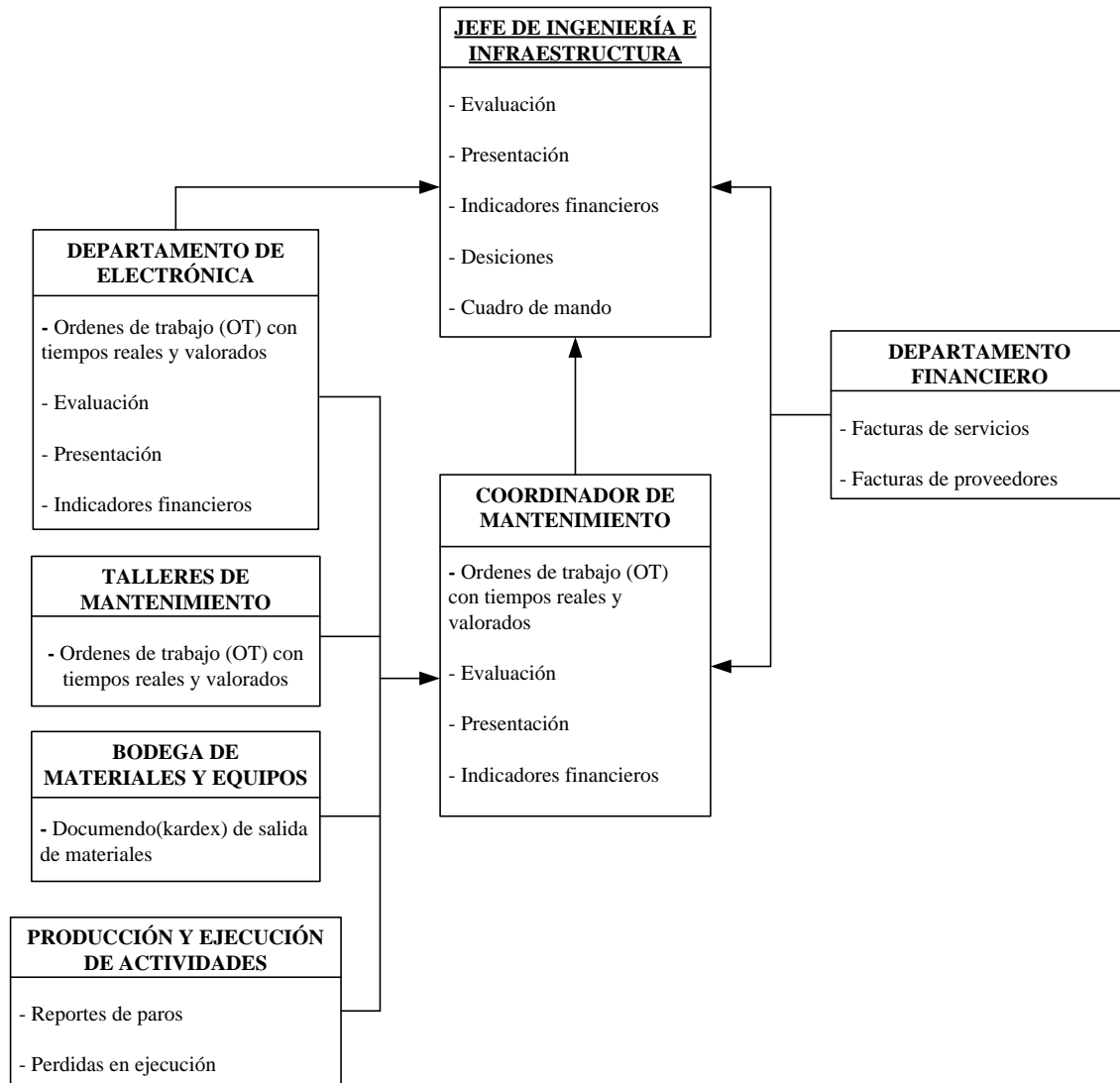


Figura 30. Cuadro de mando para gestión del mantenimiento.
Fuente: Elaboración X. Arízaga C. Septiembre 2012. (CORPAC).

3.3 Control de la gestión del mantenimiento.

Para una correcta gestión la jefatura pertinente elaborara el cuadro descrito, que consiste en un conjunto de informaciones y perspectivas analizadas desde el punto de vista del cliente que serán tratadas y ordenadas de forma que permitan caracterizar el estado y la evolución del servicio de mantenimiento³⁶.

³⁶Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



En la figura 31 podemos ver la gestión desde la perspectiva del cliente, también pueden ser representadas mediante estados gráficos e índices de relación.

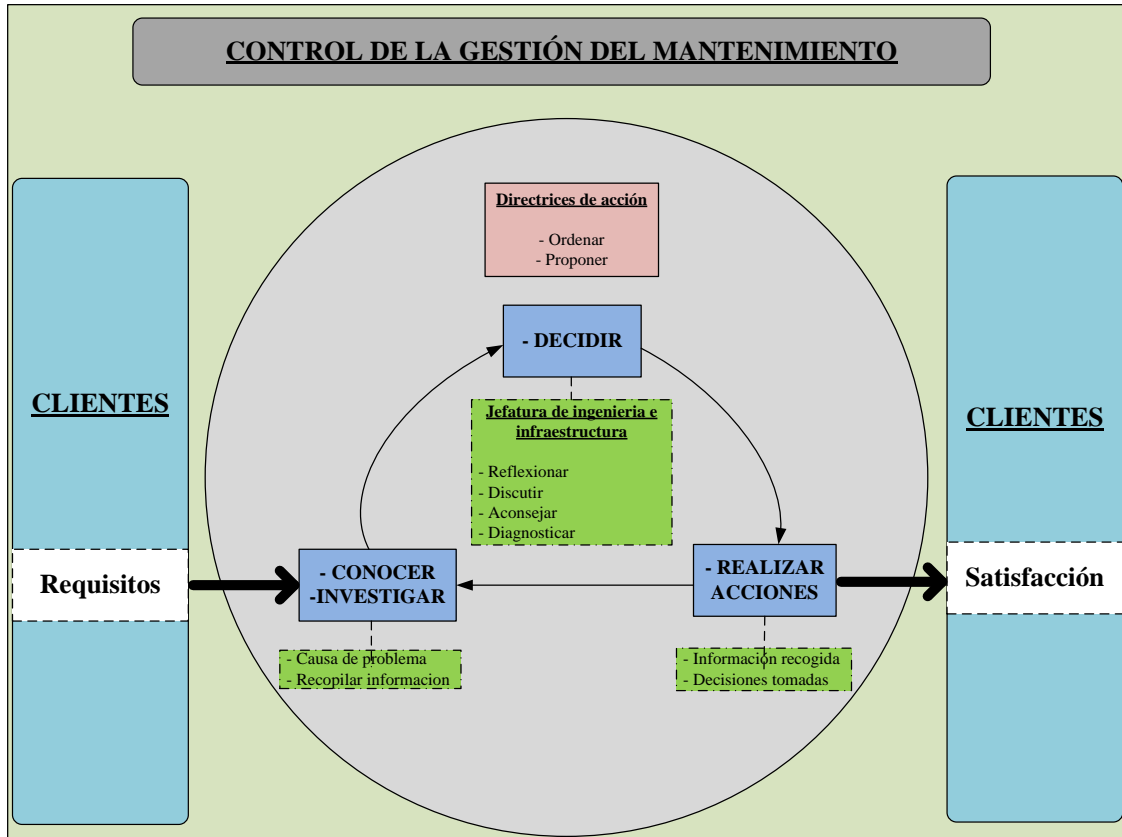


Figura 31. Control de la gestión de mantenimiento.
Fuente: Elaboración X. Arízaga C. Septiembre 2012 (CORPAC)

3.4 ÍNDICES DE CONTROL

3.4.1 Índices primarios

Los índices o indicadores primarios que formaran parte del cuadro de mando integral para comprobar la satisfacción al cliente, están formados por relaciones convencionales cuantificadas que pueden ser de distinta naturaleza. Para la CORPAC se aplicaran dentro del mantenimiento de maquinaria, equipos e infraestructura aeroportuaria considerando los siguientes índices,



obtenidos a través de las siguientes fórmulas:

- 1) Índice de disponibilidad.-** Probabilidad de que un sistema, infraestructura o equipo se encuentre operativo cuando se requiera su uso.

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{Tiempo total de operación}}{\text{Tiempo total de operación} + \text{Tiempo total de parada}}$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{Tiempo promedio entre fallas}}{\text{Tiempo promedio entre fallas} + \text{Tiempo promedio de reparación}}$$

Los períodos de tiempo no incluyen paradas planificadas, ya sea por mantenimientos planificados o paradas de producción debido a que éstas no son causadas por fallas que pueda presentarse en la infraestructura o maquinaria³⁷.

- 2) Índice de confiabilidad.-** Probabilidad de que un sistema, infraestructura o equipo opere en forma satisfactoria por un período dado de tiempo cuando se utiliza bajo condiciones especificadas.

$$\text{TIEMPO PROMEDIO DE FALLAS} = \frac{\text{Horas de operación}}{\text{Numero total de fallas}}$$

- 3) Índice de mantenibilidad.-** Probabilidad de que un equipo o infraestructura puedan ser reparados a una condición especificada en un período de tiempo dado con recursos determinados.

³⁷Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

³⁷www.renovetec.com/indicadores.html

³⁷Francisco Javier Gonzales Hernández “Auditoria de mantenimiento e indicadores de gestión” España



**MEDIA DE TIEMPOS DE
REPARACIÓN =**

Tiempo total de fallas
Numero de fallas detectadas

- 4) **Costo global de mantenimiento.**- Es el total de los costos de la gestión del mantenimiento, **consiste** en la suma de los siguientes costos³⁸:

COSTO MATERIALES (CM) = repuestos + insumos + lubricantes + materiales para infraestructura

COSTO MANO DE OBRA (CMO) = costo de horas hombre en OT + costo improductivo

COSTO INVENTARIO (CI) = costo capital + costo almacenar + costo seguros

COSTO DE CONTRATISTAS (CC)

COSTO DE ADMINISTRACIÓN (CA)

COSTO GLOBAL = CM + CMO + CC + CA + CI

3.4.2 Índices secundarios.

Estos son un complemento para la gestión del mantenimiento que ayudan a los indicadores primarios.

- 1) **Índice de accidentes.**- Es un índice que esta en función de factores que son ajenos al mantenimiento pero que en el transcurso del mismo se pueden presentar³⁹.

³⁸Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

³⁹www.renovetec.com/indicadores.html

³⁹Francisco Javier Gonzales Hernández “Auditoria de mantenimiento e indicadores de gestión” España



$$\text{ÍNDICE DE ACCIDENTES} = \frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Horas trabajadas}} * 100$$

- 2) **Índice de gravedad.**- Este índice se hace indispensable, pues el de Frecuencia indica solamente el número de accidentes y no la importancia de las lesiones.

$$\text{ÍNDICE DE GRAVEDAD} = \frac{\text{Número de jornadas perdidas, accidentes con baja}}{\text{Horas trabajadas}} * 100$$

- 3) **Índice de ausentismo.**- Señala el porcentaje del tiempo no trabajado durante las ausencias, con relación al volumen de actividad esperada o planeada.⁴⁰

$$\text{ÍNDICE DE AUSENTISMO} = \frac{\text{Horas de ausencia}}{\text{Horas teóricas de presencia}} * 100$$

- 4) **Índice de mano de obra externa (CMOE).**- Proporciona los datos de los gastos totales que se realizan en la contratación y subcontratación de personal para el mantenimiento en la infraestructura, equipos o sistemas de la CORPAC durante un periodo considerado.⁴¹

$$\text{CMOE} = \frac{\text{Total de mano de obra contratada}}{\text{Total de costo de mano de obra contratada} + \text{Total de costo de mano de obra permanente}} * 100$$

⁴⁰Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

⁴¹www.renovetec.com/indicadores.html

⁴¹Francisco Javier Gonzales Hernández “Auditoria de mantenimiento e indicadores de gestión” España



- 5) **Índice de costos de mantenimientos preventivos contra costos de mantenimiento totales (CMP/CMT).**- Proporciona el grado de utilización de las técnicas de mantenimiento preventivas frente a las técnicas de mantenimiento correctivas.

$$\text{CMP/CMT} = \frac{\text{Costo de mantenimiento preventivo}}{\text{Costo total de mantenimiento (Preventivo + Correctivo)}} * 100$$

3.5 Control de la gestión de actividades.

Toda actividad de mantenimiento da lugar a la orden de trabajo (OT), que cuando una vez asignados los costos de mano de obra, materiales permitirá su valoración.⁴²

El análisis de la gestión de mantenimiento permitirá disponer de la siguiente información:

- Evolución y reparto de las actividades en tiempo.
- Evolución y reparto de los gastos.
- Ordenes de trabajo por talleres, departamentos, infraestructura y maquinaria.

Para el control de las órdenes de trabajo se pueden utilizar los siguientes indicadores de control:

$$\begin{array}{l} \text{\% de ordenes de} \\ \text{trabajo de} \\ \text{mantenimiento} \\ \text{preventivo} \end{array} = \frac{\text{Orden de trabajo de mantenimiento} \\ \text{preventivo}}{\text{Total de ordenes de trabajo de} \\ \text{mantenimiento preventivo}} * 100$$

$$\text{\% de ordenes de} = \frac{\text{Orden de trabajo de mantenimiento}}{\text{Total de ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo}} *$$

⁴²Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



trabajo de mantenimiento correctivo		correctivo	100
		<hr/>	
		Total de ordenes de trabajo de mantenimiento correcto	
% de ordenes de trabajo urgentes (NOTAM)	=	Orden de trabajo urgentes	*
		<hr/>	
		Total de ordenes de trabajo urgentes	100
% de ordenes de trabajo ejecutadas	=	Orden de trabajo ejecutada	*
		<hr/>	
		Total de ordenes de trabajo ejecutadas	100

Para que en un futuro se apliquen los índices, hemos procedido a crear una orden de trabajo (OT) para mantenimiento preventivo como la que observamos en la figura 32, basada en el modelo creado por la CORPAC que no está en uso, modificación contrastable con la original. Ver anexo 4.




JEFATURA DE INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA		ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		N° ORDEN
				
Departamento:		Modelo:		
Maquina-Equipo:		Serie N°:		
JEFE DE INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA		RESPONSABLE DE EJECUCION		
DESCRIPCION DEL TRABAJO A REALIZAR:		DESCRIPCION DEL TRABAJO A REALIZAR:		
N°	Cantidad:	Presentacion:	Repuestos / N° codigo:	Cantidad faltante:
1				Cantidad:
2				Consumibles o fungibles:
3				Repuestos / N° codigo:
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
OBSERVACIONES:		OBSERVACIONES:		
AUTORIZA:		RESPONSABLE DE EJECUCION:		
Fecha:		Fecha de inicio:		Fecha de finalizacion:

Figura 32. Orden de trabajo para mantenimiento preventivo.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



3.6 Control de gestión de existencias y aprovisionamientos.

Para la gestión del stock dentro de las bodegas de la CORPAC, el departamento correspondiente maneja los siguientes documentos obtenidos en forma parcial, manejo que esta fuera de las reglamentaciones del manual por pertenecer a un departamento independiente:

- Entrada de materiales.
- Salida de materiales.
- Documentos de recepción.

Para la gestión de las existencias, según la bibliografía consultada se debe comparar el valor anterior basado en las existencias actuales con el punto de pedido definido para cada artículo, esto nos permite emitir una propuesta de compra por cada artículo cuyas existencias sean inferiores al punto de pedido. La cantidad que se necesite pedir estará definida por los siguientes parámetros: consumo anual, plazo de entrega y Stock de seguridad.⁴³

3.6.1 Gestión de stocks.

La gestión de stocks es una de las actividades fundamentales dentro de la gestión de la cadena de suministro, por ser una empresa de servicios las cantidades de repuestos que se debe mantener en stocks es mínima pero en ciertos casos puede ser una inversión mayor.

Este parámetro estará en función de las necesidades de aprovisionamiento del stock que la CORPAC necesite. Para esto se ha creado un documento sencillo, solicitud de materiales e insumos que nos indicará las cantidades requeridas con control de de bodega. Ver figura 33

⁴³Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



Para empresas que realizan grandes compras, existen modelos de control de gestión de stocks, que en el presente caso no es necesario aplicar pero que ayudaría a controlar su stock anualmente.

1) Cantidad económica de compra (qe).- Es la cantidad a pedir cada vez para optimizar el costo total de mantenimiento del stock.⁴⁴

$$q_e = \sqrt{\frac{2 * K * D}{b * P}}$$

K = Costo por pedido. **D** = Consumo anual. **b** = Precio unitario. **P** = Tasa de almacenamiento.

La tasa de almacenamiento (P), incluye los siguientes aspectos:

- Gastos financieros de mantenimiento de stock.
- Gastos operativos.
 - Custodia
 - Manipulación
 - Despacho
- Depreciación y obsolescencia de materiales.
- Costo de los seguros.

2) Frecuencia de pedidos (n).- Consiste en el numero de veces que habrá que lanzar al año por el elemento en cuestión.⁴⁵

$$n = \frac{D}{q_e}$$

D = Consumo anual.

qe = Lote económico de compra.

⁴⁴Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

⁴⁵Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



3) **Stock de seguridad (Ss).**- Este consiste en al cantidad adicional a mantener en resguardo o stock para prevenir el riesgo de falta de existencias, por mayor consumo del previsto o incumplimiento del plazo de entrega por el proveedor.⁴⁶

$$Ss = H\sqrt{c*d}$$

c = Consumo anual (piezas/año).

d = Plazo de reaprovisionamiento (por año).

H = Factor de riesgo, que depende del % de riesgo de ruptura de stocks que estamos dispuestos a permitir.

$$\text{\% de riesgo de rotura de stocks} = \frac{\text{unidades entregadas}}{\text{unidades demandadas}} * 100$$

4) **Punto de pedido (qp).**- Consiste en sumar el stock mas el consumo previsto en el plazo de reaprovisionamiento.

$$qp = (C*d) + H \sqrt{c*d}$$

En ciertas ocasiones podemos tomar arbitrariamente como referencias los siguientes límites:

a) **Mínimo** = Stock de seguridad

b) **Máximo** = El limite mínimo mas el lote económico

Para la aplicar la gestión de stocks es importante que los repuestos, materiales y equipos estén codificados para una correcta gestión mediante la creación de bases de datos.

3.6.2 Índices de control para la gestión de stocks.

Los índices para el control de la gestión de stocks que más les pueden servir en

⁴⁶Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



consecuencia a la función de los servicios que vende, es:

Índice de calidad del servicio (CS).- Este índice nos proporciona una medida de la utilidad del stock, es decir si teníamos almacenado lo que se requiere en cada situación.

$$CS = \frac{RS}{RD} * 100$$

RS = Repuestos servidos.

RD = Repuestos demandados.

Otros materiales que debemos tratar de evitar su permanencia en stock son los consumibles como electrodos, grasas, aceites, combustibles, herramientas, pinturas, etc.⁴⁷. Por la alteración de las formulas químicas dejando invalido el producto.

3.7 Análisis de averías.

Basados en las razones y los aspectos anteriormente establecidos podemos plantear un método sistemático de análisis de averías estructurado en cuatro fases⁴⁸ que son:

Fase 1

Concretar el problema.

Seleccionar el sistema: (instalaciones, máquinas o dispositivos de análisis), infraestructura (instalaciones de la terminal, pista, calles de rodaje, etc.).

La selección del sistema también implica recopilar información referente: a las funciones, características técnicas y prestaciones deseadas.

Para esto se creó la ficha técnica y hoja de vida de los equipos que las podemos encontrar en las figuras 34 y 35. Siendo importante la Identificación y

⁴⁷Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

⁴⁸Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



cuantificación del problema raíz, reconociéndolo en el tiempo y el espacio.


	JEFATURA DE INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA				
	FICHA TECNICA				
Maquinaria-Equipo:		Marca:		Codigo:	
Serie N°:		Modelo:		Tipo:	
Ubicación:		Seccion:		Fecha de recepcion:	
Fabricante:		Direccion:		Telefono:	
Representante:		Direccion:		Telefono:	
CARACTERISTICAS GENERALES					
Peso:		Altura:		Ancho:	
Largo:		Capacidad de trabajo:			
EQUIPO-HERRAMIENTAS-ACCESORIOS					
Elemento:	Marca:	Referencia:	Cantidad:	Observaciones:	
EQUIPO			Características técnicas		
Ubicación:	Marca:	Potencia Hp:	Voltaje:	Amperaje:	Revoluciones:
Lubricacion					
Mecanismo:	Marca:	Referencia:	Cantidad:	Observaciones:	
OBSERVACIONES:				RESPONSABLE:	

Figura 34: Ficha técnica de equipos.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



JEFATURA DE INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA													
HOJA DE VIDA													
Maquinaria y equipo:	Fecha de primera compra:			Codigo:	Serie:	Ubicación:		N° de horas parada:	Costo de mano de obra:	Costo de repuestos:	Costo total:	Tipos de mantenimiento:	
	Modelo:	Marcas:	Ubicacion:			Capacidad de trabajo:	Mecanismo:					Tipo de mantenimiento:	Mantenimiento preventivo:
Ubicación:	Orden N°:			Fabricante:	Descripcion del trabajo:	N° de horas parada:	Costo de mano de obra:	Costo de repuestos:	Costo total:	Sistemas:		RESPONSABLE:	
	A	B	C							D	E	F	Mecanico:
OBSERVACIONES:													

Figura 35: Ficha de vida de los equipos.

Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



Fase 2

Determinar las causas.

- 1) **Enumerar las causas de ocurrencia, tanto internas como externas como:** del sistema, infraestructura o equipo analizado, lo que podríamos clasificar como causas físicas y causas latentes o de organización, gestión, etc.
- 2) **Clasificar y jerarquizar las causas, información sobre el grado de importancia y relación para encontrar la solución.**
- 3) **Cuantificar las causas,** la medición de los datos reales o estimados de la frecuencia de cada una de las causas sobre el problema, nos va a permitir en un paso posterior establecer prioridades. Se trata de tener cuantificado el 100% de la frecuencia acumulada por las diversas causas.
- 4) **Seleccionar una causa,** buscar el problema mayor para darle solución, es útil para esto el Diagrama de Pareto.

Fase 3

Elaborar las soluciones.

- 5) **Proponer y cuantificar las soluciones,** encontrar las soluciones más viables, cuantificadas en costo, tiempo, recursos tratando de que el problema raíz desaparezca.
- 6) **Seleccionar y elaborar una solución, preferiblemente efectiva,** rápida y barata comparando las posibles soluciones, y aplicar un plan de acción para aquellas que finalmente se decida llevar a cabo, esto lo podemos ver en la ficha de mantenimiento no rutinario en la figura 36.




JEFATURA DE INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA					
		TRABAJO NO RUTINARIO DE MANTENIMIENTO			
OBJETIVO:		Maquina-Equipo:	Modelo:	Doc N°:	
Mantener la operabilidad de la infraestructura aeroportuaria, con sus sistemas y equipos.		Serie N°:	Seccion:	Pagina:	
		Marca:	Capacidad de trabajo:	Codigo:	
N° ITEM	PARTE O PIEZA	ACTIVIDADES	MATERIALES, HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS	FECHA DE REVISION	FRECUENCIA EN MESES

Figura 36: Ficha para trabajo no rutinario de mantenimiento.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



Fase 4

Presentar la propuesta.

- 7) Presentar una propuesta de solución,** que sintetiza todos pasos anteriores llegando a las recomendaciones y propuestas definitivas. Ver ficha la podemos ver en la figura 37.




		JEFATURA DE INGENIERIA E INFRAESTRUCTURA FICHA DE ANALISIS DE AVERIAS PARA LADO AIRE					
IDENTIFICACION	Fecha:	Realizado por:		Fecha N°:			
	Infraestructura:	<input type="checkbox"/> Pista	<input type="checkbox"/> Calle de rodaje	<input type="checkbox"/> Plataforma de parqueo	<input type="checkbox"/> Franjas de seguridad	<input type="checkbox"/> Cerramientos	
AVERIA	Descripción:						
	Nivel de criticidad:	<input type="checkbox"/> Crítica	<input type="checkbox"/> Importante	<input type="checkbox"/> Poco importante	<input type="checkbox"/> Normal		
	Electrica:	<input type="checkbox"/>	Temperatura:	<input type="checkbox"/>	Neumatica:	<input type="checkbox"/>	
	Mecanica:	<input type="checkbox"/>	Hidraulica:	<input type="checkbox"/>	Electronica:	<input type="checkbox"/>	
	Humedad:	<input type="checkbox"/>	Sustancias derramadas:	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>	
	Progresivo:	<input type="checkbox"/>	Parcial:	<input type="checkbox"/>	Degradacion:	<input type="checkbox"/>	
	Subito:	<input type="checkbox"/>	Total:	<input type="checkbox"/>	Inservible:	<input type="checkbox"/>	
	Evidente:	<input type="checkbox"/>	Oculto:	<input type="checkbox"/>	Multiple:	<input type="checkbox"/>	
	Naturaleza	Inmovilizacion					Medio ambiente
	Atemizajes, despegues, rodaje de aeronaves:	<input type="checkbox"/>	Breve:	<input type="checkbox"/>	Sin daños aeronaves:	<input type="checkbox"/>	Ninguno: <input type="checkbox"/>
CONSECUENCIAS	Sustancias derramadas:	<input type="checkbox"/>	Largo:	<input type="checkbox"/>	Posible lesion:	<input type="checkbox"/>	
	Humedad:	<input type="checkbox"/>	Muy largo:	<input type="checkbox"/>	Riesgo grave:	<input type="checkbox"/>	
	Costo directo	Frecuencia		Calificacion de gravedad		UBICACION	
Bajo:	<input type="checkbox"/>	Ocasional:	<input type="checkbox"/>	Menor:	<input type="checkbox"/>	Puntos de referencia(abisas):	
Medio:	<input type="checkbox"/>	Frecuente:	<input type="checkbox"/>	Significativo:	<input type="checkbox"/>		
Alto:	<input type="checkbox"/>	Muy frecuente:	<input type="checkbox"/>	Critico:	<input type="checkbox"/>		
DIAGNOSTICO	Causas intrinsecas	Causas Extrinsecas:					
	Fallas del material	Mala utilizacion:	<input type="checkbox"/>	Error en procedimientos:	<input type="checkbox"/>		
	Desgaste:	Accidente:	<input type="checkbox"/>	Coordinacion:	<input type="checkbox"/>		
	Corrosion:	No respetar instrucciones:	<input type="checkbox"/>	Organización/gestion:	<input type="checkbox"/>		
	Fatiga:	Falta de procesos escritos:	<input type="checkbox"/>	Otras causas externas:	<input type="checkbox"/>		

Figura 37: Ficha para análisis de averías en el lado aire.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



3.8 Control de calidad de los procesos de mantenimiento.

El desarrollo de un sistema de control de calidad para el mantenimiento es esencial para asegurar la alta calidad de la reparación, afinar la estandarización, maximizar la disponibilidad, extender la vida económica del activo y asegurar una alta eficiencia y tasa de producción del equipo⁴⁹, en forma responsable, incluyendo procedimientos para pruebas, inspecciones y ejecución del trabajo, documentación, seguimiento o monitoreo, análisis de las deficiencias, e identificación de las necesidades de entrenamiento a partir del análisis de los reportes de calidad⁵⁰

En el presente caso, es necesario que se proceda a la recolección de datos para poder iniciar el proceso de calidad y mantenimientos para lo que se necesita hacer para pruebas, inspecciones y ejecución del trabajo y todas las actividades descritas, sintetizadas en:

- Inspecciones de las acciones de mantenimiento, procedimientos y equipos e infraestructura, que se realizan periódicamente.
- Mantenimiento y mejora de la documentación, procedimientos y estándares, trabajo que todavía no se hace.
- Mantenimiento de un constante nivel de educación y conocimientos mediante literatura actualizada sobre el tema.
- Conocer y tener en cuenta el entrenamiento del personal en mantenimiento.
- Asegurar que todos los procedimientos técnicos y de gestión que se están desarrollando en este trabajo y otros, sean aplicados por los operadores cuando realizan el mantenimiento y entrenamiento.
- Realizar auditorias al mantenimiento para evaluar la situación actual y definir mejoramientos en áreas deficientes.

⁴⁹ Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

⁵⁰ Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe InstituteTechnology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



- Establecer certificación y autorización para el personal que ejecuta tareas altamente especializadas, se contrate preferiblemente a personal calificado con estudios pertinentes para todos los niveles.⁵¹

3.8.1 Herramientas que se utilizan para encontrar problemas y que permiten un control específico de calidad del proceso:

Existen muchas herramientas para el análisis de fallas dentro de los procedimientos, en este trabajo se escogen las que permiten encontrar datos directos de objetos cuantificables en mínimas cantidades. Citamos como la más importantes a: Lista de chequeos u hoja de verificación. Diagrama de Ishikawa Diagrama ¿por qué?, Árbol de fallos, Matriz de criterios.

De esto se han escogido para recomendar su aplicación en razón del tema expuesto a:

1) Diagrama de Ishikawa.- Conocido como diagrama de Espina de Pescador, técnica gráfica que permite apreciar globalmente las relaciones causa-efecto entre un problema y las posibles causas y alternativas de solución que pueden estar contribuyendo. Sus beneficios son:

- Visualizar en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.
- Enriquece el análisis y la identificación de soluciones.
- Analizar procesos en búsqueda de mejoras.
- Modificar los procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones sencillas y baratas.
- Guía objetivamente la discusión y motivación.
- Visualiza el nivel de conocimiento técnico que existe en la empresa sobre un determinado problema. Ver figura 38.

⁵¹DonnaC.S. Summers "Administración de la Calidad" 1ª edición, Pearson Education de México, fecha de edición: 2006.



Figura 38. Ejemplo de diagrama causa-efecto.

Fuente: Fernando Espinosa Fuentes, "Herramientas del control de calidad y mejoramiento del mantenimiento". 2010

Con esto el personal de la jefatura de mantenimiento de la CORPAC, podrá encontrar en base a los datos recopilados en las fichas, el problema que ocasiono la falta de mantenimiento. Su aplicación es más fácil de utilizar y de manejar dentro del grupo, en relación a los otros mencionados.

2) Matriz de criterios.- Esta herramienta será de utilidad para encontrar soluciones dentro de la fase 3 del análisis de averías, soluciones viables y cuantificables en costo y tiempos.

Construcción de la Matriz de Criterios.

a) Construir una tabla matriz en la cual las filas (A, B, C, D) proporcionaran las distintas soluciones, mientras que las columnas (C1, C2, C3) proporcionaran los criterios de valoración, cada columna tiene una puntuación respectiva (P) o factor de multiplicación como podemos observar en el siguiente ejemplo⁵²:

⁵² Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe Institute Technology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



<u>ALTERNATIVAS</u>	<u>CRITERIOS</u>			<u>PUNTUACIÓN</u>
	C1 / P	C2 / P	C3 / P	<u>TOTAL</u>
A				
B				
C				
D				

Cuadro 3. Ejemplo de matriz de criterios.

Fuente: Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 2004.

- b)** La puntuación asignada a cada criterio puede tener una valoración positiva o negativa dependiendo como se considere, como ejemplo el costo nos dará una puntuación negativa.
- c)** Procedemos a puntuar las situaciones comparándolas con respecto a cada criterio, la puntuación dependerá del numero de soluciones, en este caso hay dos soluciones por lo tanto la puntuación será desde el uno al dos, siendo la que tiene la puntuación de dos la mayor y la de uno la menor.
- d)** Las puntuaciones se multiplican por el factor de multiplicación de cada criterio y se suman para obtener la puntuación total. La mejor solución para los criterios propuestos es la que alcance la mayor puntuación.



Alternativas	Criterios					
	Precio (\$)	Pesos asignados (%)	Plazo (días)	Pesos asignados (%)	Asistencia técnica	Pesos asignados (%)
Aceite tipo A	20.00	60%	30	30%	Regular	10%
Aceite tipo B	25.00		15		Buena	

Cuadro 4. Ejemplo de ponderación a criterios y alternativas.

Fuente: Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 2004.

Pesos asignados		Criterios			TOTAL
		Precio (\$)	Plazo (días)	Asistencia técnica	
		60%	30%	10%	
ALTERNATIVAS	Factor de multiplicación	2	1	1	1.6
	Aceite tipo A	1.2	0.3	0.1	
	Factor de multiplicación	1	2	2	1.4
	Aceite tipo B	0.6	0.6	0.1	

Cuadro 5. Ejemplo de ponderación a criterios y alternativas con resultados.

Fuente: Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 2004.

Interpretación del ejemplo⁵³: en este caso la mejor alternativa para los criterios manejados y con los pesos asignados a cada uno de ellos es el aceite A, debido a que tiene una mayor puntuación.

El aporte de la aplicación de este procedimiento para la CORPAC será:

⁵³ Juan Díaz Navarro "Técnicas de mantenimiento industrial" 1ª edición, Calpe Institute Technology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.



- Los datos recopilados en las fichas podrán ser ponderados de acuerdo a los criterios de valor cuantificable para asignar pesos y llegar a tener un criterio de valor.
- Los criterios aplicados a la búsqueda de causas y soluciones serán objetivos respecto de datos reales.
- Permitirá justificar las actuaciones para resolver los problemas.
- Permitirá con certeza tener un conocimiento y mejor organización de las gestiones que se realizarán en la jefatura de ingeniería e infraestructura, guía de reorganización y/o inicio de un proceso de reingeniería.

3.8.2 Procedimiento básico para ejecutar las herramientas de calidad.

La aplicación de las herramientas descritas, se lo hace una vez que los procedimientos con sus respectivas ordenes de trabajo, fichas de análisis de averías en equipos, infraestructura y planes de acción estén completamente desarrollados e implementados. La obtención de datos debe ser un proceso continuo y debe ser parte del sistema de información.

Para mantener un correcto control de la calidad, podemos basarnos en el diagrama el cual parte esencialmente desde la orden de trabajo, con la posterior planeación de los recursos, personal, material y repuesta en la solicitud de materiales e insumos. Dentro del mencionado diagrama se aplica como ejemplo de uso el diagrama de Ishikawa que nos dará una perspectiva inicial del porque fallan los equipos o la infraestructura. Este procedimiento lo podemos ver en la figura 39.

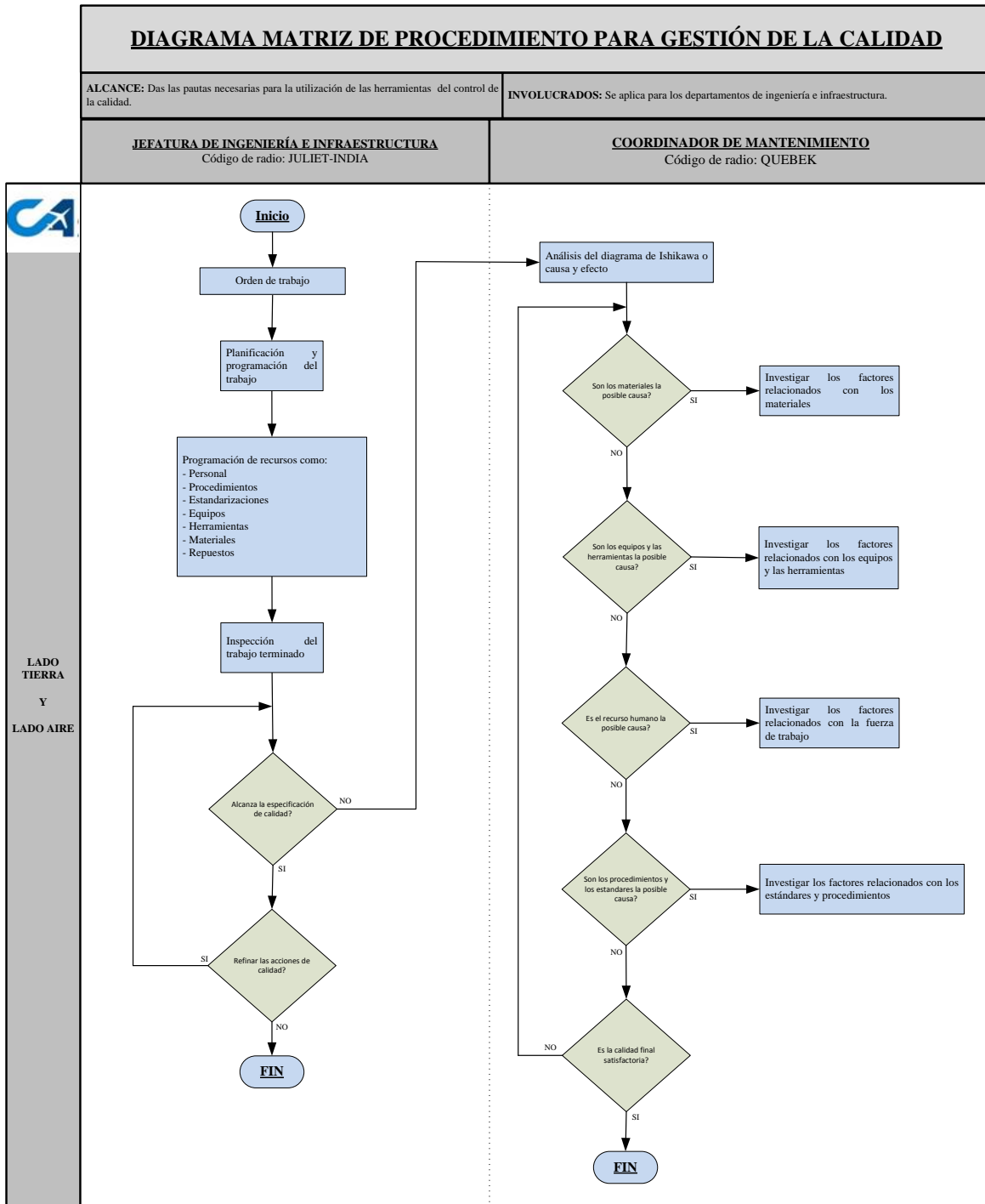


Figura 39: Diagrama operativo para la gestión de la calidad.
Fuente: Elaboración X. Arízaga Cordero, Junio del 2012. (CORPAC).



Conclusiones

1. La optimización del manual de procedimientos de mantenimiento, será de gran utilidad para las personas relacionadas con esta actividad, los procedimientos diagramados se pueden aplicar en aeródromos que tengan las mismas características como el de la ciudad de Cuenca.
2. La creación de los procesos de mantenimiento en la CORPAC, permitirá mantener totalmente operativa la infraestructura sin causar daños a aeronaves y usuarios brindando un excelente servicio de calidad.
3. Este procedimiento además genera la creación de nuevos puestos de trabajo en la Jefatura de Ingeniería e Infraestructura con niveles de profesionalización.
4. Para que el control de calidad en la gestión del mantenimiento sea óptimo dentro de la corporación debemos aplicar los procedimientos diagramados y recoger sus respectivos datos mediante las fichas de análisis de averías y hojas de vida creadas. Con estos se puede aplicar los respectivos índices de control que permitirán encontrar errores y reducir costos de mantenimiento, de esto se pueden elaborar informes detallados para elaborar presupuestos y dar cuentas organizadas a la dirección ejecutiva y financiera.
5. Se evita por estos procedimientos de reingeniería de carácter técnicos organizacionales, la perdida y duplicidad de recursos humanos como económicos.
6. Para la correcta aplicación de los diagramas y gestión del mantenimiento se deberá capacitar al personal involucrado en ellos.



7. La aplicación de estos procedimientos optimizados sirven como modelos replicables en otros ámbitos similares de operación y mantenimiento a toda escala en el ámbito empresarial.
8. Este avance permitirá que la CORPAC pueda aplicar la norma ISO 9001:2000, con un correcto sistema de gestión de calidad dentro de sus procesos.
9. Con los nuevos procedimientos la CORPAC, podrá disponer de una base de datos y construir un software para la emisión, seguimiento, análisis y toma de decisiones

Recomendaciones

1. Se implemente las nuevas directrices para la optimización del Manual vigente, que superen los errores y deficiencias encontradas de orden, especificación y ejecución.
2. Crear espacios de servicios al cliente donde estos puedan encontrar apoyo, ayuda y asesoría a los problemas que generalmente se dan por perdida y retraso de itinerarios. Bodega para almacenamiento de equipaje de pasajeros, entre otros que salen del tema específico de estudio.
3. Se contrate la asesoría de un especialista o profesional en el manejo del tema propuesto para que se inicie el proceso de reingeniería.
4. La CORPAC, debería encontrar los mecanismos necesarios para permitir que los estudios y actividades que trabajos como el presente, se puedan desarrollar con mayor apertura para la obtención de información requerida.
5. Que las Jefaturas y Direcciones sean ocupadas por personal especializado en gestión de Aeropuertos y transporte aeronáutico, ya que en los momentos actuales esta actividad se corresponde a innovaciones de alto nivel técnico-profesional constante.



Bibliografía

Hugo Idrovo Pérez “Fuerza Aérea Ecuatoriana historia ilustrada”, Editorial Ecuador, fecha de Edición: 27 de octubre de 1999, Quito.

Lorena Lozada “Gestión de RR.HH. CORPAC”, fecha de edición: 10 de agosto del 2011, Cuenca.

Juan Díaz Navarro “Técnicas de mantenimiento industrial” 1ª edición, Calpe Institute Technology, fecha de edición: 5 de agosto de 2004, EEUU.

Jefatura de Ingeniería e Infraestructura de la CORPAC. “Manual de aeropuerto”, fecha de edición: 20 de diciembre del 2011, Cuenca.

Donna C.S. Summers “Administración de la Calidad” 1ª edición, Pearson Education de México, fecha de edición: 2006.

www.aeropuertocuenca.ec/quienes_somos.html (13/06/2012)

www.wikipedia.com/Aeropuerto_Mariscal_Lamar.htm (15/07/2012)

www.mi-carrera.com/AdministracionDeAeropuertos.html (15/07/2012)

www.slideshare.net/anieto61/flujogramas (17/07/2012)

www.portalcalidad.com/articulos/73-como_hacer_mapa_procesos (19/07/2012)

www.cuenca.gov.ec/?q=node/10755 (25/07/2012)

[www.revistatransporte.es/manejo de nieve](http://www.revistatransporte.es/manejo_de_nieve) (02/08/2012)

[www.scribd.com/fichas y documentos para mantenimiento.htm](http://www.scribd.com/fichas_y_documentos_para_mantenimiento.htm) (15/07/2012)

[www.dgac.gov.ec/Aeropuerto Mariscal Lamar.htm](http://www.dgac.gov.ec/Aeropuerto_Mariscal_Lamar.htm) (18/07/2012)

www.aduanas.gob.pa(18/07/2012)

www.dgac.gov.ec/attachments/article/265/9.-Manual%20400%20Vol%200.pdf (18/07/2012)

www.guiadetesis.blogspot.com/2008/11/diseo-de-una-tesis-de-grado.html (02/08/2012)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

www.scribd.com/auditoria-de-mantenimiento.htm (02/08/2012)

www.renovetec.com/indicadores.html (02/09/2012)

Francisco Javier Gonzales Hernández “Auditoria de mantenimiento e indicadores de gestión” España (18/10/2012)



Anexos

Anexo 1

Plan de control de hielo y nieve.

Procedimiento de limpieza que se activa cada vez que el aeropuerto presenta contaminantes en su área de movimiento, ya sean: agua, nieve, hielo o mezcla de los anteriores. Para este efecto, existen una serie de vehículos especializados que en el medio no existen. Necesitándose garantizar su manejo a través de un plan de limpieza ordenado cuando las condiciones climáticas lo ameriten.



Anexo 2

Procedimientos para manejo y deposito de sustancias y materiales peligrosos.

Este procedimiento se crea con la finalidad de gestionar el manejo de materiales y residuos peligrosos dentro del aeropuerto mariscal Lamar, implicando su planeación desde su generación hasta su disposición final. Para definir, implementar, controlar y realizar un seguimiento al procedimiento de manejo integral de sustancias y materiales peligrosos.

Los residuos peligrosos o sustancias pueden tener características corrosivas, reactivas, inflamables explosivas, etc. que pueden causar daños a la salud humana y a la infraestructura aeroportuaria.

Para el desarrollo de este procedimiento nos enfocaremos en los tipos de residuos que se manejan dentro del área de operaciones de aeronaves, vehículos tractores, tanqueros, almacenamiento de combustibles, talleres de mantenimiento y en el caso de construcciones o arreglos civiles en sectores aledaños. Para su correcta disposición nos hemos basado en las normas que rige la empresa pública municipal de aseo de Cuenca (EMAC).

En el siguiente cuadro tenemos una clasificación de los tipos de residuos que se manejan y que se manejarán con un procedimiento establecido dentro del aeródromo.

La Jefatura de ingeniería e infraestructura será la responsable de la planeación con el coordinador de mantenimiento para la recolección clasificada de la basura que implica trabajos de limpieza y depósito de las sustancias y materiales peligrosos en relación a los demás departamentos.



Clasificación de residuos		
Lugar	Actividad	Composición del residuo
Infraestructura aeroportuaria	Atención de clientes	Residuos reciclables: Papel, vidrio.
Pista, calles de rodaje y plataforma de parqueo	Despegue, aterrizaje, traslado y parqueo de aeronaves	Residuos peligrosos: Aceites, alcoholes, pinturas, químicos, filtros, aerosoles y pegantes.
Tanques de almacenamiento de combustible	Almacenar combustible tipo JET-A1, suministro de combustible a aeronaves	Residuos peligrosos: Combustible JET-A1, aceites, grasas, alcoholes, pinturas, químicos, filtros, aerosoles y pegantes.
Plataforma de parqueo para tractores, generadores y vagones	Carga y descarga de equipajes en aeronaves	Residuos peligrosos: Gasolina, diesel, aceites, grasas, alcoholes, pinturas, químicos, filtros, aerosoles y pegantes.
Talleres de mantenimiento mecánico y electrónico	Mantenimiento y reparación de equipos, pruebas de funcionamiento de sistemas eléctricos, trabajos de soldaduras	Residuos peligrosos: Aceites, alcoholes, pinturas, químicos, filtros, aerosoles, pegantes, baterías, bombillas, transformadores, pilas, llantas. Residuos reciclables: Cortes de acero (puertas, marcos, rejas, cerchas, etc.), alambres, moldes metálicos, chatarra, vidrio, tubería galvanizada.



<p>Obras de construcción</p>	<p>Excavaciones, rellenos, construcción de estructuras de concreto, demoliciones, acabados y limpieza</p>	<p>Residuos reciclables: Cortes de acero (puertas, marcos, rejas, cerchas, etc.), alambres, moldes metálicos, chatarra, vidrio, tubería galvanizada.</p> <p>Residuos orgánicos: Polímeros.</p> <p>Residuos peligrosos: Lodos, tejas de asbestos, baterías, filtros, grasas, tubos de luminarias, residuos de soldadura.</p> <p>Residuos líquidos: Aguas subterráneas.</p>
------------------------------	---	---

Anexo 2. Clasificación de residuos.

Fuente: Elaboración X. Arízaga C. 2012 CORPAC.



ANEXO 3

Glosario de términos.

AFAP: Administradora de Fondos Previsionales

AFS: Servicio Fijo Aeronáutico

AFTN: Red de Transmisión de Mensajes

AIP: Publicación de Información Aeronáutica

AIS: Servicio de Información Aeronáutica

ALADI: Asociación Latinoamericana de Integración

AMS/COLD: Servicio Móvil Aeronáutico

ANCAP: Administración Nacional de Combustibles
Alcoholes y Portland

ANTA: Asesoría Normas Técnicas Aeronáuticas

AOC: Comunicaciones Operacionales de las Líneas Aéreas

ATN: Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas

AVSEC: Aviation Security

AFFF: Agente de espuma formando una película acuosa (Aqueous Film
Forming Agent).

APN: Plataforma (Apron)

ASA: Área de seguridad de aeronave (Aircraft Safety Area)

ATC: Control de Tránsito Aéreo (Air Traffic Control)

ATS: Servicio de Tránsito Aéreo (Air Traffic Service)

CORPAC: Corporación aeroportuaria Cuenca

CIADA: Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación

CLAC: Comisión Latinoamericana de Aviación Civil



- CNA:** Comisión de Navegación Aérea
- CNL:** Información de Cancelaciones
- COAEP:** Certificado de Operación de Aeropuertos
- COE:** Centro de Operaciones de Emergencia
- COM:** Communications
- CRM:** Crew Resources Management
- DGAC:** Dirección general de aviación civil
- DLA:** Información de Demoras
- DNA:** División de Navegación Aérea
- DSV:** División de Seguridad de Vuelo
- EPA:** Área de estacionamiento de equipos (Equipment Parking Area)
- ERA:** Área de restricción de equipos (Equipment Restricted Area)
- ESA:** Área de espera de equipos (Equipment Stand by Area)
- EMAC:** Empresa publica municipal de aseo de Cuenca.
- FAA:** Administración de Aviación Federal de los Estados Unidos (Federal Aviation Administration)
- FPL:** Plan de Vuelo
- FOD:** Daños por objetos extraños.
- ISASI:** Sociedad Internacional de Investigadores de Accidentes de Aviación
- MET:** Meteorología
- NOTAM:** Publicación Aeronáutica
- NTSB:** National Transport Safety Board (Oficina de Seguridad de Transporte)
- OPS:** Operaciones



OACI: Organización de aviación civil internacional.

PLA: Piloto de Línea Aérea

PNNA: Plan Nacional de Navegación Aérea

RAC/s: Reglamento de Aviación Civil / Reglamentos de Aviación Civil

RWY: Pista de aterrizaje o despegues (Runway)

RR.HH: Recursos Humanos

RR.PP: Relaciones Públicas

SAFETY: Seguridad

SAR: Servicio Aéreo de Rescate

SEI: Servicio de extinción de incendios.

TWR: Torre de Control (Tower)

TWY: Calle de Rodaje (Taxiway)

TOT: Técnicos de operaciones terrestres.

UTC: Tiempo Universal Coordinado (Universal Time Coordinated)