



FACULTAD DE POSGRADOS

DESARROLLAR UN MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA UNIDAD
DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE LA EPMMOP

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Magister en Dirección de Operaciones
y Seguridad Industrial

Profesor Guía
Mgt. Francisco Patricio Espín Zapata

Autor
Juan Carlos León Paladines

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Francisco Patricio Espín Zapata
Magister en Gerencia Empresarial, MBA., Mención Gestión de Proyectos
C.C.1703090868

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro (amos) haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Juan Pablo Villalva Chávez
Master Of Science In Supply Chain Engineering
C.C.1716987795

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Juan Carlos León Paladines
C.C. 1712900065

AGRADECIMIENTOS

De corazón a mi familia, padres, hermanos, abuelas que me han enseñado lo fundamental para desenvolverme en la vida, a mi esposa e hijos que se han convertido en mi fuente de energía y con quienes aprendí lo increíble de vivir por alguien; a la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Publicas donde me he podido desarrollar laboralmente; a la Universidad de las Américas quien por medio de sus maestros han compartido el conocimiento de manera extraordinaria, en especial el Ing. Patricio Espín, tutor del presente trabajo de investigación, pudiendo aprovecharlo en mi campo profesional de manera invaluable; a mis amigos y compañeros; a todos los míos.

DEDICATORIA

A mis padres, Juan Carlos León G. y Sandra Paladines R, quienes me formaron con principios y valores que me han servido para la consecución de mis metas; a mi esposa Carolina León, que se ha convertido en mi compañera de vida y de manera especial, a mis hijos Juan Manuel y Milena a quienes les dedico todos y cada uno de los momentos importantes de mi vida por ser mi fuente de inspiración.

RESUMEN

La Unidad de Producción de Materiales de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas produce y distribuye materiales para el mantenimiento vial del Distrito Metropolitano de Quito, lamentablemente no existen procesos definidos que permitan planificar, organizar, registrar, dirigir, ni controlar las actividades inherentes a ésta, situación que ha sido observada directamente por la Contraloría General del Estado por medio de una recomendación en la que plantea básicamente una reestructuración completa; por lo tanto se plantea desarrollar un Sistema de Gestión por Procesos que permita la normalización de los procedimientos a realizar, identificar estructura, determinar responsabilidades e identificar los costos de los procesos productivos, generando la metodología, lineamientos y formatos a utilizar.

El diseño e implementación del Sistema de Gestión deriva en la organización de la información, la cual permite identificar plenamente indicadores, actores, tipos de registros, costos, procedimientos funciones y responsabilidades en la Unidad, sin embargo para su efectivo desarrollo es necesario la aprobación por parte del Gerente General de la EPMMOP, a quien se planteará el presente trabajo de investigación; cabe recalcar que para su eficaz aplicación es necesario el compromiso laboral, técnico, logístico administrativo y económico por parte de las autoridades de la empresa así como la socialización a nivel empresarial del Sistema de Gestión y el compromiso de desarrollar una segunda etapa de investigación cuando se hayan implementado los cambios propuestos, con el fin de que una vez analizados los indicadores estos evidencien más campos de acción en la Unidad.

ABSTRACT

The Materials Production Unit of the Metropolitan Public Company of Mobility and Public Works produces and distributes materials for road maintenance of the Metropolitan District of Quito. Unfortunately, there are no defined processes to plan, organize, register, direct or control the inherent activities to this, a situation that has been directly observed by the General Controller of the State, by means of a recommendation in which it proposes a complete restructuring; Therefore, it is proposed to develop a Process Management System that allows the standardization of the procedures to be performed, identify structure, determine responsibilities and identify the costs of the production processes, generating the methodology, guidelines and formats to be used.

The design and implementation of the Management System is based on the organization of information, which allows full identification of indicators, actors, types of records, costs, procedures functions and responsibilities in the unit.

However for its effective development is necessary the approval by the General Manager of the EPMMOP, to whom this research work will be presented; It is important to emphasize that for its effective implementation, it is necessary the labor, technical, logistical, administrative and economic commitment by the authorities of the company as well as the socialization at the enterprise level of the Management System and the commitment to develop a second stage of research, Once these changes were made, once the indicators were analyzed, they showed more fields of action in the Unit.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3. Justificación	2
1.4. Aspecto Metodológico.....	3
1.5. Viabilidad legal.....	4
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Introducción	4
2.2 Gestión por Procesos.....	5
2.3 Definición de Proceso	6
2.4 Elementos de un proceso.....	6
2.5 Clasificación de los procesos	8
2.6 Principios de la Gestión por Procesos	9
2.7 Costos de Producción	9
2.8 Punto de equilibrio	10
2.9 La EPMMOP.....	10
2.9.1 Unidad de Producción de Materiales	10
2.9.2 Asfalto.....	11
2.9.3 Mezclas asfálticas.....	11
3. CAPÍTULO III. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA REFERENTE A LA GESTIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES.....	12
3.1 Información General	12
3.1.1 Ubicación geográfica	12

3.2 Funciones y Responsabilidades	14
3.3 Procesos de la UPM	15
3.3.1 La producción de mezcla asfáltica en caliente o en frío,.....	15
3.3.2 Proceso para la producción de Agregados	17
3.3.3 Producción de mezcla en Frío	20
3.4 Situación de Financiera	21
4. CAPÍTULO IV. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	23
4.1 Estructura Organizacional	23
4.2 Funciones y Responsabilidades	23
4.3 Responsabilidades de los interventores del proceso.....	26
4.4 Identificación de procesos.....	31
4.5 Diseño de procesos.	31
4.5.1 Proceso productivo de mezcla asfáltica en caliente	31
4.5.2. Proceso productivo de mezcla asfáltica en frío.....	36
4.5.3. Proceso productivo de trituración de materiales	39
4.5.4 Proceso de apoyo de adquisición de materia prima	42
4.5.5. Proceso de apoyo de adquisición anual de combustible	47
4.5.6. Proceso de apoyo para pedido mensual de combustible.....	49
4.5.7. Proceso de apoyo para despacho de materiales	53
4.6 Diseño de la cadena de abastecimiento	56
4.7 Diseño de documentos habilitantes	58
4.7.1. Documentos Habilitantes de la Unidad de Control de Bienes.....	58
4.7.2. Documentos habilitantes de la Unidad de Producción de Materiales	58
5. CAPÍTULO V. SITUACIÓN FINANCIERA.....	59
5.1 Análisis de costos.....	59
5.2 Determinación del Costo de la Unidad de Producción de Materiales.....	59

5.3. Determinación del punto de equilibrio por producto	64
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
6.1 Conclusiones.....	68
6.2 Recomendaciones	69
REFERENCIAS	71
ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Unidad de Producción de Materiales	13
Figura 2. Proceso actual mezcla asfáltica caliente.....	16
Figura 3. Proceso actual mezcla asfáltica caliente.....	17
Figura 4. Proceso actual producción de agregados pétreos	18
Figura 5. Proceso actual producción de agregados pétreos	19
<i>Figura 6.</i> Proceso actual producción de mezcla asfáltica al frío.....	20
Figura 7. Organigrama propuesto para la UPM.....	23
Figura 8. Diagrama de flujo de la producción de mezcla asfáltica en caliente .	33
Figura 9. Diagrama de flujo de producción de mezcla asfáltica en frío	37
<i>Figura 10.</i> Diagrama de flujo de subproceso de trituración de materiales.....	41
Figura 11. Diagrama de flujo de adquisición de materia prima.....	44
Figura 12. Diagrama de flujo de adquisición anual de combustible.....	48
Figura 13. Diagrama de flujo de pedido mensual de combustible	51
Figura 14: Diagrama de flujo para el despacho de materiales	54
Figura 15: Cadena de Abastecimiento de la UPM.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Costos de mezcla asfáltica caliente año 2016.....	22
Tabla 2 Ficha de caracterización de la producción de mezcla asfáltica en caliente.....	32
Tabla 3 Detalle de procedimientos para la producción asfáltica en caliente	34
Tabla 4 Ficha de caracterización de la producción de mezcla asfáltica en frío.	36
Tabla 5 Detalle de procedimientos para la producción de mezcla asfáltica al frío	38
Tabla 6 Ficha de caracterización de la trituración de agregados pétreos.	40
Tabla 7 Detalle de procedimientos para la trituración de materiales	42
Tabla 8 Ficha de caracterización para adquisición de materia prima.....	43
Tabla 9Detalle de procedimientos para la adquisición de materia prima	45
Tabla 10 Ficha de caracterización de adquisición anual de combustible	47
Tabla 11 Detalle de procedimientos para la adquisición anual de combustible	49
Tabla 12 Ficha de caracterización del pedido mensual de combustible.....	50
Tabla 13 Detalle de procedimientos para el pedido mensual de combustible ..	52
Tabla 14 Ficha de caracterización para el despacho de materiales.....	53
Tabla 15 Detalle de procedimientos para el despacho de materiales	55
Tabla 16 Materiales producidos en la UPM 2016.....	60
Tabla 17 Tabla de costos de la UPM 2016	60
Tabla 18 Costo de producción mezcla asfáltica caliente	61
Tabla 19: Costos de producción mezcla asfáltica en frío	62
Tabla 20 Costo de trituración de materiales.....	63
Tabla 21 Punto de equilibrio mezcla asfáltica en caliente	64
Tabla 22 Punto de equilibrio mezcla asfáltica al frío	65
Tabla 23 Punto de equilibrio trituración de materiales.....	65
Tabla 24 Producción anual mezcla asfáltica en caliente	66
Tabla 25 Utilidad anual por producción mezcla asfáltica en caliente	67

1. CAPÍTULO I. SITUACIÓN ACTUAL

1.1 Planteamiento del Problema

La Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito cuenta con un Manual de Procesos que tiene como objetivo describir la metodología a utilizar en la identificación y diagramación de todos los procesos que se realizan en la Empresa, lamentablemente la información en muchas de las Unidades de la empresa no fueron diseñados bajo las características básicas de la Gestión por Procesos, sino más bien únicamente por determinar un formato de trabajo sin ningún tipo de análisis para la optimización de los mismos.

Como parte del fortalecimiento institucional y tomando en cuenta la recomendación No. 7 emitida por la Contraloría General del Estado, la cual se deriva del examen especial al proceso de “Provisión y Utilización de Combustibles”, por el período comprendido entre el 01 de enero del 2013 y el 31 de julio del 2014, mediante la cual dispone al Gerente de Obras Publicas:

“Establecerá procedimientos para la formulación de instructivos que normen los procesos de programación, ordenes de trabajo, controles registros, resumen de actividades e informes; funciones, niveles de autorización, aprobación y responsabilidad de los servidores relacionados con el proceso de producción de materiales asfálticos, pétreos y de consumo de combustibles, los mismos que deberán ser puestos a consideración del Gerente General para su aprobación a fin de que permita el control de costos, niveles de producción y productividad de la Planta de Asfalto y los ingresos y egresos de bodega.”

(Estado, 2015)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión por procesos para la Unidad de Producción de Materiales de la EPMMOP; mediante la normalización de los procedimientos a realizar generando la metodología, lineamientos y formatos a utilizar.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la Estructura organizacional de la Unidad de Producción de Materiales de la EPMMOP.
- Establecer responsabilidades de cada uno de los actores de los procesos de la Unidad de Producción de Materiales de la EPMMOP.
- Diseñar los procesos y procedimientos de la Unidad de Producción de Materiales.
- Determinar los KPI necesarios para el monitoreo de los procesos en la Unidad de Producción
- Determinar los costos en la Unidad de Producción de Materiales y el análisis de los mismos respecto a cada proceso productivo.

1.3. Justificación

De la mano con la responsabilidad y crecimiento profesional al ser un servidor público municipal, desarrollar la investigación permitiría optimizar el funcionamiento de la Unidad de Producción de Materiales de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas EPMMOP, así como dar cumplimiento a la recomendación de Contraloría General del Estado, aportando a la comunidad del Distrito Metropolitano de Quito una producción de materiales asfálticos (Asfalto, 2006) de calidad para la rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial, basándose en la teoría de gestión por procesos, (Agudelo, 2007) la cual quedará fundamentada para la dirección de dicha Unidad en futuras administraciones.

1.4. Aspecto Metodológico

La metodología implementada consiste en la Identificación de los problemas que se presentan con mayor frecuencia dentro del desenvolvimiento de las actividades en la Unidad de Producción de materiales, la mayoría de los cuales se evidenciaban debido a la falta de información veraz y oportuna. La Unidad se ha manejado de una manera empírica, por lo que, fundamentalmente carece de lo básico para el manejo dentro de la industria en la que se desenvuelve; procedimientos, responsabilidades, sin aplicar las técnicas necesarias para generar información que permitan no solo llevar un control de lo que se maneja en la misma sino peor aún de fijar un punto de partida para medir los resultados y poder tomar decisiones en beneficio de ésta; así, al encontrarnos en una situación nada favorable, se requiere dar paso al Análisis de los problemas antes identificados, los cuales fueron dando la pauta para conocer el qué?, cómo?, cuándo? y por medio de que medios, enfocar un Sistema de Gestión por procesos que permita regular el funcionamiento de Unidad; análisis que deriva en las siguientes acciones.

- Diseño de un organigrama, para determinar la estructura organizacional necesaria en la Unidad de Producción de Materiales.
- Diseño de procesos en función de las necesidades imperantes en la UPM, por medio de los cuales delegar las funciones y responsabilidades que en estos se identifiquen.
- Diseñar los formatos de los documentos intervinientes en los procesos, que garantice el manejo de información con el objetivo de generar los reportes necesarios y controlar los recursos que intervienen en los mismos.
- Identificar los puntos clave de medición, para determinar los indicadores que permitan el enfoque general de los resultados en la Unidad.
- Determinar un modelo de manejo de costos de producción, los cuales permitan definir en términos económicos el desenvolvimiento de la Unidad de Producción de Materiales.

La proyección del trabajo a realizar, es que éste garantice contar con procesos definidos, confiables, y medibles, que permitan identificar los responsables de cada uno de los procedimientos y la repercusión generé en el desenvolvimiento de las actividades regulares en la Unidad de Producción de Materiales; así como la cuantificación de los beneficios económicos que le genera a la empresa la producción de material para la intervención en el mantenimiento de la infraestructura vial del Distrito metropolitano de Quito.

1.5. Viabilidad legal

El desarrollo de este proyecto tiene el apoyo de la Gerencia General de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas quien está dispuesta a brindar los recursos necesarios para su puesta en marcha, tomando en consideración que el beneficio que se va a reflejar en el desenvolvimiento de las actividades a partir de su ejecución así como el control que se va a poder manejar con la información que aquí se genera, los cambios que requieran aprobación a nivel jerárquico superior serán puestos en consideración del Consejo Metropolitano de Quito para su cambio y registro respectivo.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

La Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, cuenta con la Unidad de Producción de Materiales con la finalidad de producir mezcla asfáltica para la construcción y mantenimiento de la infraestructura vial del Distrito Metropolitano de Quito.

Se encuentra ubicada estratégicamente en la Av. Simón Bolívar Km 4^{1/2} y Av. Interoceánica, cuenta con una extensión de 4 km de longitud, lo que le permite además de sus actividades productivas ser el centro de acopio y distribución de

materiales necesarios para la intervención de Obra Pública por parte de la EPMOP.

2.2 Gestión por Procesos

El concepto administrativo de procesos fue desarrollado a inicios del siglo XX y concluyó como práctica dentro de la disciplina de la calidad. En la última década la Gestión por Procesos ha incentivado a las organizaciones que utilizan referenciales de gestión de calidad y/o calidad total a su aplicación, el enfoque basado en procesos consiste en la identificación y gestión sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos (ISO 9000, 2000)

Por medio de la Gestión por Procesos, es posible tener un control de las actividades que se desarrollan en una compañía, ya que, las mediciones que como principio están establecidas en este tipo de sistema mediante el diseño y análisis de indicadores, permiten evaluar el desenvolvimiento general de la misma para identificar de manera más precisa en que proceso se presentan las irregularidades que alteran los indicadores mencionados, y así poder tomar decisiones con el fin de alcanzar la eficiencia necesaria en los mismos.

El enfoque de administración científica fue desarrollado por Frederick Taylor, quien fue el pionero en el mejoramiento de la productividad. Basándose en este enfoque se lograron resultados muy favorables en lo referente al aumento de productividad, las organizaciones que se han gestionado de acuerdo a principios Tayloristas de división del trabajo por departamentos, áreas o funciones diferenciadas que establecen la estructura organizativa y designan dichas funciones. Ese tipo de diagrama permite determinar claramente las relaciones jerárquicas entre los distintos cargos de una organización (cadena de mando). Sin embargo en un organigrama clásico no se ve reflejado el funcionamiento de la empresa, responsabilidad con los clientes, tanto internos como externos, estrategias, flujos económicos métodos de información y comunicación interna.

A pesar de que el enfoque planteado por Taylor funcionaba y de una u otra forma estaba dando buenos resultados en cuanto al aumento de productividad, a su vez mostraba desventajas que incluso afectaban a la calidad de los productos terminados derivada de la pérdida de autonomía de los trabajadores de la organización. Este problema ha sido tratado, pero sin embargo no ha podido ser solucionado hasta el momento, ya que muchas organizaciones continúan tratando de cumplir con los planes elaborados por el personal instruido y que es ejecutado por el personal no capacitado, siendo más evidente en las empresas públicas. (Hernando Mariño Navarrete. "Gestión de Procesos". Bogotá 2001).

2.3 Definición de Proceso

"Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados". (ISO 9000, 2000)

Mientras que según el Modelo EFQM (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad), Proceso es la "secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones". (Jaime Beltrán)

Tomando en cuenta estos conceptos básicos, la secuencia organizada de actividades con el respectivo valor agregado en base a las necesidades de cada institución permite que los procesos sean los encargados de guiar el desarrollo de las actividades con el fin de conseguir los objetivos organizacionales, ya que no podría existir producto o servicio sin un proceso.

2.4 Elementos de un proceso

Todo proceso se caracteriza por estar formado por los siguientes elementos:

Finalidad: Todo proceso es un conjunto de tareas elementales necesarias para la obtención de un resultado. Cada proceso posee límites claros y conocidos,

inicia cuando se presenta una necesidad, y finaliza cuando ésta ha sido satisfecha; el nivel de satisfacción de la necesidad satisfecha dependerá de cómo se diseña y ejecuta el proceso.

Requerimientos del cliente: Lo que el cliente espera obtener al terminar la actividad. Los requerimientos de salida de un proceso condicionan los requerimientos de entrada del siguiente. Los requerimientos deben estar expresados de una manera objetiva.

Entradas: Las entradas de un proceso responden a criterios de aceptación definidos, puede haber alguna entrada con información proveniente de un proveedor interno; éstas pueden ser elementos físicos, humanos o técnicos, sin los cuales un determinado proceso no podría desarrollarse.

Salidas: Las salidas de un proceso de la misma manera pueden ser elementos físicos, humanos o técnicos; que regularmente son la entrada del proceso siguiente.

Para establecer interrelación entre procesos se deben identificar los procesos anteriores y posteriores dependiendo si se habla de las salidas o las entradas de los mismos; la interrelación permite hacerlo viable.

Recursos: Es la base con la que se debe contar para poder desarrollar un proceso, regularmente al igual que los elementos que dan inicio a un proceso, estos pueden ser de diferente naturaleza y el eficiente uso de los mismos es indispensable para los resultados que se derivan del proceso.

Propietarios: Encargado de desarrollar un proceso, sus funciones se encuentran ligadas al diseño, análisis, ejecución y control del mismo con el fin de mantenerlo bajo control y buscar las mejores alternativas para conseguir los objetivos planteados.

Indicadores: Permiten tener conocimiento de la regularidad de un proceso, las alteraciones en los mismos son la alarma que le permitirá al propietario del mismo analizar las variaciones y tomar las decisiones correctivas en caso de ser necesario.

Clientes: En el caso de los procesos los clientes internos o externos se benefician del resultado del mismo, sea como entrada para iniciar un proceso diferente o como salida para el uso del resultado del mismo.

2.5 Clasificación de los procesos

Se debe identificar los procesos para poder clasificarlos y para esto se requiere que la alta gerencia este comprometida con el sistema designando un responsable del proceso, quien tiene la responsabilidad de rendir cuentas por la gestión que haga con respecto a los mismos.

Según (Navarrete, 2001) existen varios tipos de procesos y los clasifica en:

Procesos organizacionales y funcionales.- Los procesos organizacionales permiten una reestructuración de responsabilidades, las mismas que se van a encontrar relacionadas a las funciones que el personal ejerce dentro de un determinado proceso, rompiendo en parte con el concepto jerárquico vertical, ya que puede involucrar a varios departamentos.

Los procesos funcionales; se caracterizan por su verticalidad, generalmente se desarrollan dentro de un mismo departamento y si bien pueden ser muy influyentes en el accionar de la compañía no requiere mayor intervención de otros departamentos; con mayor frecuencia se los identifica con entradas o salidas de distintos procesos que van un poco más allá del departamento donde se crea y desarrolla.

Procesos Gerenciales.- Se los conoce así por estar estructurados con el fin de planificar, direccionar y controlar los movimientos macro de la empresa; están alineados con la estrategia corporativa de una organización.

Los procesos operativos y de apoyo.- soportan a los demás procesos en una organización, son los procesos ejecutores, los que agregan valor, normalmente generan la transformación de los recursos.

2.6 Principios de la Gestión por Procesos

Un proceso es un conjunto de actividades que se desarrollan en una secuencia determinada permitiendo obtener unos productos o salidas a partir de unas entradas o materias primas.

Los procesos pueden ser industriales (en los que entran y salen materiales) o de gestión (en los que entra y sale información).

- Los procesos existen en cualquier organización aunque nunca se hayan identificado ni definido: los procesos constituyen lo que hacemos y cómo lo hacemos.
- En una organización, prácticamente cualquier actividad o tarea puede ser encuadrada en algún proceso.
- No existen procesos sin un producto o servicio.
- No existe cliente sin un producto y/o servicio.
- No existe producto y/o servicio sin un proceso. (Jaime Beltrán)

2.7 Costos de Producción

El desarrollo de los costos de producción permite analizar, valorar y registrar los hechos internos de una empresa con el fin de brindar información que permita la toma de decisiones; en la mayoría de casos su correcta aplicación permite determinar el coste real de productos y servicios que en ésta se realicen. (Paredes, 2008)

2.8 Punto de equilibrio

Es la cantidad de producción en la que los ingresos igualan a los costos el momento de ser vendidos, es decir que al vender esa cantidad de producción no se genere una pérdida ni utilidad. (Charles T. Horngren, 2007)

2.9 La EPMMOP

La Empresa Municipal de Obras Públicas con siglas EMMOP-Q nació el 2 de mayo de 1994. Anteriormente formó parte del Municipio de Quito como Dirección de Obras Públicas. Dentro de sus funciones y atribuciones estaba la de ejecutar la obra pública en la ciudad y en las parroquias. Luego de 14 años, la Empresa se fusiona con la EMSAT (Empresa Metropolitana de Servicios y Administración de Transporte) hoy denominada Gerencia de Operaciones de la Movilidad, de tal manera que gracias a la Ordenanza 251, se creó la Empresa Municipal de Movilidad y Obras públicas. En la actual Administración y conforme a la Ley Orgánica de Empresas Públicas, se conformó la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP). (EPMMOP-GG-01, 2007)

2.9.1 Unidad de Producción de Materiales

“La Unidad de Producción de Materiales es la encargada de controlar la eficiente producción de la Planta de Asfalto, así como controlar los niveles de producción y productividad de la planta de trituración y producción de agregados, procurando el cumplimiento de los programas de trabajo establecidos.” (EPMMOP-GG-01, 2007) Tomando en cuenta el manual de procesos de la empresa no permite dimensionar en lo que se ha convertido ya que en la actualidad cumple un papel mucho más interviniente en la gestión de la Obra Pública, ya que por medio de ésta abastecemos a las obras y proyectos del DMQ de los diferentes materiales que, al momento, administramos.

2.9.2 Asfalto

Es un hidrocarburo que se obtiene por destilación del petróleo crudo en su gran mayoría o en su defecto de manera natural. Es un material altamente impermeable, adherente y capaz de resistir altos esfuerzos instantáneos y fluir bajo la acción de cargas permanentes como es el caso de la construcción de pavimentos, al momento se cuenta con dos tipos de asfaltos AC-20 y RC-250

Asfalto AC-20.- Es un material obtenido en procesos de refinación de petróleo, con comportamiento visco elástico y excelentes propiedades cementantes y ligantes con materiales pétreos, que sirve para la elaboración de mezcla asfáltica en caliente que tiene la capacidad de alcanzar temperaturas mayores a 135°C.

Asfalto RC-250.- Es un asfalto diluido en solventes, de uso en frío. Su consistencia le permite ser mezclado con agregados pétreos mediante revoltura mecánica.

2.9.3 Mezclas asfálticas

Es una combinación de asfalto y agregados minerales pétreos en proporciones previamente determinadas que dan como resultado un agregado que es utilizado como capa de rodadura o capas inferiores y su función es proporcionar una superficie de rodamiento cómoda, segura y económica a los usuarios de las vías, facilitando la circulación de los vehículos,

- La mezcla asfáltica debe ser duradera, capaz de aguantar la mayor cantidad de tiempo a los esfuerzos que se encuentra expuesta.
- Características amigables para su fácil colocación y compactación en el sitio a colocar.

3. CAPÍTULO III. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA REFERENTE A LA GESTIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES

3.1 Información General

Siendo parte medular para desarrollar el presente proyecto la situación actual de la empresa, en el presente capítulo se presentará la información recopilada acerca de lo que se identificó como representativo en la Unidad de Producción de Materiales.

3.1.1 Ubicación geográfica

0°11'24.5"S 78°27'27.9"W
-0.190147, -78.457741

La Unidad de Producción de Materiales está ubicada en la Ciudad de Quito en la Av. Simón Bolívar Km 4 ½ y Av. Interoceánica.

Croquis.

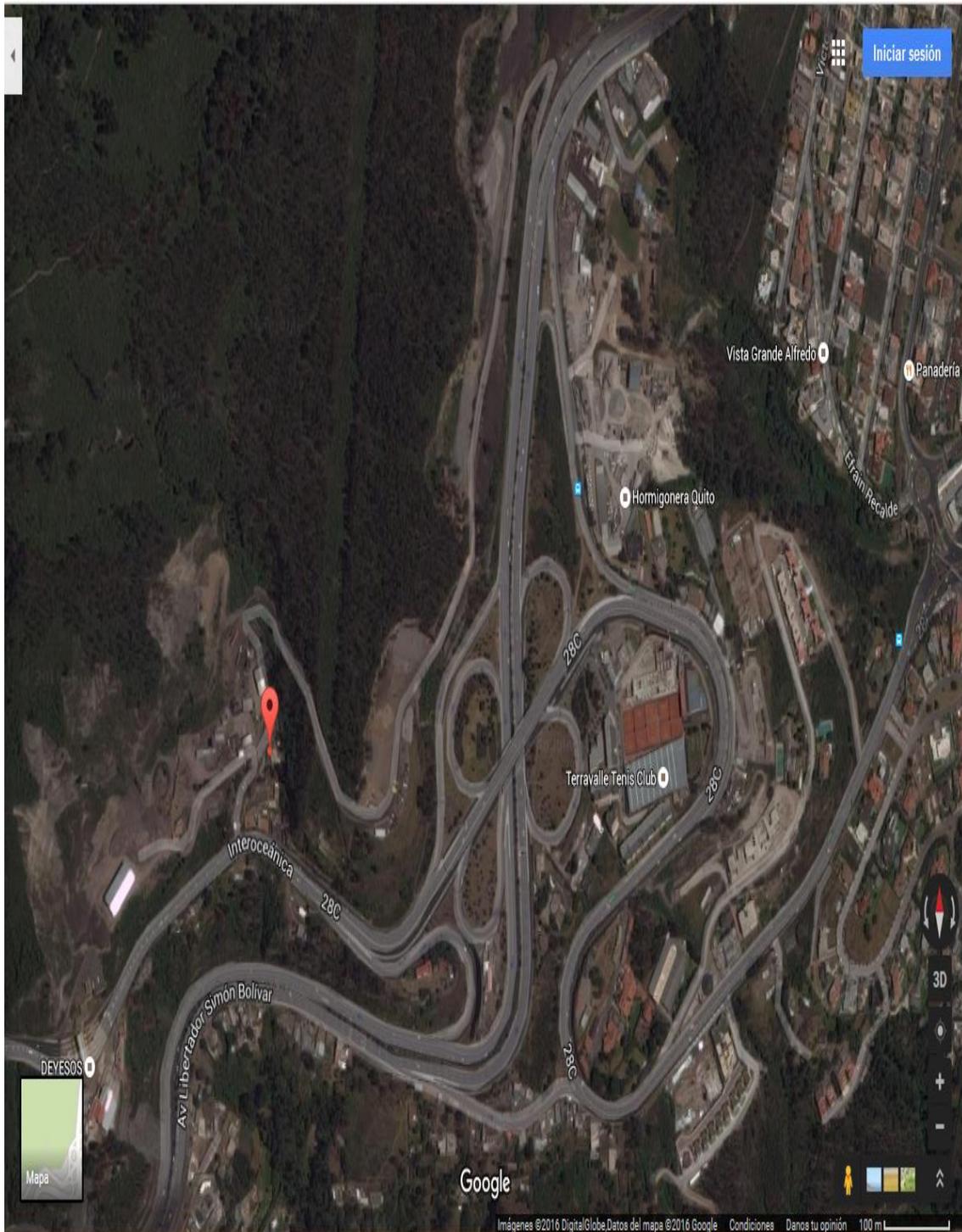


Figura 1. Ubicación de la Unidad de Producción de Materiales
Tomado de: (Googlemaps, 2017)

3.2 Funciones y Responsabilidades

Las funciones y responsabilidades que se encuentran determinados en las normativas internas de la EPMMOP alcanzan únicamente a:

Son funciones del Área de Producción de Materiales:

- a. Programar la producción anual de los materiales de acuerdo a las obras previstas a ser ejecutadas por la Empresa.
 - La programación de la producción se la considera una función de la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento, para la UPM dicha programación se la considera un insumo para la producción.

- b. Mantener estadísticas, costos de insumos en coordinación con la Unidad Administrativa.
 - Se requiere viabilizar la coordinación con la Gerencia Administrativa Financiera, para determinar lo estipulado en este punto.

- c. Mantener stock de materiales.
 - El stock de materiales debe estar a cargo de la Bodega de la UPM, y en coordinación con ellos mantenerlo a fin de no sufrir desabastecimientos de material.

 - Controlar la eficiente producción de la Planta de Asfalto.

- d. Coordinar con la Unidad de Talleres el mantenimiento, funcionamiento del parque automotor y equipos en general bajo la responsabilidad del área.

- Contar con una Unidad de Mantenimiento de Maquinaria Estacionaria.
- e. Controlar los niveles de producción y productividad de las plantas de trituración, mezcla asfáltica y adoquines, procurando el cumplimiento de los programas de trabajo.
- f. Las demás que le sean asignadas en el ámbito de su incumbencia funcional. (EPMMOP-GG-01, 2007)

La reestructuración de la Funciones y Responsabilidades es indispensable en la Unidad ya que las actuales no abarcan a todo el personal ni corresponden a las necesarias para un desenvolvimiento de alto nivel en la dirección de las operaciones de la misma.

3.3 Procesos de la UPM

Al no estar identificados y regularizados todos los procesos y procedimientos que se desarrollan en la Unidad, en el Instructivo de la EPMMOP constan los siguientes.

3.3.1 La producción de mezcla asfáltica en caliente o en frío,

1. Requerir mezcla asfáltica.
2. Disponer la producción de mezcla asfáltica.
3. Producir la mezcla asfáltica.
4. Coordinar la distribución con cada zona.
5. Entregar la mezcla asfáltica para bacheos y pavimentos. (EPMMOP-GG-01, 2007)

Adicional a esto se encuentra un diagrama de flujo del proceso de producción de mezcla en caliente.

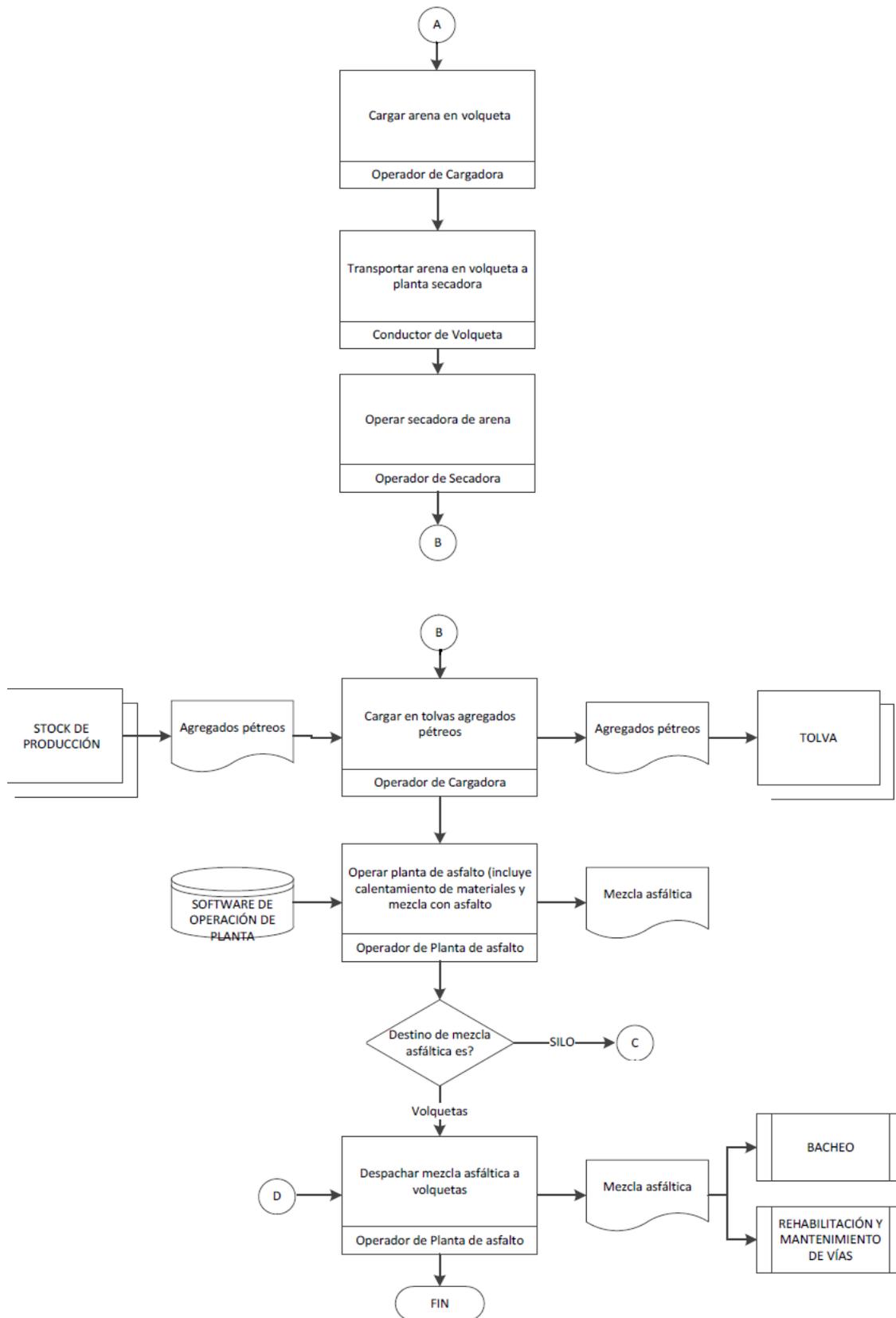


Figura 2. Proceso actual mezcla asfáltica caliente

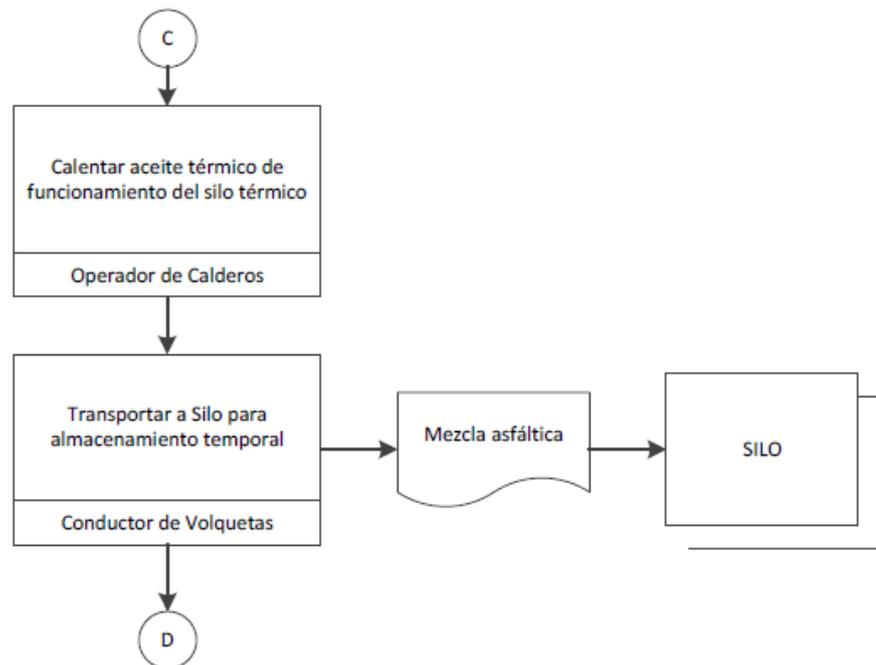


Figura 3. Proceso actual mezcla asfáltica caliente

La descripción del proceso ni el diagrama de flujo son funcionales; situación que no permite desarrollar las actividades de la UPM de manera alineada a los objetivos, peor aún determinar la información a ser registrada para el control respectivo.

3.3.2 Proceso para la producción de Agregados

1. Atender en base a requerimiento diario.
 2. Producir agregados.
 3. Coordinar la distribución de agregados.
 4. Entregar para la producción de asfaltos.
 5. Entregar a la comunidad o para obras por administración directa.
- (EPMMOP-GG-01, 2007)

Adicional a esto se encuentra un diagrama de flujo del proceso de producción de mezcla en caliente.

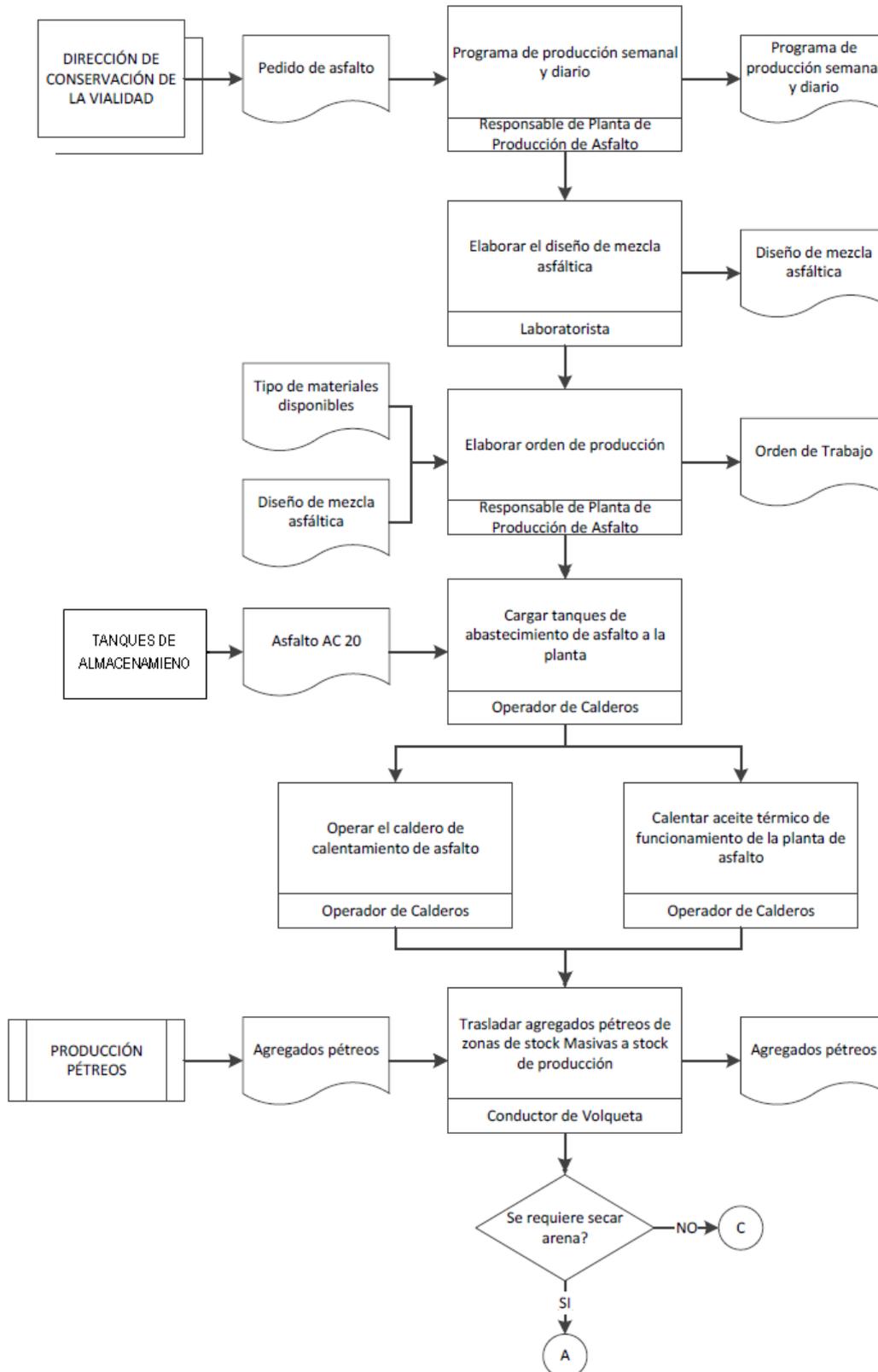


Figura 4. Proceso actual producción de agregados pétreos

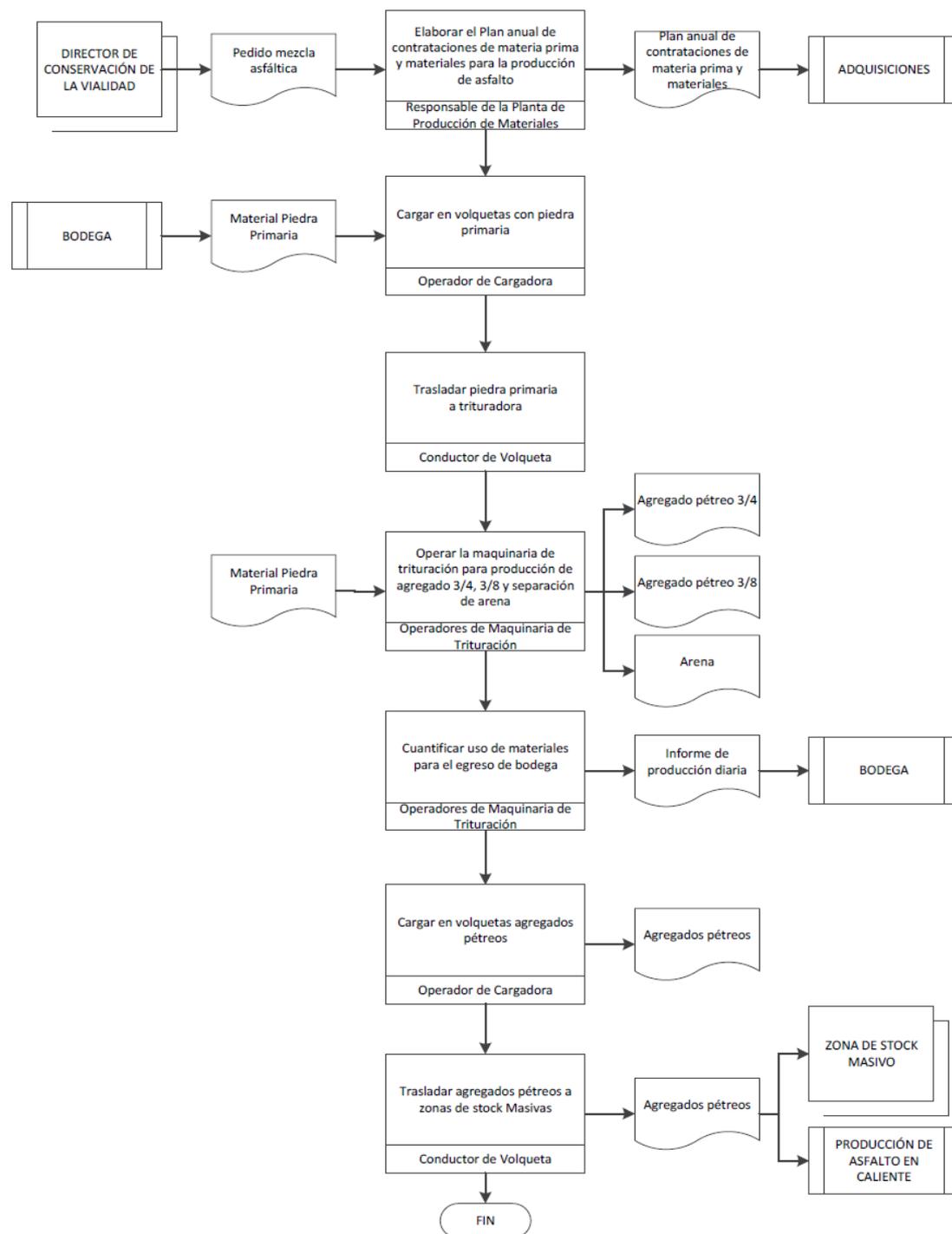


Figura 5. Proceso actual producción de agregados pétreos

La descripción del proceso ni el diagrama de flujo son funcionales; situación que no permite desarrollar las actividades de la UPM de manera alineada a los objetivos, peor aún determinar la información a ser registrada para el control respectivo.

3.3.3 Producción de mezcla en Frío

Al ser un procedimiento nuevo en la UPM, no se cuenta con él en el manual de procesos de la empresa, sin embargo existe el diagrama de flujo en los archivos de la Unidad.

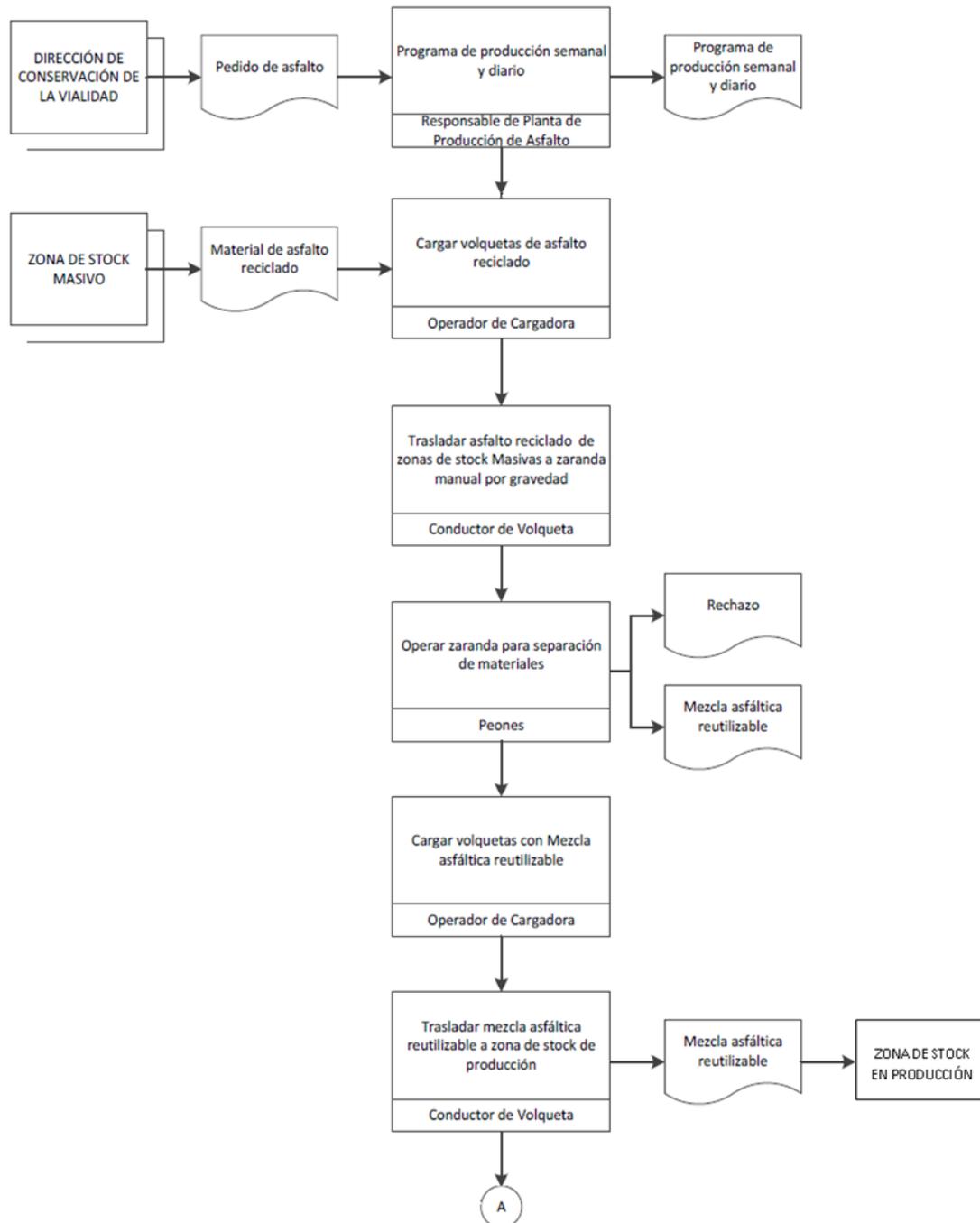


Figura 6. Proceso actual producción de mezcla asfáltica al frío

La descripción del proceso ni el diagrama de flujo son funcionales; situación que no permite desarrollar las actividades de la UPM de manera alineada a los objetivos, peor aún determinar la información a ser registrada para el control respectivo.

3.4 Situación de Financiera

La Unidad de Producción de Materiales no cuenta con un análisis de costos efectivo, a tal punto que no existe un registro de los costos en los que se incurre para su funcionamiento, se la considera un gasto incalculable que debe estar ahí ya sea en funcionamiento o no, por ser considerada el corazón de la EPMMOP.

La falta de un sistema de Gestión no permite llevar un control de la información y por ende los costos que se han venido presentando son sumamente básicos y no reflejan la realidad de lo que se está generando en la UPM.

Se organiza la información mediante un razonamiento de costos fijos y variables que lamentablemente no se encuentran bien enfocados y únicamente permiten obtener una leve idea de lo que podría llegar a tener con la información necesaria.

En el cuadro a continuación se detalla la manera de presentar un informe de costos en la Unidad de Producción de Materiales, que no son sino solo un aproximado de los costos de la producción de mezcla asfáltica en caliente, ya que para los demás procesos productivos y actividades que se realizan en la Unidad no existe una determinación.

Tabla 1
 Costos de mezcla asfáltica caliente año 2016

Costos de mezcla asfáltica caliente año 2016										
Costos fijos	m3 producidos	Costo fijo m3	Costo agregados pétreos por m3	Gl. de AC-20 por m3	Costo Gl. de AC-20	Costo de AC-20 por m3	Aditivo por m3	Costo Gl. de aditivo	Costo aditivo por m3	Precio total m3
946859,36	27952,81	33,87	17	28	1,1	30,8	0,17	21,65	3,68	85,35

Dentro de los denominados costos fijos se encuentran 3 rubros importantes

- Horas de maquinaria.- Las horas de maquinaria al no existir registro de encendido y apagado, se ha tomado haciendo un cálculo aproximado de posibles horas trabajadas al día.
- Nómina.- Se toma en cuenta el personal de campo y administrativo de la UPM, sin embargo se descarta a los operadores de maquinaria, los cuales se encuentran cargados sus valores al costo asignado por horas a la maquinaria, situación que bajo ningún punto de vista es real.
- Seguridad.- Tomando en consideración los puntos de guardianía existentes en la UPM, se determina un valor aproximado para el trabajo que amerite lo relacionado con la producción de mezcla asfáltica en caliente.

Los costos variables únicamente se los asocia con los materiales o insumos que se utilizan directamente en el proceso productivo, siendo en este caso registrado de manera general lo que se requiera para la elaboración de la mezcla asfáltica caliente, sin embargo ésta sigue sin ser real ya que es derivada del total de la producción y no de un informe de producción diario, por cualquier acontecimiento que se llegue a dar.

4. CAPÍTULO IV. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

4.1 Estructura Organizacional

El diseño de una estructura organizacional es fundamental para la organización de la Unidad de Producción de Materiales, y se realiza la siguiente propuesta una vez evaluadas varias alternativas funcionales.

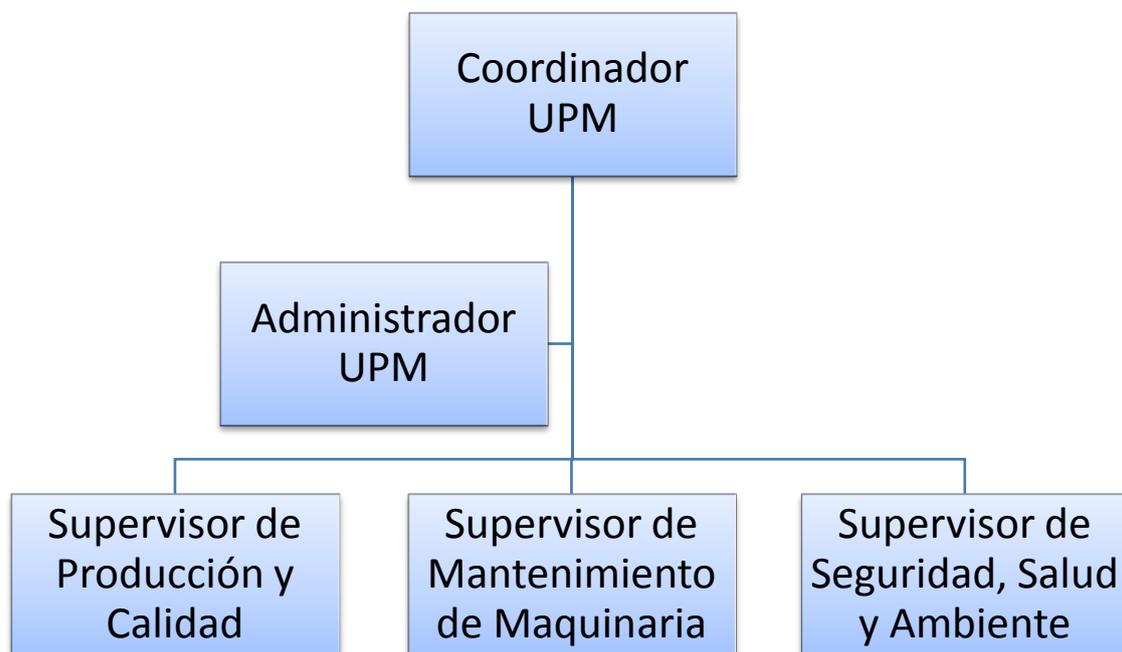


Figura 7. Organigrama propuesto para la UPM

4.2 Funciones y Responsabilidades

Con el fin de estipular claramente las funciones y responsabilidades de los partícipes, dentro de los procesos productivos y administrativos de la Unidad de Producción de Materiales, se detalla puesto por puesto los mismos.

Coordinador de la Unidad de Producción de Materiales

- Producción de Mezcla asfáltica caliente y fría para el mantenimiento de la infraestructura vial del Distrito Metropolitano de Quito.
- Optimizar los recursos de los procesos productivos que se generan en la UPM.
- Establecer y coordinar la logística de trabajo en la UPM.
- Proponer políticas de mejora continua y control de calidad.
- Coordinar las actividades de los trabajadores y responsables de las Áreas de la UPM.
- Coordinación con proveedores para recepción de materiales según la necesidad de la UPM.
- Coordinación con las diferentes unidades de la Gerencia de Obras Públicas para el abastecimiento de los materiales necesarios para la Obra Pública del DMQ.
- Evaluar el desempeño anual al personal de la UPM.
- Las demás dispuestas por el Director de Rehabilitación y Mantenimiento.

Supervisor de Mantenimiento de Maquinaria.

- Planificar mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos de la maquinaria estacionaria que funciona en la UPM.
- Cumplimiento de la Planificación de mantenimientos de la maquinaria estacionaria.
- Mantener matrices actualizada de mantenimientos y estado de la maquinaria estacionaria.
- Elaborar los Términos de Referencia para la contratación de mantenimientos y adquisición de repuestos de maquinaria estacionaria.
- Seguimiento y coordinación con la Unidad responsable de vehículos y equipo caminero que se desenvuelva en la UPM.
- Las demás dispuestas por el coordinador de la UPM.

Supervisor de Producción y Calidad

- Mantener matrices actualizadas de producción y materiales en la UPM.
- Cumplimiento de la Planificación de Producción de la UPM.

- Control de Calidad de la materia prima y materiales producidos en la UPM.
- Control de uso de materiales en los procesos productivos.
- Elaborar los Términos de Referencia para la contratación de materiales necesarios para el desenvolvimiento de los procesos productivos en la UPM.
- Las demás dispuestas por el coordinador de la UPM.

Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente

- Cumplimiento de las normativas legales vigentes referentes a seguridad, salud y ambiente en las actividades que se desarrollan en la UPM.
- Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Elaborar los Términos de Referencia para la contratación de los materiales, EPP y servicios necesarios afines a la materia.
- Mantener matrices actualizadas referentes a los tipos de control que se realizan en la UPM.
- Proponer metodologías con el fin de precautelar la seguridad, salud y ambiente relacionados con la UPM.
- Capacitaciones continuas al personal en temas referentes a lo requerido por la Unidad.
- Investigación y Seguimiento de los casos de accidentes e incidentes laborales ocurridos dentro de la UPM.
- Las demás dispuestas por el coordinador de la UPM.

Administrador UPM

- Desarrollo y seguimiento de los trámites que se generen en la UPM.
- Elaborar los Términos de Referencia para la contratación de implementos necesarios en el desarrollo de las actividades en la UPM.
- Manejo de información y trámites correspondientes al Recurso Humano de la UPM.
- Levantamiento de procesos que permitan optimizar el desarrollo de actividades.
- Mantener costos de producción y análisis de la matriz de materiales.

- Análisis de los Indicadores de desempeño.
- Diseño de formatos que permitan registrar de manera adecuada la información generada en la Unidad.
- Las demás dispuestas por el coordinador de la UPM.

4.3 Responsabilidades de los interventores del proceso

Gerente de Obras Públicas

- Proponer el Plan Anual de Contrataciones.
- Proponer el Plan de Operaciones Anual.
- Autorización para la adquisición de materiales a utilizarse en el proceso de mantenimiento de la infraestructura vial del DMQ.
- Autorizar la programación de producción de materiales, elaborada por la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento.
- Autorizar a la UPM el despacho de materiales solicitados por profesionales de gerencias diferentes a la de Obras Públicas, así como a delegados externos que intervengan en diferentes proyectos relacionados con Obra Pública.

Director de Rehabilitación y Mantenimiento.

- Elaborar el Plan Anual de Contrataciones.
- Elaborar el Plan de Operaciones Anual.
- Elaborar la programación de producción de materiales para las intervenciones que realizará la Dirección para el Mantenimiento de la Infraestructura Vial del Distrito Metropolitano de Quito utilizando el material de la UPM.
- De acuerdo a la planificación que mantiene la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento deberá realizar la coordinación correspondiente con la Bodega y la Unidad de Producción de Materiales para el ingreso de cualquier tipo de material que requiera almacenar en las instalaciones, así este material contará con el registro y control correspondiente.

- Podrá generar Órdenes de Trabajo EMERGENTES con las mismas responsabilidades de los supervisores e inspectores autorizados para la elaboración de mantenimientos y proyectos.

Responsable de la Unidad de Producción de Materiales.

- Revisión de la información para la respectiva autorización de Órdenes de Trabajo.
- Entrega de información, de manera diaria a la Bodega de la Planta de Asfalto de los materiales utilizados en el proceso productivo, mediante el detalle de las Órdenes de Producción con su respectivo informe para la verificación física de los mismos por parte de bodega y la descarga correspondiente.
- Autorizar las Órdenes de Trabajo y/o Órdenes de Egreso a Bodega de los materiales que serán requeridos para los procesos productivos que se desarrollan en esta Unidad, así como los repuestos o insumos que, de igual manera, se realicen en la misma.
- Autorizar las Órdenes de Trabajo y/o Órdenes de Egreso a Bodega de los materiales que requiera la Gerencia de Obras Públicas, siempre que se encuentren planificados previamente por la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento o consten con su respectiva justificación de la no programación.
- Realizar los pedidos de materiales necesarios a fin de mantener un stock que permita el normal desenvolvimiento de las actividades de producción en la Unidad de Producción de Materiales.
- Elaborar Órdenes de Trabajo que sean necesarias para el normal desenvolvimiento de las actividades en la UPM.
- Podrá generar Órdenes de Trabajo EMERGENTES con las mismas responsabilidades de los supervisores e inspectores autorizados para la elaboración de mantenimientos y proyectos.
- Realizar los pedidos de materiales en función del informe de desabastecimiento de bodega en lo referente a repuestos e insumos de alta y media rotación.

Responsable de Bodega de la Planta de asfalto.

- Registro, control, y custodio de todos los materiales que se encuentren ubicados físicamente en las instalaciones de la Unidad de Producción de Materiales.
- Para realizar cualquier tipo de ingreso de material, deberá notificar a la Unidad de Producción de Materiales para que ésta pueda realizar la planificación de utilización de los mismos en coordinación con la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento. En caso de que los ingresos de material requieran espacio físico considerable para su almacenamiento, la bodega deberá realizar la correspondiente notificación con, por lo menos, 24 horas de anticipación a fin de que la UPM habilite el espacio correspondiente para la recepción.
- Elaboración de las guías de remisión, las cuales podrán ser emitidas cuando la orden de trabajo, con la cual se solicita el material, se encuentre con la respectiva autorización por parte del Responsable de la Unidad de Producción de Materiales o su delegado.
- Determinar la cantidad de despacho por vehículo en relación a sus características preestablecidas.
- Coordinación con los intervinientes en el proceso de despacho de materiales para contar con todas las firmas requeridas para la legalización de los documentos generados.
- Elaboración de los egresos de materiales y legalización de los mismos, a nombre del profesional que elabora la orden de trabajo.
- Registro y control de los pesos de ingreso y salida de vehículos de la UPM, como método de respaldo para los ingresos y egresos de la bodega.

Jefe de Control de Bienes.

- Verificación periódica de la información que se genera en la bodega de la Planta de Asfalto a fin de que en ésta se cumpla con toda la normativa vigente en el manejo de los materiales.

- Autorización de las órdenes de egreso a bodega emitidas a personal que no esté directamente relacionado con el proceso productivo y cuyo fin no sea parte del mismo. (ejemplo: otras gerencias, direcciones, unidades)
- Autorización para el ingreso de materiales que no sean generados por la Gerencia de Obras Públicas, previo la coordinación respectiva con la UPM para facilitar el espacio físico necesario.

Jefes de Unidades de la Gerencia de Obras Públicas.

- Planificación semanal de las intervenciones en coordinación con la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento.
- Verificación del cumplimiento de las planificaciones realizadas y registradas en las órdenes de trabajo.
- Supervisión de la utilización del material.
- En caso de elaborar una orden de trabajo la responsabilidad por el documento será exactamente la misma que de la de los supervisores o inspectores de obras

Supervisores o Inspectores de Obra.

- Son responsables del material que han solicitado desde la elaboración de la orden de trabajo hasta su cierre, con la firma de todos los egresos que se generen por el proyecto o rehabilitación ejecutada.
- La verificación de que el equipo, vehículos y personal que intervengan en el traslado de materiales se encuentren acreditados para el trabajo.
- Serán los responsables de receptor la Guía de Remisión original que será transportada conjuntamente con el material en cada vehículo, certificar la recepción de los mismos, tramitar la respectiva legalización en la bodega de la Unidad de Producción de Materiales.

Operadores y Choferes.

- Deberán obligatoriamente realizar el pesaje de los vehículos o maquinaria de la cual sean responsables, libre de ocupantes, herramientas, camas bajas o algún otro elemento que pueda influir en el peso neto (tara) del material transportado, incluso si ingresa y sale vacío. (excepto vehículos livianos).

- Verificación de que la cantidad y tipo de material que ha sido cargado o descargado en el UPM cumpla estrictamente con lo registrado en la Guía de Remisión o documento habilitante con el que se realice el traslado.
- Legalizar la entrega de los materiales transportados mediante la firma de la guía de remisión por parte de quien solicita el material.
- Los operadores de equipo caminero y maquinaria estacionaria que despachen material de la Unidad de Producción de Materiales deberán despachar estrictamente el material detallado en la guía de remisión, documento único con el cual ellos podrán proceder al despacho y se legalizará la carga una vez firmada la misma.
- Realizar la limpieza de la maquinaria o vehículo a su cargo estrictamente en los lugares establecidos e identificados por la UPM.
- Dentro de las instalaciones de la UPM no podrán transportar personal, por ningún concepto, en lugares diferentes a los permitidos por la ley de tránsito vigente.

Compañía de Seguridad.

- Deberá registrar en bitácora, tanto el ingreso como la salida de todo vehículo sin excepción, que ingrese a la Unidad de Producción de Materiales con el nombre del respectivo ocupante y la actividad que va a realizar en el sitio.
- Ningún vehículo podrá sacar material de las instalaciones de la UPM sin la guía de remisión correspondiente.
- Verificar la cantidad y el tipo de material para el correspondiente ingreso y egreso de materiales, según la guía de remisión o documento habilitante para su transporte, por medio del registro de nombre, No. de cédula y firma correspondiente.
- Los guardias que podrán prestar su servicio en la Unidad de Producción de Materiales deberán estar previamente capacitados por dicha Unidad en relación al tipo de actividades que aquí se realizan.

4.4 Identificación de procesos

Se identifican dos macro procesos dentro de la Unidad de Producción de Materiales

- Gestión de la producción; en donde podemos ubicar a los procesos internos que los denominaremos productivos, en los cuales la UPM maneja la responsabilidad y ejecución total de los mismos y se refieren a los esfuerzos productivos para la transformación de materiales.
- Gestión de materia prima; en donde existen procesos que influyen directamente en el desenvolvimiento de la UPM, pero que lamentablemente su ejecución sale de las manos, debido a la interacción con otras Unidades, Direcciones, Gerencias e incluso empresas ajenas a la EPMMOP a los cuales los vamos a catalogar como procesos de apoyo.

Cada uno de los procesos a desarrollarse en la Unidad de Producción de Materiales contará de 3 elementos importantes.

- Ficha de Caracterización, mediante la cual se describirá puntos clave que resumirán la importancia y lo que engloba cada subproceso.
- Diagrama de Flujo; representando gráficamente el modelo a seguir como guía del proceso o metodología adoptada.
- Ficha de Procedimientos; donde se detallará, de manera escrita, uno a uno los pasos a seguir basados en el diagrama de flujo.

4.5 Diseño de procesos.

4.5.1 Proceso productivo de mezcla asfáltica en caliente

Es el proceso más importante en la Unidad de Producción de Materiales debido a la incidencia que genera la producción de este producto para el mantenimiento y construcción vial del Distrito Metropolitano de Quito.

Tabla 2
 Ficha de caracterización de la producción de mezcla asfáltica en caliente

		Ficha de Caracterización	
		Versión: 01	
Proceso:	Producción de mezcla asfáltica en caliente		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Producir mezcla asfáltica en frío para los proyectos de construcción y mantenimiento de la infraestructura vial del DMQ. 		
Alcance	Desde elaborar el requerimiento de mezcla en caliente Hasta alimentar a la matriz de producción		
Proveedores	Proceso dirigido a los funcionarios de la UPM <ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento • Laboratorio de materiales 		
Disparador	Programación semanal		
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Programación semanal 		
Producto/Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcla asfáltica caliente acuerdo a las especificaciones técnicas y las cantidades necesarias establecidas por la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento. • Informe de producción • Matriz de producción 		
Clientes Internos	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de Obras Públicas 		
Clientes Externos	<ul style="list-style-type: none"> • N/A 		
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> • Derivadas por la máxima autoridad 		
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> • Estatuto Orgánico Funcional • Especificaciones técnicas del MTOP-001-F-2002 		
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionarios de la Gerencia de Obras Públicas • Funcionarios de la Gerencia Administrativa Financiera 	
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Asfalto AC-20 • Agregados pétreos 	
	Tecnológicos	Planta de Asfalto Ciber Planta de Asfalto Barber Greene	
	Financieros	N/A	
Frecuencia	Diaria		
Volumen	En relación a la programación semanal		
Indicadores de Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:
	Mezcla caliente	en Semanal	Mezcla en caliente producida / Mezcla en caliente planificada
	Análisis de mezcla caliente	Semanal	Mezcla asfáltica que cumple con especificaciones / mezcla asfáltica producida
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación semanal • Matriz de producción • Medición del indicador 		

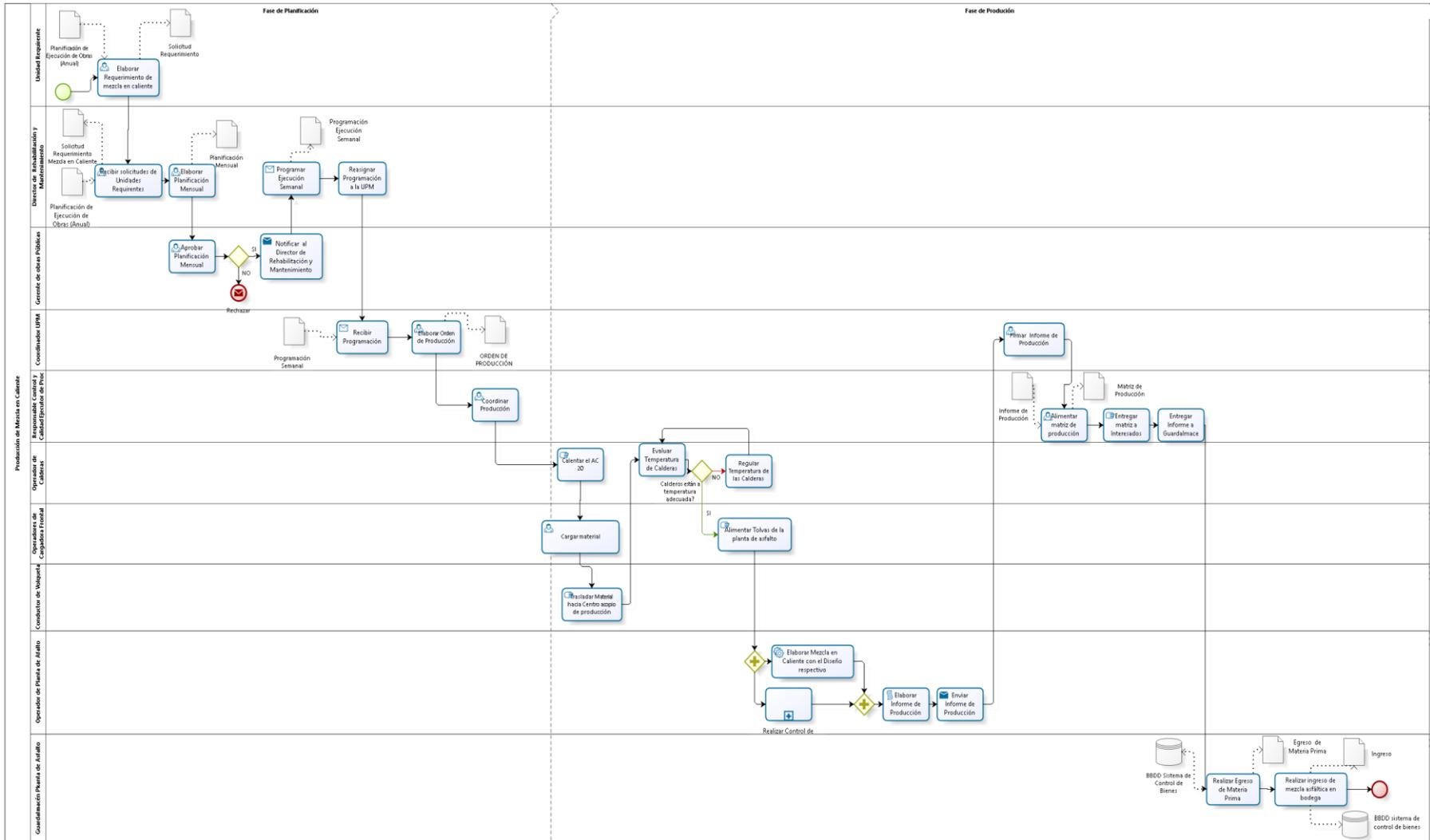


Figura 8. Diagrama de flujo de la producción de mezcla asfáltica en caliente

Tabla 3

Detalle de procedimientos para la producción asfáltica en caliente

Procedimientos		
Nombre del proceso: Producción de mezcla asfáltica en caliente		Versión: 01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
1	Unidad Requirente	Elaborar requerimiento de mezcla de asfalto en caliente
2	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Recibir solicitudes de unidades requirentes
3	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Elaborar planificación mensual
4	Gerente de Obras Públicas	Aprobar planificación mensual <ul style="list-style-type: none"> • Si la planificación semanal es aprobada, notificar al Director de Rehabilitación y Mantenimiento • Si la planificación no es aprobada, rechazar y fin del proceso
5	Gerente de Obras Públicas	Notificar al Director de Rehabilitación y Mantenimiento
6	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Programar ejecución semanal
7	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Reasignar programación a UPM
8	Coordinador UPM	Recibir programación
9	Coordinador UPM	Elaborar Orden de Producción
10	Responsable de control y calidad	Coordinar producción Procede a coordinar la logística con los empleados involucrados en la producción de la mezcla. Cuadran horas de inicio de labores, materiales y recepción de la producción
11	Operador de calderas	Calentar el AC 20
12	Operador de cargadora frontal	Cargar material
13	Conductor de volqueta	Trasladar material hacia el centro de acopio de producción
14	Operador de calderas	Evaluar temperatura de calderas Condición: <ul style="list-style-type: none"> • Si las calderas mantienen el asfalto Ac-20 a temperatura adecuada, se procede con el proceso de producción. • Caso contrario, regular temperatura de las calderas
15	Operador de cargadora frontal	Alimentar las tolvas de la planta de asfalto

16	Operador de Planta de Asfalto	Compuerta paralela Elaborar mezcla en caliente con el diseño respectivo
		Subproceso de control de calidad
17	Operador de Planta de Asfalto	Compuerta Inclusiva Destino de la Mezcla Caliente: <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento temporal: Transportar al Silo Térmico • Despacho: Subproceso de despacho de mezcla asfáltica <ul style="list-style-type: none"> ○ En el subproceso se genera un egreso de la Mezcla
18	Operador de Planta de Asfalto	Elaborar informe de producción
19	Operador de Planta de Asfalto	Enviar informe de producción
20	Coordinador UPM	Firmar Informe de Producción Posterior a la firma del Informe de Producción, se procede a enviar al responsable de control y calidad
21	Responsable de control de calidad	Alimentar matriz de producción
22	Responsable de control de calidad	Enviar matriz de producción a interesados
23	Responsable de control de calidad	Entregar informe de producción y producto terminado al guardalmacén
24	Guardalmacén	Realizar egreso de materia prima
25	Guardalmacén	Realizar ingreso de producto terminado
FIN		

Como dato adicional se sugiere que en la Orden de Producción conste la cantidad a producir de mezcla asfáltica en caliente, con el fin de poder elaborar los egresos correspondientes a los despacho de dicho material que, con regularidad, se los realiza antes de terminar el informe de producción al finalizar la misma y una vez que éste sea elaborado entregarlo a bodega con el detalle de los materiales e insumos utilizados para con esto realizar el egreso correspondiente de bodega así como el ajuste de la cantidad de producto terminado producido en caso de existir necesidad.

4.5.2. Proceso productivo de mezcla asfáltica en frío

Es un subproceso que se implementó en la UPM, con el fin de dar uso al material reciclado de las vías intervenidas, este material era utilizado casi como escombros para relleno, sin embargo una vez implementado ha dado excelentes resultados para el tendido de carpeta asfáltica en frío en vías de segundo orden.

Tabla 4
Ficha de caracterización de la producción de mezcla asfáltica en frío.

		Ficha de Caracterización	
		Versión: 01	
Proceso:	• Producción de mezcla asfáltica en frío		
Objetivo	• Producir mezcla asfáltica en frío para los proyectos de construcción y mantenimiento de la infraestructura vial del DMQ.		
Alcance	Desde: Elaborar solicitud de mezcla en frío.		
	Hasta: Generar egreso de materia prima		
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento Laboratorio de materiales EPMMP 		
Disparador	• Pedido de mezcla en frío en la programación semanal		
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> Programación semanal 		
Producto(S) /Servicio(S)	<ul style="list-style-type: none"> Mezcla asfáltica en frío de acuerdo a las especificaciones Técnicas y las cantidades necesarias establecidas por la Dirección de Rehabilitación y Mantenimiento. Informe de producción Matriz de producción 		
Clientes Internos	• Gerencia de Obras Públicas		
Clientes Externos	• N/A		
Políticas	• Derivadas por la máxima autoridad		
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> Orgánico Funcional Especificaciones técnicas del MTOP-001-F-2002 Diseño de mezcla asfáltica 		
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> Funcionarios de la Gerencia de Obras Públicas Funcionarios de la Gerencia Administrativa Financiera 	
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> Fresado Asfalto RC-250 	
	Tecnológicos	Cargadora	
	Financieros	N/A	
Frecuencia	Diaria		
Volumen	En relación a la programación semanal		
Indicadores de Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:
	Mezcla en frío	Semanal	Mezcla en frío producida / Mezcla en frío planificada
	Análisis de mezcla	Semanal	Mezcla asfáltica que cumple con especificaciones / mezcla asfáltica producida
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> Programación semanal Matriz de producción Medición del indicador 		

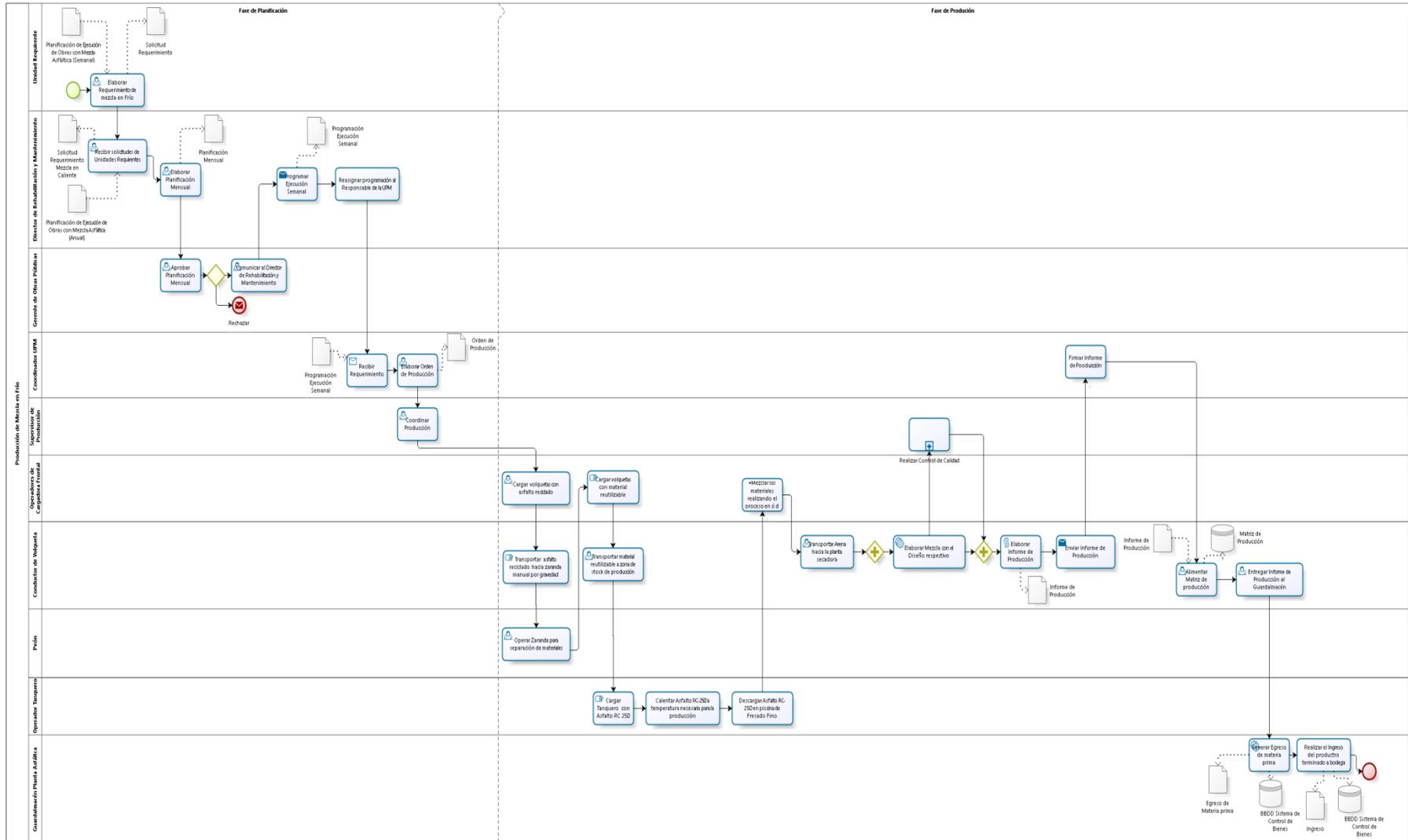


Figura 9. Diagrama de flujo de producción de mezcla asfáltica en frío

Tabla 5

Detalle de procedimientos para la producción de mezcla asfáltica al frío

Procedimientos		
Nombre del proceso: Producción de mezcla asfáltica en frío		Versión:01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
		Elaborar requerimiento de mezcla en frío.
1	Unidad Requirente	En base a la planificación de ejecución de obras se elabora el requerimiento.
2	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Recibir solicitudes de unidades requirentes.
3	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Elaborar planificación semanal.
		Aprobar planificación semanal.
4	Gerente de Obras Públicas	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de ser aprobado el requerimiento, se procede a comunicar al Director de Rehabilitación y Mantenimiento. • Caso contrario se procede a rechazar y termina el proceso.
5	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Notificar a la UPM
6	Coordinador UPM	Recibir requerimiento. Elaborar Orden de Producción.
7	Responsable de control de calidad	Coordinar producción
8	Operador de cargadora frontal	Cargar volquetas con asfalto reciclado
9	Conductor volqueta	Transportar asfalto reciclado hacia zaranda manual por gravedad
10	Peón	Operar zaranda para separación de materiales. <ul style="list-style-type: none"> • Fresado fino (Material reutilizable para mezcla en frío) • Fresado grueso
11	Operador de cargadora frontal	Cargar volquetas con material reutilizable (fresado fino)
12	Conductor volqueta	Transportar material reutilizable (fresado fino) a zona de stock de producción formando una piscina.
13	Operador tanquero	Cargar tanquero con asfalto RC-250
14	Operador tanquero	Calentar asfalto RC-250 a temperatura necesaria para la producción
15	Operador tanquero	Descargar asfalto RC-250 en piscina de fresado fino

16	Operador de cargadora frontal	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar mezcla de materiales realizando el proceso en sí de producción.
17	Responsable de control y calidad	Elaborar informe de producción
18	Responsable de Control de Calidad	Enviar informe de producción al Responsable de la UPM
19	Coordinador UPM	Firmar Informe de producción
20	Responsable de Control y Calidad	Alimentar Matriz de producción
21	Responsable de Control y Calidad	Entregar informe de producción y el producto terminado al guardalmacén
22	Guardalmacén	Generar egreso de materia prima
23	Guardalmacén	Generar ingreso de producto terminado
FIN		

Como dato adicional se sugiere que, en la Orden de Producción, conste la materia prima a utilizar, para el respectivo egreso y una vez elaborado el informe de producción se detalle los materiales obtenidos para realizar el ingreso respectivo así como el ajuste de la cantidad de materia prima ocupada en caso de existir necesidad.

4.5.3. Proceso productivo de trituración de materiales

El proceso de trituración de materiales es uno de los más importantes en la UPM, y como se pudo identificar en la situación actual de la empresa carece de objetividad, es importante rediseñarlo y organizarlo de manera que nos permita registrar, valorar y medir el trabajo a realizar con respecto a la trituración.

Tabla 6
 Ficha de caracterización de la trituración de agregados pétreos.

		Ficha De Caracterización	
		Versión: 01	
Proceso:	<ul style="list-style-type: none"> • Trituración de agregados pétreos 		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Procesar agregados pétreos para obtener materia prima para su uso en obra pública y en la producción de mezclas asfálticas según las necesidades de la Unidad de producción de materiales. 		
Alcance	Desde: Subproceso de adquisición de agregados pétreos Hasta: Generar ingreso de agregados pétreos		
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de Obras Públicas • Bodega de la UPM 		
Disparador	Ingreso de agregados a bodega		
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Agregados pétreos 		
Producto(S) /Servicio(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Agregado ¾ • Agregado 3/8 • Arena 		
Clientes Internos	<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de Obras Públicas 		
Clientes Externos	N/A		
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas derivadas por la máxima autoridad 		
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> • Estatuto Orgánico • Ensayos de Laboratorio 		
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionarios de la Gerencia de Obras Públicas • Funcionarios de la Gerencia Administrativa Financiera 	
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Suministros de oficina • Mobiliario • 	
	Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores • Internet 	
	Financieros	Presupuesto asignado	
Frecuencia	Diaria		
Volumen	200 m3		
Indicadores de Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:
	Piedra triturada	Diaria	Piedra triturada / Planificación de piedra triturada
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación mensual de combustible • Medición del indicador • Ingresos de bodega 		

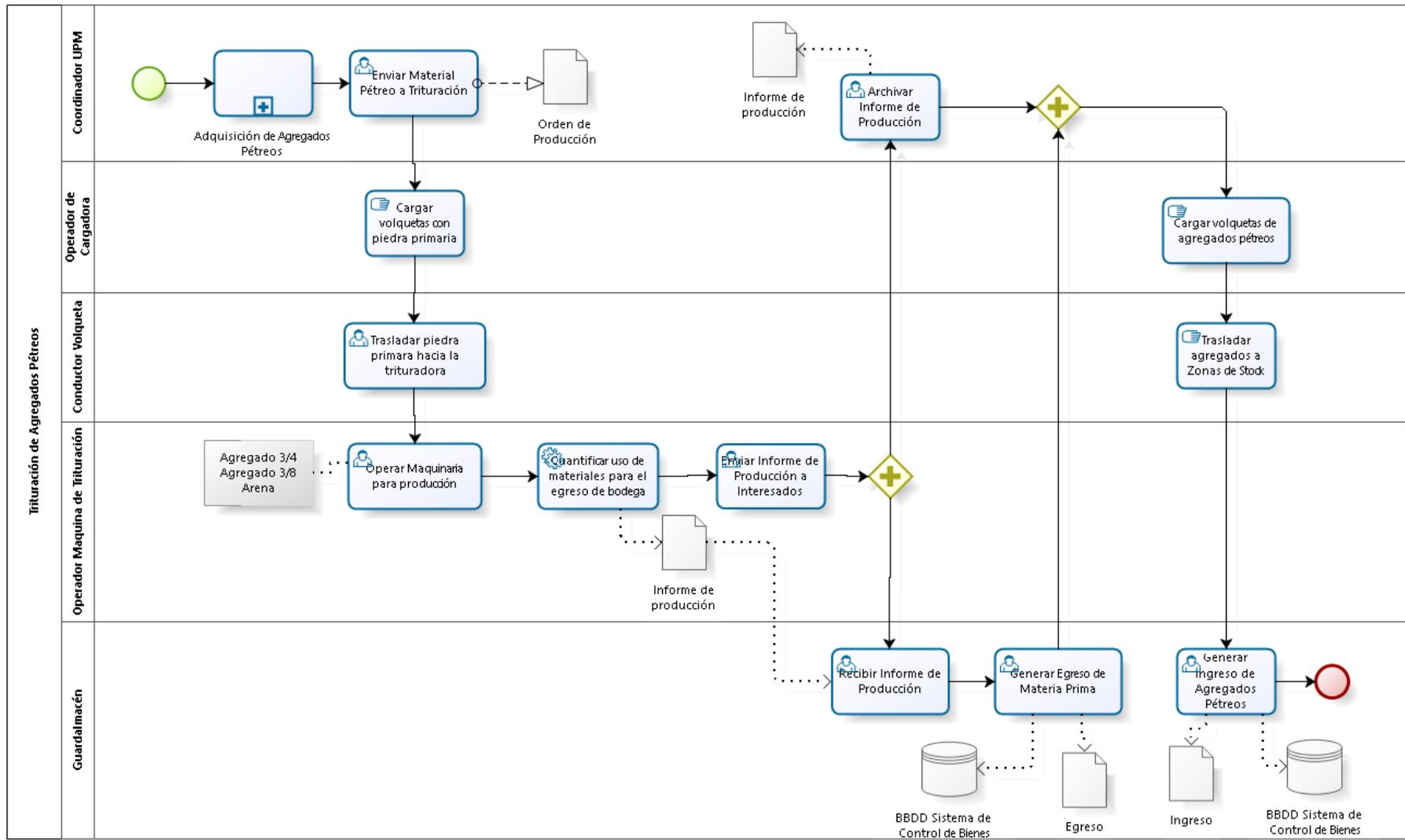


Figura 10. Diagrama de flujo de subproceso de trituración de materiales

Tabla 7

Detalle de procedimientos para la trituración de materiales

Procedimientos		
Nombre del Proceso: Trituración de materiales.		Versión: 01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
1	Coordinador UPM	Subproceso de adquisición de materiales pétreos
2	Coordinador UPM	Elaborar Orden de Producción Enviar material pétreo a trituración
3	Operador de carga	Cargar volquetas con piedra primaria
4	Conductor volqueta	Trasladar piedra primaria hacia la trituradora
5	Operador maquinaria de trituración	Operar maquinaria para producción
6	Operador maquinaria de trituración	Cuantificar uso de materiales para el egreso de bodega
7	Operador maquinaria de trituración	Enviar informe de producción a interesados Compuerta paralela: Enviar informe hacia el responsable de la UPM y al guardalmacén de la planta de asfalto
8	Guardalmacén	Recibir informe de producción Generar egreso de materia prima
9	Coordinador UPM	Archivar informe de producción
10	Operador de carga	Cargar volquetas de agregados pétreos
11	Conductor volqueta	Trasladar Agregados a Zonas de Stock
12	Guardalmacén	Generar Ingreso de Agregados Pétreos El guardalmacén procede a generar hoja de ingreso y a registrar el mismo en el Sistema de control de Bienes
Fin		

Como dato adicional se sugiere que, en la orden de producción, conste la materia prima a utilizar para el respectivo egreso y una vez elaborado el informe de producción se detalle los materiales obtenidos para realizar el ingreso respectivo así como el ajuste de la cantidad de materia prima ocupada en caso de existir necesidad.

4.5.4 Proceso de apoyo de adquisición de materia prima

Subproceso enfocado a estandarizar el proceso para la compra de agregados pétreos.

Tabla 8
 Ficha de caracterización para adquisición de materia prima.

		Ficha de Caracterización		Versión: 01
Proceso:	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de materia prima 			
Objetivo:	Programar la producción anual de los materiales de acuerdo a las obras previstas a ser ejecutadas por la EPMMOP.			
Alcance:	Desde: Elaborar requerimiento de materiales Hasta: Recepción de materia prima			
Proveedores:	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Planificación Gerencia de Obras Públicas Empresas proveedoras 			
Disparador:	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de abastecimiento de materia prima para la elaboración de mezcla asfáltica 			
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> Plan Operativo Anual (POA) Plan Anual de Contrataciones (PAC) 			
Producto(S) /Servicio(S)	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso de material Calificación del material 			
Cientes Internos	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Obras Públicas 			
Cientes Externos	<ul style="list-style-type: none"> N/A 			
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> Las que se deriven de la máxima autoridad. 			
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Contratación Pública Reglamento Orgánico Funcional EPMMOP 			
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> Funcionarios de Gerente de Obras Públicas Funcionarios de Gerencia Administrativa Financiera Funcionarios de Gerencia de Planificación 		
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> Suministros de oficina Mobiliario 		
	Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> Computadores Internet 		
	Financieros	<ul style="list-style-type: none"> Acorde al presupuesto asignado 		
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> Anual 			
Volumen	<ul style="list-style-type: none"> Según los materiales necesarios en el proceso de producción 			
Indicadores De Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:	
	Cumplimiento de planificación de materiales	Anual	Cantidad adquirida/Cantidad Planificada	
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> Formato de matriz de cumplimiento Formato de términos de referencia Informe de ensayos de laboratorio Acta de entrega recepción 			

Tabla 9

Detalle de procedimientos para la adquisición de materia prima

Procedimiento		
Nombre del Proceso: Adquisición de agregados pétreos		Versión: 01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
1	Coordinador UPM	1. Elaborar requerimiento de materia prima. a. Se elabora el memorando de solicitud de requerimiento de materiales en la cual deben estar detallados los Términos de Referencia
2	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	2. Revisar requerimiento. a. Si el requerimiento no es aceptado, regresa a elaborar requerimiento de materiales; caso contrario continúa y envía la solicitud hacia el Gerente de Obras Públicas.
3	Gerente de Obras Públicas	3. Aprobar requerimiento. Condición: a. En caso de no aprobar el requerimiento se comunica al Director de Rehabilitación y Mantenimiento la razón de la negación y se termina el proceso. b. En caso de ser aprobado el requerimiento, Se procede a solicitar la Certificación PAC, Plan Operativo Anual POA y la Certificación Presupuestaria
4	Gerente de Planificación	4. Emitir Certificación PAC y Plan Operativo Anual (POA)
5	Gerente Administrativo Financiero	5. Emitir Certificación Presupuestaria
6	Gerente de Obras Públicas	6. Solicitar inicio de proceso de contratación
7	Gerente General	7. Aprobar la solicitud de inicio de proceso de contratación a. Si la solicitud es aprobada, continuar con la siguiente actividad. b. En el caso de que la solicitud no sea aprobada, ésta es rechazada y comunicada hacia el Gerente de Obras Públicas y termina el proceso
8	Dirección de Contratación Pública	8. Subproceso de contratación
9	Dirección de Contratación Pública	9. Notificar adjudicación del Contrato a. Una vez adjudicado el contrato se notifica al Gerente de Obras Públicas y a su vez al proveedor. b. El Proveedor procede a transportar el material requerido acorde los TDR's del contrato y su propia logística de entrega.
10	Gerente de Obras Públicas	10. Reasignar al Director de Rehabilitación y Mantenimiento. a. El Gerente de obras Públicas procede a enviar la notificación y en ésta se encuentra el contrato adjuntado.

11	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	11. Recibir notificación e informar al responsable de la UPM
12	Coordinador UPM	12. Elaborar documento de solicitud de recepción de materia prima
13	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	13. Revisar solicitud de recepción de material. Condición: a. Si la solicitud está correctamente hecha, es enviada a la Gerencia Administrativa Financiera. Caso contrario retorna para ser corregida.
14	Gerente Administrativo Financiero	14. Reasignar solicitud de recepción al Director Administrativo.
15	Director Administrativo	15. Reasignar solicitud al Jefe de Control de Bienes
16	Jefe de Control de Bienes	16. Coordinar recepción con Guardalmacén
17	Proveedor	17. Transporte de la materia prima requerida: El proveedor se encarga de la entrega del material requerido cumpliendo sus normativas y metodologías pertinentes.
18	Guardalmacén	18. Realizar el ingreso de bodega a. Procede a validar la guía de remisión en conjunto con el expediente contractual b. Verificar el material recibido c. Generar Ingreso de Material d. Registrar en el Sistema de Control de Bienes
19	Coordinador UPM	19. Solicitar a laboratorio calificación de material y diseño respectivo
20	Laboratorista	20. Evaluar los materiales (en caso de agregados pétreos)
21	Laboratorista	21. Calificar materiales a. Condición: Si cumple las especificaciones técnicas, se procede a elaborar los diseños de mezcla asfáltica y termina el proceso b. Condición si No cumple con las especificaciones técnicas se comunica al responsable de la UPM.
22	Coordinador UPM	22. Enviar Informe de no cumplimiento de especificaciones técnicas
23 24	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	23. Recibir Informe de no cumplimiento de especificaciones técnicas 24. Disponer devolución del material
25	Guardalmacén	25. Devolver el material Al momento de la devolución se registra el egreso del material.
FIN		

4.5.5. Proceso de apoyo de adquisición anual de combustible

Debido a que la UPM no es la única que utiliza el combustible en la EPMMOP, la encargada de realizar un pedido general para el consumo de toda la empresa es la Gerencia Administrativa Financiera, sin embargo es de vital importancia realizar el requerimiento.

Tabla 10

Ficha de caracterización de adquisición anual de combustible

		Ficha de Caracterización	
		Versión: 01	
Proceso:	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición anual de combustible 		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar el abastecimiento de Combustible para el normal funcionamiento de la maquinaria estacionaria de la Unidad de Producción de Materiales 		
Alcance	Desde elaborar solicitud de adquisición anual de combustible Hasta realizar pedidos mensuales de combustible		
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Petroecuador 		
Disparador	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de combustible para operación de maquinaria estacionaria 		
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de ejecución de obras con mezcla asfáltica (informe) 		
Producto(S) /Servicio(S)	<ul style="list-style-type: none"> Cupo para adquisición de combustible 		
Clientes Internos	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de la Unidad de Producción de Materiales Director de Rehabilitación y Mantenimiento Gerente de Obras Públicas Unidad Administrativa (GAF) 		
Clientes Externos	<ul style="list-style-type: none"> 		
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> Establecidas por la máxima autoridad 		
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> Estatuto Orgánico Funcional 		
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> Funcionarios de Gerente de Obras Públicas Funcionarios de Gerencia Administrativa Financiera 	
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> Suministros de oficina Mobiliario 	
	Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> Computadores Internet 	
	Financieros	Presupuesto asignado	
Frecuencia:	Anual		
Volumen:	Uno		
Indicadores De Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:
	Diésel disponible	Anual	Cupo de combustible / combustible planificado
Anexos:	<ul style="list-style-type: none"> Planificación de ejecución de obras con mezcla asfáltica Medición del indicador 		

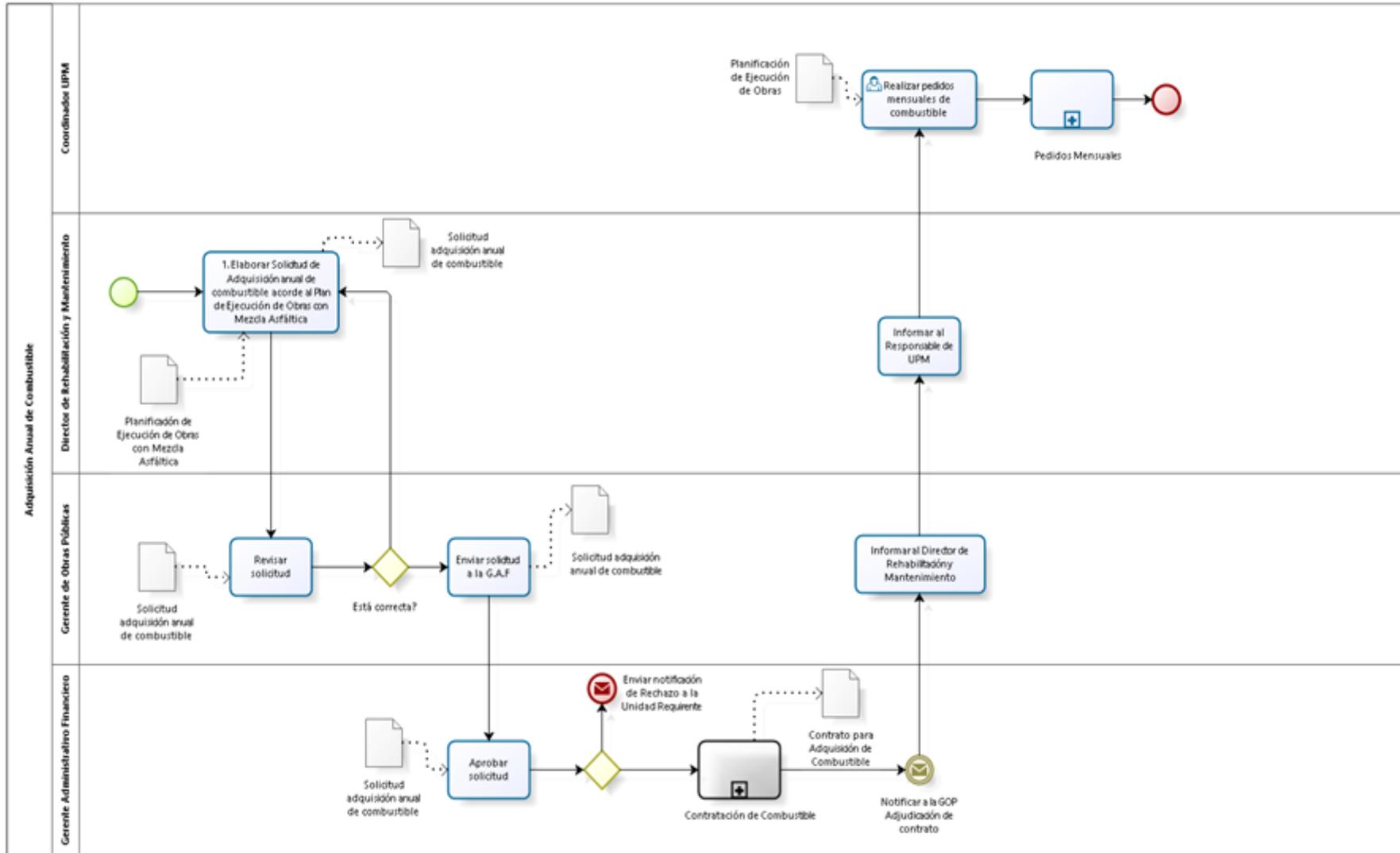


Figura 12. Diagrama de flujo de adquisición anual de combustible

Tabla 11

Detalle de procedimientos para la adquisición anual de combustible

Procedimientos		
Nombre del proceso: Adquisición anual de combustible		Versión: 01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
1	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	1. Elaborar la solicitud de adquisición anual de combustible Esta solicitud debe ser elaborada acorde a la planificación de ejecución de obras con combustible
2	Gerente de Obras Públicas	2. Revisar solicitud El Gerente de Obras Públicas procede a revisar la solicitud, en el caso de que no proceda se debe retorna a la actividad interior. En el caso de que la solicitud procede, se la envía al Gerente Administrativo Financiero.
3	Gerente Administrativo Financiero	3. Aprobar solicitud Condición: <ul style="list-style-type: none"> • Si la solicitud es aprobada, se dirige a la siguiente actividad que corresponde al subproceso de contratación de combustible • Si no es aprobada se rechaza y se comunica a la Gerencia de Obras Públicas
4	Gerente Administrativo Financiero	4. Notificar cupo para la adquisición de contrato Se notifica directamente al Gerente de Obras Públicas
5	Gerente de Obras Públicas	5. Informar al Director de Rehabilitación y Mantenimiento
6	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	6. Informar al Responsable de la UPM
7	Responsable de la UPM	7. Realizar pedidos mensuales de combustible 8. Subproceso de pedidos mensuales de combustible
Fin		

4.5.6. Proceso de apoyo para pedido mensual de combustible

Una vez que se ha realizado el trámite de adquisición de combustible, existe un subproceso adicional para poder contar ya con el material para su consumo en planta, esta planificación de recepción se la realiza de manera mensual.

Tabla 12
 Ficha de caracterización del pedido mensual de combustible

		Ficha De Caracterización	
		Versión: 01	
Proceso:	<ul style="list-style-type: none"> • Pedido mensual de combustible 		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar el continuo abastecimiento de combustible para la operación de la maquinaria estacionaria de la Unidad de Producción de Materiales 		
Alcance	Desde elaborar el cronograma de abastecimiento de combustible. hasta generar ingreso en bodega		
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Petroecuador • Empresa de transporte de combustible 		
Disparador	Necesidad de operación regular de la maquinaria estacionaria		
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Cupo de Combustible • Planificación de ejecución de obras • Índice de consumo de combustible 		
Producto(S) /Servicio(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible • Documento de Ingreso 		
Clientes Internos	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la Unidad de Producción de Materiales • Director de Rehabilitación y Mantenimiento • Gerente de Obras Públicas • Unidad Administrativa (GAF) 		
Clientes Externos	<ul style="list-style-type: none"> • Transportista 		
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> • Las establecidas por la máxima Autoridad 		
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> • Estatuto Orgánico Funcional • Ley de Contratación Pública 		
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionarios de Gerente de Obras Públicas • Funcionarios de Gerencia Administrativa Financiera 	
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Suministros de oficina • Mobiliario • Tanques de recepción del Material 	
	Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores • Internet 	
	Financieros	Presupuesto asignado	
Frecuencia	Mensual		
Volumen	Depende del nivel de operación de la maquinaria estacionaria		
Indicador de Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:
	Diésel mensual	1	Diésel adquirido / diésel planificado
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación mensual de combustible • Medición del indicador • Ingresos de bodega 		

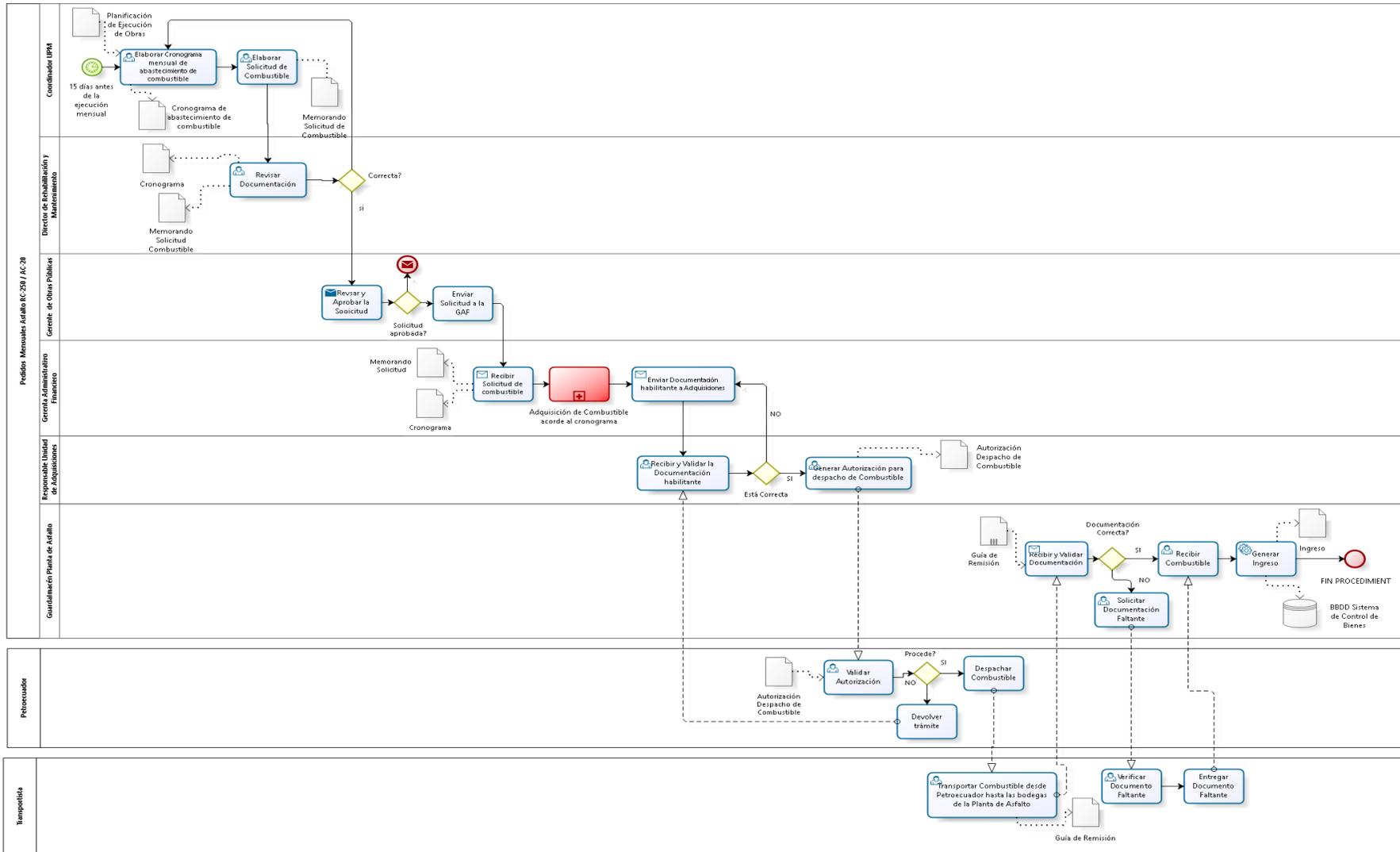


Figura 13. Diagrama de flujo de pedido mensual de combustible

Tabla 13

Detalle de procedimientos para el pedido mensual de combustible

Procedimientos		
Nombre del Proceso: Pedido mensual de combustible		Versión:01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
1	Coordinador UPM	Elaborar cronograma mensual de abastecimiento de combustible.
2	Coordinador UPM	Elaborar solicitud de combustible. El responsable de la UPM adjunta al memorando de solicitud de combustible el cronograma de abastecimiento de combustible y envía al Director de Rehabilitación y Mantenimiento.
3	Director de Rehabilitación y Mantenimiento	Revisar documentación. Si la documentación es correcta y procede, se envía la solicitud al Gerente de Obras Públicas.
4	Gerente de Obras Públicas	Enviar solicitud al Gerente Administrativo Financiero.
5	Gerente Administrativo Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Se genera el comprobante de pago y copia de la transferencia.
6	Gerente Administrativo Financiero	Enviar documentación habilitante a adquisiciones. Documentación Habilitante: <ul style="list-style-type: none"> Comprobante de pago y copia de la transferencia. Recibir y validar documentación habilitante.
7	Responsable Unidad de Adquisiciones	Si la documentación está correcta: <ul style="list-style-type: none"> Generar autorización para despacho de combustible y enviar a Petroecuador. Caso contrario retorna a la actividad anterior. Validar autorización de despacho de combustible.
8	Petroecuador	Condición: ¿Procede? <ul style="list-style-type: none"> Si la autorización procede, despachar el combustible y emitir factura. Caso contrario, devolver el trámite al responsable de la Unidad de Adquisiciones.
9	Transportista	Transportar combustible desde Petroecuador hacia las bodegas de la Planta de Asfalto. Recibir factura por parte de Petroecuador y generar una guía de remisión. Recibir y validar documentación.
10	Guardalmacén Planta de Asfalto	Condición: Documentación ¿Correcta? <ul style="list-style-type: none"> Recibir combustible Caso contrario, solicitar documento faltante. El transportista revisa documento faltante y entrega al guardalmacén de la Planta de Asfalto para que proceda a recibir el combustible. Generar ingreso.
11	Guardalmacén Planta de Asfalto	Registrar ingreso de combustible en el sistema de control de bienes.
Fin		

4.5.7. Proceso de apoyo para despacho de materiales

Todo egreso de material debe someterse a niveles de autorización previamente establecidos, interviene personal de diferentes gerencias y debe estar estructurado de manera que su desarrollo se encuentre estandarizado para todos los casos que se puedan generar.

Tabla 14

Ficha de caracterización para el despacho de materiales.

		Ficha De Caracterización	
		Versión: 01	
Proceso:	<ul style="list-style-type: none"> Despacho de materiales 		
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> Despachar materiales de forma organizada que permita identificar responsabilidades de cada uno de los intervinientes 		
Alcance	Desde Elaborar la Orden de Trabajo Hasta Firmar el Egreso de Bodega		
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia de Obras Públicas 		
Disparador	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma de ejecución de obras 		
Insumo(S)	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma de Ejecución de Obras Orden de Trabajo 		
Producto(S) /Servicio(S)	<ul style="list-style-type: none"> Guía de Remisión Egreso de bodega 		
Clientes Internos	<ul style="list-style-type: none"> GOP 		
Clientes Externos	<ul style="list-style-type: none"> N/A 		
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> Políticas derivadas por parte de la Máxima Autoridad 		
Controles (Especificaciones Técnicas Y Legales)	<ul style="list-style-type: none"> Estatuto Orgánico funcional Normativa de control de bienes 		
Recursos	Talento Humano	<ul style="list-style-type: none"> Funcionarios de la Gerencia de Obras Públicas Funcionarios de la Gerencia Administrativa Financiera 	
	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> Todos los que se encuentran dentro de las instalaciones de la UPM a cargo de la Bodega de la misma. 	
	Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> Computadores Internet 	
	Financieros	N/A	
Frecuencia	Diaria		
Volumen	En relación a las órdenes de trabajo autorizadas por la UPM.		
Indicadores de Desempeño	Nombre:	Frecuencia:	Fórmula de cálculo:
	Despacho de materiales	de Diaria	Cantidad de egresos de bodega / Cantidad planificada de egresos de bodega.
Anexos	<ul style="list-style-type: none"> Egresos de bodega Medición del indicador Guías de remisión 		

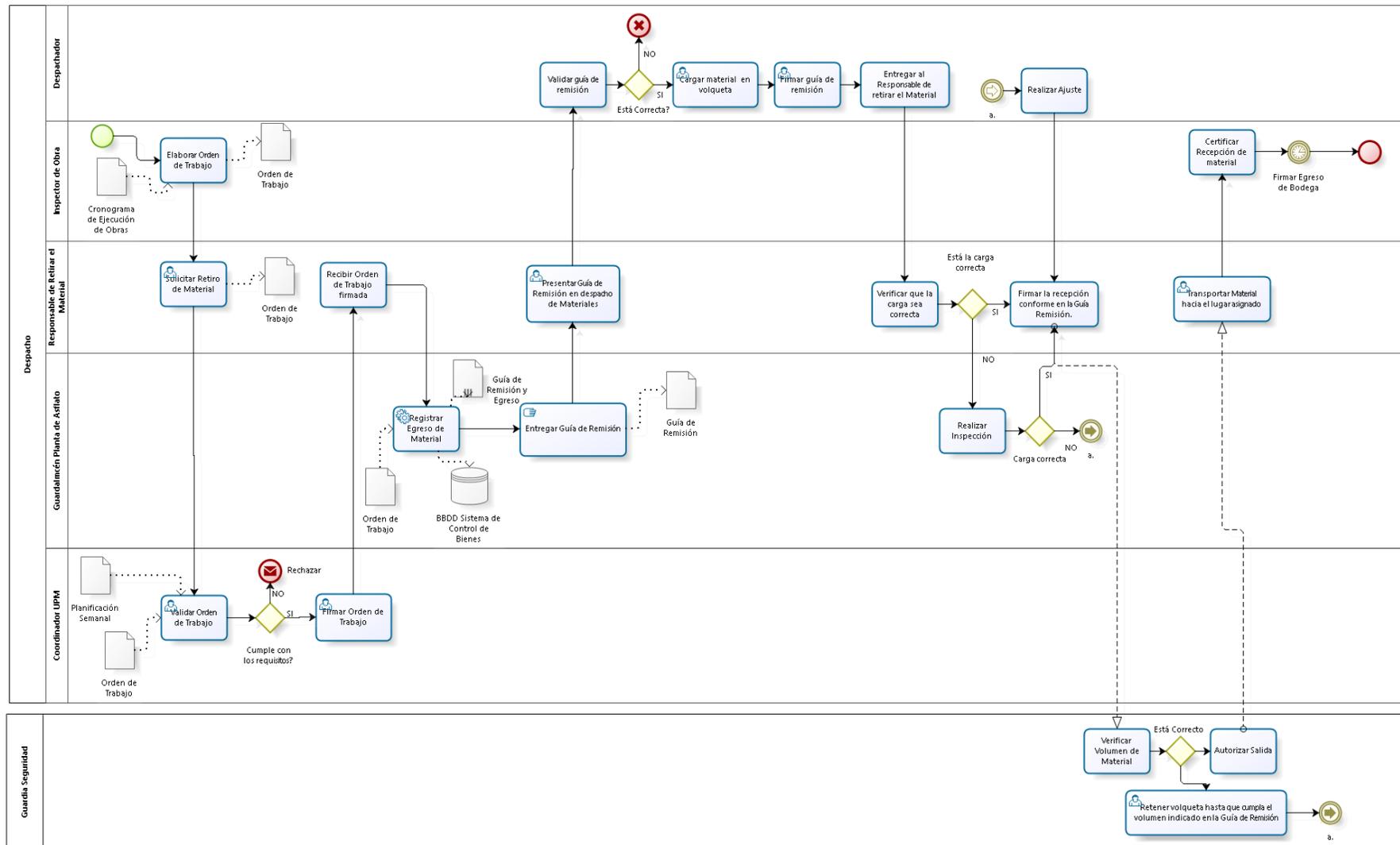


Figura 14: Diagrama de flujo para el despacho de materiales

Tabla 15

Detalle de procedimientos para el despacho de materiales

Procedimientos		
Nombre del Proceso: Despacho de Materiales		Versión:01
A.	Unidad / Puesto	Tarea / Actividad
		Elaborar Orden de Trabajo
1	Inspector de Obra	Entregar Orden de Trabajo al Responsable de retirar el material desde la Planta de Asfalto
		Solicitar retiro de material
2	Responsable de Retiro de Material	Entregar la Orden de Trabajo al responsable de UPM para que sea validada la misma
		Validar Orden de Trabajo
3	Coordinador UPM	Condición: Si la orden cumple con los requisitos, procede a firmar la Orden de Trabajo Caso contrario rechazar y comunicar al responsable de retirar el material la negativa de la misma.
4	Responsable de Retiro de Materia	Recibir Orden de Trabajo firmada
		Presentar la Orden donde el Guardalmacén
		Registrar el egreso del material
5	Guardalmacén	Generar Egreso y registrar en el Sistema de Control de Bienes Elaborar Guía de Remisión
6	Guardalmacén	Entregar Guía de Remisión
7	Responsable de retiro de material	Presentar Guía de Remisión en despacho de materiales.
		Validar Guía de Remisión
8	Despachador	Condición: <ul style="list-style-type: none"> • Si la guía no es válida, rechazar Caso contrario <ul style="list-style-type: none"> • Cargar material en volqueta • Firmar Guía de Remisión • Entregar Guía de Remisión firmada al responsable de retirar el material.
		Verificar que la carga sea correcta.
9	Responsable de retirar el material	Condición: ¿Está la carga correcta? <ul style="list-style-type: none"> • Firmar la recepción conforme en la Guía Remisión. Caso contrario: <ul style="list-style-type: none"> • El Responsable de la Planta de Asfalto realiza la inspección y determina si la carga está o no correcta. <ul style="list-style-type: none"> ○ Si la carga está correcta. → Continuar con la siguiente actividad. ○ Caso contrario. → El despachador realiza el juste indicado por parte del Responsable de la Planta de Asfalto (Agregar o quitar material).

10	Responsable de Retirar el material	Firmar la recepción conforme en la Guía Remisión.
		Verificar volumen del material.
11	Guardia de Seguridad	Condición: <ul style="list-style-type: none"> • Si el volumen está correcto -> Autorizar salida Caso contrario: -> Retener volqueta hasta que cumpla el volumen indicado en la Guía de Remisión.
12	Responsable de retirar el material	Transportar material hacia el lugar asignado.
		Certificar recepción de material
13	Inspector de Obra	Firmar Egreso de Bodega. El Inspector de Obra tiene la obligación de firmar el egreso en un máximo de 7 días posteriores a la recepción, acorde a la Orden de Trabajo.
FIN		

4.6 Diseño de la cadena de abastecimiento

Desarrollar una cadena de abastecimiento; nace de la necesidad de administrar el flujo de los materiales que requiere y produce la UPM, considerada una herramienta fundamental para desarrollar las actividades entre los eslabones participantes de la misma, con el fin de mantener el stock de materiales con el control suficiente para evitar desabastecimientos tanto de los bienes como de los servicios que se generan en esta transacción.

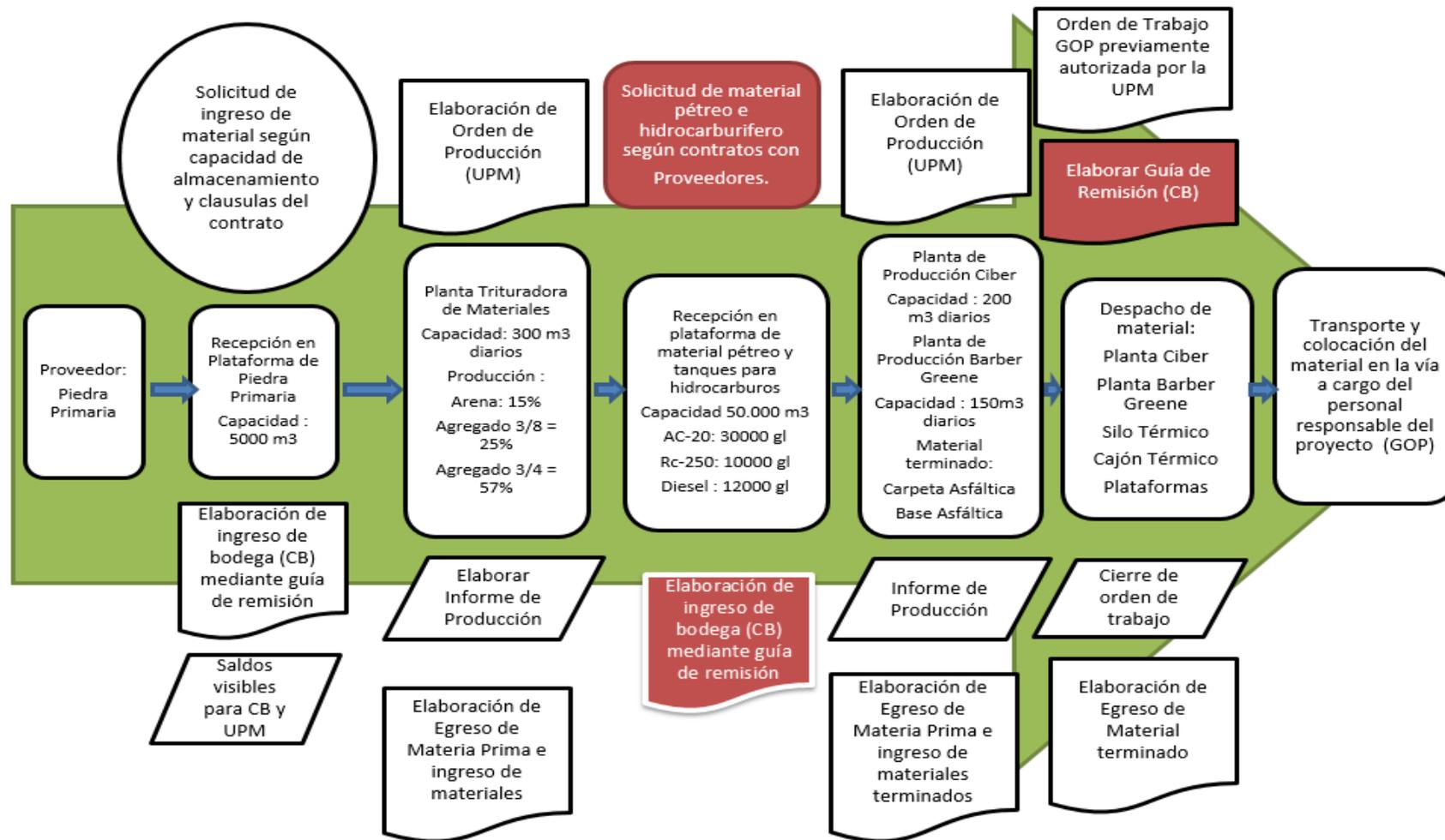


Figura 15: Cadena de Abastecimiento de la UPM

4.7 Diseño de documentos habilitantes

Para llevar a cabo, de conformidad con lo requerido por la Unidad de Producción de Materiales, se convierte en estrictamente necesario desarrollar formatos de documentos que permitan la organización de la información, registro de los niveles de autorización, facilidad de llenado y de su correspondiente archivo; estos documentos no son solo son manejados, elaborados o manipulados por la de la Unidad de Producción de materiales, por lo que se propone formatos de fácil entendimiento para todas las Gerencias intervinientes de los siguientes documentos.

4.7.1. Documentos Habilitantes de la Unidad de Control de Bienes

- Orden de bienes; permitirá autorizar la salida de bienes que se encuentren en stock en la bodega de la Planta de Asfalto solicitados por gerencias diferentes a la de Obras Públicas; cabe recalcar que dependiendo el tipo de solicitud podrían existir documentos adicionales que actúen para tal situación, tomando en cuenta que deben constar con las firmas de autorización correspondientes.
- Reingreso a bodega; permitirá legalizar el ingreso de materiales a la Bodega de la Planta por situaciones diferentes a la adquisición de los mismos.
- Guía de remisión; justifica la salida del material de la bodega de la planta de asfalto y su traslado hasta el sitio de destino

4.7.2. Documentos habilitantes de la Unidad de Producción de Materiales

- Orden de Producción; permitirá disponer a los operadores o encargados de los procesos productivos lo necesario para el inicio de la misma; así como a la bodega de la planta de asfalto lo necesario para registrar las cantidades preliminares para stock de producción.

- Orden de Trabajo; permite describir los detalles necesarios de los trabajos a realizar por la Gerencia de Obras Públicas que requieran materiales que se encuentren bajo el custodio de la bodega de la planta de asfalto.

5. CAPÍTULO V. SITUACIÓN FINANCIERA

5.1 Análisis de costos

Para el desarrollo de un modelo que permita identificar los costos que genera cada actividad y proceso productivo en la Unidad de Producción de Materiales es necesario establecer una base, con la cual se pueda obtener resultados que permitan tomar decisiones en la UPM.

Para esto se implementó formatos de registro de los datos considerados, en primera instancia, más relevantes para su análisis y posterior presentación de resultados.

Para mostrar las ventajas de la implementación del sistema de Gestión de manera económica, realizaremos un ejercicio con los datos obtenidos en el año 2016.

5.2 Determinación del Costo de la Unidad de Producción de Materiales.

Por medio de la información de las Órdenes de Producción de la UPM del año 2016, podemos determinar los siguientes productos terminados generados mediante los subprocesos productivos que se desarrollan en la Unidad.

Tabla 16
Materiales producidos en la UPM 2016

Producción de materiales UPM		
Producción total	Unidad de medida	Cantidad
Mezcla asfáltica caliente	m3	28.016,62
Mezcla asfáltica en frío	m3	20.447,00
Arena	m3	1.100,00
Agregado 3/8	m3	1.138,75
Agregado ¾	m3	2.140,85

Por medio de la tabla a continuación, podemos determinar el costo total que se requiere para que la Unidad de Producción de Materiales pueda desarrollar sus actividades.

Tabla 17
Tabla de costos de la UPM 2016

Costos de Producción en la UPM				
Costos Fijos	U/M	Valor	Cantidad	Total
Nómina UPM	U	\$ 29.878,43	12,00	\$ 358.541,10
Recurso Humano Externo	U	\$ 3.000,00	12,00	\$ 36.000,00
Seguridad	U	\$ 2.098,00	12,00	\$ 25.176,00
Limpieza	U	\$ 1.161,00	12,00	\$ 13.932,00
Total Costos Fijos				\$ 433.649,10
Costos Variables (directos)	U/M	Cantidad	Valor	Total
Planta Ciber	hora	1640:15:00	\$ 20,91	\$ 34.297,63
Cargadora Ciber	hora	1640:15:00	\$ 25,94	\$ 42.548,09
Volqueta Ciber	hora	410:09:36	\$ 32,08	\$ 13.152,80
Planta Barber	hora	50:00:00	\$ 20,91	\$ 1.045,50
Cargadora Barber	hora	50:00:00	\$ 25,94	\$ 1.297,00
Volqueta Barber	hora	12:28:48	\$ 32,08	\$ 401,00
Planta Trituradora de Materiales	hora	345:00:00	\$ 20,00	\$ 6.900,00
Mini Cargadora Trituradora	hora	345:00:00	\$ 18,53	\$ 6.392,85
Producción Mezcla Fría	hora	681:36:00	\$ 25,94	\$ 17.675,52
Tanquero RC-250	hora	227:16:48	\$ 25,94	\$ 5.892,53
Volqueta mezcla al frío	hora	681:36:00	\$ 32,08	\$ 21.859,31
Caldero Ciber	hora	3762:19:00	\$ 7,20	\$ 27.088,70
Caldero Barber	hora	3686:58:52	\$ 7,20	\$ 26.546,18
Caldero Silo Térmico	hora	1155:13:00	\$ 7,20	\$ 8.317,58
Servicios Básicos	u	400,00	\$ 12,00	\$ 4.800,00
Diésel Secado de Material	gl	97.395,00	\$ 1,00	\$ 97.395,00
Diésel Caldero Ciber	gl	13123,76	\$ 1,00	\$ 13.123,76

Diésel Caldero Barber	gl	13395,52	\$ 1,00	\$ 13.395,52
Diésel Caldero Silo Térmico	gl	3208,35	\$ 1,00	\$ 3.208,35
Arena	m3	14.248,46	\$ 10,99	\$ 156.590,61
Agregado ¾	m3	9.857,01	\$ 19,12	\$ 188.465,94
Agregado 3/8	m3	9.136,19	\$ 19,39	\$ 177.150,77
Asfalto AC-20	gl	709.526,00	\$ 1,10	\$ 780.478,60
Asfalto RC-250	gl	231.400,00	\$ 1,10	\$ 254.540,00
Piedra Primaria	m3	4.695,00	\$ 12,00	\$ 56.340,00
Aditivo de adherencia	gl	2.090,00	\$ 21,65	\$ 45.248,50
Total Costos Variables				\$ 2.004.151,75
Total Costos de Producción				\$ 2.437.800,85

La suma de los costos para todas las actividades que se desarrollan en la Unidad de Producción de Materiales alcanza un valor de 2.437.800,85 dólares, cabe puntualizar que, en caso de no tener procesos productivos, la UPM tendría como función la distribución de materiales, razón por la cual si bien los costos fijos podrían ser reducidos, éstos no desaparecerían; la diferencia sería que en los productos deberían ser 100% adquiridos para su distribución y se incurriría en nuevos costos variables para acopio, carga y descarga.

Una vez determinados los costos totales de la Unidad, se procederá a identificar los costos de los procesos productivos más importantes de la UPM y en las tablas a continuación se podrá identificar los precios de los productos terminados.

Tabla 18

Costo de producción mezcla asfáltica caliente

Costo mezcla asfáltica caliente	
Detalle	Valor
Mano de Obra Directa	\$ 88.809,70
Materia Prima Directa	\$ 1.347.934,42
Mano de Obra Indirecta	\$ 147.140,73
Costos Variables	\$ 284.217,11
Total Costos	\$ 1.868.101,96
Costo por m3	\$ 66,68

Los costos de producción de la mezcla asfáltica caliente ascienden a un valor de 1.868.101,96 dólares americanos, lo cual representa un 76,63% del total de costos en la Unidad de Producción de Materiales, lo que muestra claramente que es el producto más consumido por la empresa para los proyectos o mantenimientos viales en el Distrito Metropolitano de Quito.

El costo por m³ de mezcla asfáltica en caliente en el año 2016 fue de 66,68 dólares, el precio de mercado de este material en la ciudad de Quito se podría decir que es regulado por la capacidad de producción de la Unidad de Producción de Materiales de la EPMMOP, éste puede variar entre 80,00 y 120,00 dólares dependiendo la situación, cantidad, etc. Sin embargo en ese año el promedio del precio de la mezcla asfáltica adquirida por la EPMMOP se encontraba en los 85,00 dólares, lo que genera un ahorro de 18.32 dólares por m³, lo cual es muy significativo debido a los volúmenes que se manejan.

El hecho de haber producido en el año 2016 una cantidad de 28.016,62 m³, en lugar de comprar esa mezcla, le hace ahorrar a la empresa no solo los 513.264,49 dólares sino también el gasto que generaría el acopio y distribución de ese material desde la UPM. Por lo tanto, la implementación del Sistema de Gestión para contar con los datos exactos de los costos generados es indispensable.

Tabla 19:
Costos de producción mezcla asfáltica en frío

Costo mezcla asfáltica frío	
Detalle	Valor
Mano de Obra Directa	\$ 16.047,30
Materia Prima Directa	\$ 254.540,00
Mano de Obra Indirecta	\$ 73.570,36
Costos Variables	\$ 46.627,36
Total costos	\$ 390.785,02
Costo por m³	\$ 19,11

Los costos de producción de la mezcla asfáltica en frío ascienden a un valor de 368.925,71 dólares americanos, lo cual representa un 15,34% del total de costos en la Unidad de Producción de Materiales; cabe recalcar que uno de los dos materiales considerados como materia prima directa del asfalto al frío es el material fresado zarandeado, este material proviene de un proceso externo a la Unidad de Producción de Materiales, que es estrictamente necesario en el levantamiento de carpeta asfáltica deteriorada. Se calcula su costo de transformación a partir de su llegada a la UPM.

El precio en el mercado de mezcla asfáltica en frío alcanza un valor de 45 dólares, lo que nos permite tener un ahorro de 27.78 dólares que, al igual que en el caso de la mezcla asfáltica caliente, al comprar este material se sumarían los gastos de acopio y distribución; cabe recalcar que el costo de la materia prima como tal en el proceso de producción en la UPM constituye únicamente el Asfalto RC-250, ya que el fresado que se utiliza para este proceso productivo crea un gasto que independientemente su utilización es necesario, sin embargo se deberá solicitar a la Unidad pertinente que valore el costo que genera el fresar determinada vía con el fin de distribuir los costos de manera global en los procesos de la Gerencia de Obras Públicas.

Tabla 20

Costo de trituración de materiales

Costo de trituración de materiales	
Detalle	Valor
Mano de Obra Directa	\$ 34.510,65
Materia Prima Directa	\$ 56.340,00
Mano de Obra Indirecta	\$ 73.570,36
Costos Variables	\$ 14.492,85
Total costos	\$ 178.913,86
Costo por m3	\$ 42,24

Los costos de producción de materiales triturados ascienden a un valor de 178.913,86, dólares americanos, lo cual representa un 7,34% del total de costos en la Unidad de Producción de Materiales, con este proceso productivo nos aseguramos un stock de materiales a requerimiento de medidas.

El valor promedio de los agregados pétreos triturados en el mercado alcanza los 16,50 dólares, valor que se encuentra por debajo del costo de m³ obtenido en el año 2016 que es de 42,24 dólares, lo que deriva en una pérdida por m³ producido de 25,74 dólares; esto sin embargo se encuentra ligado al nivel de operatividad que tuvo la planta trituradora en ese período, ya que si añadimos variables como la capacidad instalada que ésta tiene versus lo trabajado el resultado sin lugar a dudas sería favorable y lo podremos verificar en la determinación del punto de equilibrio de cada proceso.

5.3. Determinación del punto de equilibrio por producto

Tabla 21

Punto de equilibrio mezcla asfáltica en caliente

Punto de equilibrio mezcla asfáltica caliente	
Detalle	Valor
Precio de Venta	\$ 85,00
Costo variable unitario	\$ 58,26
Costos Fijos	\$ 235.950,43
PV – CVU	\$ 26,74
	\$ 8.822,74
Punto de equilibrio	m³

El punto de equilibrio de la mezcla asfáltica en caliente es al producir 8.822,74 m³ anualmente, al superar esta producción se denotará la utilidad o beneficio económico por la producción de este material.

El promedio de producción diaria, en días laborales, que requiere la Unidad de producción de materiales de mezcla asfáltica en caliente para alcanzar su

punto de equilibrio es de 33.41 m³ diarios, lo cual corresponde al 16.70% de la capacidad instalada, ya que ésta asciende a 200 m³ diarios entre las dos plantas operativas en condiciones normales.

Tabla 22

Punto de equilibrio mezcla asfáltica al frío

Punto de equilibrio mezcla asfáltica al frío	
Detalle	Valor
Precio de Venta	\$ 45,00
Costo variable unitario	\$ 14,73
Costos Fijos	\$ 89.617,66
PV – CVU	\$ 30,27
Punto de equilibrio	\$ 2.960,53 m ³

El punto de equilibrio se determina al producir 2.960,53 m³ de mezcla asfáltica al frío anualmente, a partir de ahí ya se verá la utilidad, o en este caso, el beneficio económico correspondiente.

El promedio de producción diaria, en días laborales, que requiere la Unidad de Producción de Materiales de mezcla asfáltica al frío para alcanzar su punto de equilibrio es de 11.36 m³ diarios, lo cual corresponde al 12.62% de la capacidad instalada, ya que ésta asciende a 90 m³ diarios.

Tabla 23

Punto de equilibrio trituración de materiales

Punto de equilibrio trituración de materiales	
Detalle	Valor
Precio de Venta	\$ 16,50
Costo variable unitario	\$ 16,72
Costos Fijos	\$ 108.081,01
PV – CVU	\$ -0,22
Punto de equilibrio	de No aplica CVU es mayor a PV

Con los resultados del punto de equilibrio para la trituración de materiales, podemos identificar que es más conveniente comprar material triturado que producirlo, ya que los costos variables unitarios son mayores al precio referencial de venta.

Esta situación obliga a tomar los correctivos necesarios para incrementar la capacidad de producción hora de la Trituradora de Materiales, la cual debería permitir que el costo variable unitario sea por lo menos inferior al precio de venta.

El costo de la implementación de este sistema de gestión se resume a los suministros utilizados dentro del proceso, los cuales en cualquier caso no serían diferentes a los que se utilizarían en caso de no implementarlo. El beneficio de trabajar bajo este sistema en cambio se lo puede evidenciar en el incremento de producción, como lo podemos verificar en el cuadro a continuación.

Tabla 24
Producción anual mezcla asfáltica en caliente

Producción mezcla asfáltica en caliente		
Año	Cantidad	Unidad de medida
2014	9196,00	m3
2015	27869,00	m3
2016	28.016,62	m3

Tomando en cuenta el aumento de producción desde el inicio del diseño del sistema de gestión en el año 2015 y considerando los valores determinados en el modelo de costos propuesto se puede evidenciar la utilidad anual que genera el trabajar bajo la modalidad del sistema propuesto.

Tabla 25

Utilidad anual por producción mezcla asfáltica en caliente

Producción mezcla asfáltica en caliente							
Año	Cantidad	Unidad de medida	Punto de equilibrio	m3 sobre punto de equilibrio	Utilidad por m3	Total utilidad anual	
2014	9196,00	m3	8822,74	373,26	\$ 26,74	\$ 9.980,97	
2015	27869,00	m3	8822,74	19046,26	\$ 26,74	\$ 509.296,99	
2016	28.016,62	m3	8822,74	19193,88	\$ 26,74	\$ 513.244,35	

La Utilidad que se verifica en el cuadro, en realidad vendría a ser un ahorro que la empresa realizaría, ya que, con la cantidad de mezcla asfáltica en caliente producida directamente por la EPMMOP, evitamos la compra en los valores comerciales detallados anteriormente en la determinación del costo de la mezcla el cual asciende a un valor de 85 dólares promedio.

El ahorro registrado es muy significativo, superando el medio millón de dólares anuales; con lo que se verifica la factibilidad de la utilización del sistema de gestión ya que al no quedar aprobado legalmente podría derivar en que una nueva administración no adopte las medidas ya analizadas y generar mayores costos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El Sistema de Gestión por procesos debe ser implementado en la Unidad de Producción de Materiales, para desarrollar las actividades inherentes a ésta de manera eficiente.

La Estructura Organizacional de la Unidad de Producción se diseñó con tres áreas de ejecución (Producción de Materiales, Mantenimiento de Maquinaria y Seguridad, Salud y Ambiente), las cuales a su vez contarán con la coordinación del Área Administrativa, estando todas éstas a cargo de la Coordinación de la Unidad.

Fueron determinadas entre 6 y 9 funciones para cada puesto de trabajo, identificadas en las estructura de la Unidad de Producción de Materiales, cada una de éstas en relación a sus campos de acción.

La identificación de las responsabilidades, por medio de la normalización de las actividades de todos los interventores, en los procesos que tienen relación con la Unidad de Producción de Materiales.

Se Identificaron 7 procesos con sus respectivas procedimientos, los cuales facilitarán el desarrollo de las responsabilidades para la obtención de resultados eficientes.

Se detallan 9 pasos en el procedimiento administrativo a seguir tomando en cuenta la jerarquía de las Unidades intervinientes, con el fin de poner en conocimiento de las autoridades competentes la implementación del Sistema de Gestión.

La producción de mezcla asfáltica tanto fría como caliente por parte de la UPM genera un beneficio económico y operativo muy significativo para la EPMMOP.

Los formatos diseñados permitirán el registro de la información necesaria en la Unidad de Producción de Materiales, así como su organización.

La Unidad de Producción de Materiales tiene la capacidad instalada necesaria para abastecer de mezcla asfáltica al Distrito Metropolitano de Quito en lo referente a rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial.

6.2 Recomendaciones

Aprobar e implementar el Sistema de Gestión por Procesos propuesto

Facilitar el personal necesario para ocupar los puestos de trabajo detallados en el organigrama, así como el personal de campo que éstos requieran para el desarrollo de sus actividades en al UPM.

Designar Equipo caminero fijo para la UPM con sus respectivos operadores, con el fin de estandarizar procesos productivos y ajustar el control de los costos que se generan en los procesos que intervienen.

Precautelar que todo el material fresado por obras de administración directa o indirecta sea trasladado hacia la UPM, con el fin de reutilizarlo.

Dar prioridad a las necesidades de materiales, maquinaria, repuestos y mantenimientos en la UPM, debido a que las paras de producción afectan significativamente a la EPMMOP, en términos no solo operativos sino económicos.

Ajustar el modelo de registro de costos propuesto en conjunto con la Dirección Financiera a fin de regularizarlo.

Desarrollar una segunda etapa del proyecto una vez analizados los indicadores resultantes de la implementación del sistema, ya que evidenciarán más campos de acción dentro de la Unidad.

Desarrollar un sistema informático que permita la interacción entre los interventores en los procesos de la UPM, y de esta manera, garantizar la información que se genera de la ejecución de los mismos.

Repotenciar la planta trituradora de materiales, con el fin de incrementar sus niveles de producción o en su defecto la suspensión de la trituración ya que es más rentable adquirir materiales ya triturados que triturarlos en la Unidad de Producción de Materiales.

Socialización a nivel empresarial de la implementación del proyecto y capacitación al personal que se ve involucrado en los cambios que éste conlleve.

REFERENCIAS

- Agudelo, L. F. (2012). *Evolución de la Gestión por Procesos*. Bogotá: ICONTEC.
- Alabart, E. B. (2011). *La Gestión por procesos en las organizaciones*. Mexico DF: AROLA.
- Asfalto, A. M. (2006). *Construyendo pavimentos de calidad de mezclas asfálticas en caliente*. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de <http://amaac.org.mx/compra-de-publicaciones>
- Charles T. Horngren, G. F. (2007). *Contabilidad de Costos*. Mexico DF: Pearson Educación Mexico.
- EPMMOP. (2010). *Manual de procesos*. Recuperado el 10 de junio de 2016, de <http://www.epmmop.gob.ec>
- EPMMOP-GG-01. (2007). *Manual de Procesos*. Quito.
- Estado, C. G. (2015). *Examen especial al proceso de Provisión y Utilización de Combustibles*. Quito.
- Fernández, M. A. (2003). *El Control Fundamento de la Gestión por Procesos*. Madrid: Esic.
- Fredy Alberto Reyes, A. S. (2008). *Uso de desechos plásticos en mezclas asfálticas*. Bogotá: Javegraf.
- Giopp, A. M. (2005). *Gestión por Procesos y Creación de Valor Público*. Santo Domingo R.D.: Buho.
- ISO 9000. (2002). *ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad*. Recuperado el 17 de mayo del 2017, de <https://www.ineel.mx/bolISO02/tecni2.pdf>
- Jaime Beltrán, M. C. (202). *Guía para una Gestión Basada en Procesos*. Sevilla: IAT.
- León, J. C. (2015). *Informe de Proceso Productivo*. Quito.
- León, J. C. (2016). *Informe Producción 2015 - 2016*. Quito.
- Navarrete, H. M. (2001). *Gestión de Procesos*. Bogotá: Alfaomega.
- Novella, F. (1852). *Asfaltos Consideraciones Generales*. Madrid: ASEFMA.
- Paredes, C. F. (2008). *Manual de Contabilidad de Costos*. Madrid: Delta Publicaciones.

Perez, J. A. (2010). *Gestión por procesos*. Mexico: Esic.

Tamayo, M. (2004). *Diccionario de la Investigación Científica*. Mexico: LIMUSA.

ANEXOS

Documentos habilitantes de la Unidad de Control de Bienes

1. EJEMPLO ORDEN DE BIENES

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS			
UNIDAD ADMINISTRATIVA			
CONTROL DE BIENES			
ORDENES DE ENTREGA DE BIENES No.		02-0005	
FECHA:	04-may-16		
BODEGA	LOS SHYRIS		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1310311018273001002002000	MASTICO BITUMINOSO 15KG (CHOVA)	kg	600.00
PARA USO: TERMINAL RIO COCA			
SEGÚN MEMORANDO: 648-GTE		SOLICITUD ABASTEC: 50-GTE-CAF	
MORA ARIAS LILIANA ALEXANDRA			
JEFE DE CONTROL DE BIENES			
Elaborado por:		SARANGO SANCHEZ CAROLINA YADIRA	
Nota: Saldos Sujetos a cambio de acuerdo a la rotación de las bodegas			

2. IDENTIFICACION NUMÉRICO ORDEN DE BIENES

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS			
UNIDAD ADMINISTRATIVA			
CONTROL DE BIENES			
ORDENES DE ENTREGA DE BIENES No.		02-0005 1	
FECHA:	2		
BODEGA:	3		
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
4	5	6	7
PARA USO: 8			
SEGÚN MEMORANDO:		SOLICITUD ABASTEC:	
9			
JEFE DE CONTROL DE BIENES 10			
Elaborado por:		11	
Nota: Saldos Sujetos a cambio de acuerdo a la rotación de las bodegas			

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA ORDEN DE BIENES

NUMERO DEL FORMULARIO	DESCRIPCION	INFORMACION QUE SE DEBE INGRESAR
1	Ordenes de Entrega de Bienes No.	Orden secuencial de orden de bienes por bodega.
2	Fecha	Registro de fecha de orden de bienes.
3	Bodega	Bodega asignada para retiro de material.
4	Código	Existencia de bien (consumo o inversión).
5	Descripción	Detalle del material a ser entregado.
6	Unidad	Unidad de medida del material.
7	Cantidad	Valor número que corresponde a la cantidad que ha sido requerida para entregar.
8	Para Uso	Descripción de requerimiento (donde va a ser utilizado).
9	Según memorando/ Solicitud Abastec	Numero de memorando o formulario de requerimiento.
10	Jefe de Control de Bienes	Firma de autorización para despacho de material.
11	Elaborado por	Sumilla de funcionario que realizó la orden de bienes.

1. EJEMPLO REINGRESO A BODEGA

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
UNIDAD ADMINISTRATIVA-CONTROL DE BIENES
PLANTA DE ASFALTO
REINGRESO DE BODEGA

Fecha _____ NRO. _____
MOTIVO: REINGRESO

# ITEM	CODIGO ITEM	DESCRIPCION	MANEJO	UNIDAD	CANTIDAD
1	1310311028001001002003000	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	l	m3	48.69

OBSERVACION: PRODUCCION DEL 04/05/2016- CIBER- ORDEN DE PRODUCCION 1719

ENTREGA POR
Nombre responsable de bodega

RECIBÍ CONFORME
Nombre Funcionario

REGISTRADO POR
Nombre responsable de bodega

2. IDENTIFICACION NUMÉRICO EN EL REINGRESO A BODEGA

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE MOVILIDAD Y OBRAS PÚBLICAS
UNIDAD ADMINISTRATIVA-CONTROL DE BIENES
PLANTA DE ASFALTO
REINGRESO DE BODEGA

Fecha 1

NRO. 2
MOTIVO: REINGRESO

3 # ITEM	4 CODIGO ITEM	5 DESCRIPCION	6 MANEJO	7 UNIDAD	8 CANTIDAD
OBSERVACION 9					

ENTREGA POR
Nombre responsable de bodega

RECIBÍ CONFORME
Nombre Funcionario

REGISTRADO POR
Nombre responsable de bodega

10

3.DESCRIPCION DE LA INFORMACION DEL EGRESO A BODEGA

NUMERO DEL FORMULARIO	DESCRIPCION	INFORMACION QUE SE DEBE INGRESAR
1	Fecha	Registro de fecha de reingreso
2	Nro.	Orden secuencial de reingreso por bodega.
3	# Item	Número de materiales por reingresar.
4	Código	Existencia de bien (consumo o inversión).
5	Descripción	Detalle del material reingresado.
6	Manejo	Detalle de bienes de consumo o inversión.
7	Unidad	Unidad de medida del material.
8	Cantidad	Valor número que corresponde a la cantidad que va a ser
9	Observación	Aclaración del material adquirido.
10	Firmas	Firmas de responsabilidad: de quien entrega, recibe y registra en el sistema

Descripción de la información de la Orden de Producción de la Unidad de Producción de Materiales

Número del ítem	Descripción	Descripción de la información a realizar.
1	No. de Orden de Producción.	Número de Orden de Producción.
2	Fecha de Orden de Producción.	Registro de fecha de elaboración de Orden de Producción.
3	Maquinaria.	Nombre de la maquinaria que se utiliza para la producción.
4	Operador.	Nombre de la persona que opera la maquinaria.
5	Hora de Encendido.	Hora en la que se enciende la maquinaria.
6	Hora de Apagado.	Hora en la que se apaga la maquinaria.
7	Humedad.	Porcentaje de humedad de los agregados utilizados
8	Material a Producir.	Tipo de material que se requiere producir
9	Unidad de Medida.	Unidad de medida del material a producir
10	Cantidad.	Cantidad autorizada para la producción numérica a producir.
11	Observaciones.	Registro de cualquier situación que merezca tener constancia respecto de la producción del material solicitado.
12	Firma de Responsable de la UPM.	Registro de firma de la persona que autoriza la producción del material.
13	Firma del Operador.	Firma del Operador responsable de la maquinaria.
14	Descripción Materiales Utilizados en Proceso Productivo.	Tipo de materiales utilizados para la producción.
15	Unidad de Medida.	Unidad de medida del material utilizado
16	Cantidad.	Cantidad de material ocupado en el proceso productivo.
17	Observaciones Materiales utilizados en proceso productivo.	Registro de cualquier situación que merezca tener constancia respecto de los materiales utilizados en el proceso productivo.
18	Material producido	Se detalla él o los tipos de materiales realizados en la producción.
19	Unidad de Medida.	Unidad de medida del material.

20	Cantidad.	Valor numérico total de los materiales.
21	Observaciones material producido.	Se detalla las novedades encontradas en el material producido.
22	Descripción de insumos para mantenimiento.	Se detalla los insumos adicionales que se necesita para el proceso productivo.
23	Unidad de Medida.	Unidad de medida del insumo requerido.
24	Cantidad.	Cantidad del insumo solicitado
25	Observaciones de insumos para mantenimiento.	Se Justifica la utilización de estos insumos.
26	Descripción de Repuestos utilizados.	Descripción de partes o accesorios utilizadas o cambiadas en la maquinaria.
27	Unidad de Medida.	Unidad de medida del material.
28	Cantidad.	Valor numérico utilizado.
29	Observaciones.	Se Justifica la utilización de estos repuestos o accesorios.
30	Observaciones.	Registro de cualquier situación que merezca tener constancia respecto a la producción.
31	Firma Operador.	Firma del Operador responsable de la maquinaria.
32	Firma Responsable de la UPM.	Firma Responsables de la Unidad de producción de Materiales.
33	Firma de Recibido en bodega.	Firma de Recibido en bodega.

Descripción de la información de la Guía De Remisión de la UPM.

Número del ítem	Descripción	Información que se debe Ingresar
1	Fecha de inicio de traslado	Fecha de carga del material
2	Fecha de término de traslado	Fecha de término de trabajo.
3	Comprobante	Número de la Orden de Trabajo con la que se solicita el material.
4	Egreso de bodega	Número de egreso de bodega.
5	Punto de partida	Lugar de despacho de materiales (UPM)
6	Punto de llegada	Dirección del lugar donde va a ser ocupado el material.
7	Hora de salida	Registro de la hora de salida.
8	Hora de llegada	Registro de la Hora de llegada del material a su destino.
9	Nombre Destinatario	Nombre de la persona que recibe el material.
10	Ruc /CI	Ruc o número de cédula de persona que recibe el material
11	Identificación Transportista	Nombre del Transportista.
12	Identificación Transportista RUC	Número de identificación del Transportista.
13	Identificación Transportista Placa	Placa del vehículo.
14	Identificación Transportista Disco	Número de disco del vehículo que transporta el material
15	Motivo de traslado venta	Registro en caso de que el traslado corresponda a venta de material
16	Motivo de traslado compra	Registro en caso de que el traslado corresponda a compra de material
17	Motivo de traslado consignación	Registro en caso de que el traslado corresponda a consignación de material
18	Motivo de traslado entre matriz agencia	Registro de traslado entre matriz agencia
19	Motivo de traslado: Entre agencia matriz	Registro de Traslado entre agencia matriz.

20	Motivo de traslado: entre agencias	Registro en caso de que el traslado corresponda a ser entre agencias.
21	Motivo de traslado: Devolución	Registro en caso de que el traslado corresponda a devolución de material
22	Motivo de traslado: Importación	Registro en caso de que el traslado corresponda a importación de material
23	Motivo de traslado: Otros	Registro de del tipo del traslado en caso de que no corresponda a los detallados en el formulario
24	Cantidad	Cantidad de material a transportar
25	Unidad	Descripción de unidad de medida de los materiales
26	Descripción	Descripción del material a transportar
27	Control de balanza electrónica peso entrada	Registro de peso a la entrada de la UPM.
28	Control de balanza electrónica peso salida	Registro de peso a la salida de la UPM.
29	Control de balanza electrónica peso neto	Registro de peso neto de los materiales a transportar
30	Observaciones	Registro de cualquier situación que merezca tener constancia respecto del transporte de los materiales.
31	Nombre bodega	Información de la persona responsable en la bodega.
32	Nombre despacho	Información y firma del personal que despacha el material en la UPM
33	Nombre transporte	Información y firma del conductor del transporte
34	Verificado por:	Información y firma del personal de la compañía de seguridad que verifica la salida del material
35	Recibido por:	Información y firma del responsable de la recepción del material en obra

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR				
FECHA:		VIGENCIA:		
PROYECTO:	REHABILITACIÓN:	CANTIDAD:	TRANSPORTE DE MATERIALES	CANTIDAD
			FRESADO	
MEZCLA ASFÁLTICA CALIENTE			FRESADO FINO	
CARPETA ASFÁLTICA			FRESADO GRUESO	
BASE ASFÁLTICA			ADOQUINES	
			BASE	
MEZCLA ASFÁLTICA EN FRIO			SUB BASE	
EMULSIONES ASFÁLTICAS				
ASFALTO EC-250				
EMULSIÓN DE CURADO RÁPIDO				
EMULSIÓN DE CURADO LENTO				

DETALLE DEL TRABAJO A REALIZAR	
11	
UBICACIÓN EXACTA	SECTOR
12	13

DETALLE DE EQUIPO Y MAQUINARIA HABILITADA PARA LA EJECUCIÓN			
No. DISCO	RESPONSABLE	No. DISCO	RESPONSABLE
14	15	16	17

OBSERVACIONES			
18			
RESPONSABLE		RESPONSABLE APM	
No. CÉDULA	19	No. CÉDULA	22
	20		23
	21		24
FIRMA		FIRMA	

Descripción de la Información de la Orden De Trabajo de la Gerencia de Obras Públicas.

Número	Descripción	Detalle De La Información
1	Fecha	Fecha del trabajo a realizar.
2	Vigencia	Tiempo de duración del trabajo a realizar.
3	Proyecto	Macar con una X si es proyecto.
4	Rehabilitación	Macar con una X si es rehabilitación.
5	Tipo de mezcla asfáltica Caliente	Marcar con una X el tipo de mezcla asfáltica a realizar si es carpeta asfáltica o base asfáltica.
6	Cantidad	Cantidad del material a utilizar.
7	Tipo de Mezcla Asfáltica en Frío	Marcar con una X el tipo de mezcla asfáltica en frío a utilizar emulsiones asfálticas, asfalto RC-250, emulsión de curado rápido, emulsión de curado lento.
8	Cantidad	Cantidad del material a utilizar.
9	Transporte de materiales	Marcar con una x el tipo de material a transportar, fresado, fresado fino, fresado grueso, adoquines, base y sub base
10	Cantidad	Cantidad del material a utilizar.
11	Detalle del trabajo a realizar	Especificaciones que se ejecutarán en el trabajo a realizar.
12	Ubicación exacta	Dirección donde se realizará el proyecto o rehabilitación.
13	Sector	Lugar donde va a realizarse el proyecto o rehabilitación.
14	Número de Disco	Número de disco del vehículo que transporta el material
15	Responsable	Nombre del conductor que transporta el material.

0	Número de Disco	Número de disco del vehículo que transporta el material
17	Responsable	Nombre del conductor que transporta el material.
18	Observaciones	Detalles de las novedades ocurridas en el transcurso del trabajo a realizar.
19	Responsable	Nombre de la persona responsable del proyecto o rehabilitación
20	Número de cédula	Número de documento de identificación de la persona responsable del proyecto o rehabilitación
21	Firma	Rubrica de la persona encargada del proyecto o rehabilitación
22	Responsable	Nombre de la persona que autoriza el despacho en la UPM.
23	Número de cédula	Número de documento de identificación de la persona que autoriza el despacho en la UPM.
24	Firma	Rubrica de la persona encargada del despacho del material de la UPM.