

Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería



“DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCLAS
ASFÁLTICAS EN CALIENTE EN GRUPO ECON, S.A. DE C.V.”

Trabajo para optar al título de:

Maestro en Gestión de la Calidad

Presentado por:

Ingrid Yamileth Pinzón de Mejía

Verónica Marlene Martínez de González

Thamara Francisca Olivares de Mejía

Asesor:

Mtro. Ing. Julio Enrique Valle

Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador,

Noviembre 2022

Resumen Ejecutivo

El desarrollo de este trabajo de tesis consistió en la identificación y documentación de procesos en la Empresa GRUPO ECON dedicada al rubro de la construcción y ubicada en el Kilómetro 26 ½ de la carretera Troncal del Norte del Municipio de Guazapa. La aplicación y alcance específico se enfocó en el proceso de Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente.

A partir de lo anterior, se estableció la metodología para la documentación del proceso; que permitió la visualización del enfoque basado por procesos (organización horizontal) como complemento a la estructura jerárquica de ECON, S.A. de C.V (organización vertical) y que se vio caracterizada por: Una identificación sistemática de sus procesos, el mapeo de los procesos permite visualizar sus interacciones internas y externas representado por sus flujos o rutas y generar una mejor comprensión del trabajo; así como su caracterización por medio de una ficha de procesos y un tablero de objetivos, indicadores y metas de la organización.

Inicialmente, se identificó y documentó la red de procesos en un mapa de primer nivel, y se considera como base fundamental, el concepto genérico de proceso “conjunto de actividades y recursos que a partir de unas entradas produce un resultado con valor agregado”, se elaboró el mapa de segundo nivel, donde se definieron los subprocesos que conforman el Proceso de Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC); por consiguiente, se elaboraron los mapas de tercer nivel para cada uno de estos subprocesos, se describió a detalle las actividades en un orden lógico de acuerdo al proceso productivo y de forma coherente según las responsabilidades del puesto de trabajo.

Se definieron las caracterizaciones del proceso de Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC), que detallan las actividades, los responsables y controles críticos, igualmente se enlistó los documentos, registros y recursos críticos aplicados al subproceso, representado en una ficha de proceso. Posteriormente se estableció el tablero de objetivos, indicadores y metas, donde se incluyeron las zonas del semáforo para acciones correctivas (color rojo, zona de no cumplimiento), acciones preventivas (color amarilla, zona de riesgo), la meta que es el objetivo para lograr (color verde, zona de cumplimiento) y oportunidad de mejora (color azul, zona de mejora); así como la programación en el tiempo que permita dar seguimiento al desempeño de estos objetivos, indicadores y metas para el año 2023.

El trabajo concluyó con la determinación de conclusiones con base a los objetivos planteados y con la propuesta de recomendaciones que permitirán la implementación del proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC) como un punto de partida para gestionar los procesos en la organización, desde una perspectiva sistémica.

ÍNDICE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. | MARCO TEÓRICO..... | 2 |
| 2.1 | VISIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS | 2 |
| 2.2 | PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN POR PROCESOS | 2 |
| 2.3 | ETAPAS Y PASOS DE LA GESTIÓN POR PROCESOS | 3 |
| 2.3.1 | IDENTIFICAR LOS PROCESOS | 3 |
| 2.3.2 | DOCUMENTAR LOS PROCESOS..... | 4 |
| 2.3.3 | CARACTERIZAR LOS PROCESOS..... | 6 |
| 2.3.4 | MEDIR Y/O SEGUIMIENTO Y REGISTRAR..... | 7 |
| 2.3.5 | CONTROLAR LOS PROCESOS | 7 |
| 2.3.6 | ANALIZAR LOS PROCESOS..... | 8 |
| 2.3.7 | ASEGURAR LOS PROCESOS..... | 8 |
| 2.3.8 | MEJORAR LOS PROCESOS..... | 8 |
| 2.3.9 | TÉRMINOS Y DEFINICIONES SIGNIFICATIVOS..... | 9 |
| III. | MARCO REFERENCIAL..... | 9 |
| 3.1 | RESEÑA HISTÓRICA (LÍNEA DEL TIEMPO)..... | 9 |
| 3.2 | DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA ECON S.A. DE C.V. | 10 |
| 3.3.1 | ASPECTOS GENERALES DE PRODUCCIÓN | 10 |
| 3.3.2 | PROPIEDADES TÉCNICAS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN..... | 10 |
| 3.3.3 | DISTRIBUCIÓN DEL PLANTEL SANTO DOMINGO | 10 |
| 3.4 | MARCO ESTRATÉGICO | 11 |
| 3.4.1 | MISIÓN..... | 11 |
| 3.4.2 | VISIÓN..... | 11 |
| 3.4.3 | VALORES..... | 11 |
| 3.5 | ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE ECON PLANTA SANTO DOMINGO | 12 |
| 3.6 | INVENTARIOS DE CLIENTES ECON..... | 13 |
| 3.7 | PROVEEDORES | 13 |
| 3.8 | ESTRUCTURA VERTICAL..... | 13 |
| 3.9 | MARCO NORMATIVO Y REGLAMENTOS | 14 |
| 3.10 | PRODUCTOS Y SERVICIOS ECON | 14 |
| 3.11 | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 15 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.12 | ANÁLISIS FINANCIERO DE ECON S.A DE C.V..... | 19 |
| 3.13 | OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN | 21 |
| 3.13.1 | OBJETIVO GENERAL..... | 21 |
| 3.13.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 21 |
| 3.14 | ALCANCE DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN | 22 |
| 3.15 | LIMITACIONES DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN..... | 22 |
| IV. | METODOLOGÍA APLICADA EN LA DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS.... | 23 |
| 4.1 | SIMBOLOGÍA UTILIZADA..... | 24 |
| 4.2 | DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 27 |
| 4.3 | DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAC..... | 29 |
| 4.3.1 | MAPA DE PRIMER NIVEL: RED DE PROCESOS DE GRUPO ECON . | 30 |
| 4.3.2 | MAPA DE SEGUNDO NIVEL: PROCESO 2.0 PRODUCCIÓN DE CEMENTO ASFÁLTICO EN CALIENTE..... | 31 |
| 4.3.3 | MAPA DE TERCER NIVEL: SUBPROCESO 2.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | 32 |
| 4.3.4 | MAPA DE TERCER NIVEL: SUBPROCESO 2.3 MEZCLADO DE AGREGADOS MINERALES Y CEMENTO ASFÁLTICO..... | 33 |
| 4.3.5 | MAPA DE TERCER NIVEL: SUBPROCESO 2.4 DESPACHO Y FACURACIÓN..... | 34 |
| 4.3.6 | CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS: FICHAS DE PROCESO | 35 |
| 4.3.7 | CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS: TABLERO DE OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS | 46 |
| 4.3.8 | INVENTARIO DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO MAC..... | 49 |
| V. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 50 |
| 5.1 | CONCLUSIONES..... | 50 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES | 51 |
| | BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS..... | 53 |
| | ANEXO 1: PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE (MAC) | 54 |
| | ANEXO 2: PROCEDIMIENTO OPERATIVO: MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO..... | 68 |
| | ANEXO 3: PROCEDIMIENTO OPERATIVO: DESPACHO Y FACTURACIÓN | 80 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Estructura Organizativa ECON | 12 |
| Figura 2: Gráfica de dispersión de horas requeridas versus horas disponibles | 16 |
| Figura 3: Gráfica de horas disponibles en el período 2021 | 16 |
| Figura 4: Gráfica número de quejas | 17 |
| Figura 5: Gráfica de costos de producción versus porcentaje de desperdicio | 18 |
| Figura 6: Gráfica de toneladas entregadas versus porcentaje de desperdicio | 18 |
| Figura 7: Caracterización de subproceso (mapa de tercer nivel) | 26 |
| Figura 8: Definición del tablero de objetivos, indicadores y metas | 26 |
| Figura 9: Ejecución del tablero de objetivos, indicadores y metas | 26 |
| Figura 10: Agregados pétreos..... | 27 |
| Figura 11: Asfalto en estado natural..... | 27 |
| Figura 12: Extracción del asfalto en estado natural | 28 |
| Figura 13: Mezcla asfáltica en caliente | 28 |
| Figura 14: Mapa de Primer Nivel – ECON, S.A. de C.V. | 30 |
| Figura 15: Mapa de Segundo Nivel – Proceso 2.0 Producción de Cemento Asfáltico en Caliente..... | 31 |
| Figura 16: Mapa de Tercer Nivel – Subproceso 2.2 Recepción de Materia Prima | 32 |
| Figura 17: Mapa de Tercer Nivel – Subproceso 2.3 Mezclado de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico..... | 33 |
| Figura 18: Mapa de Tercer Nivel – Subproceso 2.4 Despacho y Facturación | 34 |
| Figura 19: Definición del Tablero de Objetivos, Indicadores y Metas del Proceso de Producción MAC | 47 |
| Figura 20: Matriz de Ejecución del Tablero de Objetivos, Indicadores y metas del Proceso de Producción MAC. | 48 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Simbología para el mapa de procesos. | 24 |
| Tabla 2: Simbología en la plantilla del mapa de procesos | 25 |

Lista de acrónimos y nomenclaturas (términos) abreviaturas

AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials.

ANDA: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.

ASTECH: Tecnología de equipos de mezcla de asfalto en caliente.

BSC: Balance Scorecard.

CEPA: Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma.

CMI: Cuadro de Manda Integral.

EBIT: Earnings before interest and taxes (beneficio antes de impuestos e intereses)

EBITDA: Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization (Utilidad antes intereses, impuestos, depreciación y amortización)

Grupo ECON: Equipos de construcción.

Grupo SIMAN: José J. SIMAN

FCE's : Influencia en Factores Críticos de Éxito.

ISO: Organización Internacional de Normalización.

KPI: Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño).

MAC: Mezclas Asfálticas en Caliente.

MOP: Ministerio de Obras Públicas.

MULTIPAV: Multipavimentos

PEPSU: Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Usuarios.

PEO: Punto de equilibrio operativo.

PEF: Punto de equilibrio financiero.

PHVA: Sistemática de la Calidad, es decir Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

PNC: Producto No Conforme

PLUS MAKERS: Proveedor de Cemento Asfáltico.

ROA: Return On Assets (Rentabilidad total de activos).

ROE: Return on Equity (Rentabilidad del Capital).

ROTA: Rentabilidad de activos tangibles.

TEXACO: Texas Petroleum Company (Empresa Petrolera Estadounidense).

UNE: Asociación Española de Normalización.

STAKEHOLDERS: Partes Interesadas.

I. INTRODUCCIÓN

Parte esencial y relevante en su cadena de valor para la empresa ECON S.A. DE C.V., es realizar la eficaz gestión por procesos en el proceso de Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC).

El alcance de este trabajo se desarrolla en los tres pasos iniciales de una metodología de gestión de procesos: 1) Identificación, 2) Documentación y 3) Caracterización de procesos.

En el capítulo II se describe la visión general de la gestión por procesos, los principios y los ocho pasos para implementar esta gestión por procesos.

En lo concerniente al capítulo III se realiza la presentación general de la organización donde se ha realizado la aplicación del enfoque de procesos, se describe el planteamiento del problema y se establecen los objetivos, alcances y limitaciones del trabajo de graduación.

Posteriormente, el capítulo IV detalla la metodología empleada para la documentación de procesos, muestra los conceptos y simbología utilizadas para el mapeo de procesos. Se presenta la aplicación de la metodología de la gestión por procesos en sus pasos metodológicos identificación (paso 1), documentación (paso 2) y caracterización (paso 3); en consecuencia, se muestra el mapeo respectivo de primer, segundo y tercer nivel, se elaboran las caracterizaciones que describen de manera específica las actividades, los responsables, los controles, la documentación requerida y los registros que se generan, así como los recursos necesarios para su desarrollo en una ficha de proceso. Adicionalmente, se define el tablero de indicadores, objetivos y metas del proceso MAC para su futura implementación; así como se establece un inventario de procedimientos para el proceso de MAC. Se definen recomendaciones para la implementación del proceso de Producción de Mezclas Asfálticas en Caliente.

Finalmente, el capítulo V refleja las conclusiones y propone recomendaciones del trabajo de tesis enfocado a la Gestión de Procesos para que a futuro la empresa pueda implementarlo en el proceso de Mezcla Asfáltica en Caliente y replicarlo al resto de procesos de la organización.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 VISIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS

La globalización y el alto desarrollo del mundo industrial ha llegado a niveles de saturación de algunos productos que, sumado a la liberalización del comercio internacional, nos lleva a que solo los mejores puedan subsistir en mercados complejos y de alta competencia. El poder ha pasado de la oferta a la demanda que convierte al cliente, cada vez más exigente, en la razón de ser de cualquier negocio. Dentro de este marco, la “Gestión por Procesos” da un enfoque total al cliente externo, se despliega al interior de la compañía sus necesidades (estándar mínimo) y sus expectativas (desafíos), al ser el cumplimiento de éstas últimas las que generan valor agregado al producto o servicio.

El enfoque de la gestión por proceso es sistemático (PHVA), ya que es un conjunto de procesos orientados a lograr el propósito de la organización, al identificar los problemas en el proceso que permitan detectar el error desde la entrada, transformación o salida, reduciendo las variaciones lo cual puede permitir cambiar el proceso y gestionar de manera integral el flujo de trabajo, donde las decisiones las toma el responsable del proceso para mejorar, rediseñar y hacerlo más eficiente, adaptándolo a las necesidades de los clientes y stakeholders.

La visión de los procesos en las empresas existe, el problema es que no se tienen identificados ni documentados lo que impide la gestión de éstos, por lo tanto, no se establece el aseguramiento y control efectivo que permita evaluar el cumplimiento de los objetivos de la organización. Al adoptar en las organizaciones la gestión por procesos en sus actividades desarrollan, implementan y mejoran la eficacia de su gestión de calidad, al identificar todas y cada una de las actividades que realiza para darle valor agregado a las entradas donde se tiene como resultado un producto o servicio que satisface las necesidades de sus clientes o requisitos de Stakeholders.

2.2 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN POR PROCESOS

La gestión por proceso es un enfoque estratégico de una organización ya que es un proceso dinámico, flexible que permite modificaciones con el fin de responder a los cambios, mejorando el desempeño de la organización, detectar oportunidades y amenazas, ayuda a mejorar los niveles de productividad para ser más competitivos en el mercado.

Para que una organización logre una gestión de la calidad basada en procesos y un enfoque sistémico deben considerar los siguientes principios para lograr el enfoque horizontal.

- Enfoque al cliente.
- Liderazgo.
- Compromisos de las Personas.

- Enfoque en procesos.
- Mejora.
- Toma de decisiones basado en evidencias.
- Gestión de las relaciones.

Las organizaciones deben aplicar estos principios, al individualizar sus procesos, elegir los procesos relevantes, analizándolos y mejorándolos y finalmente utilizar este enfoque para transformar la empresa; realizar un análisis de valor con la finalidad de satisfacer necesidades del cliente, expectativas de sus stakeholders: clientes, proveedores, accionistas, empleados y sociedad a través de procesos eficaces, eficientes al incidir en la calidad de los productos y servicios de esta.

2.3 ETAPAS Y PASOS DE LA GESTIÓN POR PROCESOS

En la implementación de la gestión por proceso se determina la realización de dos grandes etapas: 1) La documentación de procesos que tiene tres pasos: identificación, documentación y caracterización de procesos y 2) la Operación de los procesos que tiene cinco pasos: medición y/o seguimiento & registro, control, análisis, aseguramiento y mejora de los procesos.

2.3.1 IDENTIFICAR LOS PROCESOS

El primer paso es realizar un inventario los cuáles son los procesos que deben configurarse en el sistema organizacional (red de procesos de la organización), ante esto es necesario tener presente los procesos existentes en la organización, de manera que el esfuerzo se centra en identificarlos.

Cualquier actividad o conjunto de actividades ligadas entre sí, que utiliza recursos y controles para transformar elementos de entrada en resultados puede considerarse como un proceso.

No obstante, no todas las actividades que se realizan son procesos. Para determinar si una actividad realizada por la organización es un proceso o subproceso, debe cumplir los siguientes criterios:

- Debe tener un propósito claro.
- Contiene entradas y salidas, se pueden identificar los clientes, proveedores y otras partes interesadas (stakeholders) pertinentes; así como sus salidas, productos y servicios
- Deben ser susceptibles de descomponerse en actividades de tercer nivel, otro tipo de documentaciones de la organización: procedimientos, instructivos, etc.
- Sus actividades son repetitivas, secuenciales y eficaces (en función de resultados).
- Se puede asignar la responsabilidad del proceso/subprocesos a cargos dentro de la organización.

- Aporta valor a las salidas, productos y servicios desde la óptica del grupo de interés. En este punto, es necesario plantearse cuáles de los procesos son lo suficientemente significativos como para que deban formar parte de la red de procesos.
- Los principales factores para la selección de los procesos son:
 1. Influencia en la satisfacción de los clientes / partes interesadas pertinentes.
 2. Efectos en la calidad de las salidas, productos y servicios.
 3. Influencia en Factores Críticos de Éxito (FCE's)
 4. Influencia en el Marco Estratégico: Visión, Misión y Valores; así como la Estrategia.
 5. Cumplimiento de requisitos legales o reglamentarios, del cliente y auto impuestos por la organización expresados en toda la información documentada establecida.
 6. Riesgos y oportunidades de la organización.
 7. Los recursos empleados: económicos y no económicos.

Como segundo paso definir la tipología de los procesos y sus interrelaciones, se pueden clasificar de una forma general para todas las organizaciones en:

- Procesos de negocios (llamados también procesos misioneros o sustantivos).
- Procesos de soporte.
- Procesos estratégicos / administrativos.

Procesos de negocios: aquellos ligados con la realización del producto y/o prestación del servicio y que tienen un mayor impacto en la satisfacción del usuario y tienen la particularidad de iniciar y finalizar con los clientes. También son llamados los procesos misioneros.

Procesos de soporte: aquellos que dan el apoyo necesario de sobre manera a los procesos de negocios y son los Procesos relacionados con los recursos y mediciones.

Procesos estratégicos / administrativos: aquellos vinculados a las responsabilidades de la dirección y al largo plazo. Son procesos de planificación y otros ligados a factores clave o estratégicos y de gestión organizacional.

Y por último se debe definir el alcance de cada proceso antes mencionados que pueden ser establecido por las entidades (internas y externas) participantes en dichos procesos / subprocesos.

2.3.2 DOCUMENTAR LOS PROCESOS

Una vez efectuada la identificación y selección de los procesos, surge la necesidad de representar esta estructura de manera que se facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes. Para ello, la manera más representativa para comprender los procesos es a través de un mapa de procesos.

El mapa de procesos es una representación gráfica de la secuencia e interacción de los diferentes procesos que tienen lugar en la organización (UNE 66177, 2005).

Ayuda a visualizar todos los procesos que existen en una empresa y su interrelación entre ellos. Nos ofrece una visión global de la organización. Un mapa de procesos contiene un enfoque deductivo que se lleva a cabo bajo la siguiente estructura: sistema, procesos, subprocesos y procedimientos (este último también representado por otro tipo de documento de la información documentada de la organización).

Para la realización del mapeo de proceso se utiliza el método genérico PEPSU (proveedores, entrada, procesos, salida y usuario), donde se determinan los criterios para las salidas de los procesos, evaluar la capacidad y el desempeño de los procesos al comparar las salidas con los criterios y planificar acciones para mejorar los procesos cuando no se logran de manera eficaz el desempeño esperado por el sistema.

Mapa de Primer Nivel (sistema)

En este se visualizan todos los procesos que son parte del sistema de la organización y la interacción que existen entre cada uno de ellos.

Para documentar este nivel de procesos se utilizó la técnica de mapeo PEPSU, por sus siglas Proveedor, Entradas, Proceso, Salida y Usuario.

Mapa de Segundo Nivel (para cada proceso)

En este nivel se realiza el mapeo de cada uno de los procesos al identificar en las entradas los proveedores y en el inventario de los procesos (sistema) y los subprocesos relacionados para cada proceso; así como las salidas, productos y servicios, al considerar a los stakeholders pertinentes.

Para documentar este nivel de procesos se continúa con la aplicación de la técnica de mapeo PEPSU, debido a que, a este nivel de proceso, las actividades aún son generales y con esta técnica logra comprenderse a cabalidad los subprocesos que conforman un determinado proceso.

Mapa de Tercer nivel (subproceso)

En este nivel se visualiza en las entradas los proveedores y en el subproceso los procedimientos u otro documento de la información documentada de la organización y las salidas, productos o servicios relacionadas a sus partes interesadas.

Mapa de Cuarto Nivel (actividades del procedimiento u otro documento)

En este nivel se plasma y detallan las actividades de un documento que puede ser representado en prosa o en un flujograma. Por lo general este nivel de documentación es la existente en las organizaciones y está relacionada a la estructura vertical – funcional.

2.3.3 CARACTERIZAR LOS PROCESOS

La caracterización la componen dos elementos: una ficha de proceso y el tablero de objetivos, indicadores y metas de un proceso.

Ficha de proceso

Una ficha de proceso es un soporte de información que nos permite recoger todas aquellas características relevantes para el control de las actividades que componen el proceso, completar la información aportada por el mapa de procesos de tercer nivel; dicha información especifica las actividades del subproceso al definir que se hace, cómo se hace, quién lo hace, cuándo y dónde se realiza los cambios al designar los recursos, responsables y nivel de autoridades, documentación necesaria, y establece variables de control crítico del subproceso.

Tablero de objetivos, indicadores y metas de procesos

Los objetivos se despliegan de la misión y visión que persigue la organización, por lo que se pueden definir de una manera deductiva (general) objetivos estratégicos, tácticos y operativos, por lo cual se debe tomar en cuenta estos criterios para poder establecer dichos objetivos.

- Conocimiento del proceso.
- Conocimiento de lo crítico (aspectos claves del proceso).
- Conocimiento de la restricciones y regulaciones (en particular lo establecido por la ley o el rigor científico).
- Conocimiento de los expertos (jefes y personal de la organización).

Se debe establecer los objetivos de los procesos del sistema de la organización, sus indicadores KPI (Key Performance Indicator) de medición, metas y el semáforo que indica los parámetros de los límites permitidos que aseguren mantener el control y cumplimiento de estos. Para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Los clientes de la empresa.
- Los procesos internos de la empresa.
- Las personas, tecnologías de información, formación, aprendizaje y crecimiento.

- Los aspectos financieros.

Como resultado de lo anterior se obtiene el cuadro de mando balanceado (del inglés Balance Score Card o BSC) para el cumplimiento de la estrategia empresarial y lograr cumplir la misión y visión del negocio (marco estratégico) a través de la satisfacción de los clientes y stakeholders, un eficaz desempeño de los procesos, personal motivado y competente; así como el uso adecuado de la tecnología disponible de la empresa; para contribuir al logro de la planificación estratégica de la organización.

ETAPA 2: Operación de los Procesos

Posteriormente de realizar la documentación de los procesos (Etapa 1) se deben realizar los siguientes pasos para lograr la eficaz implementación de la gestión de los procesos, que está conformada por:

- Medir y/o seguimiento y registrar las variables claves de los procesos.
- Controlar los procesos.
- Analizar los procesos.
- Asegurar los procesos.
- Mejorar los procesos.

2.3.4 MEDIR Y/O SEGUIMIENTO Y REGISTRAR

Se debe medir, dar seguimiento y registrar las variables en los procesos críticos, al establecer como punto inicial el establecimiento de los objetivos del sistema de gestión, los procesos y la mejora, como también determinar el seguimiento de la satisfacción de los usuarios, del sistema, los procesos, producto conforme y producto no conforme con la finalidad de cumplir con el Balance Score Card (BSC) que soportan la planeación estratégica de la organización.

2.3.5 CONTROLAR LOS PROCESOS

En este paso lo que se hace un control / supervisión y verificación de las variables que van relacionado al proceso con el fin de poder reducir la variabilidad en los indicadores que se han establecido en el proceso, identificar qué medidas o acciones de control que se deben realizar. Esto se identifica al hacer la comparación de los indicadores ya establecidos con los registros obtenidos y es allí donde se activa el semáforo de gestión para confirmar cumplimiento, mejora, riesgos o problemas; según sea conforme al parámetro establecido, por lo que se debe actuar

adecuadamente según torna el semáforo donde se establezca acciones de cumplimiento, desarrollo de oportunidades, anticipación de los riesgos y resolver problemas según sea el caso.

2.3.6 ANALIZAR LOS PROCESOS

Cuando se realiza la comparación en el paso del control del proceso se hace uso del análisis cualitativo, estadístico (cuantitativo) del proceso y gráfico lo que permite comparar las metas definidas para cada indicador con el propósito de poder identificar la causa raíz de las desviaciones, reprocesos, secuencias largas, desconexiones, actividades sin valor agregado, actividades duplicadas, excesivo control que se genera en el proceso que no permite el cumplimiento de los KPI donde se determina la mejora reactiva o proactiva.

El análisis debe realizarse a intervalos planificados y periódicos, en función a cada proceso, con el propósito de identificar tendencias, así como para evaluar los progresos de la entidad en el logro de sus objetivos y, en función a ello, tomar decisiones que tengan un impacto relevante en el funcionamiento de la entidad. Del análisis de los resultados se identifican las brechas de cumplimiento de las metas, de las que se desprenden los potenciales problemas a resolver en los procesos, de acuerdo con los pasos establecidos para la siguiente fase.

2.3.7 ASEGURAR LOS PROCESOS

En este paso es importante identificar todas las acciones que permiten asegurar el cumplimiento constante del proceso y esto potencia posteriormente invertir el tiempo en planificar la mejora de los procesos por medio de la mejora propositiva.

Para esto se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar criterios y métodos para los procesos.
- Garantizar la capacidad del proceso.
- Actividades de supervisión de los procesos.
- Gestionar las competencias del personal.
- Revisar, verificar y validar los procesos.
- Controlar los procesos permanentemente.
- Mantenimiento y calibración de los equipos.

2.3.8 MEJORAR LOS PROCESOS

Los datos recopilados en la medición y seguimiento de los procesos deben ser analizados con el fin de conocer las características y la evolución de los procesos. De este análisis se debe obtener información relevante para conocer:

- Qué procesos no alcanzan los resultados planificados.
- Dónde existen oportunidades de mejora aun cuando se alcanzan los objetivos previstos.

Lo que persigue la mejora propositiva es evaluar nuevas tecnologías, y conocimientos, lo que conlleva en cambio abrupto, innovación, reorganización que da como resultado impactos positivos en las finanzas de la organización y sus indicadores financieros.

2.3.9 TÉRMINOS Y DEFINICIONES SIGNIFICATIVOS

Aseguramiento de la Calidad: parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad

Control de la Calidad: parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Gestión: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

Medición: proceso para determinar un valor.

Mejora: actividad para mejorar el desempeño.

Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionados que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.

Procedimiento: forma especificada de realizar una actividad.

Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades realizadas.

Seguimiento: determinación del estado de un sistema, un proceso, un producto, un servicio o una actividad.

Sistema de Gestión: sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

Subproceso: parte específica de proceso o conocido también un conjunto de procedimientos.

III. MARCO REFERENCIAL

3.1 RESEÑA HISTÓRICA (LÍNEA DEL TIEMPO)

Planta Asfáltica Santo Domingo fue instalada inicialmente por la Empresa MULTIPAV, miembro del Grupo SIMAN en el año 2000, posteriormente en el año 2012 la adquiere GRUPO ECON, como una planta estratégica para la venta de Mezclas asfáltica en caliente para la zona paracentral y zona Norte del país.

El fabricante de la Planta asfáltica es de origen estadounidense marca Astec Inc, con una capacidad de producción nominal de 150 ton/hr.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA ECON S.A. DE C.V.

Grupo ECON, S.A. de C.V. es una empresa que se dedica al rubro de la construcción, siendo proveedores de servicios de construcción, ingeniería, asistencia técnica, y administración para desarrollar, administrar, diseñar, construir, y operar instalaciones para sus clientes a nivel nacional. Para el suministro de materiales que utilizan en los proyectos de obras viales y carreteras cuenta con 3 plantas de producción de mezclas asfálticas en caliente, una planta de producción de mezclas asfálticas en frío y una planta de producción de emulsiones asfálticas. Estas plantas están distribuidas en tres sedes a nivel nacional.

Actualmente, se identifica que la Producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC) es un proceso crítico ya que existe una mayor demanda por parte de los clientes, lo cual genera un mayor valor para la organización y la necesaria gestión de las necesidades de los clientes de acuerdo con los requisitos establecidos, siendo la gestión por procesos un aspecto estratégico para cumplir con estos desafíos que plantea MAC.

3.3.1 ASPECTOS GENERALES DE PRODUCCIÓN

Planta asfáltica Santo Domingo está ubicada en el kilómetro 26 de la carretera troncal del norte, cantón Santo Domingo en el municipio de Guazapa.

3.3.2 PROPIEDADES TÉCNICAS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

La planta cuenta con 6 silos de dosificación de agregado mineral, un tamizador, un filtro de manga con capacidad de filtración 50 NORMAL/m²; tiene un sistema de mezclado de doble barril, la serie de quemadores Phoenix®; con elevador de cadena, cuenta con 3 silos verticales de almacenamiento en caliente, cabina de control, capacidad de almacenamiento de cemento asfáltico de 60 000 gal. y tiene capacidad de almacenamiento de combustible de 6 000 gal. en los Patios de Almacenamiento de agregado mineral: El área de almacenamiento tiene 10 000 vr²

3.3.3 DISTRIBUCIÓN DEL PLANTEL SANTO DOMINGO

El plantel donde está la planta asfáltica cuenta con oficinas administrativas, taller de mantenimiento, planta de producción de mezcla asfáltica en caliente, patio de almacenamiento de agregado mineral, tanques de almacenamiento para cemento asfáltico, bascula para pesaje de camiones, baños y vestideros para trabajadores, área común para el personal, parqueos para visitas, área de espera para carga, cuarto de generador eléctrico, área de laboratorio, área de toma de muestras de mezcla asfáltica en caliente, caseta de control de ingresos y salidas.

3.4 MARCO ESTRATÉGICO

3.4.1 MISIÓN

ECON tiene establecida como misión:

Ser la empresa de construcción e ingeniería preferida por los clientes, empleados y proveedores principales en todos los mercados que servimos por:

- Entregar un valor excepcional a nuestros clientes.
- Ganar una rentabilidad justa en el valor que entregamos.
- Trabajar de cerca con nuestros clientes, proveedores principales, y las comunidades que nos acogen para contribuir a mejorar el nivel y la calidad de vida.

3.4.2 VISIÓN

ECON tiene establecida como visión:

- Ser la compañía por excelencia en la construcción, administración y desarrollo de proyectos de ingeniería.
- Ser una parte integral del éxito de nuestros clientes y socios. Anticiparnos a sus necesidades y cumplir cada compromiso que adquirimos.
- Hacer que nuestros empleados se sientan orgullosos de trabajar en la empresa y crear oportunidades para alcanzar lo extraordinario y premiar el éxito.
- Ser considerado como una empresa responsable y sensible por las comunidades que nos acogen y adonde trabajamos.
- Administrar los recursos que disponemos con solidez, y contribuir a una mejor calidad de vida, cuidando el medio ambiente que nos rodea.

3.4.3 VALORES

Construyendo sobre una herencia de más de 50 años, continuaremos siendo una empresa familiar administrada activamente y guiada por unos valores firmemente mantenidos:

- **Ética:** Integridad absoluta, honestidad y justicia, están en el corazón de nuestras empresas.
- **Excelencia:** Fijar metas altas y aplicar tecnologías avanzadas, y estar innovando y mejorando continuamente.
- **Rentabilidad:** Ganar rentabilidad que recompensa justamente el valor que entregamos.
- **Respeto mutuo:** Trabajar bajo unos principios de liderazgo que promueven apertura, trabajo en equipo, y confianza.

- Seguridad: Nuestra meta es cero accidentes – la vida de las personas depende de ello.
- Sostenibilidad: Planear y actuar para el futuro – para el bien a largo plazo de nuestra compañía, nuestros clientes y el mundo.

3.5 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE ECON PLANTA SANTO DOMINGO

La estructura jerárquica de ECON Planta Santo Domingo está compuesta por Accionistas, Junta Directiva, Gerente General y Gerentes de Departamentos, siendo el gerente general el responsable de coordinar todas las Gerencias de los diferentes Departamentos, como se muestra en la Figura 1:

ORGANIGRAMA DE ECON PLANTA ASFÁLTICA SANTA DOMINGO

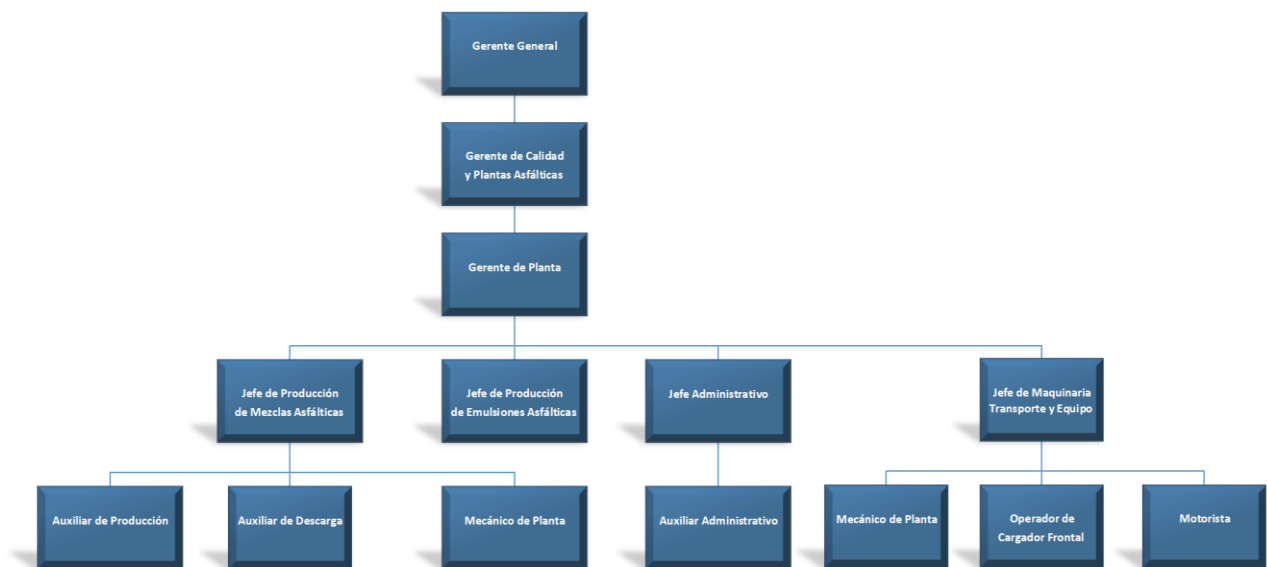


Figura 1: Estructura Organizativa ECON

Fuente: Elaboración propia.

Las responsabilidades de los cargos involucrado en el proceso de producción de mezclas asfálticas en caliente se establecen para:

- **Gerente General:** apoderado legal de la empresa, representa a la empresa.
- **Gerente de calidad y plantas asfálticas:** representa a los gerentes de cada Planta Asfáltica y da el seguimiento a los procesos de aprobación de recursos.
- **Gerente de planta:** tiene la responsabilidad general de la planta asfáltica, vela por el buen funcionamiento de las actividades de producción, toma de decisiones, aprobación de

recurso, aprobación de documentos relacionados al proceso de la producción y manejo de la planta asfálticas que se le asigne, apoya en las mejoras identificadas para la producción de mezcla asfáltica en caliente; tiene a su cargo el jefe de producción, jefe de producción de emulsión asfáltica, jefe administrativo y jefe de maquinaria, transporte y equipo.

3.6 INVENTARIOS DE CLIENTES ECON

La cartera de clientes de GRUPO ECON la conforman:

- Empresas públicas: Alcaldías municipales y ministerio de obras públicas MOP.
- Empresas privadas: Clientes de empresa privadas dedicadas a la construcción de calles y carreteras, empresas de terracerías y empresas que prestan sus servicios de mantenimiento a centros comerciales y residenciales y autónomas (ANDA, CEPA).

3.7 PROVEEDORES

Los principales suministros y materias primas, así como los proveedores de estos se detallan a continuación.

1. Materia prima: La cantera ECON suministra agregado mineral.
2. Proveedores de cementos asfálticos: UNOPETROL, PUMA ENERGY, PLUS MAKER y sus concesionarios.
3. Insumos para la Planta: Diesel (PUMA ENERGY, UNO, TEXACO y sus concesionarios).
4. Consumibles de la Planta: Aceites, proveedores de repuesto para la planta (ASTECH, In), equipo electrónico, energía eléctrica
5. Prestadores de Servicios: Empresas de calibración de equipos (BÁSCULAS Y BALANZAS, F.A DALTON, Mantenimiento de computadoras de la planta asfáltica, Mantenimiento eléctrico y electrónico (SOL ELECTRIC).

3.8 ESTRUCTURA VERTICAL

ECON sigue un enfoque tradicional, ya que cada departamento establece sus objetivos y trabaja para lograr las metas esperadas, donde la toma de las decisiones está centralizada en la Gerencia General. Actualmente, no se tiene documentado un manual de organización y de descriptores de puestos. En ese mismo orden de ideas, no se han definidos los procesos que permitan generar

una documentación estandarizada (proceso, subprocesos, procedimientos e instructivos) y no se cuenta con un sistema de objetivos, indicadores y metas que le permita gestionar el desempeño de los procesos (estructura horizontal). En tal sentido, la incorporación del enfoque basado en procesos en la organización como complemento a la estructura vertical permitiría a ECON contar con un enfoque moderno de la gestión, ya que lograría dinamizar los aspectos internos y externos a la organización: Clientes, proveedores, procesos, personas y funciones.

3.9 MARCO NORMATIVO Y REGLAMENTOS

La planta de producción se rige por normas internacionales y leyes nacionales, dentro de las cuales se mencionan:

- AASHTO M-156: Especificación estándar para requerimientos de plantas mezcladoras en caliente para pavimentación.
- Reglamento técnico salvadoreño RTS 13.11.02:13 “EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTES FIJAS PUNTUALES”

3.10 PRODUCTOS Y SERVICIOS ECON

Productos:

- Mezcla asfáltica en caliente con asfalto modificado y no modificado
- Los tipos de Mezclas asfálticas que se producen su denominación se establece según el tamaño máximo nominal y esta comprende mezcla asfáltica tipo ¾”, mezcla asfáltica de tipo ½”, mezcla asfáltica tipo 3/8” elaboradas con los dos tipos de cementos asfálticos modificado y no modificado.

Servicios:

- Almacenamiento de mezcla asfáltica en caliente
- Servicio de transporte de mezcla asfáltica en caliente
- Suministro de gravas y arena: los tipos de grava que se ofrecen son grava ¾”, grava de ½”, grava cero y arena triturada.

3.11 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Grupo ECON, S.A. de C.V. es una empresa que se dedica al rubro de la construcción, siendo proveedores de servicios de construcción, ingeniería, asistencia técnica y administración de calidad para desarrollar, administrar, diseñar, construir y operar instalaciones para sus clientes a nivel nacional.

Para el suministro de materiales que utilizan en los proyectos de obras viales y carreteras cuenta con tres plantas de producción de mezclas asfálticas en caliente, una planta de producción de mezclas asfálticas en frío y una planta de producción de emulsiones asfálticas. Estas plantas están distribuidas en tres sedes a nivel nacional.

Actualmente, se identifica que la Producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC) es un proceso crítico ya que existe una mayor demanda por parte de los clientes, lo cual genera un mayor valor para la organización y además se cuenta con la información de las necesidades de los clientes de acuerdo con los requisitos establecidos.

Se ha identificado los siguientes síntomas:

- Escasez de materia prima.
- Demora en tiempos de entrega de la Mezcla Asfáltica en Caliente.
- Desperdicios de Mezcla Asfáltica en Caliente.
- Fallas de control de calidad al momento de la recepción de la materia prima.
- Niveles de producto defectuoso en el proceso de Mezcla Asfáltica en Caliente.
- Brechas de competencias en el talento humano para la aplicación del procedimiento de Mezcla Asfáltica en Caliente.
- Ausencias de planes de formación.

Las principales problemáticas que tiene la empresa son:

- **Incumplimiento de la entrega del producto de MAC.**

En este caso al relacionar las dos variables de horas requeridas versus horas disponibles, se puede observar que la relación entre éstas; es que entre mayor toneladas demandas por el cliente se requerirá mayor horas hombre-máquina, como se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, las horas disponibles cada vez se reducen a un tiempo nulo donde se requerirá tiempo extra del tiempo efectivo de la jornada laboral que son 5 horas para poder con la producción.

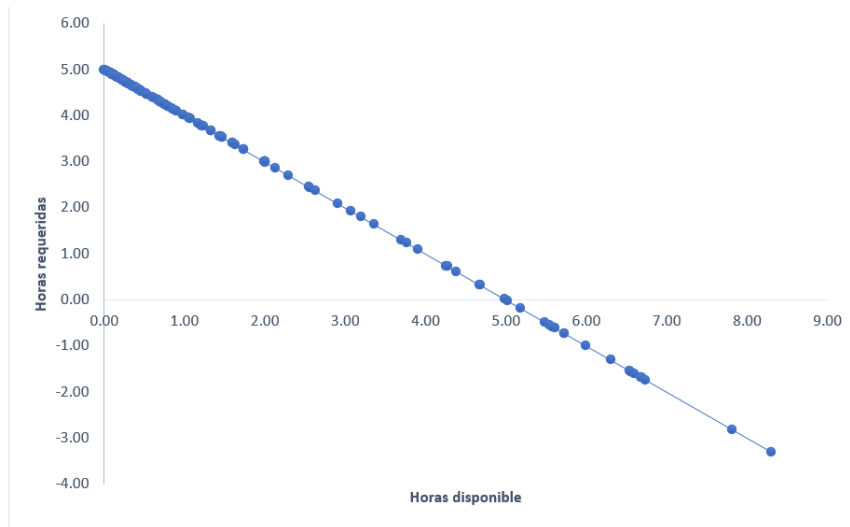


Figura 2: Gráfica de dispersión de horas requeridas versus horas disponibles

Fuente: Elaboración propia.

Las entregas al cliente con un tiempo de retraso generan una insatisfacción por la falta de una adecuada planificación de la producción que tomen en cuenta las necesidades, requisitos del cliente y comunicación con el cliente.

En la Figura 3 se muestra que en el período de 2021 en el último mes; que a mayor producción se requiere mayores horas extras para poder entregarle MAC en el día estipulado, pero con retraso en la hora de entrega.

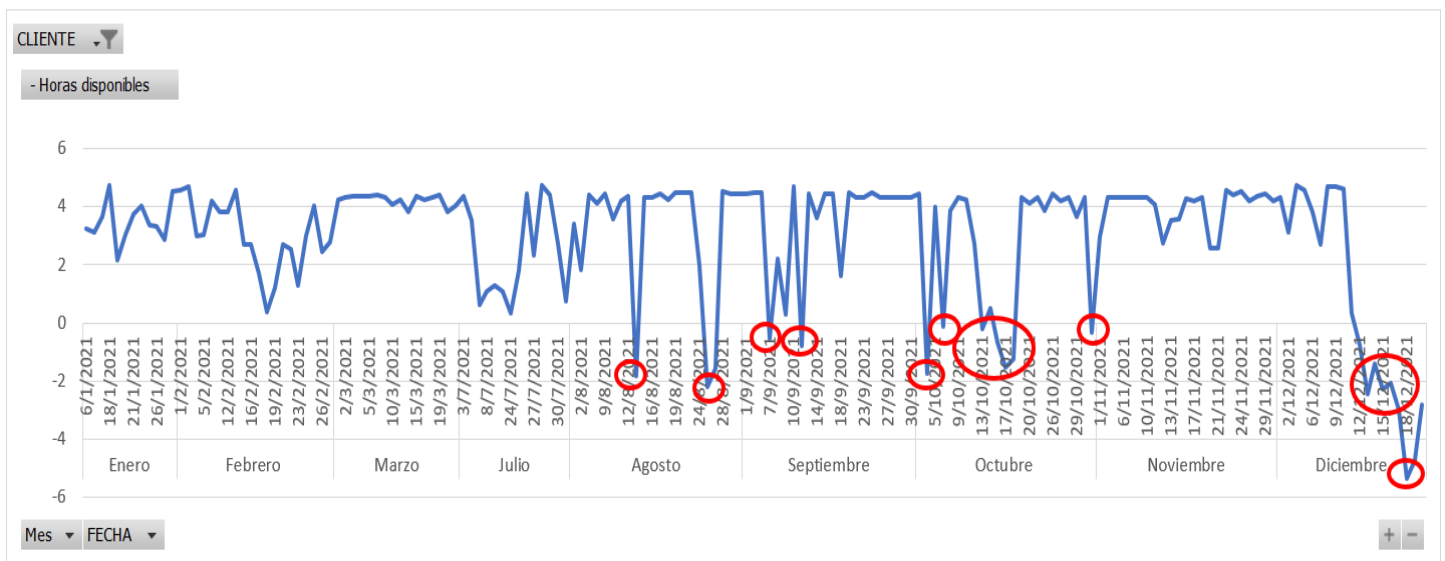


Figura 3: Gráfica de horas disponibles en el período 2021.

Fuente: Elaboración propia.

- **Materia prima de mala calidad.**

No se cuenta con un plan de muestreo y frecuencia para ensayos de control de calidad en la materia prima ingresada; sino que los ensayos de control de calidad los lleva a cabo el cliente en caso de que se lo solicita los de proyectos. La planta asfáltica solo realiza los ensayos de calidad al agregado mineral y al cemento asfáltico una vez al año para efectos de presentación de diseño de MAC.

- **Insatisfacción del Cliente.**

La insatisfacción del cliente se debe a que no recibe MAC a la hora requerida, ya que debe verificar a qué hora debe iniciar la producción y de esta manera programar la producción para poder entregar en tiempo y día acordado a todos los clientes que solicitan la MAC. La figura 4 muestra las quejas recibidas en el año 2021.

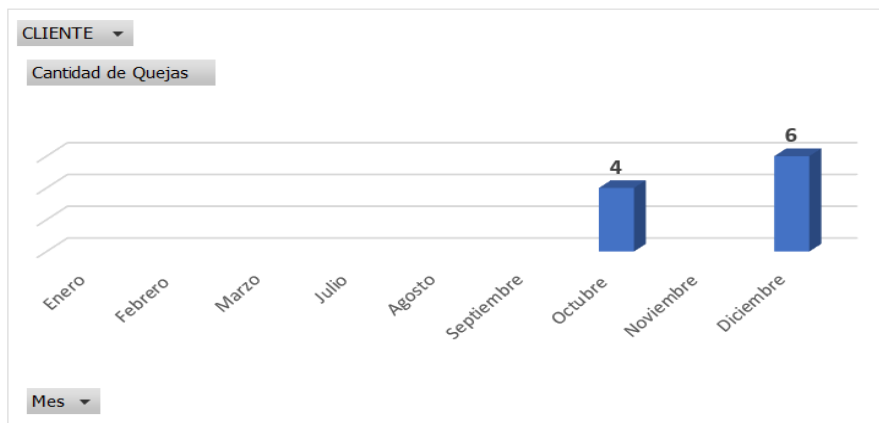


Figura 4: Gráfica número de quejas

Fuente: Elaboración propia.

- **Incrementos de costo en la producción de MAC.** En la producción de MAC hay un porcentaje de desperdicio que la administración de la empresa lo toma como despreciable, pero al analizarlo financieramente se refleja que al final de un período (2021) el costo por el desperdicio es elevado como se visualiza en la Figura 5.

En la determinación del costo existe un costo fijo de desperdicio que se ve afectado en el aumento o disminución por la cantidad de toneladas producidas y por los días de producción mensual, así como también, la máquina no trabaja al cien por ciento de su capacidad en el período analizado tal como se muestra en los meses de agosto, septiembre y noviembre lo

cual es debido por la falta de demanda de producto porque no se tiene un punto de venta para impulsar el producto MAC.



Figura 5: Gráfica de costos de producción versus porcentaje de desperdicio

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de desperdicio es inversamente proporcional a las toneladas entregadas ya que se ve afectado por la variable de días de producción como se muestra en la Figura 6.

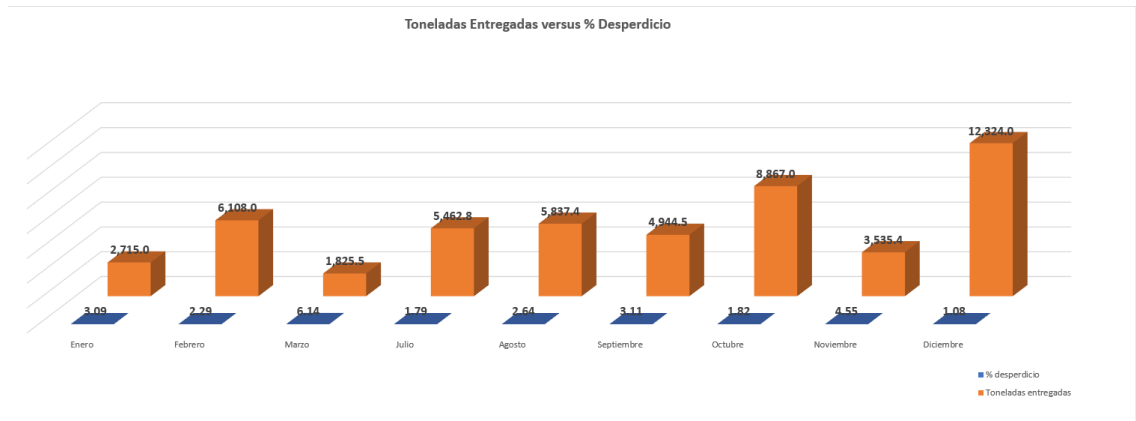


Figura 6: Gráfica de toneladas entregadas versus porcentaje de desperdicio

Fuente: Elaboración propia.

3.12 ANÁLISIS FINANCIERO DE ECON S.A DE C.V.

En este caso la empresa ECON S.A. de C.V durante los últimos dos años (2019-2020) ha tenido ciertos cambios en los indicadores, por lo tanto, podemos afirmar que esta empresa tiene capacidad de deuda ya que según el indicador en el año 2020 esta empresa tiene \$2.66 dólares por cada dólar de deuda en su razón de liquidez (prueba ácida) el cual debería ser de \$0.5 a \$1 por cada dólar de deuda; pero se tarda en pagar la deuda, adicional a esto, no tiene mucho margen de efectivo en el capital de trabajo es de 2.67 debido a que sus ventas han aumentado pero su capital de trabajo se mantiene; este debería de ser mayor a 4, para que las ventas y capital de trabajo vaya en aumento y de esta manera poseer efectivo disponible para la inversión y así pagar todas las obligaciones y no retrasarse.

Por lo mencionado previamente se tiene atraso en pagar los préstamos bancarios, con proveedores locales y del exterior, acreedores varios, obligaciones como el IVA por pagar, IVA retenido a terceros, IVA débito fiscal percibido, retenciones y descuentos, que genera el incumplimiento de tiempo en los pagos, que incrementan los intereses de la deuda. Por lo tanto, la organización no puede seguir adquiriendo más deuda ya que existe el riesgo que se quede sin capital de trabajo, no pague sus obligaciones ni pague a todas las partes interesadas.

Según la política de cuentas por cobrar de ECON S.A. de C.V maneja 30 días, se puede observar que en el periódico 2020 los clientes pagan en 51 días es decir que se atrasan 21 días adicionales a la política que maneja la organización lo que genera una oportunidad de mejora y así aumentar el indicador de liquidez. En cuanto a la rotación de activos totales cumple ya que su valor de ROTA es de 1.29 lo cual indica que por cada dólar que se invierte en activo esta empresa genera 1.29 en ventas y el valor debe ser mayor a uno porque esta empresa tiene más de mil empleados es categorizada como grande, además, se disminuye los días en razón de pago a sus deudores, por lo tanto, esta empresa es eficiente operacionalmente por el momento pero si debe mejorarse en cuanto a sus cuentas por cobrar como se había mencionado previamente.

ECON es una empresa de alta rotación ya que tiene inventario de menos de 60 días y según cada uno de los indicadores de apalancamiento tiene capacidad para endeudarse, su razón de endeudamiento ajeno no llega al 80% ya que su estructura de capital es 36% proveedores y 64% accionistas. La deuda de créditos y préstamos es manejable ya que la empresa es de alta rotación y su venta es buena. La deuda patrimonial, tiene un valor de 0.57 lo cual indica que se necesita mejorar por que le pueden cerrar las puertas por su récord crediticio debido al atraso de los pagos de sus clientes, ya que según el indicador debe ser de 2.0 puntos porque en base a esto es que les brindan los préstamos y si como por el momento hay incumplimientos en los pagos esto

es un riesgo en cuanto a la imagen de la empresa y le pueden cerrar las puertas a posteriores préstamos en cuanto a su récord crediticio.

Para el caso de su capacidad líquida se ha incrementado El EBIT y EBITDA porque con esto ha podido cumplir sus compromisos a corto plazo porque su utilidad crece, por lo que la cobertura de intereses está arriba de 2 puntos esto significa que cubren 33 veces los intereses bancarios significa que tienen capacidad de pago y si quieren adquirir un crédito o préstamo lo pueden hacer fácilmente pero esto a corto plazo pero a pesar de esto deben tener cuidado por el riesgo que poseen por los incumplimientos ya generados.

ECON está bien en cuanto a su recuperación de inversión de capital ya que lo recupera en 3 años y 3 meses, es decir, en menos de 4 años que es el parámetro aceptable. Hay que hacer proyectos de mejora para disminuir sus costos y gastos ya que van en aumento el % de costos de \$21,845,769 año 2019 a \$28,090,831 año 2020 y esto se ve reflejado en la rentabilidad financiera en el ROA 9% debe ser mayor al diez por ciento y el ROE 13% el cual debe ser mayor al quince por ciento y este es el que impresiona a los empresarios ya que es el costo que exige estos.

En el caso del financiamiento lo maneja bien en cada año se mantiene el 3% por ejemplo para el año 2020 en el %PEO es de 53 % y %PEF es de 56%, la empresa ECON maneja un endeudamiento que no es de alto riesgo. También quiere decir que su margen de riesgo lo cubre, donde \$18,040,448 es la cantidad que necesitan en su planificación de ventas para cubrir sus costos financieros del 44%. En el caso operativo está bien también en el cual si logra cubrir sus gastos operacionales que es del 47%.

Esta información financiera establece implícitamente la calidad de los productos y servicios de la empresa, pero se reconoce que el mejor momento para efectuar cambios organizacionales es cuando esta empresa está bien financieramente y relaciona la calidad de los productos y servicios que esta posee.

En tal sentido, para esta en un escenario más competitivo está clara que debe mejorar su gestión orientada a reducir los costos y los gastos porque en el caso de los gastos financieros van en aumento como también los gastos acumulados aspectos evidenciados en los estados financieros: Balance general y estado de resultados.

De ahí la importancia de comenzar con la primera fase de la gestión de procesos: documentar para generar una mayor comprensión de los procesos empresariales para propiciar la mejora de la calidad de los procesos, productos y servicios, siendo necesario inicialmente:

- Identificar la red de procesos de la organización.
- Mapear el proceso de producción: Mapas de primer, segundo y tercer nivel.
- Caracterizar los subprocesos identificados del proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC).
- Elaborar el tablero de indicadores y metas de proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC).
- Presentar conclusiones y recomendaciones de este esfuerzo para obtener una mejor gestión del proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC).

3.13 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

3.13.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar, documentar y caracterización del proceso al aplicar técnicas, herramientas para la documentación del proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC).

3.13.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar Mapa de Primer Nivel del proceso de la red de procesos de ECON.
- Elaborar Mapa de Segundo Nivel del proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente y Mapas de Tercer Nivel del proceso de producción de MAC.
- Desarrollar caracterizaciones de procesos: Fichas de Procesos y Tableros de Objetivos, Indicadores y Metas.

3.14 ALCANCE DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

El alcance de este trabajo se delimitó en el Proceso de Producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC) al realizar el levantamiento de la documentación del proceso, pero no incluye la etapa de operación de este.

3.15 LIMITACIONES DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Para el presente trabajo de graduación, se identificaron las siguientes limitaciones:

- El tiempo de recolección de datos desde diciembre 2021 hasta mayo de 2022 en Planta Santo Domingo.
- No se desarrollará la fase metodológica relativa a la “operación del proceso” de producción de mezclas asfálticas en caliente, debido a la restricción de tiempo establecido por este trabajo.
- La Planta Santo Domingo no cuenta con información estandarizada y documentada necesaria para la identificación del diagnóstico y el levantamiento de la documentación del proceso de producción de mezclas asfálticas en caliente.
- Por el tipo de trabajo de graduación y tiempo para su desarrollo, no se realizará el levantamiento de la documentación para todos los procesos de la empresa ECON S.A. de C.V en Planta Santo Domingo.

IV. METODOLOGÍA APLICADA EN LA DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS

La metodología que se utilizó está basada en la gestión por procesos donde se determinó la red de procesos para Grupo ECON S.A. de C.V. y en específico lo relacionado al proceso de Mezclas Asfálticas en Calientes, al determinar las entradas y salidas requeridas para este proceso y subprocesos donde se visualiza la interacción y secuencia de estos.

Para lograr la documentación del proceso de Producción Mezclas Asfálticas en Caliente se siguieron los siguientes pasos:

- Identificar los Procesos (inventario de procesos).
- Documentar los Procesos (mapeo de procesos de primer, segundo y tercer nivel).
- Caracterizar los Procesos (ficha de proceso y tablero de objetivos, indicadores y metas).

Para Valle (2020), una vez efectuada la identificación y selección de los procesos, surge la necesidad de representar esta estructura de manera que se facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes al realizar la documentación del proceso. Para ello, la manera más representativa para comprender los procesos es a través de un Mapa de Procesos donde se utiliza el método genérico PEPSU (Proveedores, entrada, procesos, salida y usuario), donde se determinan los criterios para las salidas de los procesos, evaluar la capacidad y el desempeño de los subprocesos comparando las salidas con los criterios y planificar acciones para mejorar el proceso cuando no se logra de manera eficaz el desempeño esperado del proceso MAC.

Posteriormente se realiza la caracterización de los procesos, mediante una ficha de proceso que es un soporte de información que permite recoger todas aquellas características relevantes para el control de las actividades que componen el proceso, al completar la información aportada por el mapa de procesos de tercer nivel; dicha información especifica las actividades del subproceso al definir que se hace, cómo se hace, quién lo hace, cuándo y dónde se realiza los cambios; al designar los recursos, responsables y nivel de autoridades, documentación necesaria, y establece variables de control crítico del subproceso.

La herramienta que permite medir el desempeño del proceso MAC es la definición del tablero de los objetivos, indicadores y metas al determinar por medio de una matriz que sustenta el análisis de las diferentes perspectivas de la empresa que se despliegan de la misión y visión que persigue esta. Se definieron sus indicadores KPI (Key Performance Indicator) de medición, metas y el semáforo que indica los parámetros de los límites permitidos que aseguren mantener el control y cumplimiento de estos; donde se estableció las zonas de control al definir como referencia los colores estandarizados para la gestión del tablero:






- El **color rojo** significa problema/no cumplimiento de la meta y se debe realizar acción correctiva.
- El **color amarillo** significa riesgo /no cumplimiento de la meta y se debe realizar acción preventiva.
- El **color verde** significa cumplimiento de la meta es decir se ha cumplido el logro del objetivo.
- El **color azul** significa mejora en la meta es decir se ha realizado la oportunidad de mejora del indicador.

Para Valle (2020), lo cual permite identificar las oportunidades en la toma de decisiones y acciones preventivas y correctivas acorde al desempeño de los objetivos que permite lograr la satisfacción de clientes y stakeholders, que asegura procesos efectivos, personal motivado y competente lo que contribuye al logro de la planificación estratégica de la organización.

4.1 SIMBOLOGÍA UTILIZADA












La simbología empleada para elaborar los Mapas de Procesos según Gane & Sarson (Gane & Sarson, s.f.) se representa en la siguiente tabla:

Tabla 1: Simbología para el mapo de procesos.
Fuente: Clase Gestión por Procesos, Valle 2020.

| Símbolo | Descripción |
|---|--|
|  | Entidad: Se utiliza para entidades internas o externas: proveedores, reguladores, clientes, usuarios, unidades organizativas y partes interesadas en general. |
|  | Proceso o Actividad: Representa un proceso o actividad en el mapa de primer nivel, segundo nivel, tercer y cuarto nivel. |
|  | Decisión (control): Bifurcación de flujo del proceso de acuerdo a la condición propuesta. |
|  | Flujo de Datos y/o materiales: Relación entre las entidades y los procesos; y los procesos entre sí. |
|  | Conector de página: Conector de actividades dentro de la misma página. |

La simbología utilizada para elaborar los mapas de procesos de primer, segundo y tercer nivel está basada en el método PEPSU para visualizar de manera gráfica los niveles de los procesos y las actividades de la organización como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Simbología en la plantilla del mapa de procesos
Fuente: Clase Gestión por Procesos, Valle 2020.

| Simbología de Mapas de Procesos de Primer, Segundo y Tercer Nivel | | | | | |
|---|--|--|--|---|---------|
| <p>PEPSU PARA EL MAPA DE PROCESOS DE PRIMER NIVEL</p> <p>GRUPO ECON</p> | | | <p>GRUPO ECON S.A. DE C.V. Mapa de Segundo Nivel 2.0 Producción MAC</p> <p>GRUPO ECON</p> | | |
| PROVEEDORES | RED DE PROCESOS | | USUARIO | PROVEEDORES | USUARIO |
| ENTRADAS | | | SALIDAS | ENTRADAS | SALIDAS |
| | Procesos de soporte | | |        | |
| | Procesos de Negocio | | | Subprocesos | |
| | Procesos Estratégicos /Administrativos | | | Actividades | |
| <p>GRUPO ECON</p> <p>Proceso: 2.0 Producción MAC</p> <p>Mapa de Tercer Nivel: Subproceso 2.2 Recepción de Materia prima</p> | | | | | |
| ENTIDADES INTERNAS | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |

Para el caso de la ficha del proceso se describe las actividades de los subprocesos, sus responsables, controles, así como documentos y recursos críticos como se ve en la figura 7.

Código: FOR-02-GDP-01

| ECON S.A. DE C.V. GRUPO ECON CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: _____ Nombre del Subproceso: _____ | | |
|---|-----------------------------------|---|----------------------|---------------|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Documentos aplicados al Subproceso: | Registros aplicados al subproceso | Recursos críticos del subproceso | | |
| | | | | |

Figura 7: Caracterización de subproceso (mapa de tercer nivel)
Fuente: Clase Gestión por Procesos, Valle 2020.

Se establece los objetivos de los procesos, sus indicadores (KPI) de medición, sus metas y su semáforo (zona de actuación), ya que permite la oportuna toma de decisiones y acciones de acuerdo al desempeño de los objetivos según la respectiva ejecución, como se muestra en las figuras 8 y 9.

GRUPO ECON
ECON S.A. DE C.V. DEFINICIÓN DEL TABLERO DE OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS 2023
PROCESO 2.0 PRODUCCIÓN MAC

| PERSPECTIVA ESTRATÉGICA | OBJETIVO DE PROCESO | PROCESOS RELACIONADO | INDICADOR KPI | UNIDAD DE MEDIDA | META | REGISTROS RELACIONADOS | FRECUENCIA DE MEDICIÓN | RESPONSABLE | SEMAFORO | | | | |
|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------|------------------|------|------------------------|------------------------|-------------|----------|----|------|----|--|
| | | | | | | | | | AC | AP | META | OM | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

AC: Acción Correctiva, AP: Acción Preventiva, META: Objetivo a lograr, OM: Oportunidad de Mejora del Indicador

Figura 8: Definición del tablero de objetivos, indicadores y metas
Fuente: Clase Gestión por Procesos, Valle 2020.

GRUPO ECON EJECUCIÓN DEL TABLERO DE OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS DE LA RED DE PROCESOS - 2023

| PERSPECTIVA ESTRATÉGICA | OBJETIVO DE PROCESO | PROCESOS RELACIONADO | INDICADOR KPI | UNIDAD DE MEDIDA | META | REGISTROS RELACIONADOS | FRECUENCIA DE MEDICIÓN | RESPONSABLE | DESEMPEÑO DE LOS OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------|------------------|------|------------------------|------------------------|-------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | | | | | | | | | AÑO 2023 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 9: Ejecución del tablero de objetivos, indicadores y metas
Fuente: Clase Gestión por Procesos, Valle 2020.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

El principal objetivo de las plantas de asfalto (Astec, s.f.) es la dosificación exacta de los agregados pétreos (ver figura 10) y la del cemento asfáltico, según el método de diseño de la mezcla compuesto por cementos asfáltico y agrego minerales; grava de 3/8'', 1/2'', 3/4'' y arena que es triturada.

Las mezclas asfálticas, es un material que está formada por una combinación de agregados pétreos (Procon, Grupo industria, 2020), ligante hidrocarbonado, de manera que aquellos quedan cubiertos por una película continua de éste. Las mezclas asfálticas se utilizan en la construcción de carreteras, aeropuertos, pavimentos industriales, entre otros. Las mezclas asfálticas están constituidas aproximadamente por un 90% de agregados pétreos grueso y fino, un 5% de polvo mineral (filler) y otro 5% de ligante asfáltico. Los componentes mencionados anteriormente son de gran importancia para el correcto funcionamiento de la carpeta de rodadura y la falta de calidad en alguno de ellos afecta el conjunto. El ligante asfáltico y el polvo mineral son los dos elementos que más influyen tanto en la calidad de la mezcla asfáltica como en su costo total.



Figura 10: Agregados pétreos
Fuente: Clase Gestión por Procesos, Valle 2020.

Los asfaltos son una mezcla compleja de hidrocarburos de peso molecular elevado, que se presentan en forma de cuerpo viscoso más o menos elástico, no cristalino y de color negro (ver figura 11). Son productos de la destilación natural o artificial del petróleo. Es el residuo sólido que queda una vez que se hayan extraído los componentes más ligeros y volátiles del petróleo.

Aunque el asfalto puede considerarse como un desecho, también puede verse como un producto de gran calidad, sobre el que se fundamenta gran parte de la construcción de los pavimentos flexibles, denominados también pavimentos asfálticos o pavimentos bituminosos.



Figura 11: Asfalto en estado natural
Fuente: Elaboración propia



Figura 12: Extracción del asfalto en estado natural
Fuente: Elaboración propia

Existen tres métodos de diseño utilizados para determinar las proporciones adecuadas de asfalto y agregados. Estos son el Método Marshall (Anguas, 2004) y el Método Hveem, actualmente el método que se utiliza en EEUU es el método SUPERPAVE ya que se considera que la metodología de diseño está basada en pruebas más reales y científicas y no empíricas como las del método Marshall; debido a las condiciones económicas los países como el nuestro se siguen utilizando es el método Marshall.

En el diseño de una mezcla asfáltica en caliente intervienen dos materiales indispensables que son los agregados pétreos y el asfalto que para nuestro caso se usara asfalto normal; los agregados por su parte son de una gran importancia ya que en una mezcla asfáltica constituyen entre el 90 y el 95 por ciento en peso, y entre el 75 y 85 por ciento en volumen; es de mencionar que la calidad de la mezcla asfáltica depende de la calidad de los materiales constituyentes y la capacidad de carga de la carpeta es proporcionada esencialmente por los agregados, de esto se deriva la importancia de una adecuada selección y manejo de los materiales pétreos que serán utilizados para elaborar una mezcla asfáltica, específicamente en lo que se refiere a una buena distribución granulométrica. Una pequeña variación en el porcentaje de un determinado tamaño de agregado o en las propiedades de éste puede causar cambios significativos en las propiedades de la mezcla elaborada, por lo tanto, es necesario llevar un control eficiente de los agregados que se está usando en la planta de producción de mezcla asfáltica en caliente.



Figura 13: Mezcla asfáltica en caliente
Fuente: Elaboración propia

4.3 DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MAC

En la figura 14 se presenta el mapa de primer nivel de ECON S.A. de C.V., donde se visualiza todos los procesos de la empresa el cual consta de 3 Procesos estratégicos / administrativos, 4 proceso de soporte y 4 procesos de la cadena de valor (procesos sustantivos o misioneros); en dicho levantamiento de procesos de la empresa se identificó que el proceso de producción MAC es un proceso crítico ya que es el de mayor valor por la alta demanda por parte de los clientes generando mayor rentabilidad en sus operaciones.

En la figura 15 se muestra el mapa de segundo nivel del proceso de Producción MAC donde se desglosa la actividad de programación de MAC según cotización/orden de compra/contratos la cual solo revisan las cantidades de MAC a producir. Los subprocesos que lo conforman son: Recepción de Materia Prima, Mezcla de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico y Despacho y Facturación estos son los encargados de asegurar la transformación de MAC que será entregada a los distintos tipos de clientes.

Se elaboran los mapas de tercer nivel para cada uno de los subprocesos de Producción MAC (ver figuras 16, 17 y 18) donde se detalla las actividades que realizan cada responsable de acuerdo con la función asignada.

Para el subproceso Recepción de Materia Prima su importancia radica en solicitar los agregados minerales y cemento asfáltico requeridos según los parámetros establecidos en el diseño de MAC para poder cumplir con los diferentes tipos de requerimientos de los clientes en cada uno de los pedidos.

En el subproceso de Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico es importante tomar en cuenta los distintos agregados minerales 3/8", 1/2", 3/4" para obtener una mezcla de éstos y el cemento asfáltico y logrando una dosificación según el diseño de MAC requerido por el cliente, para esta mezcla se utiliza la metodología Marshall donde se define las granulometrías que involucran el agregado mineral, se determinan los porcentajes de asfalto. En este proceso de controlan diferentes variables que son críticas al momento de realizar la mezcla, estas son: Temperatura del cemento asfáltico, peso del agregado mineral para asegurar los parámetros volumétricos de diseño y cantidades de toneladas de MAC despachadas.

Por último, se tiene el subproceso de Despacho y Facturación cuyo objetivo principal es verificar y validar las cantidades solicitadas de MAC de acuerdo al tipo de cliente que ha determinado ECON SA de CV. con la descarga que se realiza durante el despacho. Se genera la factura tomando en cuenta el contrato/Cotización/Orden de Compra y se envía para su respectivo cobro.

4.3.1 MAPA DE PRIMER NIVEL: RED DE PROCESOS DE GRUPO ECON

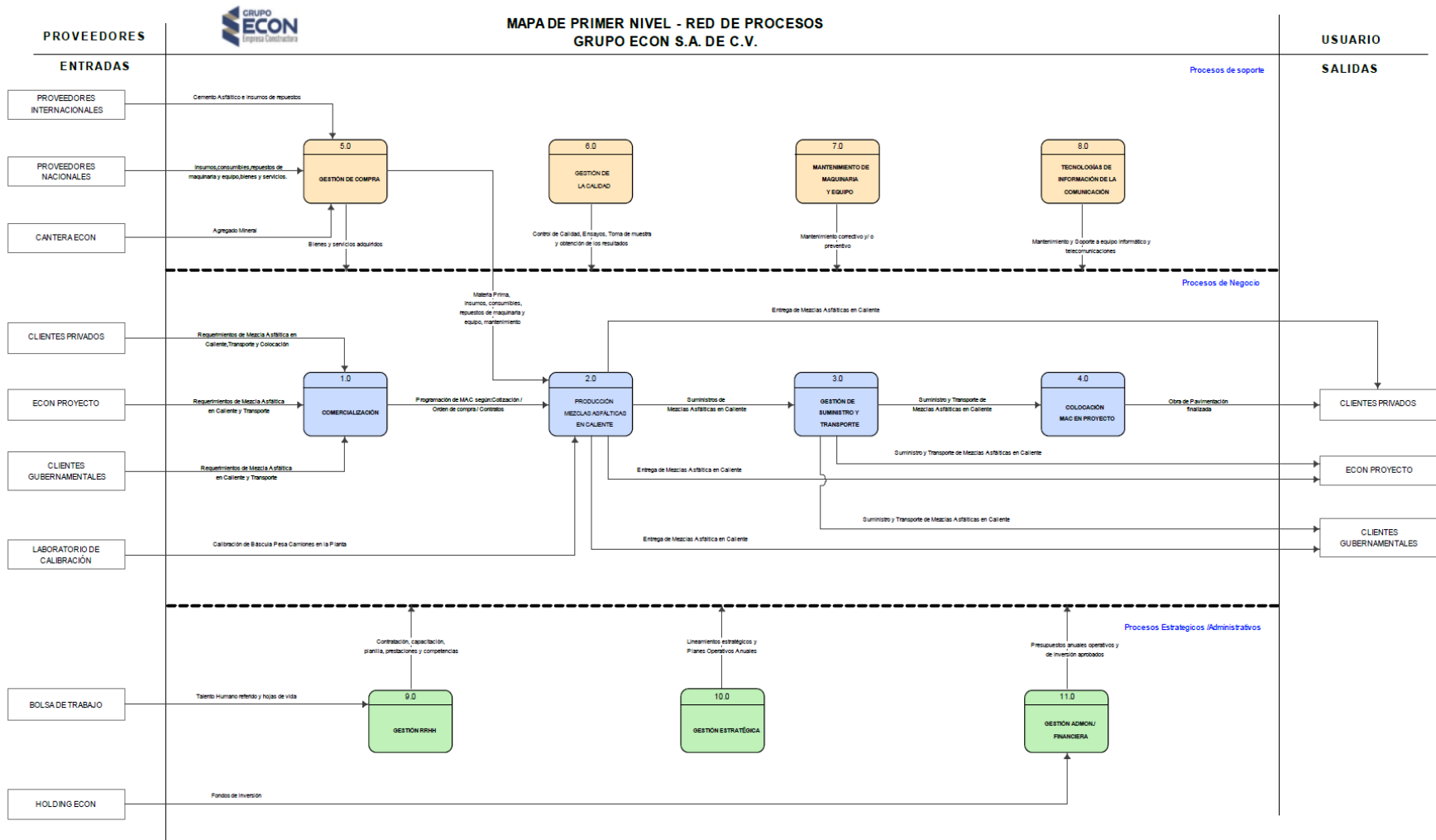


Figura 14: Mapa de Primer Nivel – ECON, S.A. de C.V.
Fuente: Elaboración propia

4.3.2 MAPA DE SEGUNDO NIVEL: PROCESO 2.0 PRODUCCIÓN DE CEMENTO ASFÁLTICO EN CALIENTE

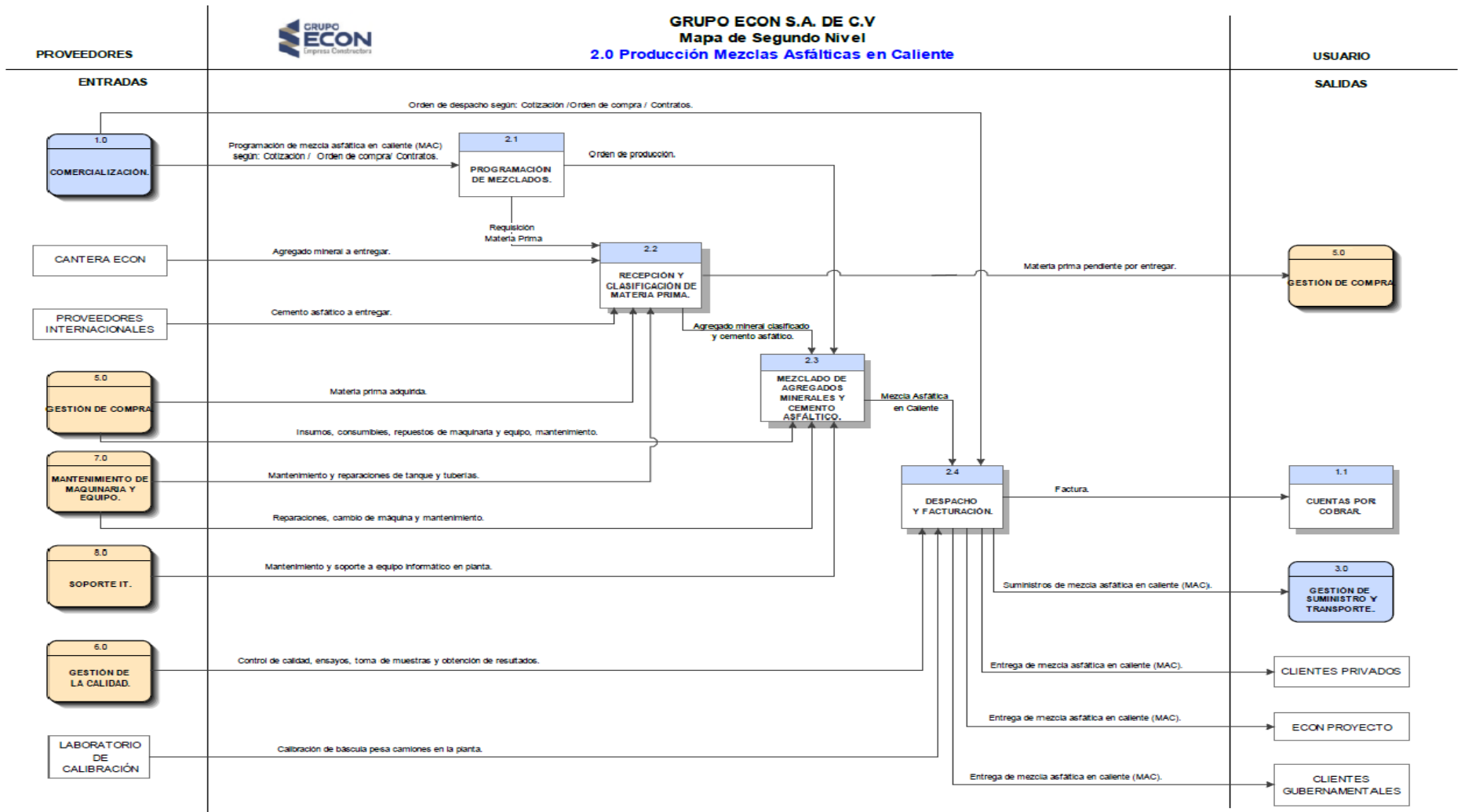


Figura 15: Mapa de Segundo Nivel – Proceso 2.0 Producción de Cemento Asfáltico en Caliente
 Fuente: Elaboración propia

4.3.3 MAPA DE TERCER NIVEL: SUBPROCESO 2.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

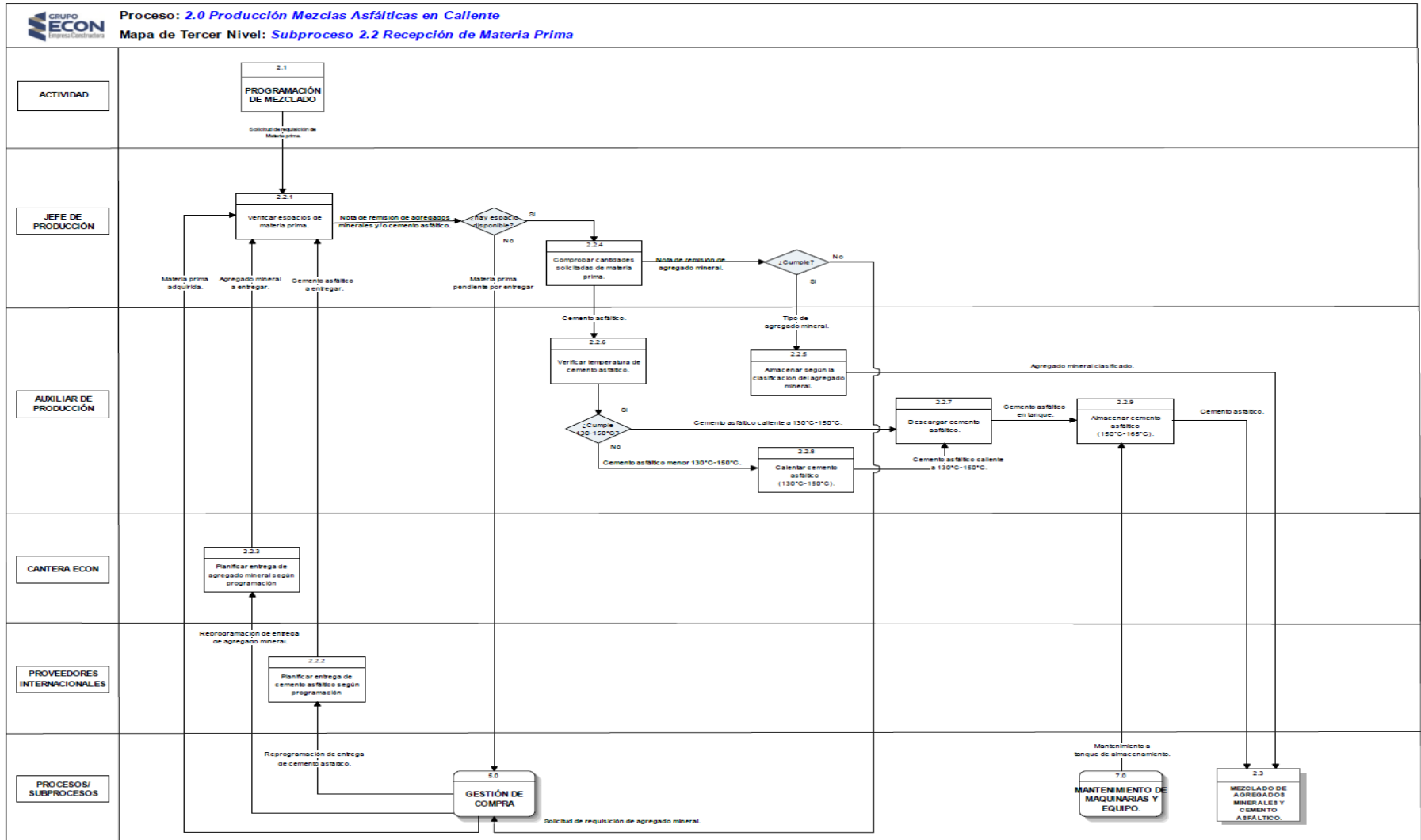


Figura 16: Mapa de Tercer Nivel – Subproceso 2.2 Recepción de Materia Prima

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 MAPA DE TERCER NIVEL: SUBPROCESO 2.3 MEZCLADO DE AGREGADOS MINERALES Y CEMENTO ASFÁLTICO

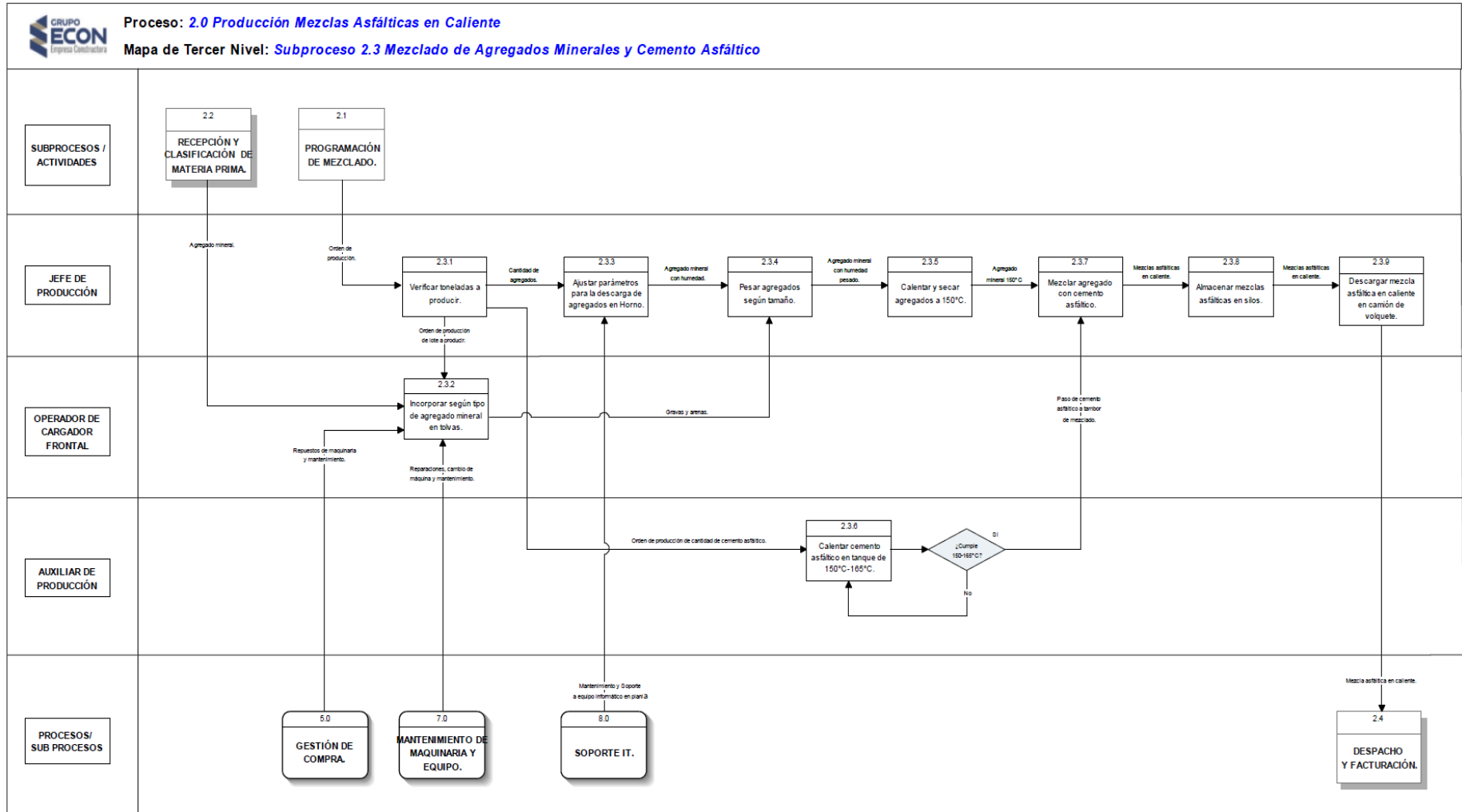


Figura 17: Mapa de Tercer Nivel – Subproceso 2.3 Mezclado de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 MAPA DE TERCER NIVEL: SUBPROCESO 2.4 DESPACHO Y FACURACIÓN

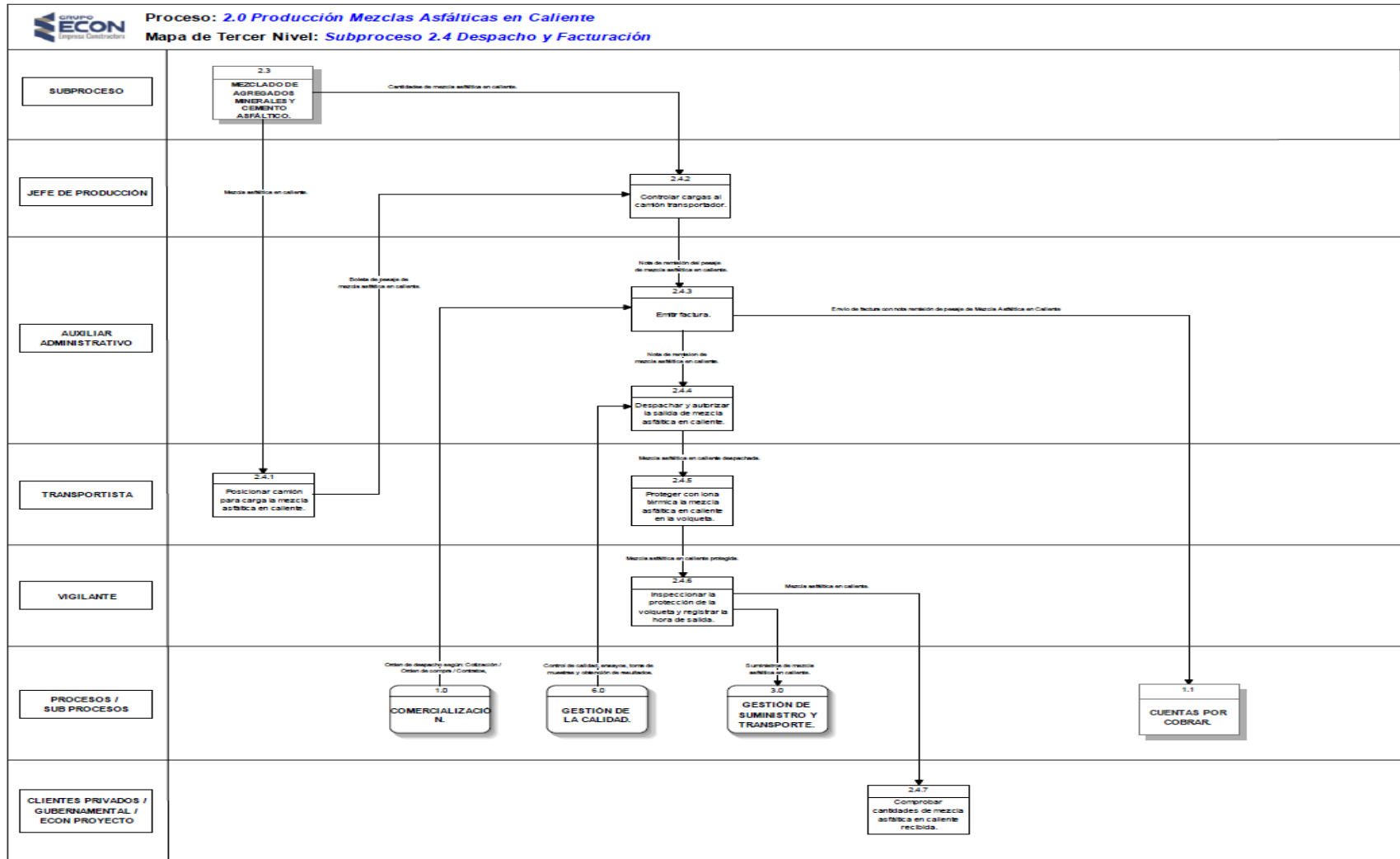



Figura 18: Mapa de Tercer Nivel – Subproceso 2.4 Despacho y Facturación


Fuente: Elaboración propia


4.3.6 CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS: FICHAS DE PROCESO


Se ha definido las fichas para el proceso de producción Mezclas Asfálticas en Caliente para los subprocesos Recepción de Materia Prima, Mezclado de Agregados de Minerales y Cemento asfáltico y el Despacho y facturación donde describe las actividades de cada uno de estos que son los inputs proporcionados de los mapas de tercer nivel, ya que se define el desglose de actividades, cómo se realiza, quién lo ejecuta, cuándo y dónde se realiza los cambios designando los recursos, responsables y nivel de autoridades, documentación necesaria, y establece variables de control crítico de cada uno de los subprocesos.


Código: FOR-02-GDP-01


|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA. | | |
|---|---------------------------------------|--|---|---|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| <p>2.2.1. Verificar espacios de materia prima. Cuando la Materia prima es adquirida por medio del proceso 5.0 Gestión de compra que ha sido solicitada por el jefe de producción con la requisición de Materia prima, se verifica la disponibilidad de espacio en acopio. Si no hay disponibilidad el jefe de producción por medio de Gestión de compra realizan la actividad 2.2.2 y también la actividad 2.2.3. ya que se debe gestionar la entrega de la materia prima pendiente a recibir.</p> <p>Si hay disponibilidad de espacio para recibir la materia prima, se procede con la actividad 2.2.4.</p> | <p>Jefe de Producción</p> | <p>Cantidad/Exigencias de Materia prima</p> | <p>Disponer del espacio para Materia prima</p> | <p>La disponibilidad de espacio para agregado mineral y tanque de almacenamiento para el Cemento asfáltico.</p> |
| <p>2.2.2. Planificar entrega de cemento asfáltico según lo programado. El proceso 5.0 Gestión de compras realiza la reprogramación del cemento asfáltico pendiente de entregar. Posteriormente los proveedores internacionales realizan la nueva entrega; se procede a la actividad 2.2.1.</p> | <p>Proveedores Internacionales</p> | <p>Cantidad pendiente de cemento asfáltico</p> | <p>Cumplir con cemento asfáltico pendiente, según la reprogramación</p> | <p>-</p> |
| <p>2.2.3. Planificar entrega de agregado mineral según programación. El proceso 5.0 Gestión de compras realiza la reprogramación de agregado mineral pendiente de entregar, de esta manera Cantera ECON realiza una nueva entrega de lo restante de agregado mineral y así continuar con la actividad 2.2.1.</p> | <p>Cantera ECON</p> | <p>Cantidad de agregado mineral</p> | <p>Cumplir con agregado mineral pendiente, según la reprogramación</p> | <p>-</p> |
| <p>2.2.4. Comprobar cantidades solicitadas de materia prima. Para comprobar las cantidades tanto de cemento asfáltico como de agregado mineral, se debe realizar el pesaje de éstos:</p> | <p>Jefe de Producción</p> | <p>Peso de agregado mineral y cemento asfáltico</p> | <p>Cumplir con la cantidad solicitada de Materia prima</p> | <p>-</p> |


|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA. | | |
|--|---------------------------------------|--|--|--|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| <p>Agregado mineral: A través de la nota de remisión, se verifica los metros cúbicos solicitados, si el peso es menor a esto se gestiona lo restante con Cantera ECON, de cumplirse el peso, el jefe de producción autoriza la descarga según el tipo de agregado mineral, continua el proceso con la actividad 2.2.5.</p> <p>Cemento asfáltico: A través de la nota de remisión se comprueba el peso de la pipa de cemento asfáltico, verificando el peso inicial y final a través del pesaje en la báscula. Posteriormente se realiza la actividad 2.2.6</p> | | | | |
| <p>2.2.5. Almacenar según la clasificación del agregado mineral. El Auxiliar de producción valida el tipo de agregado mineral, por medio de una inspección visual, si pasa, continua con el almacenamiento según la clasificación del agregado, ya sea arena o grava. Una vez verificado el tipo de agregado mineral el Auxiliar de producción orienta al transportista en el área de almacenamiento, para la descarga en el patio de acopio. Se continua al subproceso 2.3 Mezclado de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico.</p> <p>Si el tipo de agregado mineral no pasa la revisión visual porque no es del tipo de agregado solicitado, se procederá por medio del proceso 5.0 Gestión de compra para realizar la devolución y solicitar el agregado mineral a Cantera ECON y se pueda reprogramar la entrega de éste y realizar la actividad 2.2.3.</p> | Auxiliar de producción | Tipo de agregado mineral | Cumplir con el tamaño requerido del agregado mineral | No se reciben agregados minerales húmedos o con exceso de humedad superficial. Si el tipo de agregado mineral no es el solicitado se gestiona con el departamento de Compras, realizar la devolución para el respectivo cambio. |
| <p>2.2.6. Verificar temperatura de cemento asfáltico. Al haber obtenido el peso inicial de la pipa que transporta asfalto en la</p> | Auxiliar de producción | Temperatura de descarga de Cemento asfáltico | Controlar la temperatura de descarga de | Evitar daños en las tuberías de paso de Cemento |


|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA. | | |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| báscula, se verificará la temperatura de llegada con el fin de verificar si cumple con la temperatura de 130°C a 150°C, si cumple realiza la actividad 2.2.7 donde las temperaturas de manejo del asfalto serán entregadas al personal de plantas por el personal de Laboratorio y si no cumple procede a la actividad 2.2.8 | | (130°C-150°C) | Cemento asfáltico (130°C-150°C) | asfáltico |
| 2.2.7. Descarga cemento asfáltico. El Cemento asfáltico cumple con la temperatura de 130°C a 150°C, el Auxiliar de producción pasa del camión Cisterna (pipa) donde se ha transportado hacia el tanque de almacenamiento de la planta de producción para luego realizar la actividad 2.2.9. | Auxiliar de producción | Tiempo de descarga de Cemento asfáltico | Minimizar tiempo de descarga de Cemento asfáltico | Proteger/evitar atascamiento o sobrecargas eléctricas en la bomba de descarga debido a la temperatura. |
| 2.2.8. Calentar cemento asfáltico. El auxiliar de producción debe verificar que, si el Cemento asfáltico dentro del camión cisterna tiene una temperatura menor a 130°C, debe encender la caldera para que caliente el Serpentin y generar el calentamiento del Cemento asfáltico al interior del camión Cisterna (pipa). Se debe verificar periódicamente a través del termómetro el aumento de temperatura hasta llegar al rango de 130°C a 150°C, luego pasa a realizar la actividad 2.2.7. | Auxiliar de producción | Temperatura de descarga de Cemento asfáltico (130°C-150°C) | Controlar la temperatura de descarga de Cemento asfáltico (130°C-150°C) | - |


|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.2 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA. | | |
|---|--|---|---|---------------|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| 2.2.9. Almacenar cemento asfáltico. En el tanque de almacenamiento de Cemento asfáltico deben de mantenerse la temperatura de rango de producción 150°C-165°C, según el tipo de mezcla a producir de acuerdo con los requerimientos de cliente para que pueda continuar al subproceso 2.3 Mezclado de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico. | Auxiliar de producción | Temperatura y consumo de Cemento asfáltico 150°C-165°C | Controlar el consumo durante el mezclado de Cemento asfáltico | - |
| Documentos aplicados al Subproceso: | Registros aplicados al subproceso | Recursos críticos del subproceso | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de solicitud de pedido de Materia prima • Procedimiento de Recepción de Materia prima PO-002 • Política de Compras • Requisitos del cliente • Procedimiento Mantenimiento de Equipo y Maquinaria | <ul style="list-style-type: none"> • Nota de remisión de Materia prima • Solicitud de requisición de Materia prima • Calendario colocación de pedidos • Control de Kardex de Materia prima • Programa de mantenimientos preventivos | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de competencia del jefe de producción • Certificado de calidad del Cemento asfáltico | | |


|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.3. MEZCLADO DE AGREGADOS MINERALES Y CEMENTO ASFÁLTICO. | | |
|---|---------------------------------------|--|---|---|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| <p>2.3.1 Verificar toneladas a producir. Recibida la orden de producción del Gerente de planta, el jefe de Producción procede a verificar las toneladas a producir, además, valida los porcentajes de humedad del agregado mineral, y si se cuenta con Cemento asfáltico y que tenga temperatura entre 150°C-165°C para el mezclado. Una vez verificadas las materias primas el jefe de producción emite la orden de producción al operador del cargador frontal para realizar la actividad 2.3.2. Igualmente, envía la orden de producción al auxiliar de producción, que contiene la cantidad de Cemento asfáltico que se va a utilizar en la actividad 2.3.6. Finalmente, con la orden de producción el jefe de producción obtiene la cantidad de agregados para introducirlos en el sistema para realizar la actividad 2.3.3.</p> | <p>Jefe de producción</p> | <p>Orden de producción de cantidad de Materia prima</p> | <p>Cumplir con los pedidos según lo solicitado por los clientes.</p> | <p>-</p> |
| <p>2.3.2 Incorporar según tipo de agregado mineral en tolvas. Es importante, que antes de incorporar el agregado mineral en tolvas, el operador de cargador frontal valide a través de la bitácora de mantenimiento proporcionada por el proceso 7.0 Mantenimiento de maquinaria y equipo, que la maquinaria se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento para la operación. Cuando se encuentra una falla o requiere mantenimiento, se solicita los repuestos para la maquinaria y equipo, siendo el proceso 5.0 Gestión de compras que abastece en esta actividad. El operador de cargador frontal recibe la orden de producción del lote a producir, para luego homogenizar el agregado mineral;</p> | <p>Operador de cargador frontal.</p> | <p>Homogenización del agregado mineral cargadas en tolvas correspondiente.</p> | <p>Evitar segregación en el agregado mineral y desviaciones en el diseño.</p> | <p>El operador del cargador frontal debe evitar depositar en las tolvas Materia orgánica, material con exceso de humedad y metales.</p> |


|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.3. MEZCLADO DE AGREGADOS MINERALES Y CEMENTO ASFÁLTICO. | | |
|--|---------------------------------------|--|---|---|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| <p>posteriormente deposita el agregado mineral en las tolvas dosificadoras según el tamaño especificado, dicha actividad se mantiene durante el periodo de mezclado.</p> <p>Una vez incorporado el tipo de agregado mineral, es decir, gravas y arenas en la tolva, es transportado por la banda transportadora para proseguir a la actividad 2.3.4.</p> | | | | |
| <p>2.3.3 Ajustar parámetros para la descarga de agregados en horno.</p> <p>El jefe de producción valida la cantidad de agregados, para realizar el ajuste de parámetros en horno, según la humedad que posee el agregado mineral obtenida por medio de las pruebas de control de calidad, continuando con la actividad 2.3.4.</p> <p>Cuando la máquina necesita actualización y/o mantenimiento, el jefe de producción lo solicita al proceso 8.0 Soporte IT.</p> | <p>Jefe de producción</p> | <p>% de humedad del agregado mineral.</p> | <p>Ajustar los porcentajes de humedad del agregado mineral.</p> | <p>Obtener diariamente los porcentajes de humedad proporcionada por control de calidad.</p> |
| <p>2.3.4 Pesar agregados según tamaño.</p> <p>Una vez ajustado el porcentaje de agregado mineral se inicia la inyección de material desde las tolvas hacia el tamizador, pasando primero por el sistema de pesaje automático, donde se pesa el agregado con humedad incluyendo algún sobre tamaño para luego realizar la actividad 2.3.5.</p> | <p>Jefe de producción</p> | <p>Porcentaje de agregado según diseño.</p> | <p>Cumplir la volumetría de la mezcla asfáltica según diseño.</p> | <p>Mantener los porcentajes de agregado según el diseño.</p> |
| <p>2.3.5 Calentar y secar agregados a 150°C</p> <p>Una vez que se haya pesado el agregado mineral húmedo, éste pasa del tamizador hacia el tambor de calentamiento y secado de agregados, donde es llevado el agregado mineral a 150°C según la temperatura de diseño, se continua con la actividad 2.3.7.</p> | <p>Jefe de producción</p> | <p>Temperatura de calentamiento y secado de agregado mineral.</p> | <p>Mantener la temperatura de 150°C.</p> | <p>Controlar que se cumpla la temperatura de secado del agregado mineral.</p> |

|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.3. MEZCLADO DE AGREGADOS MINERALES Y CEMENTO ASFÁLTICO. | | |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| 2.3.6 Calentar cemento asfáltico en tanque de 150°C-165°C. El auxiliar de producción recibe del jefe de producción la orden de producción de la cantidad de Cemento asfáltico para iniciar con el calentamiento del Cemento asfáltico en el tanque verificando que se cumpla la temperatura de 150°C-165°C, si esta cumple pasa el Cemento asfáltico al tambor de mezclado para proceder a la actividad 2.3.7. Si no cumple debe realizar nuevamente esta actividad 2.3.6. | Auxiliar de producción | Temperatura de 150°C-165°C | Cumplir la temperatura de 150°C-165°C | - |
| 2.3.7 Mezclar agregado con cemento asfáltico. Cuando el agregado mineral cumpla la temperatura de 150°C, el mezclado se lleva a cabo en un dispositivo separado del tambor secador, en este dispositivo se unen el agregado mineral y Cemento asfáltico los cuales son amasados a través de espas de giro inverso, que permiten una mezcla homogénea con 100% de cobertura del agregado mineral con la película del Cemento asfáltico, de un canal es impulsada la mezcla asfáltica en caliente hacia la cadena del elevador, se procede a la actividad 2.3.8. | Jefe de producción | Cobertura del agregado mineral con la película del Cemento asfáltico | Mantener un mezclado homogéneo | Inspección visual previo a pasar al silo |
| 2.3.8 Almacenar mezclas asfálticas en silos. Una vez se tenga la mezcla asfáltica en caliente, pasan por la cadena de elevación que suben el material hasta los silos de almacenamiento, donde la mezcla asfáltica no pierde su homogeneidad ni la temperatura de mezclado, el tiempo máximo de almacenamiento para que la mezcla asfáltica mantenga sus propiedades volumétricas no debe ser mayor a 12 horas, para | Jefe de producción | Tiempo de almacenamiento máximo de 12 horas | Evitar pérdidas de la mezcla asfáltica en caliente. | - |

|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.3. MEZCLADO DE AGREGADOS MINERALES Y CEMENTO ASFÁLTICO. | | |
|---|--|---|--|---------------|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| continuar con la actividad 2.3.9 | | | | |
| 2.3.9 Descargar mezcla asfáltica en caliente en camión de volquete. Una vez obtenida la mezcla asfáltica en caliente se prepara los camiones volqueta con material antiadherente, se colocan en posición de carga sobre la báscula de camiones debajo de los silos y el jefe de producción desde la cabina de control hace la descarga programada con las cantidades que el cliente ha solicitado, con el fin de descargar la mezcla asfáltica en caliente para continuar con el subproceso 2.4 Despacho y facturación. | Jefe de producción | Cantidad de mezcla asfáltica en caliente requerida por los clientes. | Cumplir con las cantidades solicitadas por los clientes. | - |
| Documentos aplicados al Subproceso: | Registros aplicados al subproceso | Recursos críticos del subproceso | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico PO-003 | <ul style="list-style-type: none"> Orden de producción Control de porcentaje de humedad de agregado mineral Bitácora de mantenimiento de Maquinaria y Equipo. Plantilla de fórmula de diseño Control de temperatura de cemento asfáltico. Control de almacenamiento en silos de mezcla asfáltica en caliente | <ul style="list-style-type: none"> Control de temperatura del Cemento asfáltico Carta de viscosidad del Cemento asfáltico Calibración de los termómetros en el tanque de almacenamiento. | | |

|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.4. DESPACHO Y FACTURACIÓN. | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| <p>2.4.1. Posicionar el camión para cargar mezcla asfáltica en caliente. Una vez que se realiza la mezcla asfáltica en caliente obtenida del subproceso 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico, el transportista posiciona el camión para realizar la carga de mezcla asfáltica en caliente y obtiene el peso de la mezcla asfáltica en caliente a despachar para obtener la boleta de pesaje de mezcla asfáltica en caliente realizada en la actividad 2.4.2.</p> | Transportista | Posición adecuada del camión | Evitar pérdida de mezcla asfáltica en caliente | - |
| <p>2.4.2. Controlar cargas al camión transportador. El jefe de producción es el que valida las cantidades de mezcla asfáltica en caliente producidas y cuando genera la boleta de pesaje verifica que esté la carga total de acuerdo con la capacidad del camión, emitiendo el Auxiliar de producción la nota de remisión del pesaje de mezcla asfáltica en caliente de este proceso, para continuar con la actividad 2.4.3.</p> | Jefe de producción | Peso de la mezcla asfáltica en caliente | Obtener la cantidad exacta de la mezcla asfáltica en caliente | - |
| <p>2.4.3. Emitir factura. El Auxiliar administrativo recibe de forma electrónica la orden de despacho según: Cotización/Orden de compra/Contratos y la nota de remisión del pesaje de mezcla asfáltica en caliente por parte del jefe de producción. Posteriormente el Auxiliar administrativo emite la factura y es enviada al Cliente con la nota de remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente para las comprobaciones de despacho y formas de pago por medio del subproceso 1.1. Cuentas por cobrar. Luego el Auxiliar de producción con la nota de remisión de mezcla asfáltica en caliente procede a la actividad 2.4.4.</p> | Auxiliar administrativo | Orden de despacho según: Cotización/Orden de compra/Contratos | Verificar las cantidades requeridas por el cliente | Enviar la factura al Cliente con la nota de remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente para las comprobaciones de despacho y formas de pago |

|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.4. DESPACHO Y FACTURACIÓN. | | |
|---|--------------------------------|---|---|--|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| 2.4.4. Despachar y autorizar la salida de mezcla asfáltica en caliente. Una vez generada la nota de remisión de mezcla asfáltica en caliente el Auxiliar administrativo autoriza la salida; y control de calidad realiza toma muestra de la mezcla asfáltica en caliente, para obtener resultados, una vez finalizada la toma de muestra se procede a despachar la mezcla asfáltica en caliente, procediendo a la actividad 2.4.5. | Auxiliar administrativo | Detalle de las cantidades en la nota de remisión de mezcla asfáltica en caliente | Generar la nota de remisión de mezcla asfáltica en caliente completa con el detalle de las cantidades | - |
| 2.4.5. Proteger con lona térmica la mezcla asfáltica en caliente en la volqueta. Ya siendo despachada la mezcla asfáltica en caliente el transportista procede a cubrir con una lona térmica la volqueta para que la mezcla asfáltica en caliente esté protegida de la intemperie, luego procede a la actividad 2.4.6. | Transportista | Protección de la mezcla asfáltica en caliente | Evitar contaminación de la mezcla por la intemperie | Si la entrega es en planta ya no es responsabilidad de ECON lo que pase en la ruta. Si en el Contrato, Orden de Compra y/o cotización se establece que la entrega será en el proyecto, la responsabilidad de la planta llega hasta que el camión descargue la MAC. |
| 2.4.6. Inspeccionar la protección de la volqueta y registrar la hora de salida. Una vez protegida la mezcla asfáltica en caliente el transportista pasa a la caseta de vigilancia para revisión del enlonado y registro de la hora de salida. Posteriormente el transportista se retira para entregar la mezcla asfáltica en caliente | Vigilante | Protección de la mezcla asfáltica en caliente y registro de hora de salida | Verificar la protección de la mezcla y el control de hora de salida | Asegurarse de que se proteja bien la mezcla asfáltica en |

|  ECON S.A. DE C.V. CARACTERIZACIÓN DEL MAPA DE TERCER NIVEL | | Nombre del Proceso: 2.0 PRODUCCIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE Nombre del Subproceso: 2.4. DESPACHO Y FACTURACIÓN. | | |
|--|---|---|---|---|
| Descripción de las Actividades del Subproceso | Responsable(s) de la Actividad | CONTROLES CRÍTICOS DEL SUBPROCESO | | |
| | | Aspecto a controlar | Objetivo del control | Observaciones |
| o el suministro de mezcla asfáltica en caliente en el lugar que indica el cliente privado/gubernamental/ECON Proyecto para luego proceder a la actividad 2.4.7. | | | | caliente y registrar la hora de salida |
| 2.4.7. Comprobar las cantidades de mezcla asfáltica en caliente recibidas. El cliente privado/gubernamental/ECON Proyecto luego de recibir la mezcla asfáltica en caliente verifica las cantidades por medio de la nota de remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente. | Cliente privado/gubernamental/ECON Proyecto | Cantidades recibidas de mezcla asfálticas en caliente | Verificar las cantidades de mezcla asfálticas en caliente | Recibir la nota de remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente |
| Documentos aplicados al Subproceso: | Registros aplicados al subproceso | | Recursos críticos del subproceso | |
| <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento Despacho y Facturación PO-004 Política de cuentas por cobrar Requerimientos del cliente según Cotización/Orden de compra/Contratos Política de Precios Procedimiento de cuentas por cobrar | <ul style="list-style-type: none"> Nota de Remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente Factura Bitácora de salidas de mezcla asfálticas en caliente Copia de Orden de despacho según: Cotización/Orden de compra/Contratos Resultados de ensayos de la muestra de mezcla asfáltica en caliente despachada | | <ul style="list-style-type: none"> Calibración de Báscula para pesaje de mezcla asfáltica en caliente Control de suministro de transporte | |

4.3.7 CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS: TABLERO DE OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS

Se ha propuesto la definición y ejecución del tablero de objetivos, indicadores y metas para el proceso de producción Mezclas Asfálticas en Caliente (Ver figura 19), tomando en cuenta ciertos temas que son críticos y que permitirán asegurar de manera eficaz y eficiente su ejecución (Ver figura 20).

Primer objetivo: Reducir la devolución de la mezcla asfáltica en caliente a cero toneladas por materia prima defectuosa, debido a que según el análisis del diagnóstico inicial se estableció que uno de los síntomas que se detectó en la problemática de la empresa es que, en el proceso de MAC, no hay un control de calidad que reciba y verifique la calidad de la materia prima, por lo que, al pasar al proceso de MAC se genera producto defectuoso que es devuelto por el Cliente, esto genera la insatisfacción y a la misma vez reduce las ventas, por este motivo se estableció llevar un control de las ventas que se ven afectadas por las devoluciones y asegurar la satisfacción del cliente y cumplir con el KPI establecido.

Como segundo objetivo: Cumplimiento del 100% de los pagos establecidos por entrega de Mezcla Asfáltica en caliente, Según análisis, se detectó que los clientes realizan sus pagos a 51 días, es decir se atrasan 21 días adicionales a la política que maneja la empresa que son 30 días, lo que genera una oportunidad de mejora y aumentar el indicador de liquidez.

Como tercer objetivo: Lograr como mínimo un nivel de satisfacción de los Clientes entre un 80% a un 90% para el período 2023 – 2024, como podemos observar en el primer objetivo tenemos devolución de MAC y eso genera insatisfacción de los clientes, por lo tanto, se debe medir y darle seguimiento a la satisfacción del cliente.

Como cuarto objetivo: Cumplir con las especificaciones de calidad de la materia prima, en la problemática se logró evidenciar que otro de los síntomas no existe verificación al momento de la recepción de la materia prima.

Como quinto objetivo: Cumplir los galones de asfalto, volumetría de la mezcla asfáltica según diseño, está relacionada a la problemática identificada del producto defectuoso en el proceso de Mezcla Asfáltica en Caliente, ya que durante el proceso de MAC se deben tener establecidos todos los parámetros requeridos por el diseño de MAC.

Como sexto objetivo: Cumplir con las toneladas solicitadas por el cliente según la Cotización, Orden de Trabajo y Contrato, principalmente para reducir la insatisfacción por la demora en la entrega de toneladas requeridas por el Cliente.

Como séptimo objetivo: Desarrollar al personal de los procesos de negocios durante el período 2023, otro de los síntomas identificado es que el personal no tiene capacitación, es decir no hay un plan de entrenamiento del personal en cuanto al proceso de MAC.

| PERSPECTIVA ESTRATÉGICA | OBJETIVO DE PROCESO | PROCESOS RELACIONADO | INDICADOR KPI | UNIDAD DE MEDIDA | META | REGISTROS RELACIONADOS | FRECUENCIA DE MEDICIÓN | RESPONSABLE | SEMÁFORO | | | |
|-------------------------|---|--|-------------------------------------|------------------|---|---|------------------------|---|---|---------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | | | | AC | AP | META | OM |
| PERSPECTIVA FINANCIERA | 1. Reducir la devolución de la mezcla asfáltica en caliente a cero toneladas | 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico | Ventas. | Toneladas | 0 | Boletas de despacho | Mensual. | Jefe de producción | >1 | 1 | 0 | N/A |
| PERSPECTIVA FINANCIERA | 2. Cumplimiento del 100% de los pagos establecidos por entrega de Mezcla Asfáltica en caliente | 2.4 Despacho y Facturación | Ventas. | Toneladas | \$5,000 | Facturación y reportes de ventas. | Mensual. | Gerente Administrativo | <\$4,000 | \$4,999 | \$5,000 | >\$5,000 |
| PERSPECTIVA CLIENTE | 3. Lograr como mínimo un nivel de satisfacción de los Clientes entre un 80% a un 90% para el período 2023 - 2024. | 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico | Satisfacción del Cliente. | % Porcentaje. | 80%-90% | Informes de Satisfacción del cliente, Encuestas realizadas. | Mensual. | Gerente de Planta Asfáltica | <70% | 79% | 80%-90% | 100% |
| PERSPECTIVA DEL PROCESO | 4. Cumplir con las especificaciones de calidad de la materia prima | 2.2 Recepción de materia prima | % partículas planas y alargadas | % | ≤ 5% | Informe de inspección visual, reporte de ensayo del laboratorio | Semanal | Jefe de planta Jefe del Laboratorio | >6 | 6.0 | ≤ 5% | 4% |
| PERSPECTIVA DEL PROCESO | 5. Cumplir los galones de asfalto, volumetría de la mezcla asfáltica según diseño | 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico | Galones de asfalto según diseño | Galones | Galones de asfalto según diseño | Mediciones de volúmenes en tanque de almacenamiento de asfalto | Diario | Jefe de planta | No cumple Galones de asfalto según diseño | N/A | Galones de asfalto según diseño | N/A |
| PERSPECTIVA DEL PROCESO | 6. Cumplir con las toneladas solicitadas por el cliente según la Cotización, Orden de Compra y Contrato. | 2.4 Despacho y Facturación | Toneladas solicitadas | Toneladas | 100% Toneladas solicitadas | Notas de remisión de Despacho | Semanal | Auxiliar Administrativo | <100% | N/A | 100% | N/A |
| PERSPECTIVA APRENDIZAJE | 7. Desarrollar al personal de los procesos de negocios durante el período 2023. | 2.0 Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente | Cumplimiento del plan de formación. | Tiempo | Cumplimiento al 100% del plan de Capacitación | Plan de Formación, Registros de Asistencia, Evaluaciones. | Anual | Gerente de Recursos Humanos/Gerente de Planta | 80% | 95% | 100% | N/A |

AC: Acción Correctiva, AP: Acción Preventiva, META: Objetivo a lograr, OM: Oportunidad de Mejora del Indicador

Figura 19: Definición del Tablero de Objetivos, Indicadores y Metas del Proceso de Producción MAC

Fuente: Elaboración propia

EJECUCIÓN DEL TABLERO DE OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS DE LA RED DE PROCESOS - 2023

| PERSPECTIVA ESTRATÉGICA | OBJETIVO DE PROCESO | PROCESOS RELACIONADO | INDICADOR KPI | UNIDAD DE MEDIDA | META | REGISTROS RELACIONADOS | FRECUENCIA DE MEDICIÓN | RESPONSABLE | DESEMPEÑO DE LOS OBJETIVOS, INDICADORES Y METAS | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|--|-------------------------------------|------------------|---|---|------------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | | | | | | | | AÑO 2023 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | |
| PERSPECTIVA FINANCIERA | 1. Reducir la devolución de la mezcla asfáltica en caliente a cero toneladas | 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico | Ventas. | Toneladas | 0 | Boletas de despacho | Mensual. | Jefe de producción | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Cumplimiento del 100% de los pagos establecidos por entrega de Mezcla Asfáltica en caliente | 2.4 Despacho y Facturación | Ventas. | Toneladas | \$5,000 | Facturación y reportes de ventas. | Mensual. | Gerente Administrativo | | | | | | | | | | | | | |
| PERSPECTIVA CLIENTE | 3. Lograr como mínimo un nivel de satisfacción de los Clientes entre un 80% a un 90% para el período 2023 - 2024. | 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico | Satisfacción del Cliente. | % Porcentaje. | 70%-80% | Informes de Satisfacción del cliente, Encuestas realizadas. | Mensual. | Gerente de Planta Asfáltica | | | | | | | | | | | | | |
| PERSPECTIVA DEL PROCESO | 4. Cumplir con las especificaciones de calidad de la materia prima | 2.2 Recepción de materia prima | % partículas planas y alargadas | % | ≤ 5% | Informe de inspección visual, reporte de ensayo del laboratorio | Semanal | Jefe de planta Jefe del Laboratorio | | | | | | | | | | | | | |
| | 5. Cumplir los galones de asfalto, volumetría de la mezcla asfáltica según diseño | 2.3 Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico | Galones de asfalto según diseño | Galones | Galones de asfalto según diseño | Mediciones de volúmenes en tanque de almacenamiento de asfalto | Diario | Jefe de planta | | | | | | | | | | | | | |
| | 6. Cumplir con las toneladas solicitadas por el cliente según la Cotización, Orden de Compra y Contrato. | 2.4 Despacho y Facturación | Toneladas solicitadas | Toneladas | 100% Toneladas solicitadas | Notas de remisión de Despacho | Semanal | Auxiliar Administrativo | | | | | | | | | | | | | |
| PERSPECTIVA APRENDIZAJE | 7. Desarrollar al personal de los procesos de negocios durante el período 2023. | 2.0 Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente | Cumplimiento del plan de formación. | Tiempo | Cumplimiento al 100% del plan de Capacitación | Plan de Formación, Registros de Asistencia, Evaluaciones. | Annual | Gerente de Recursos Humanos/Gerente de Planta | | | | | | | | | | | | | |

Figura 20: Matriz de Ejecución del Tablero de Objetivos, Indicadores y metas del Proceso de Producción MAC.

Fuente: Elaboración propia

4.3.8 INVENTARIO DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO MAC

Con base al mapeo de segundo y principalmente el tercer nivel y la caracterización del Proceso 2.0 Producción de Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC), se han identificado y establecido el inventario de documentos que permiten relacionar el cuarto nivel de procesos de este proceso.

Nota importante: No se está establecido en el alcance de este trabajo documentar el cuarto nivel.

| INVENTARIO DE DOCUMENTOS PARA EL PROCESO 2.0 PRODUCCIÓN MAC |
|---|
| Subproceso 2.2 Recepción de Materia Prima <ul style="list-style-type: none">• Documentos Aplicados al Subproceso según caracterización 2.2• Procedimiento Pedido de Materia Prima• Procedimiento de Recepción de materia prima PO-002 (Ver anexo 1).• Política de Compras• Requisitos del cliente• Procedimiento Mantenimiento de Equipo y Maquinaria |
| Subproceso 2.3 Mezclado de agregado Minerales y Cementos Asfáltico <ul style="list-style-type: none">• Documentos Aplicados al Subproceso según caracterización 2.3• Procedimiento Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico PO-003 (Ver anexo 2).• Instructivo de Manejo de Software |
| Subproceso 2.4 Despacho y Facturación <ul style="list-style-type: none">• Documentos Aplicados al Subproceso según caracterización 2.4• Procedimiento Despacho y Facturación PO-004 (Ver anexo 3).• Política de cuentas por cobrar• Requerimientos del cliente• Política de Precios |

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En la empresa ECON S.A. de C.V se ha identificado una red de once procesos categorizados en procesos estratégicos, de soporte y de negocios. Dentro de los procesos estratégicos/administrativos esta la gestión de recursos humanos, gestión estratégica y gestión administrativa/financiera. En los procesos de negocio se tiene la comercialización, producción mezclas asfálticas en caliente, gestión de suministro y transporte y colocación de mezcla asfáltica en caliente en proyecto. Por último, en los procesos de soporte se incorpora la gestión de compra, gestión de calidad, mantenimiento de maquinaria y equipo y tecnologías de la comunicación, ha permitido la realización del mapa de primer nivel de Grupo ECON S.A. de C.V. donde se logra visualizar la interacción de todos los procesos involucrados que ayuda a comprender el desempeño global de la organización.
- Se elaboró el levantamiento de la documentación del proceso de producción de Mezclas Asfálticas en Caliente (MAC) desarrollando un mapa de proceso de segundo y tres mapas de proceso de tercer nivel, por medio de la metodología PEPSU comprendiendo las interrelaciones internas y externas a través de una serie de entradas, proveedores, procesos, salidas y/o usuarios como también de sus partes interesadas definiendo los subprocesos los cuales son “Recepción de materia prima”, “Mezclado de agregados minerales y cemento asfáltico y despacho y facturación”.

La finalidad de la realización de los mapas de segundo y tercer nivel es detallar cada una de las actividades involucradas en cada uno de los subprocesos del proceso de producción de mezclas asfálticas en caliente.

- A través de la elaboración de fichas de proceso para cada uno de los tres subprocesos previamente mencionados, se establece especificaciones importantes y relevantes que se necesitan asegurar y controlar de cada subproceso, ya que se definen las responsabilidades, aspecto a controlar, objetivo del control, documentos, registros y recursos críticos de los subprocesos; a nivel de propuesta para que la empresa pueda posteriormente implementar. Lo cual permitió elaborar el tablero de objetivos, indicadores y metas de proceso de producción de mezclas asfálticas en caliente, identificando siete objetivos desde cada una de las perspectivas siguientes:
 - a. Perspectiva cliente: lograr como mínimo un nivel de satisfacción de los Clientes entre un 80% a un 90% para el período 2023 - 2024.
 - b. Perspectiva financiera: reducir la devolución de la mezcla asfáltica en caliente a cero toneladas y cumplimiento del 100% de los pagos establecidos por entrega de Mezcla Asfáltica en caliente del proceso.
 - c. Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: desarrollar al personal de los procesos de negocios durante el período 2023.
 - d. Perspectiva del proceso: cumplir con las especificaciones de calidad de la materia prima, cumplir los galones de asfalto, volumetría de la mezcla asfáltica según diseño y cumplir con las toneladas solicitadas por el cliente según la Cotización, Orden de Trabajo y Contrato.

Se determinó la zona de control, sus KPI, unidad de medida, meta, registro, frecuencia de medición, y responsable. Estos objetivos son claves ya que deben darle seguimiento y controlar para asegurar el desempeño y eficacia del proceso.

Todo lo antes mencionado comprende una de las partes de la gestión por procesos que es la documentación.

5.2 RECOMENDACIONES

- Aprobada la documentación del proceso de producción, se recomienda generar una serie de sensibilizaciones y capacitaciones al talento humano de ECON que participa en dicho proceso para comprender la importancia estratégica de la organización horizontal y su contribución al proceso; así como sus interrelaciones con otras entidades internas y externas al proceso.
- Adicionalmente reforzar actividades de capacitación para comprender la “operación del proceso” en relación a: 1. medición / seguimiento y registro de las variables críticas, 2. Control del proceso, 3. Análisis del proceso, 4. Aseguramiento del Proceso y 5. Mejora del proceso.
- Medir / Seguimiento y registrar los subprocesos de Producción MAC, en relación a la satisfacción de los clientes y los stakeholders; y todo lo considerado crítico en el proceso según lo establecido en los tableros de objetivos, indicadores y metas; así como en las caracterizaciones.
- Aplicar control y análisis al desempeño de los subprocesos que conforman el proceso de Producción MAC para asegurarse de la operación eficaz y controlada del proceso.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos conformes según los parámetros del diseño de MAC necesarios para el proceso. La organización deberá planificar, implementar y controlar el proceso de Producción MAC para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, tomando en cuenta los cambios y o las acciones preventivas.
- Deberá asegurarse de tomar acciones adecuadas de que las salidas que no sean conformes (PNC y Servicio No Conforme) con sus requisitos se identifique y controle la naturaleza de la salida no conforme tanto para el producto y servicio durante y después de la entrega de estos con el fin de lograr la satisfacción del cliente.
- Determinar el método para realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes según sus expectativas y necesidades con el fin de identificar el grado de cumplimiento. Así como realizar seguimiento y revisión de la información sobre los stakeholders y sus requisitos pertinentes para proporcionar mejores producto y servicios.

- Implementar una serie de supervisiones a intervalos planificados para obtener información acerca del desempeño del proceso de Producción MAC identificando las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para el aseguramiento y mejora del proceso de producción.
- Considerar para el mediano plazo hacer esfuerzos similares para la documentación y operación de los otros procesos considerando las siguientes prioridades: 1. Los otros procesos de la cadena de valor; 2. Los procesos de soporte y finalmente 3. Los procesos estratégicos / administrativos; con la finalidad de gestionar toda la organización horizontal y experimentar sus beneficios desde esta perspectiva moderna y eficaz para lograr una mayor competitividad empresarial.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Valle, J. (2020). Clase Gestión por procesos. [Diapositiva de documentación de procesos] Aula virtual.
https://www.udbvirtual.edu.sv/auladigital/pluginfile.php/206873/mod_resource/content/1/MATERIAL%20CLASES%20GESTI%C3%93N%20POR%20PROCESOS%20-%20UNIDAD%20II.pdf
- Gane & Sarson. (s.f.). Descripción, características y fases de la metodología Gane & Sarson.
<https://sites.google.com/site/aess118g3/practica-2/metodologia-2/1-1---descripcion-caracteristicas-y-fases>
- Procon, Grupo industria. (17 de julio 2020). Agregados pétreos.
<https://www.procon.com.mx/agregado-petreo/#:~:text=El%20agregado%20p%C3%A9treo%20proviene%20del,conocidos%20como%20arena%20o%20grava.>
- Anguas, P. (2004). Aspectos del diseño volumétrico de mezclas asfálticas.
<https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt246.pdf>
- Astec, Inc. (s.f.). Planta de asfalto. <https://www.ppmrd.com/astec>


ANEXO 1: PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE (MAC)

A continuación, se presenta los procedimientos del proceso de producción de mezclas asfálticas en caliente (MAC) los cuales son: recepción de materia prima, mezclado de agregados mineral y cemento asfáltico, despacho y facturación. Para la elaboración de éstos no se tomó como referencia la ISO 10013:2021, ya que a criterio de los maestrantes se ha realizado en base a los procedimientos existentes de la empresa ECON S.A. DE C.V.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO: RECEPCION DE MATERIA PRIMA

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| CÓDIGO | PO-002 |
| N° VERSIÓN | 1 |
| FECHA DE APROBACIÓN DE VERSIÓN | 28-06-2022 |
| N° CAMBIO | 0 |

| | |
|---|--|
| <u>Elaborado por (Firma y fecha)</u> | |
| <u>Revisado por (Firma y fecha)</u> | |
| <u>Aprobado por (Firma y fecha)</u> | |

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 55 de: 93 |

- **OBJETIVO:**

El objetivo de este procedimiento es describir la actividad de recepción de materia prima que se almacena en Patio a cielo abierto.

- **ALCANCE:**

Los materiales que se almacenan en los Patios a cielo abierto que se utilizan en la Producción de Mezcla Asfáltica en caliente (agregado mineral y cemento asfáltico)


- **RESPONSABLES:**

JEFE DE PRODUCCIÓN:

- Valida la disponibilidad de materias primas, hace los pedidos de materiales en base a la programación que le proporciona el gerente de planta para la Producción de Mezcla asfáltica en caliente.
- Supervisa y verifica que se mantengan los patios ordenados y limpios, libres de materia orgánica y cualquier contaminante.
- Inspecciona los patios de almacenamiento de agregado mineral y los tanques de almacenamiento de cemento asfáltico para verificar los inventarios existentes.

AUXILIAR DE PRODUCCIÓN

- Responsable de la recepción de Materia Prima.
- Revisión por medio de inspección visual al agregado mineral.
- Control de temperatura de Cemento Asfáltico tanto en la recepción y el almacenamiento.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
|  | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 56 de: 93 |

OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL

- Encargado de homogenizar el agregado mineral en los acopios.
- Realizar carga de agregado mineral en tolvas.

ENCARGADO DE COMPRAS

- Elaborar los pedidos de materiales tomando como base la solicitud del jefe de Producción.

GERENTE DE CALIDAD


- Coordina las revisiones de calidad a la materia prima de manera de garantizar que esta cumpla con los requisitos solicitados.
- Elaborar un informe de Calidad con los resultados de ensayos de la materia prima y presentarla al Jefe de Producción y Gerente de Planta.

GERENTE DE PLANTA

- Tiene la responsabilidad de suministrar el recurso para todas las actividades relacionadas con el proceso productivo (fabricación, calidad, mantenimiento, logística, compras de materia prima, pesaje y aprobación de recursos

- **DEFINICIONES:**

MATERIA PRIMA: Una materia prima es todo bien que es transformado durante un proceso de producción hasta convertirse en un bien de consumo (ejemplo el petróleo, hierro, agregado mineral)

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
|  | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 57 de: 93 |

ACOPIO: Es el proceso y el resultado de acopiar. Este verbo menciona el acto de acumular algo

CARGADOR FRONTAL: Es un equipo tractor, que tiene una cuchara en su extremo frontal, utilizado específicamente en la construcción de edificios, minería, carreteras, autopistas, túneles, presas hidráulicas para cargar camiones con materiales (piedra, arena, tierra, y otros.).


AGREGADO FINO: Material que pasa 100% el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200. Generalmente es clasificado como arena gruesa o fina. Agregado grueso: es aquel que es retenido 100% en el tamiz N° 4 o superior.

REVISION VISUAL: Revisión, del latín revisión, es la acción de revisar. Este verbo refiere a someter algo a examen o a ver con atención y cuidado

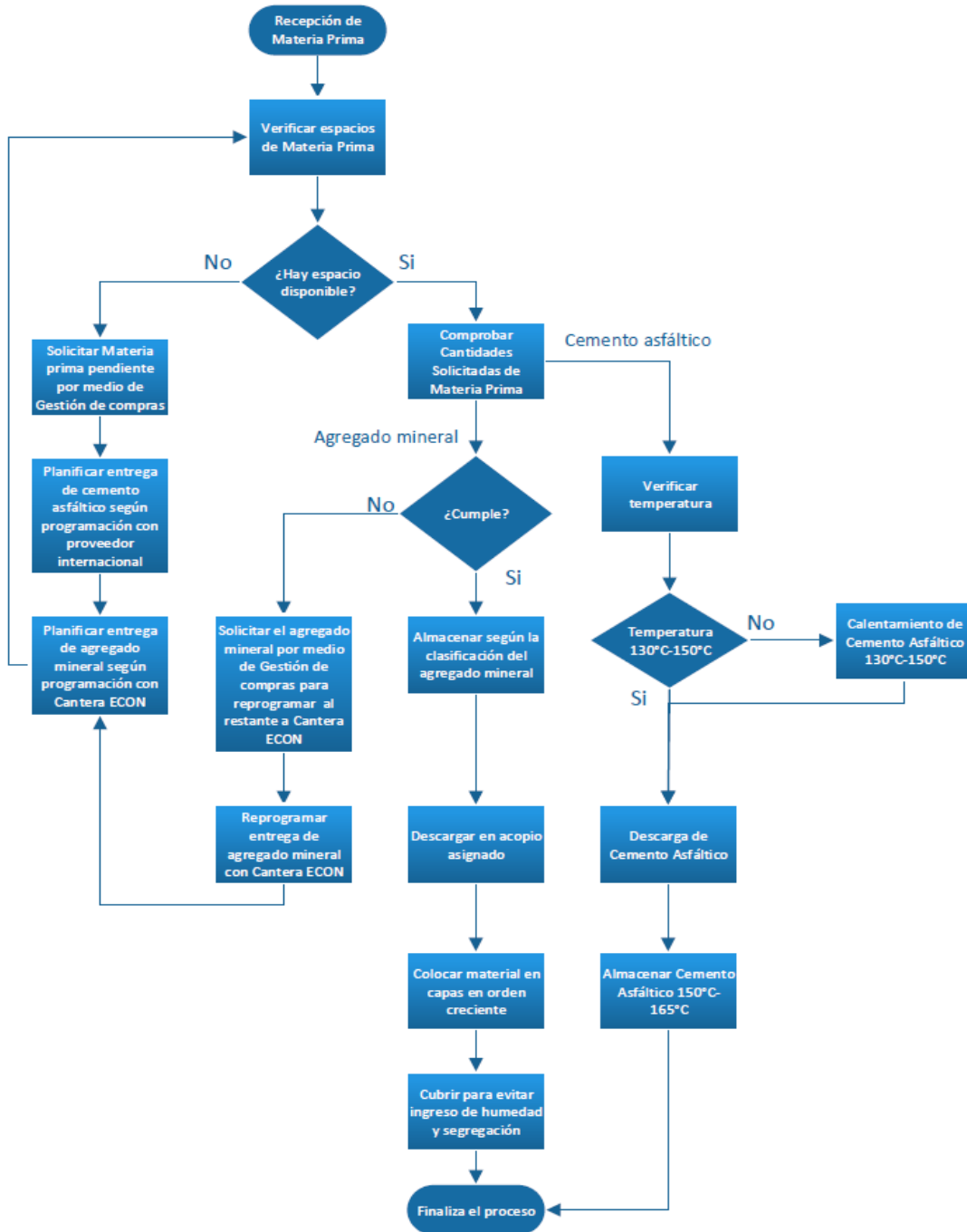
TOLDO: Cubierta de lona u otro tejido resistente que se extiende en algunos sitios para dar sombra.


INDICADOR DE MEDICION: son medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos. Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.

MATERIAL CALCARIO: El término calcáreo puede ser aplicado a un sedimento, una roca sedimentaria o al tipo de suelo que contenga una alta proporción de carbonato de calcio en forma de calcita o aragonita.

| | | |
|--|---|---|
| Planta Asfáltica  | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| Versión N°: 1 | | |
| Cambio N°: 0 | | |
| Página: 58 de: 93 | | |

• **DIAGRAMA DE FLUJO**



| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 59 de: 93 |


- **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCION DE MATERIA PRIMA:**

PROGRAMACION DE MEZCLADO

Previo a la producción de la MAC, el Gerente de planta proporcionará el tipo de mezcla a requerirse, tamaño de agregado, el tipo de cemento asfáltico a utilizarse, ya que anticipadamente se ha coordinado con el Cliente para el suministro de la MAC, el gerente proporcionara las fechas y hora de la producción al jefe de Planta para que produzca la MAC en el tiempo requerido por el cliente. La comunicación se hará a través de WhatsApp, teléfono, correo o cualquier vía que le sea factible para proporcionar los datos de la producción al jefe de Planta y todo personal involucrado en el proceso de Producción MAC.

VERIFICAR ESPACIOS DE MATERIA PRIMA

Cuando la Materia prima es adquirida por medio del proceso 5.0 Gestión de compra que ha sido solicitada por el jefe de producción con la requisición de Materia prima, dónde él deberá inspeccionar los patios de almacenamiento de agregado mineral (ver anexo c) y los tanques de almacenamiento de cemento asfáltico, para verificar la disponibilidad de espacio en acopio. Si no hay disponibilidad el jefe de producción deberá completar la hoja de requisición para pedir las cantidades requeridas, luego es enviada por cualquier medio ya sea correo electrónico, WhatsApp o físicamente al Gerente de Planta para comunicar y solicitar la materia prima según lo que han requerido a través de Gestión de compra quién realiza la actividad Planificar entrega de cemento asfáltico según lo

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
|  | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 60 de: 93 |

programado y también la actividad Planificar entrega de agregado mineral según programación ya que se debe gestionar la entrega de la materia prima pendiente a recibir.

Si hay disponibilidad de espacio para recibir la materia prima, se procede con la actividad Comprobar cantidades solicitadas de materia prima que esto es responsabilidad del jefe de Producción.


COMPROBAR CANTIDADES SOLICITADAS DE MATERIA PRIMA

El jefe de producción debe comprobar las cantidades tanto de cemento asfáltico como de agregado mineral, realizando el pesaje de éstos:

Agregado mineral: A través de la nota de remisión, se verifica los metros cúbicos solicitados, si el peso es menor a esto se gestiona lo restante con Cantera ECON, de cumplirse el peso, el jefe de producción autoriza la descarga según el tipo de agregado mineral, continua el proceso con la actividad Almacenar según la clasificación del agregado mineral.

Cemento asfáltico:

A través de la nota de remisión se comprueba el peso de la pipa de cemento asfáltico, verificando el peso inicial y final a través del pesaje en la báscula. Posteriormente se realiza la actividad Verificar temperatura de cemento asfáltico a cargo del Auxiliar de producción.


| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
|  | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 61 de: 93 |

ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

- **AGREGADO MINERAL:**

Para el almacenamiento de materiales se ha dispuesto un patio de aproximadamente 2000 m², con una base compactada de suelo cemento para evitar desprendimiento con el giro de los camiones de descarga y equipos de alimentación de la Planta.

El auxiliar de producción recibe la Nota de envío del conductor de los camiones transportadores donde valida el tipo de agregado mineral (ver anexo a). Para los ingresos de vehículos que transportan la materia prima se ha señalado el lugar donde esperaran la revisión del Auxiliar de producción y aleatoriamente la revisión del Control de Calidad a la materia prima. Durante la revisión realizada visualmente, si pasa, continua con el almacenamiento según la clasificación del agregado, ya sea arena o grava. Una vez verificado el tipo de agregado mineral el Auxiliar de producción orienta al transportista en el área de almacenamiento, para la descarga en el patio de acopio. Los camiones ingresan uno a la vez según el orden de llegada para descargar, entrando de retroceso hasta el punto de descarga donde el operador del cargador frontal recoge el material colocándolo en capas en orden creciente, evitando alteración en la composición de la materia prima y después de la descarga salen en la misma ruta de entrada. Terminada la jornada de recepción de materiales, se cubrirán con un toldo para evitar ingreso de humedad y segregación provocada por el viento en los materiales finos y se descubrirán al iniciar la jornada de la producción de Mezcla asfáltica y de recepción. Posteriormente se continua al subproceso 2.3 Mezclado de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 62 de: 93 |

Si el tipo de agregado mineral no pasa la revisión visual porque no es del tipo de agregado solicitado, se procederá por medio del proceso 5.0 Gestión de compra para realizar la devolución y solicitar el agregado mineral a Cantera ECON y se pueda reprogramar la entrega de éste y realizar la actividad Planificar entrega de agregado mineral según programación para luego repetir el ciclo desde la verificación de espacios de Materia prima y continuar el proceso.


- **ALMACENAMIENTO DE CEMENTO ASFALTICO**

Posterior de la comprobación de las cantidades solicitadas de Cementos asfáltico se procede a verificar la temperatura que debe ser 130°C-150°C si cumple se descarga el cemento asfáltico de la pipa hacia los tanques de almacenamiento, las temperaturas de manejo del asfalto serán entregadas al personal de plantas por el personal de Laboratorio. Si la temperatura no cumple se procede a la actividad Calentamiento de cemento asfáltico 130°C-150°C.

En el tanque de almacenamiento de Cemento asfáltico deben de mantenerse la temperatura de rango de producción 150°C-165°C, según el tipo de mezcla a producir de acuerdo con los requerimientos de cliente para que pueda continuar al subproceso 2.3 Mezclado de Agregados Minerales y Cemento Asfáltico.

- **CALENTAMIENTO DE CEMENTO ASFALTICO (130°C-150°C)**

El auxiliar de producción debe verificar que, si el cemento Asfáltico dentro del camión Cisterna tiene una temperatura menor a 130°C, deben encender la caldera para que

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 63 de: 93 |

caliente el Serpentín que genera el calentamiento del cemento Asfáltico al interior del camión Cisterna (pipa). Se debe verificar periódicamente a través del termómetro el aumento de temperatura hasta llegar al rango de 130°C a 150°C, luego pasa a realizar la actividad Descargar Cemento asfáltico.

- **DISTRIBUCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN LOS PATIOS.**


Los patios deberán estar ordenados de forma tal que la pata de un acopio no se cruce con la pata del acopio del otro material para tal efecto deberá haber una separación como mínimo de 1 metro entre acopios de diferentes materiales dichos acopios deberán protegerse de la intemperie en periodo de invierno y verano.

Los materiales de distintos tamaños deberán ser rotulados para evitar la confusión en el manejo de los materiales.

Antes de cada producción, el jefe de Producción verificará que las cantidades que se utilizarán en la producción diaria sean homogenizadas de forma que se mantenga las propiedades de cada uno.

El jefe de producción indicará el tipo de material y las cantidades al operador de maquinaria para que éste haga los trabajos previos a la producción.

Los materiales en los patios estarán clasificados en un orden de mayor a menor, de oriente a poniente, concordando también con las tolvas dosificadoras en frío de la Planta de Producción.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
|  | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 64 de: 93 |

CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA

- **CONDICIONES DE RECEPCIÓN:**

No se reciben camiones con materia prima si éstos no van cubiertos con lona de tal forma que se garantice durante su traslado no hubo pérdida de materiales ni contaminación, el responsable de esta actividad es el portero que revisará visualmente si los camiones portan la Lona.


El Laboratorio será el encargado de tomar muestras aleatorias para ensayos de calidad y proporcionar los datos directamente al jefe de Producción por si requiere ajustes de producción.

Se hará un análisis visual de cumplimiento por conteo de partículas planas, partículas desmenuzables y material calcáreo, el encargado de esta revisión será el auxiliar de producción, en caso de que no cumpla la revisión visual se descartará el material.

El jefe de producción será el encargado de notificar al transportista que los materiales no se pueden recibir para que proceda a retirarse con el material de rechazo. El retiro del material será exclusiva responsabilidad del proveedor y transportista.

- **MEDICIÓN DE MATERIA PRIMA**

Los materiales serán recibidos para pago según el pesaje obtenido en la báscula colocada en el Plantel y toda discrepancia entre el pesaje del proveedor y del pesaje de la recepción en planta será evaluada por el Gerente de Planta.

| | | |
|--|---|---|
| Planta Asfáltica  | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| Versión N°: 1 | | |
| Cambio N°: 0 | | |
| Página: 65 de: 93 | | |

INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

El inventario de materia prima se hará mensualmente realizando una medición con cinta métrica y una vez al año se hará una medición de inventario de final de año con equipo topográfico.


INDICADOR DE MEDICIÓN:

| | |
|---------------------------|--|
| Nombre del indicador | % de metros cúbicos de Materia Prima recibidas |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | m ³ |
| Periodicidad | Mensual |

| | |
|---------------------------|---|
| Nombre del indicador | % de cumplimiento de tipo de agregado mineral |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | Porcentaje (%) |
| Periodicidad | Mensual |

FORMATOS DE REGISTRO:

| Nombre del Registro | Forma de Resguardo | Tiempo de Resguardo | Disposición final | Forma de Captura y periodicidad | Forma de Clasificación | Tipo de Reporte a ser generado | Encargado de distribución | Responsable de la custodia |
|------------------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|----------------------------|
| Control de pesaje de Materia Prima | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Según tipo de Materia Prima | Reporte de cumplimiento de metros cúbicos recibidos | Jefe de Producción | Jefe de producción |

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 66 de: 93 |


| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|------------|--------------|--------------------------------|---|--------------------|--------------------|
| Control del tamaño de agregado mineral | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Según tipo de agregado mineral | Reporte de cumplimiento de especificaciones de agregado mineral | Jefe de Producción | Jefe de producción |
|--|-----------|--------|------------|--------------|--------------------------------|---|--------------------|--------------------|

DISTRIBUCIÓN

| No de Copia | Puesto |
|-------------|--|
| F | Gerente de Planta |
| F | Gerente de Calidad y Plantas Asfálticas |
| F | Jefe de Producción de Mezclas Asfálticas |
| F | Jefe Administrativo |
| F | Auxiliar de Producción |
| F | Operador de Cargador Frontal |
| F | Técnico Laboratorista |
| F | Auditor Interno |

CONTROL DE CAMBIOS

| HISTORIAL DE CAMBIOS | | |
|----------------------|---|----------|
| N° de Cambio | Descripción del Cambio o Inclusión y referencia de numero página o ítem | Fecha |
| 0 | N/A Por ser primera edición | 2/7/2022 |

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | PROCEDIMIENTO OPERATIVO RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA | Código: PO-002 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 67 de: 93 |

ANEXO


| | |
|---|--|
| a. Imagen de tipo de agregado mineral |  |
| b. Imagen de pesaje de materia prima |  |
| c. Imagen del almacenamiento del agregado mineral en patio de acopio |  |

FIN DE PROCEDIMIENTO

ANEXO 2: PROCEDIMIENTO OPERATIVO: MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| CÓDIGO | PO-003 |
| N° VERSIÓN | 1 |
| FECHA DE APROBACIÓN DE VERSIÓN | 28-06-2022 |
| N° CAMBIO | 0 |

| | |
|---|--|
| <u>Elaborado por (Firma y fecha)</u> | |
| <u>Revisado por (Firma y fecha)</u> | |
| <u>Aprobado por (Firma y fecha)</u> | |

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 69 de: 93 |

- **OBJETIVO:**

El objetivo de este procedimiento es dar los lineamientos que debe seguir el personal para realizar el mezclado de agregado mineral y cemento asfáltico para elaborar una Mezcla Asfáltica en Caliente.

- **ALCANCE:**

El alcance de este procedimiento en la producción de Mezcla Asfáltica en Caliente.

RESPONSABLES:

JEFE DE PRODUCCION


- Se encarga del proceso de producción de mezcla asfáltica en caliente
- Coordinar el personal para los turnos de la producción de la mezcla asfáltica en caliente
- Verificar existencia de materia prima en patios de acopios
- Verificar la cantidad de toneladas a producir de mezcla asfáltica en caliente.
- Verificar la planta asfáltica previo al inicio de la producción

OPERADOR DE CARGADOR FRONTAL

Homogeniza el agregado mineral y posteriormente depositar el agregado mineral en las tolvas según el tamaño especificado,

AUXILIAR DE PRODUCCION

- Recepción materia prima, recibir notas de remisión de materias primas
- Calentar el cemento asfáltico si fuese necesario
- Verificar cantidades de cemento asfáltico en tanques
- Verificar que se contamine los agregados en los patios

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 70 de: 93 |

- Instruir al camión de acarreo de materia prima donde depositar el agregado mineral
AUXILIAR DE PRODUCCION
-Genera boletas de remisión y facturas.

TÉCNICOS LABORATORISTAS

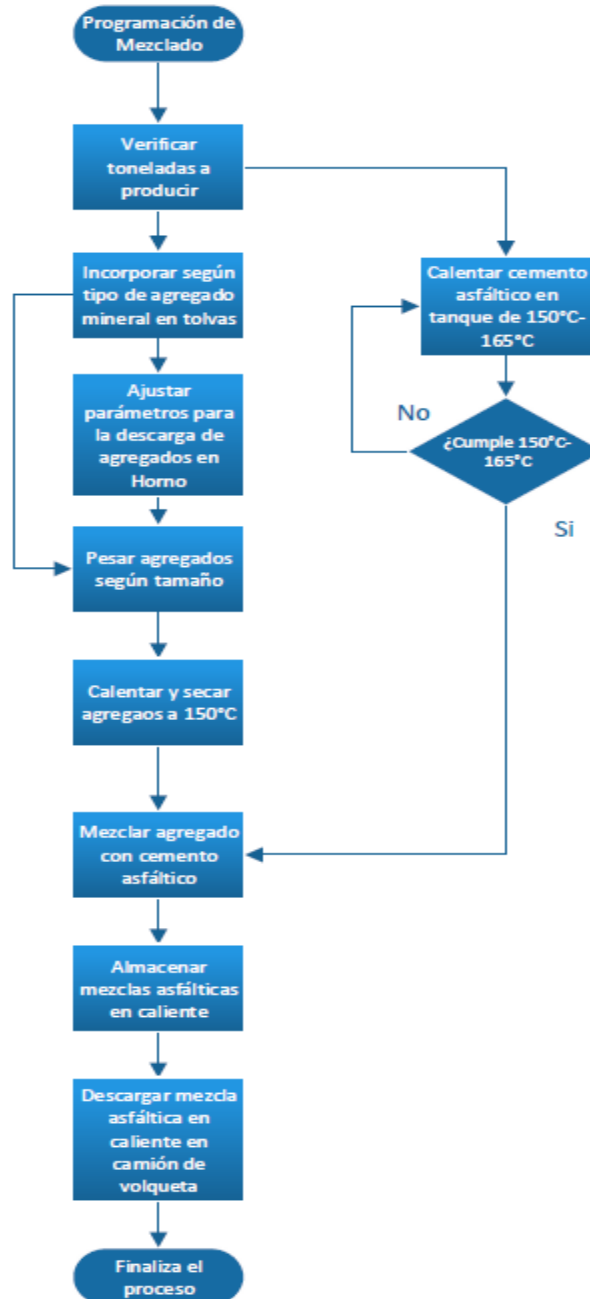
- Toma de muestra de la mezcla asfáltica en caliente.
- Toma de muestras para verificación de humedad del agregado mineral.
- Toma de muestra de ensayo del agregado mineral.


- **DEFINICIONES:**

PLANTA DE ASFALTO: Es el conjunto de elementos mecánicos dispuestos de manera que produzca concreto asfáltico con todas las especificaciones requeridas, es decir que contengan los sistemas que permitan calibrar la dosificación de agregados, cemento asfáltico y la temperatura necesaria para su mezclado.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 71 de: 93 |

- **DIAGRAMA DE FLUJO**



| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 72 de: 93 |


- **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFALTICO**

PROGRAMACION DE MEZCLADO

Previo a la producción de la MAC, el Gerente de planta proporcionará el tipo de mezcla a requerirse, tamaño de agregado, el tipo de cemento asfáltico a utilizarse, ya que anticipadamente se ha coordinado con el Cliente para el suministro de la MAC, el gerente proporcionará las fechas y hora de la producción al jefe de Planta para que produzca la MAC en el tiempo requerido por el cliente. La comunicación se hará a través de WhatsApp, teléfono, correo o cualquier vía que le sea factible para proporcionar los datos de la producción al jefe de Planta y todo personal involucrado en el proceso de Producción MAC.

VERIFICAR TONELADAS A PRODUCIR

El jefe de producción una vez que recibe la orden de producción, procede a verificar las toneladas a producir, la homogenización de las humedades del agregado mineral y verifica si el asfalto que tenga la temperatura de 150°C-165°C para el mezclado. Una vez verificadas las materias primas el jefe de producción emite la orden de producción al operador del cargador frontal para que abastezca en las tolvas el tipo de agregado mineral según diseño de mezcla asfáltica y auxiliar de producción verifique las cantidades de cemento asfáltico.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 73 de: 93 |

INCORPORAR SEGÚN TIPO DE AGREGADO MINERAL EN TOLVAS

El operador del cargador frontal homogeniza la grava y arenas, posteriormente deposita el agregado mineral en las tolvas (ver anexo a) según el tamaño especificado, dicha actividad se mantiene durante el periodo de mezclado.

AJUSTAR PARÁMETROS PARA LA DESCARGA DE AGREGADOS EN HORNO.


El jefe de producción valida la cantidad de agregados, para realizar el ajuste de parámetros en horno (ver anexo b) , según la humedad que posee el agregado mineral obtenida por medio de las pruebas de control de calidad, según el tipo de mezcla asfáltica a producir.

PESAR AGREGADOS SEGÚN TAMAÑO

El jefe de producción realiza ajustes de los porcentajes de agregado mineral, para luego iniciar con la inyección de material desde las tolvas hacia el tamizador, pasando primero por el sistema de pesaje automático (ver anexo d), donde se pesa el agregado con humedad incluyendo algún sobre tamaño, todo esto es un proceso automatizado.

CALENTAMIENTO Y SECADO DE AGREGADO

El jefe de producción desde la cabina de control de la planta asfáltica monitorea que el tamizador del agregado mineral pase hacia el tambor de calentamiento y secado de agregados (ver anexo e), donde es llevado a temperatura de mezclado mayor 150°C según la temperatura de diseño, controlando este proceso desde la pantalla donde se puede observar el proceso, dado que el proceso es automatizado.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 74 de: 93 |


CALENTAR CEMENTO ASFÁLTICO EN TANQUE DE 150°C-165°C

El auxiliar de producción verificará que el cemento asfáltico tenga la temperatura del mezclado 150°C-165°C, sino cumple la temperatura calienta el asfalto desde el tanque de almacenamiento; el cuál cuenta con un sistema de calentamiento interno a través de tuberías con la temperatura adecuada para mantener el cemento asfáltico en los rangos de producción 150°C-165°C (ver anexo c). Se cuenta con un sistema de medición para revisar los consumos, luego de la descarga del asfalto con la boleta firmada y sellada por el auxiliar de producción, pasara nuevamente a báscula para la obtención del peso final (peso tara).

Cuando alcanza la temperatura de 150-165°C se procede a abrir válvulas y que el asfalto pase al tambor de mezclado del cemento asfáltico con el agregado mineral según el tipo de mezcla a producir de acuerdo con los requerimientos de cliente.

MEZCLAR AGREGADO CON CEMENTO ASFALTICO

El jefe de producción controla desde la cabina de la planta asfáltica, el mezclado donde se lleva a cabo en un dispositivo separado del tambor secador, en este dispositivo se une el agregado mineral y cemento asfaltico los cuales son amasados a través de espas de giro inverso (ver anexo f), que permiten una mezcla homogénea con 100% de cobertura del agregado mineral con la película del cemento asfáltico y a través de un canal es impulsada hacia la cadena del elevador (ver anexo h). El auxiliar de producción verifica previamente de manera visual si la mezcla asfáltica es homogénea (ver anexo g) y para el control de temperatura utiliza un termómetro. Para trasladar la mezcla asfáltica por el elevador hacia los silos.

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 75 de: 93 |

ALMACENAR MEZCLAS ASFÁLTICAS EN SILOS

De manera automatizada el jefe de producción controla que la cadena de elevación que está compuesta por paletas de arrastre y hacen la función de subir el material hasta los silos de almacenamiento (ver anexo i), verifica que en los silos de almacenamiento la mezcla asfáltica no debe perder su homogeneidad ni la temperatura de mezclado, el tiempo máximo de almacenamiento para que la mezcla asfáltica mantenga sus propiedades volumétricas no debe ser mayor a 12 horas.


DESCARGAR MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE EN CAMIÓN DE VOLQUETE

Una vez preparado los camiones volqueta con material antiadherente, el auxiliar de producción le solicita al transportista que coloque el camión en posición de carga sobre la báscula de camiones debajo de los silos (ver anexo j) y el jefe de producción desde la cabina de control hace la descarga programada con el fin de descargar las cantidades que el cliente ha solicitado. El transportista puede ser de la planta ECON, cliente privado, ECON Proyecto o cliente gubernamental.

Posteriormente el jefe de producción genera una boleta de peso que será utilizada para el despacho y facturación.

INDICADOR DE MEDICIÓN:

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Nombre del indicador | Temperatura de mezclado |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | 150°C-165°C |
| Periodicidad | Mensual |

| | | |
|--|---|---|
| Planta Asfáltica  | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| Versión N°: 1 | | |
| Cambio N°: 0 | | |
| Página: 76 de: 93 | | |

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Nombre del indicador | % de humedad del agregado mineral |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | Porcentaje (%) |
| Periodicidad | Mensual |


| | |
|---------------------------|--|
| Nombre del indicador | % de desperdicio de mezcla asfáltica en caliente |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | Porcentaje (%) |
| Periodicidad | Mensual |

FORMATOS DE REGISTRO:

| Nombre del Registro | Forma de Resguardo | Tiempo de Resguardo | Disposición final | Forma de Captura y periodicidad | Forma de Clasificación | Tipo de Reporte a ser generado | Encargado de distribución | Responsable de la custodia |
|---|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------|----------------------------|
| Control de temperatura de mezclado | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Según diseño de MAC | Reporte de temperatura de mezclado | Jefe de Producción | Jefe de producción |
| Control del porcentaje de humedad del agregado mineral | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Según tipo de agregado mineral en base al diseño | Reporte de cumplimiento del porcentaje de humedad del agregado mineral | Jefe de Producción | Jefe de producción |
| Control del desperdicio de mezcla asfáltica en caliente | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Porcentaje de desperdicio | Reporte de porcentaje de desperdicio de mezcla asfáltica en caliente | Jefe de Producción | Jefe de producción |

DISTRIBUCIÓN

| No de Copia | Puesto |
|-------------|--|
| E | Gerente de Planta |
| E | Gerente de Calidad y Plantas Asfálticas |
| E | Jefe de Producción de Mezclas Asfálticas |
| E | Auxiliar de Producción |
| E | Auxiliar administrativo |
| E | Operador de Cargador Frontal |
| E | Transportista |
| E | Técnico Laboratorista |

| | | |
|---|---|---|
| Planta Asfáltica | MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO | Código: PO-003 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 77 de: 93 |

CONTROL DE CAMBIOS

| HISTORIAL DE CAMBIOS | | |
|-----------------------------|--|--------------|
| N° de Cambio | Descripción del Cambio o Inclusión y referencia de numero página o ítem | Fecha |
| 0 | N/A Por ser primera edición | 2/7/2022 |
| | | |

- **ANEXOS**

| | |
|---|--|
| a. Imagen de tolvas |  |
| b. Imagen de realización de ajuste de parámetros para la descarga de agregados en Hornos |  |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Planta Asfáltica</p> | <p>MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO</p> | <p>Código: PO-003</p> |
|  | | <p>Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022</p> |
| | | <p>Versión N°: 1</p> |
| | | <p>Cambio N°: 0</p> |
| | | <p>Página: 78 de: 93</p> |

| | |
|--|--|
| <p>c. Imagen del calentamiento del cemento asfáltico en tanque de 150°C-165°C</p> |  |
| <p>d. Imagen del pesaje de agregados según tamaño</p> |  |
| <p>e. Imagen del calentado y secado de agregado mineral</p> |  |
| <p>f. Imagen de mezclado de agregado mineral y cemento asfáltico</p> |  |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Planta Asfáltica</p> | <p>MEZCLADO DE AGREGADO MINERAL Y CEMENTO ASFÁLTICO</p> | <p>Código: PO-003</p> |
|  | | <p>Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022</p> |
| | | <p>Versión N°: 1</p> |
| | | <p>Cambio N°: 0</p> |
| | | <p>Página: 79 de: 93</p> |

| | |
|--|--|
| <p>g. Imagen de la revisión de mezcla asfáltica previo a pasar al elevador</p> |  |
| <p>h. Imagen de cadena de elevador</p> |  |
| <p>i. Imagen de almacenamiento en silos</p> |  |
| <p>j. Imagen de la descarga de mezcla asfáltica en caliente en camión de volquete</p> |  |

FIN DE PROCEDIMIENTO

ANEXO 3: PROCEDIMIENTO OPERATIVO: DESPACHO Y FACTURACIÓN

CÓDIGO

PO-004

N° VERSIÓN

1


FECHA DE APROBACIÓN DE VERSIÓN

28-06-2022

N° CAMBIO

0

| | |
|---|--|
| <u>Elaborado por (Firma y fecha)</u> | |
| <u>Revisado por (Firma y fecha)</u> | |
| <u>Aprobado por (Firma y fecha)</u> | |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 81 de: 93 |

- **OBJETIVO:**

El objetivo de este procedimiento es dar los lineamientos que debe seguir el personal para realizar la facturación de la MAC al Cliente.

- **ALCANCE:**

El alcance de este procedimiento en la facturación del producto MAC

- **RESPONSABLES:**

ADMINISTRADOR DEL PLANTEL

- Coordina la facturación

AUXILIAR ADMINISTRATIVO

- Encargado de elaborar la factura


JEFE DE PRODUCCION

- Se encarga de entregar las boletas de envío y el peso de materia prima obtenido

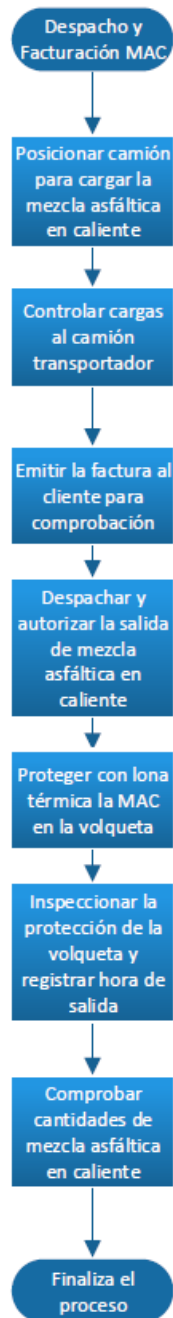
- **DEFINICIONES:**


FACTURACION: Una factura es un documento mercantil que justifica la existencia de una transacción comercial, reflejando los datos de los productos y servicios suministrados y su importe

INDICADOR DE MEDICION: son medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos. Representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 82 de: 93 |

- **DIAGRAMA DE FLUJO**



| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 83 de: 93 |


- **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL DESPACHO Y FACTURACION:**

POSICIONAR CAMIÓN PARA CARGAR LA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Una vez que se realiza la mezcla asfáltica en caliente se debe continuar con los pasos indicados en el procedimiento **Mezclado de Agregado Minerales y Cemento Asfáltico PO-003**. Los tipos de carga que brindan las plantas asfálticas pueden ser:

- Transporte y Mezcla asfáltica: La planta proporciona el transporte y la entrega de MAC en el lugar que el cliente indique.
- Suministro de Mezcla asfáltica en Caliente: La planta brinda el transporte, la MAC y la colocación donde lo requiere el cliente.
- MAC: Entrega de MAC donde el cliente lo solicite.

El transportista puede ser de la planta ECON, cliente privado, ECON Proyecto o cliente gubernamental, independientemente de la procedencia del transportista, éste debe posicionar el camión para realizar la carga de mezcla asfáltica en caliente por medio domos ya que es el método de como realizan dicha carga, para evitar segregación de la mezcla asfáltica en caliente. Posteriormente se obtiene el peso de la mezcla asfáltica en caliente a despachar para obtener la boleta de pesaje de mezcla asfáltica en caliente realizada en la actividad Controlar cargas al camión transportador.

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 84 de: 93 |

CONTROLAR CARGAS AL CAMIÓN TRANSPORTADOR

El jefe de producción es el que valida las cantidades de mezcla asfáltica en caliente producidas, cuando genera la boleta de pesaje verifica que esté la carga total de acuerdo con la capacidad del camión, emitiendo el Auxiliar de producción la nota de remisión del pesaje de mezcla asfáltica (Ver Anexo 10a) en caliente, la cual es enviada al auxiliar administrativo que es entregada al transportista para luego continuar con la actividad Emitir la factura.


EMITIR FACTURA

El Auxiliar administrativo recibe de forma electrónica la orden de despacho según: Cotización/Orden de compra/Contratos y la nota de remisión del pesaje de mezcla asfáltica en caliente por parte del jefe de producción.

Posteriormente el Auxiliar administrativo emite la factura y es enviada al Cliente con la nota de remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente. Las mismas que necesitará el cliente para las comprobaciones de despacho y generar las formas de pago; los pasos que tendrá que seguir se describen en el procedimiento **Cuentas por cobrar PO-011**. Luego el Auxiliar de producción con la nota de remisión de mezcla asfáltica en caliente procede a despachar y autorizar la salida de mezcla asfáltica en caliente.

DESPACHAR Y AUTORIZAR LA SALIDA DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Una vez generada la nota de remisión de mezcla asfáltica en caliente (ver anexo 10a) el Auxiliar Administrativo autoriza la salida, además, control de calidad realiza toma de muestras de la MAC para obtener resultados. Una vez finalizada la toma de muestras se procede a despachar la mezcla asfáltica en caliente. La nota de remisión se le entrega al transportista.

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
|  | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| | | Versión N°: 1 |
| | | Cambio N°: 0 |
| | | Página: 85 de: 93 |

PROTEGER CON LONA TÉRMICA LA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE EN LA VOLQUETA


Ya siendo despachada la mezcla asfáltica en caliente el transportista procede a cubrir con una lona térmica la volqueta para que la mezcla asfáltica en caliente esté protegida de la intemperie, para evitar el ingreso de aire y agua que son factores que aceleran la pérdida de temperatura.

INSPECCIONAR LA PROTECCIÓN DE LA VOLQUETA Y REGISTRAR LA HORA DE SALIDA

Una vez protegida la mezcla asfáltica en caliente el transportista pasa a la caseta de vigilancia para revisión del enlonado y registro de la hora de salida. Posteriormente el transportista se retira para entregar la mezcla asfáltica en caliente o el suministro de mezcla asfáltica en caliente en el lugar que indica el cliente privado/gubernamental/ECON Proyecto para que estos sean los que realicen la comprobación de las cantidades de mezcla asfáltica en caliente recibidas por medio de la nota de remisión de pesaje de ésta, de esta forma se finaliza el proceso.

COMPROBAR LAS CANTIDADES DE MAC RECIBIDAS POR EL CLIENTE.

El cliente privado/gubernamental/ECON Proyecto luego de recibir la mezcla asfáltica en caliente verifica las cantidades por medio de la nota de remisión de pesaje de mezcla asfáltica en caliente.

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| Versión N°: 1 | | |
| Cambio N°: 0 | | |
| Página: 86 de: 93 | | |
|  | | |

INDICADOR DE MEDICIÓN:


Consiste en calcular la cantidad de facturas que arrojan algún tipo de error y la cantidad de facturas que se elaboraron de forma exacta:

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Nombre del indicador | % de facturas emitidas |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | Porcentaje (%) |
| Periodicidad | Mensual |

| | |
|---------------------------|---|
| Nombre del indicador | % de cumplimiento de entrega de mezcla asfáltica en caliente y/o Suministro de mezcla asfáltica en caliente |
| Responsable de Obtenerlo: | Jefe de Producción |
| Unidad de Medida: | Porcentaje (%) |
| Periodicidad | Mensual |

FORMATOS DE REGISTRO:

| Nombre del Registro | Forma de Resguardo | Tiempo de Resguardo | Disposición final | Forma de Captura y periodicidad | Forma de Clasificación | Tipo de Reporte a ser generado | Encargado de distribución | Responsable de la custodia |
|--|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------|----------------------------|
| Control de facturas emitidas | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Según tipo de Cotización / Orden de compra / Contratos | Reporte de cumplimiento de MAC factura | Jefe de Producción | Jefe de producción |
| Control de entrega de MAC y/o Suministro | Archivado | 4 años | Se desecha | Digitalmente | Según tipo de Cotización / Orden de compra / Contratos | Reporte de cumplimiento de MAC factura | Jefe de Producción | Jefe de producción |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| Planta Asfáltica | DESPACHO Y FACTURACIÓN | Código: PO-004 |
| | | Fecha Difusión Emisión: 28/06/2022 |
| Versión N°: 1 | | |
| Cambio N°: 0 | | |
| Página: 87 de: 93 | | |
|  | | |


DISTRIBUCIÓN

| No de Copia | Puesto |
|-------------|--|
| F | Gerente de Planta |
| F | Gerente de Calidad y Plantas Asfálticas |
| F | Jefe de Producción de Mezclas Asfálticas |
| F | Jefe Administrativo |
| F | Auxiliar de Producción |
| F | Técnico Laboratorista |
| F | Transportista |
| F | Vigilante |

CONTROL DE CAMBIOS

| HISTORIAL DE CAMBIOS | | |
|----------------------|---|----------|
| N° de Cambio | Descripción del Cambio o Inclusión y referencia de numero página o ítem | Fecha |
| 0 | N/A Por ser primera edición | 2/7/2022 |

ANEXOS

| | |
|---|--|
| <p>Imagen de nota de remisión del pesaje de mezcla asfáltica</p> |  |
|---|--|

_____ **FIN DE PROCEDIMIENTO** _____