

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



INVESTIGACIÓN FORMATIVA

ESTUDIO DINÁMICO DEL CAMIÓN MIXER

INTEGRANTES

- Espada Javier Alexander Gonzalo
- Mejía Popayan Brayan
- Ramos Ita Ignacio
- Torres Castillo Rafael

HUARAZ – ANCASH – PERÚ

2022

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
I. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Objetivos.....	6
1.1.1. Objetivo general.....	6
1.1.2. Objetivos específicos.....	6
II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación	7
2.2. BASES TEÓRICAS	8
2.2.1. Movimiento.....	8
2.2.2. Movimiento relativo.....	8
2.2.3. Cinemática del cuerpo rígido.....	9
2.2.3.1. Traslación.....	9
2.2.3.2. Rotación alrededor de un eje fijo.....	9
2.2.3.3. Movimiento general en el plano	10
2.2.3.4. Rotación entorno a un punto fijo	10
2.2.4. Cinética del cuerpo rígido.....	11
2.2.4.1. Trabajo de una fuerza.....	12
2.2.4.2. Trabajo de una fuerza de resorte.....	12
2.2.4.3. Fuerzas que no realizan trabajo	12
2.3. ESTUDIO DE LA MEZCLADORA CAMIÓN MIXER	13
2.3.1 Definición	13
2.3.2. Tipos de máquinas mezcladoras	14
2.3.3. Partes y sistemas principales del camión mixer.....	15
2.3.4. Partes externas.....	15
2.3.5. Sistemas externos	15
2.3.7. Partes internas	22
2.3.8. Sistemas internos.....	22
III. MEDOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	30
3.1. Tipo de investigación:	30
3.2. Diseño de investigación:.....	30
3.3. Enfoque de investigación:.....	31
3.4. Técnicas de investigación:	31

IV.	ANÁLISIS DINÁMICO	31
4.1.	ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS MECANISMOS EXTERNOS	31
4.1.1.	Tambor, reductor y motor hidráulico.	31
4.2.	ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS MECANISMOS INTERNOS	33
4.2.1.	Dinámica del motor diésel.....	33
4.2.2.	Dinámica de la dirección.....	34
4.2.3.	Dinámica de la transmisión.....	35
4.2.4.	Dinámica de la suspensión.....	36
V.	CONCLUSIONES	37
	RECOMENDACIONES	38
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

RESUMEN

El Mixer de concreto, consiste en un camión equipado con una hormigonera, la cual nos permite mezclar, arena cemento y grava de una manera uniforme, debido a esta disposición es posible transportar el hormigón, al mismo tiempo que procede a su amasado, este es el método más seguro utilizado para transportar hormigón en trayectos largos.

La finalidad de nuestra investigación es el estudio del camión Mixer, para ellos describiremos las partes que se involucran en el proceso de mezclado y transporte, así como los mecanismos que comprenden dichas partes, efectuaremos un análisis dinámico a los movimientos que desarrollan los mecanismos para poder cumplir sus funciones.

.

ABSTRACT

The Concrete Mixer consists of a truck equipped with a concrete mixer, which allows us to mix sand, cement and gravel in a uniform way, due to this arrangement it is possible to transport the concrete, at the same time that it is kneaded, this is the safest method used to transport concrete on long journeys.

The purpose of our research is the study of the Mixer truck, for them we will describe the parts that are involved in the mixing and transport process, as well as the mechanisms that comprise said parts, we will carry out a dynamic analysis of the movements that develop the mechanisms to be able to fulfill their duties.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de tiempo han surgiendo nuevas necesidades en la vida del ser humano, una de ellas es la de construir, esto con diversos fines y con esta también se han presentado varios obstáculos y limitaciones, por ello es que el ser humano ha ido desarrollando distintas herramientas las cuales le han permitido realizar tareas, dichas herramientas también han ido evolucionando, desde tener un pico y una pala hasta la maquinaria moderna que hoy en día conocemos, la evolución de estas se deben a los ya mencionados obstáculos, pues con el progreso de la humanidad, las obras y proyectos se han hecho más complejas, para ello es que se han inventado diversos tipos de maquinaria las cuales cumplen distintas tareas en la ejecución de una obra. Como estudiantes de Ing. Civil debemos de comprender la relevancia de dichas maquinarias, para poder lograrlo, debemos interpretar el movimiento de los distintos componentes que posee el Mixer de concreto, para ello primero describiremos los mecanismos y luego efectuaremos un análisis dinámico de estos.

1.1.Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Analizar y evaluar la dinámica del funcionamiento de un camión mixer.

1.1.2. Objetivos específicos

- Describir los elementos de los mecanismos que compone el mixer.
- Analizar cinética y cinemáticamente los componentes del camión mixer.
- Efectuar un análisis dinámico a los movimientos que poseen dichos mecanismos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Internacional

Armando Sánchez Guzmán, en su tesis “Análisis dinámico de la suspensión de un vehículo tipo formula SAE “teniendo como objetivo analizar dinámicamente la suspensión de un vehículo de fórmula SAE para obtener las cargas a las que se encuentre sometida, para proponer una configuración que las resista. Menciona que con esa información el objetivo de conocer las fuerzas que producen en la suspensión, se cumple en un 90 %, considerando que la ecuación del automóvil en una curva es un caso estático y no dinámico.

Nacional

Ñavez Vila Werner, en su tesis, “modificación del sistema de accionamiento hidráulico para incremento de capacidad de trompo 8m³ a 12m³ de una mezcladora de concreto móvil”, teniendo como objetivo general: modificar el sistema de accionamiento hidráulico del trompo de capacidad de 8m³ para incrementar a 12m³ garantizando su funcionamiento en una mezcladora de concreto móvil, llega a la siguiente conclusión: La evaluación de los parámetros de la unidad motriz que transporta el trompo de 8 m³ , nos ha permitido determinar la sobredimensión de la potencia del motor diésel, esto quiere decir, para accionar una carga total de 23.23 toneladas se requiere una potencia de 153.19 Kw, sin embargo, la potencia del motor de la unidad es 250 Kw, por lo tanto hay una potencia de 96.81 Kw disponible.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Movimiento

Es el cambio de posición de cuerpo a lo largo del tiempo respecto a un sistema de referencia. Tras ser uno de los movimientos más evidentes y al ser de fácil observación, para la física es considerado como el cambio de posición que experimenta un cuerpo u objeto con respecto a un punto de referencia en un intervalo de tiempo, en caso contrario si el objeto no está cambiando de posición con respecto al tiempo, se dice que el objeto u cuerpo se encuentra en completo reposo.

2.2.2. Movimiento relativo

Todos los cuerpos en el universo están en movimiento relativo respecto a un marco inercial o no inercial, no existe un movimiento absoluto. Todo movimiento depende de un marco de referencia, la trayectoria que siguen los cuerpos a medida que va pasando el tiempo son diferentes dependiendo de que marco de referencia se esté observando. De estas definiciones podemos deducir que el concepto de reposo es relativo, debido a que a que todos los cuerpos en el universo están en movimiento.

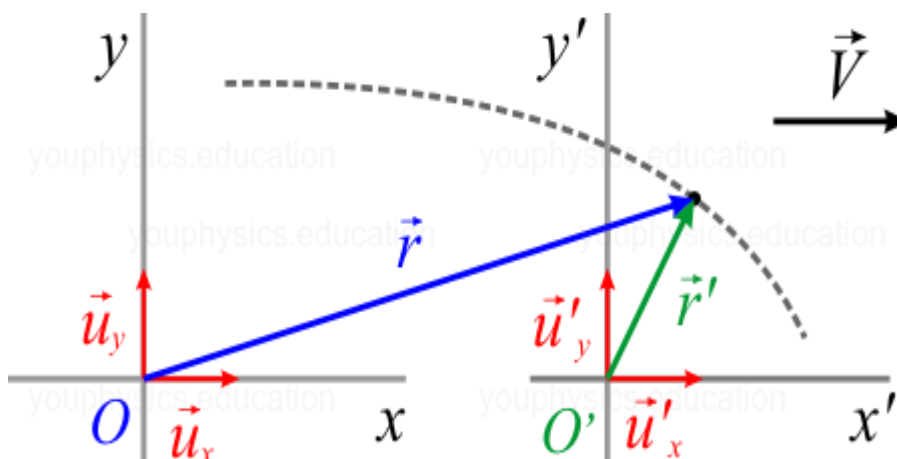
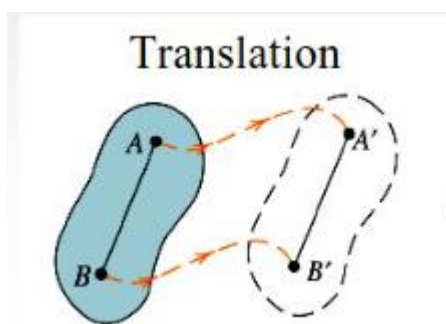


figura I: En la siguiente figura están representados los dos observadores inerciales y el vector de posición que tiene una partícula en movimiento para cada uno de ellos.

2.2.3. Cinemática del cuerpo rígido

2.2.3.1. Traslación

La orientación de todo segmento rectilíneo se mantiene constante durante el movimiento. Todos los puntos del cuerpo rígido a lo largo de trayectorias paralelas. Si estas trayectorias son líneas rectas es una traslación rectilínea; si son líneas curvas, una traslación curvilínea (Beléndez Vázquez, 2017). Además, que un cuerpo rígido está en traslación, todos los puntos del cuerpo tienen la misma velocidad y la misma aceleración en cualquier instante dado. Pero en caso una traslación rectilínea mantiene la misma dirección y una traslación curvilínea la velocidad y aceleración cambien de dirección, y todo durante el transcurso del movimiento; todo con respecto a un marco inercial.



*figura II: Movimiento de traslación
rectilínea y curvilínea de un cuerpo*

2.2.3.2. Rotación alrededor de un eje fijo

Los puntos del sólido se mueven en planos paralelos a lo largo de círculos centrados sobre el mismo eje fijo. Si este eje, llamado eje de rotación, interseca al cuerpo, los puntos de dicho eje tienen velocidad cero y aceleración cero (Beléndez Vázquez, 2017). Este tipo de movimiento también puede definirse mediante el movimiento de una placa representada en el plano con referencia perpendicular al eje de rotación, donde la velocidad de P es perpendicular al plano AA' todo con respecto a un marco inercial.

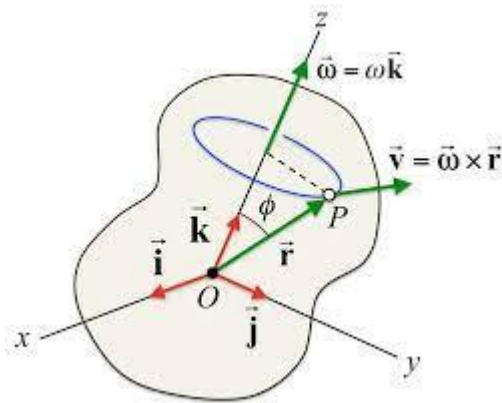


figura III: movimiento de rotación de un cuerpo rígido sobre un eje fijo

2.2.3.3. Movimiento general en el plano

Es un movimiento plano cada punto del sólido permanece en un plano. Como ejemplos se pueden mencionar la traslación coplanaria y la rotación en torno a un eje fijo. Los demás tipos de movimientos se denominan movimiento plano general (Beléndez Vázquez, 2017). Un movimiento general en el plano se puede considerar la suma de una traslación y una rotación, donde el movimiento de rotación en torno a un eje fijo que pasa por el punto A2 todo con respecto a un marco inercial.

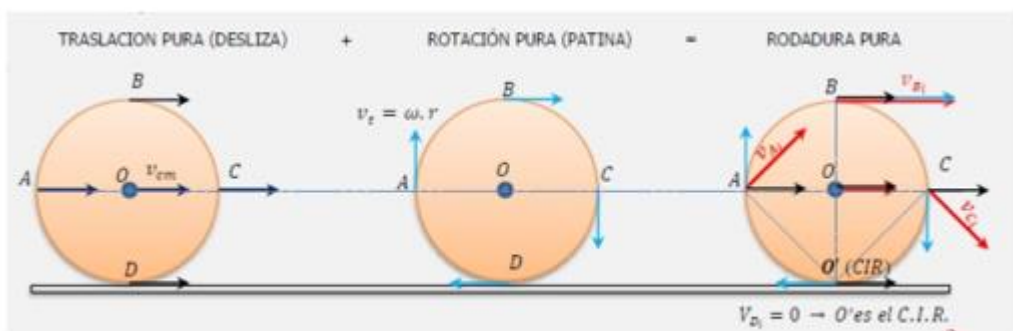


figura VI: movimiento general en el plano de un cuerpo rígido circular

2.2.3.4. Rotación entorno a un punto fijo

Se trata de un movimiento tridimensional en el que un punto de sólido permanece fijo (Beléndez Vázquez, 2017). A diferencia de la rotación en torno a un eje fijo, un punto en dicho eje permanecerá fijo donde el movimiento se podrá determinar sobre la recta del eje, un ejemplo claro se puede ver en los trompos donde la

punta permanecerá fija mientras a que el resto del cuerpo realizará un movimiento de rotación donde la recta que pasa por la parte superior y el punto fijo de la base del trompo todo con respecto a un marco inercial.

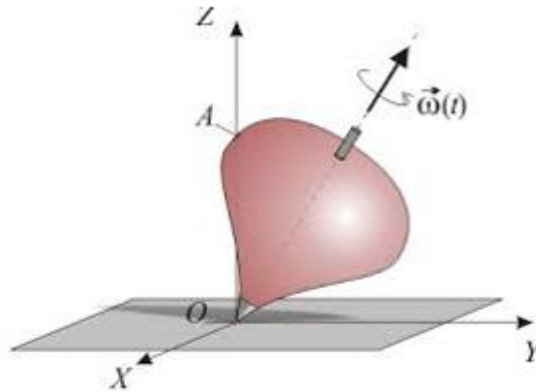


figura VII: movimiento de un cuerpo rígido (trompo) con rotación en torno a un punto fijo.

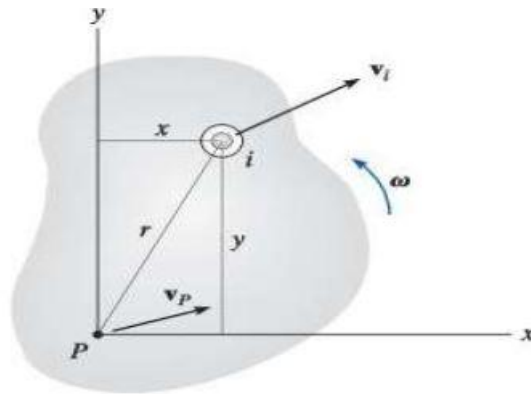
2.2.4. Cinética del cuerpo rígido

La cinética se encarga de explicar el movimiento y las relacionan con las fuerzas que lo producen, además se tiene de importancia al marco ya que las leyes de Euler y Newton son validas en marcos inerciales como la tierra.

Energía cinética

La energía cinética, en su definición más breve, es la energía que posee un cuerpo a causa de su movimiento. Se trata de la capacidad o trabajo que permite que un objeto pase de estar en reposo, o quieto, a moverse a una determinada velocidad.

Un objeto que esté en reposo tendrá un coeficiente de energía cinética equivalente a cero. Al ponerse en movimiento y acelerar, este objeto irá aumentando su energía cinética y, para que deje de moverse y vuelva a su estado inicial, deberá recibir la misma cantidad de energía que lo ha puesto en movimiento, pero esta vez negativa o contraria.

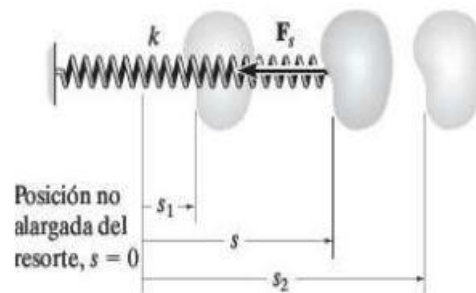


2.2.4.1. Trabajo de una fuerza

Con frecuencia se encuentran varios tipos de fuerzas en problemas de cinética plana que implican un cuerpo rígido. Y de acuerdo a esto los cuerpos experimentan diversas formas de movimiento

2.2.4.2. Trabajo de una fuerza de resorte

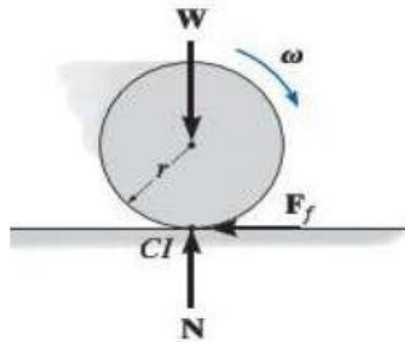
Si un resorte elástico lineal se conecta a un cuerpo, la fuerza que actúa en, la fuerza que actúa en el cuerpo realiza trabajo cuando el resorte se alarga o comprime desde s_1 hasta una posición s_2 más lejana. En ambos casos el trabajo será negativo puesto que el desplazamiento del cuerpo se opone a la dirección de la fuerza. El trabajo es.



2.2.4.3. Fuerzas que no realizan trabajo

Existen algunas fuerzas externas que no realizan trabajo cuando el cuerpo se desplaza. Estas fuerzas actúan en puntos fijos en el cuerpo o tienen una dirección perpendicular a su desplazamiento. Entre algunos ejemplos están las reacciones en un soporte de pasador alrededor del cual gira un cuerpo, la

reacción normal que actúa en un cuerpo que se mueve a lo largo de una superficie fija, y el peso de un cuerpo cuando su centro de gravedad se mueve en un plano horizontal. Una fuerza de fricción F que actúa en un cuerpo redondo cuando rueda sin deslizarse sobre una superficie áspera tampoco realiza trabajo



2.3. ESTUDIO DE LA MEZCLADORA CAMIÓN MIXER

2.3.1 Definición

La Mezcladora u hormigonera es un aparato o máquina empleada para la elaboración del hormigón o concreto. Su principal función es la de tomar el cemento y mezclarlo con grava, arena y agua. Es importante señalar que una mezcladora de cemento no solo combina estas cosas necesarias para el cemento, sino que también lo hace homogéneamente.



2.3.2. Tipos de máquinas mezcladoras

Mezcladora para construcción civil

Es un aparato o máquina que, para la elaboración de hormigón en proyectos de construcción civil, su principal función es tomar el cemento y mezclarlo con grava, arena y agua, para estas tareas a veces dichas mezcladoras incluyen una pala en la parte posterior, cabe recalcar que no solo se encarga de combinar los materiales, sino que lo hace homogéneamente.



Mezcladora en minería

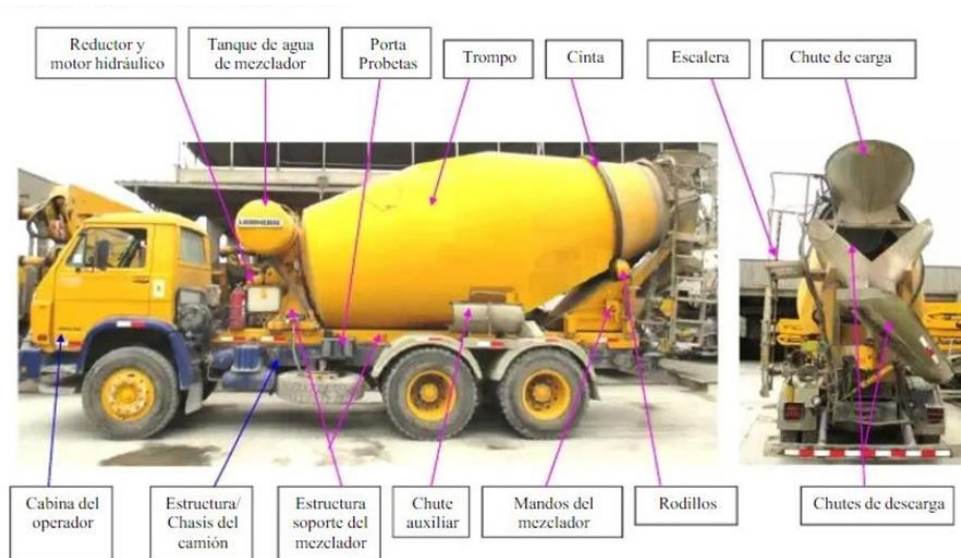
Como ejemplo de este tipo de mezclador tenemos al modelo Mixkret, este equipo se caracteriza por su robustez y maniobrabilidad, haciéndolo idóneo para proyectos de minería donde las condiciones son muy duras. Además, con 6 m³ de capacidad de hormigón y su potente motorización que alcanza los 25 km/h, este completa la gama de equipos Mixkret para aquellos proyectos mineros donde las demandas son mayores.



2.3.3. Partes y sistemas principales del camión mixer

los componentes del camión mixer son como se muestra en la gráfica, donde vamos a clasificar en dos partes, que son internas y externas de la misma forma describiremos cada uno de sus partes principales y cómo es el funcionamiento.

2.3.4. Partes externas



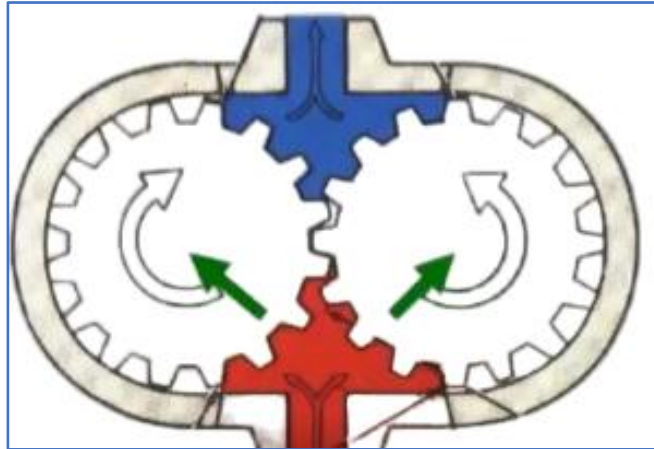
2.3.5. Sistemas externos

Tenemos un sistema de la parte trasera del camión mixer de la tolva donde en este sistema tendremos elementos motor hidráulico, reductor y Tambor para que estos tengan en movimiento en conjunto.

- **Motor hidráulico**

Transforma la energía hidráulica en energía mecánica rotatoria, los motores son impulsados por el fluido para desarrollar un torque en movimiento continuo de rotación. Los motores hidráulicos realizan un trabajo mecánico en forma de movimiento giratoria ejerciendo un par en el eje de salida. Su funcionamiento es pues inverso al de las bombas hidráulicas. Este motor, mayormente se utilizan para

maquinarias como camiones, grúas, excavadoras, retroexcavadoras y otros vehículos. Son de distintos tipos como de engranajes y de pistones.



- **Tambor**

El tambor es uno de los componentes que más sufre la acción de la abrasión y corrosión. Existen chapas con certificados de análisis químico y ensayos mecánicos. Estas chapas poseen como característica principal una alta resistencia a la abrasión, corrosión y fatiga. La soldadura es hecha externa e internamente por máquinas semiautomáticas garantizando un perfecto acabado y gran resistencia mecánica.



Funcionamiento del tambor mixer

Se presentan en dos versiones

- Con toma de fuerza al motor del camión
- Con motor Diesel auxiliar

La toma de fuerza del motor del camión es el común de los casos, pero independiente de ambas situaciones, la potencia del motor hace funcionar una bomba hidráulica, de caudal variable y reversible, que a su vez alimenta a un motor hidráulico. Esto permite obtener una variación continua de la velocidad de rotación del tambor.

El motor hidráulico, a través de una caja reductora coaxial con el tambor, transmite el esfuerzo necesario a un sistema de satélites que, actuando sobre la dentadura interna del cojinete de sustentación del tambor, lo hace girar.

Se ha suprimido así la complicada transmisión mecánica, o sea, embrague, caja de cambio, transmisión a 90°, cadena y el perno central de sustentación, obteniendo un conjunto extremadamente robusto, simple y eficiente de bajo costo de mantenimiento, diferenciándose en forma neta y positiva de los equipos normalmente conocidos.

El comando de la bomba hidráulica y de la aceleración del motor del camión son efectuados en forma independiente, a través de un conjunto de cables flexibles desde la parte trasera del camión y opcionalmente desde la cabina, y básicamente está constituido de dos levas: Una que actúa sobre el acelerador del motor y la otra para variar el caudal de la bomba hidráulica invirtiendo de esta manera el sentido de rotación del tambor, permitiendo el amasado o la descarga, según sea el sentido.

En esto consiste básicamente, la transmisión hidrostática, en circuito cerrado, para funcionamiento de camión mixer tan común en nuestros días.

Cuando la toma de fuerza es del motor del camión, la bomba hidráulica se encuentra en la parte delantera, inmediatamente a continuación del motor, que es en la mayoría de los casos que he visto, tales como las Betoneras Challenge Rex. M.T.M., Cigalla, etc.

- **Helicoidales de tambor**

El tambor posee helicoidal doble de paso corto, reforzado en el lateral superior con planchuelas de acero de la misma calidad. Este montaje facilita el mantenimiento, o sea, no hace falta remover el hierro redondo pues una nueva planchuela simplemente es soldada en el lado opuesto, un poco más abajo que la anterior y así durante toda la vida útil de las helicoidales. El paso corto y la altura más grande de las helicoidales proporcionan una mezcla más homogénea y más rápida del hormigón, con menos torque de accionamiento y menor velocidad de giro del tambor. Cabe señalar que para aumentar la capacidad (en m³) del tambor sólo es necesario aumentar el ancho de la parte media del tambor (ver figura señalada), o sea, se cambia por otro más grande.



2.3.6. Algunos de las partes externas

En esta parte mencionamos las partes del camión que debemos conocer, pero para hacer el estudio de la dinámica no lo tomaremos en cuenta ya que algunas partes están fijas y no es necesario hacer los análisis.

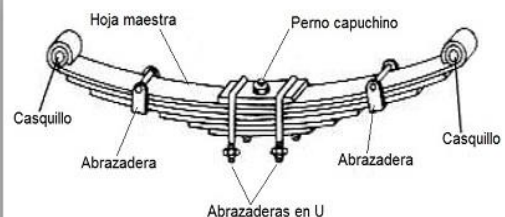
- **Tanque de agua**

Presurizado por el propio sistema del aire del camión. Protegido por dos válvulas de alivio reguladas a una presión menor que la válvula del camión siendo totalmente seguro. Construido de acuerdo a las normas de seguridad para vasos de presión. Capacidad de 650 litros, 100% utilizable. La chapa utilizada en la fabricación del tanque es la misma del tambor.



- **Sistema de fijación de los caballetes por medio de grampas:**

sistema elástico. Posee como ventaja la capacidad de absorber las deformaciones que ocurren en el conjunto del chasis durante el transporte, aumentando la vida útil del equipo y evitando concentraciones de tensiones y fisuras prematuras en el chasis del camión. El chasis de la hormigonera y el sistema de fijación al camión están dimensionados según las directivas de los fabricantes de camiones, con características individuales de cada manera y modelo de camión.



- **Conjunto de carga y descarga**

Construido en chapas de acero de alta resistencia de la misma calidad y espesor del tambor. Dimensionado para una rápida carga y descarga. Posee un sistema de traba tipo “morsa” para posicionamiento en cualquier ángulo de giro de la canaleta de descarga. Traba de seguridad para posicionamiento estratégico, rápido y seguro durante el transporte. Sistema de levantamiento de la canaleta de descarga por medio de robusto y eficiente tornillo mecánico de accionamiento manual. Canaletas de fondo plano comprobadamente poseen vida más útil.



- **Comando trasero**

El comando de la hormigonera podrá ser mecánico o electrónico para vehículos con inyección electrónica o bomba inyectora con control electrónico. El comando de acción mecánica es de concepto simple, robusto y seguro. Posee 3 palancas, siendo una de traba, la segunda para el control de la rotación del motor diésel y la tercera para la bomba hidráulica. El comando mecánico posibilita un control rápido ante la eventual necesidad de parada en el giro del tambor o desaceleración del motor diésel. Tiene bajo costo y facilidad de sustitución de sus piezas.

- **Sistema de enfriamiento hidráulico:** Es el sistema más funcional del mercado. Compuesto por radiador de aceite, ventilador eléctrico, termostato, alarma sonora e iluminación para eventual recalentamiento del aceite.

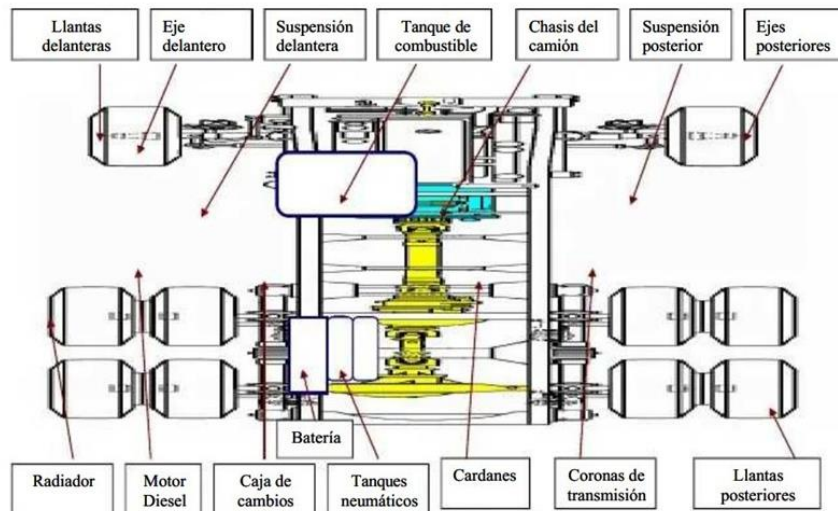


- **Pista de rodadura y rodillos de apoyo**

La pista de rodadura del tambor se construye en acero forjado, macizo y continuo sin empalmes con alto perfil que proporciona gran resistencia a deformaciones. Esta pista de rodadura es soldada interna y externamente de tope entre los conos del tambor. Rodillos macizos también en acero forjado montado sobre dos rodamientos cónicos uno contra el otro, ajustable. La superficie de rodado de los mismos es convexa garantizando el contacto y la consecuente distribución de carga de una manera uniforme entre los dos rodamientos, en cualquier situación de transporte.



2.3.7. Partes internas



2.3.8. Sistemas internos

➤ MOTORES

- Según el combustible usado

Motores de Gasolina: Utilizan este derivado del petróleo

De Gas: Queman un combustible gaseoso como el gas.

Diesel: Funcional a base de A.C.P.M. o aceite para motores Diesel.

- Según el número de cilindros:

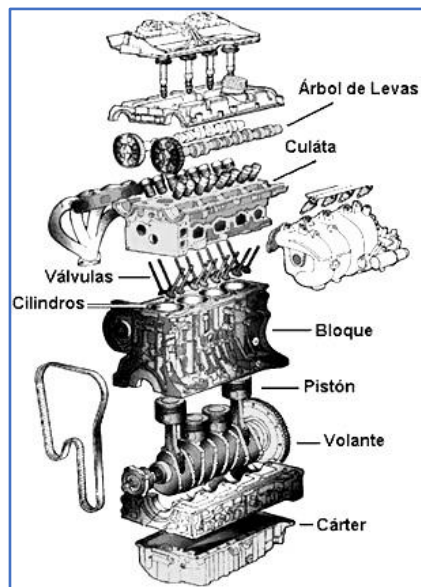
Mono cilíndricos: Formados por un solo cilindro donde se produce la

Combustión policilíndricos: Formados por varios cilindros. 2, 3, 4, 8 o más.

- Según el número de carreras del pistón:

De 2 Tiempos

De 4 tiempos



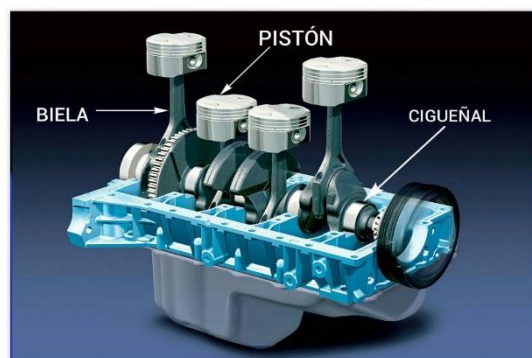
- **Bloque de Cilindros:** El bloque de cilindros es una pieza fundida donde se encuentran distribuidos los cilindros. Los cilindros son unos orificios por donde se desplazan los pistones y su principal función es la de recibir la mezcla de aire y gasolina para luego comprimirla y hacerla explotar, generando la fuerza que se ha de transmitir finalmente a las ruedas.
- **Cáster de aceite:** El cáster de aceite es una bandeja ubicada en la parte inferior del bloque de cilindros y su función principal es la de servir como depósito del aceite.
- **Culata:** La culata es la pieza ubicada en la parte superior del bloque de cilindros. Es la tapa de todos los cilindros, allí se ubican las bujías, las válvulas de admisión y de escape, y los conductos de entrada y salida de gases.

PISTÓN BIELA Y CIGÜEÑAL

Pistón: Es un elemento que se desplaza en movimientos ascendentes y descendentes dentro de cada uno de los cilindros. Comunica la fuerza que produce la combustión a la biela, quien a su vez se la trasmite al cigüeñal.

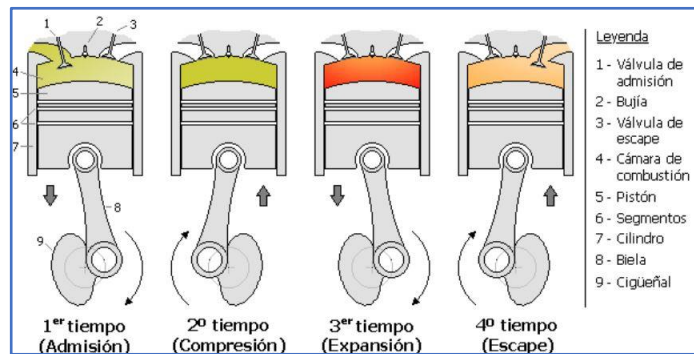
Biela: Es un brazo que transmite el movimiento ascendente y descendente del pistón al cigüeñal.

Cigüeñal: Es un eje con codo en forma de manivela, que reciben el movimiento ascendente y descendente del conjunto biela-pistón, para convertir este movimiento en uno giratorio que será transmitido finalmente a las ruedas. Cuando el pistón realiza un movimiento de translación hacia abajo la válvula de admisión se abre, el aire fresco es aspirado, esto hace que el cigüeñal realice un movimiento de rotación alrededor de su eje cabe mencionar que la biela realiza un movimiento general, entonces cuando la manivela da una vuelta la válvula de admisión se cierra y el aire se comprime teniendo una temperatura de 550°C y una presión de 40 bar en este momento se inyecta una forma atomizada de combustible diésel, el combustible se evapora provocando una explosión alcanzando una temperatura de 2500°C y una presión de 150 bar generando que el pistón se deslice hacia abajo, debido a la inercia del sistema el pistón se mueve de nuevo hacia arriba esta vez las válvulas de escape se abren y es escape es rechazado convirtiendo en un ciclo de 4 tiempos, tiempo de succión, tiempo de compresión, tiempo de potencia, tiempo de escape.



FUNCIONAMIENTO

El motor a gasolina convierte un fenómeno químico (la expansión que se produce al comprimir y explotar con la chispa de una bujía, a la mezcla de aire y gasolina dentro del cilindro herméticamente sellado) en uno mecánico que es el empuje que recibe el pistón y que lo trasmite a la biela y esta al cigüeñal, produciendo finalmente un movimiento de giro que será aprovechado por el sistema de transmisión del camión para hacer que las ruedas se muevan.



Está basado en una ingeniosa distribución de las carreras del pistón (movimientos ascendentes y descendentes) aprovechando cuatro tiempos o movimientos para recibir el combustible, comprimirlo, explotarlo y finalmente expulsar los gases que deja la combustión. Esos cuatro pasos (Admisión, Compresión, Explosión y Escape) los utiliza el motor de explosión de cuatro tiempos.

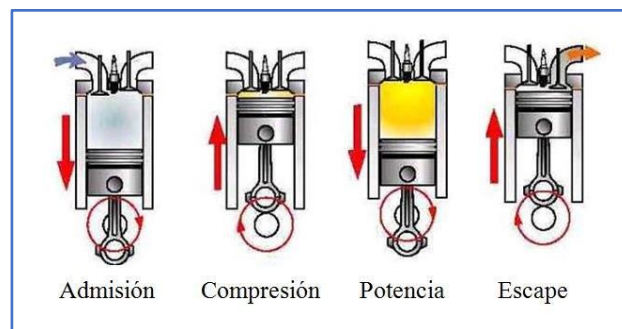
LOS CUATRO TIEMPOS:

ADMISIÓN: El pistón inicia una carrera descendente dentro del cilindro y aprovechando que la válvula de admisión está abierta, succiona la mezcla (aire + gasolina) para llenar el vacío.

COMPRESIÓN: El pistón sube. Como las válvulas de admisión y de escape están cerradas, la mezcla no puede salir del cilindro y entonces es comprimida por el pistón.

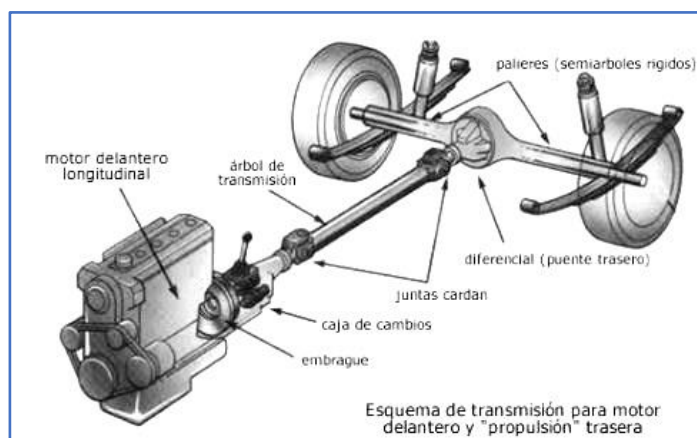
EXPLOSIÓN: Al ser comprimida la mezcla, esta se calienta y facilita el efecto de explosión que produce una chispa que salta de la bujía, haciendo que el pistón baje con una poderosa fuerza.

ESCAPE: Por último, la combustión que se ha producido, deja algunos gases que ahora son expulsados a través del orificio que ha dejado la válvula de escape abierta y que son empujados por el pistón en esta carrera ascendente.



Los cuatro tiempos, base del funcionamiento del motor, están complementados con algunos sistemas que permiten su óptimo desempeño. Ellos son: Sistema de Alimentación, Sistema de Encendido, Sistema de Refrigeración y Sistema de Lubricación.

➤ SISTEMA DE TRANSMISIÓN



Es el encargado de conectar o desconectar el motor de las ruedas motrices. Está compuesto por las siguientes partes:

Embrague: Caja mecánica de cambios Árbol de transmisión o “cardán” Diferencial.

La prensa: que se encarga de aprisionar al disco del “Clutch” o embrague contra el volante.

El disco del “clutch”: Que pasa el movimiento del motor hacia la caja de cambios.

La balinera: Hace presión sobre la prensa para liberar el disco del “clutch” y entonces evitar que el disco pase movimiento a la caja de cambios.

La horquilla: Empuja la balinera contra la prensa.

La guaya del “clutch”: Conecta el pedal con el mecanismo.

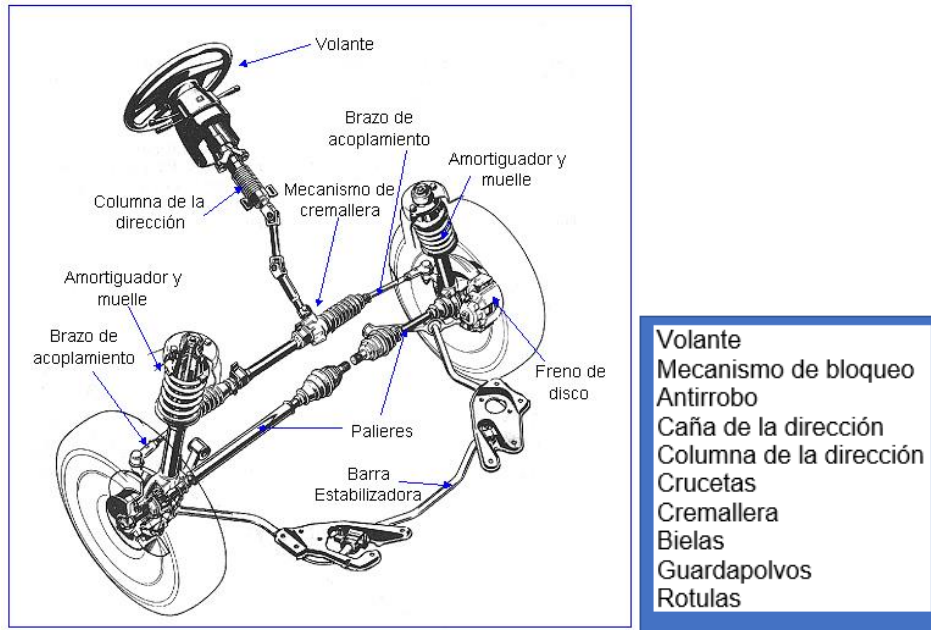
Árbol de transmisión o “Cardán: De acuerdo al diseño, la caja puede estar conectada a las ruedas delanteras o traseras o a todas. Si ella impulsa las ruedas delanteras, podemos considerar al auto como de tracción delantera o en el caso opuesto, como de tracción trasera y si la fuerza pasa a las cuatro ruedas, como de doble tracción o 4x4. Así si la caja está en la parte delantera y le pasa la fuerza a las ruedas traseras, necesita un eje para transmitir el movimiento. Ese eje se conoce como árbol de transmisión o “cardán”.

Diferencia: Al desplazarse por una curva, las ruedas que marchan en la parte externa, hacen un recorrido mayor a las de la parte interna, por esta razón, la tracción en una curva no puede ser igual. Esa es la función del diferencial, permitir que las ruedas izquierdas y derechas, puedan girar a diferente velocidad durante la curva. En los vehículos con la caja en la parte delantera y que son de tracción trasera, el diferencial va ubicado en el puente o eje trasero y recibe el movimiento de la caja por medio del árbol de transmisión o “cardán” y lo pasa a las ruedas por medio de dos ejes independientes también llamados “semiejes”.

Semiejes: Dos ejes independientes que reciben el movimiento del diferencial y lo transmiten a la rueda izquierda y derecha respectivamente.

➤ SISTEMA DE DIRECCIÓN

PARTES Y FUNCIONAMIENTO:



Este dispositivo permite llevar la trayectoria del vehículo a voluntad del conductor, bien sea en línea recta o a derecha o a izquierda mediante el manejo del volante. El sistema más usado en la actualidad por autos livianos es el sistema de cremallera, donde el volante hace girar la columna de dirección quien a su vez transmite el movimiento a la cremallera y de allí a las ruedas delantera. Geometría de la dirección: Las ruedas están colocadas de tal forma que permiten la facilidad del manejo y un desgaste igual del caucho de las llantas. Para cumplir estas exigencias se utilizan los siguientes ángulos, que se conocen como la geometría de la dirección.

Caster: (ángulo de avance) se utiliza para que las ruedas tengan siempre la tendencia de marchar en línea recta, esto facilita el regreso del volante hacia el centro después de

haberlo girado para tomar una curva. Un ejemplo sencillo de este ángulo son las ruedas de los carros del supermercado.

Camber: (ángulo de caída) Cuando se observa un vehículo por delante, se puede apreciar una leve inclinación de las ruedas bien sea hacia dentro o hacia fuera. Esta caída puede ser positiva o negativa.

Convergencia: En los vehículos con tracción trasera, las ruedas delanteras tienden a abrirse, lo que se corrige dejándolas más cerradas de adelante.

Divergencia: Para los vehículos con tracción delantera el caso es contrario al anterior.

De viraje: Al tomar una curva, la rueda interna debe hacer un mayor ángulo de giro que la externa.

➤ SISTEMA SUSPENSIÓN

PARTES Y FUNCIONAMIENTO:

El sistema de suspensión consta de unos resortes, amortiguadores y otros elementos dispuestos para dar comodidad a los pasajeros cuando el vehículo se desplaza por un terreno irregular. También aporta seguridad al evitar que las ruedas se despeguen del piso y evita la carga excesiva que sufre el bastidor y la carrocería.



Resortes: están constituidos por un material elástico y tienen forma de espiral, se recogen al recibir el peso del automóvil cuando tropieza con un imperfecto del camino y regresa a su sitio por efecto de reacción.

Ballestas: cumplen la misma función de un resorte, pero tiene forma de hoja. Son utilizados en camperos o en vehículos pesados.

Barras de torsión: son barras de acero de gran resistencia a la torsión, utilizadas por autos como Renault 4 como reemplazo de los resortes.

Barras estabilizadoras: evitan la excesiva inclinación de la carrocería cuando se toma una curva.

Amortiguadores: sirven para frenar la frecuencia oscilatoria de los resortes, de no tenerlos o de encontrarse en mal estado, cuando el vehículo cae en un bache quedaría rebotando.

III. MEDOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación:

El tipo de investigación del trabajo es descriptiva, debido a que, la investigación exigirá aplicación de conocimientos teóricos, para poder lograr nuestro fin, en este caso el análisis dinámico de los mecanismos de las partes del camión Mixer; para lograr esto, se acudió y averiguó el efecto ya fundamentado en los textos y manuales, tomando en cuenta la forma de trabajo del camión Mixer para concreto.

3.2. Diseño de investigación:

El diseño de la investigación metodológica es no experimental-transversal, ya que los estudios que se realizan se basan sin la manipulación deliberada de variables y en los

que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos, además se recopilan datos en un momento único.

3.3.Enfoque de investigación:

Para ese proyecto el enfoque de investigación el enfoque es cualitativa, no emplearemos valores numéricos ni cantidades solo la descripción de características, pues se requieren saber el porqué de un fenómeno.

3.4.Técnicas de investigación:

Las técnicas que se emplearon en el estudio fueron la documental y el empírico. El primero, se utilizó para recolectar información de guías, fichas técnicas de especificaciones y proyectos de investigación que nos permitieron construir el marco teórico y las especificaciones técnicas del Mixer de concreto.

IV. ANÁLISIS DINÁMICO

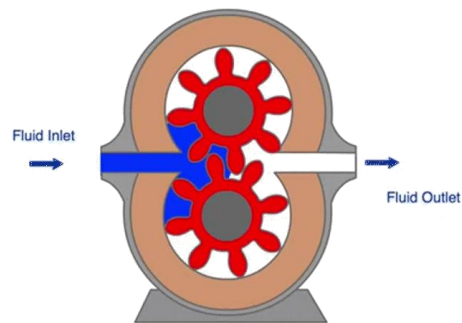
4.1. ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS MECANISMOS EXTERNOS

4.1.1. Tambor, reductor y motor hidráulico.

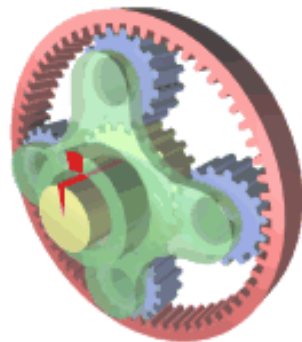
Para poder analizar el sistema que realiza el mezclado del tambor debemos conocer que este está compuesto por el tambor, una bomba hidráulica y un motor hidráulico, dicha bomba toma fuerza del motor del camión y genera un caudal de aceite y una presión, esta presión hace trabajar el motor hidráulico generando energía de tipo rotacional, a través de un reductor planetario se reduce y transmite la revoluciones al tambor. Ahora teniendo en cuenta esto analizamos y determinamos que para que haya movimiento se describen lo siguiente:

- En el motor hidráulico tiene dos engranajes encerrados en una carcasa, un fluido ingresa por dicha carcasa en un punto donde los engranajes se

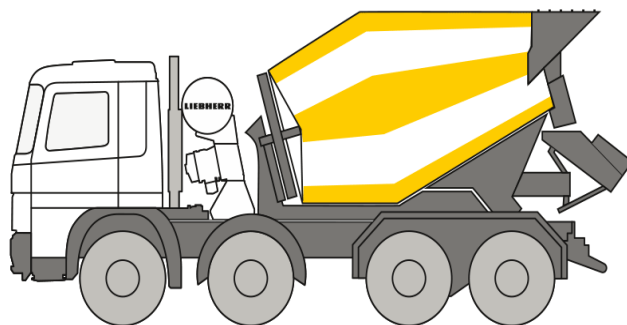
encastran obligando a los engranajes a girar. Los engranajes poseen un movimiento de rotación alrededor de un eje fijo.



- En el reductor planetario, el engranaje central realiza un movimiento de rotación respecto a un eje fijo y los engranajes satélites poseen un movimiento general en el plano, mientras que la corona está fija.



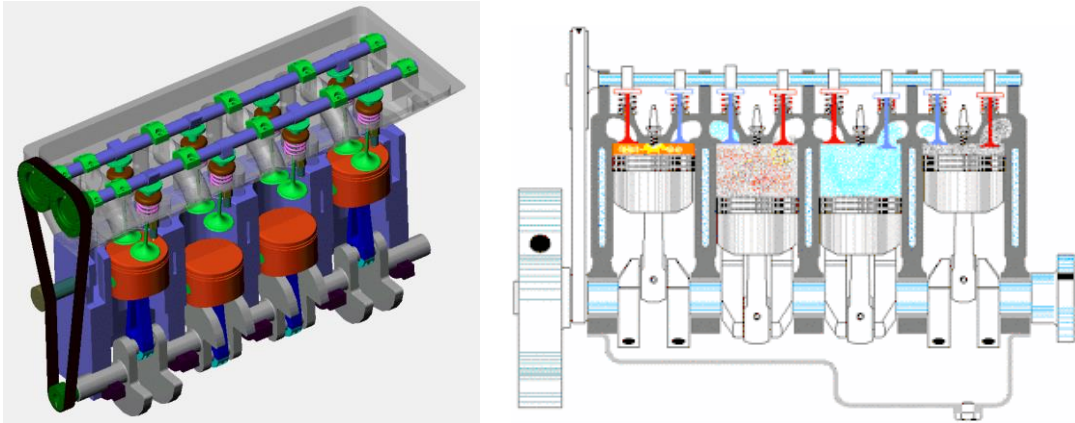
- El tambor posee un movimiento de rotación alrededor de un eje fijo al igual que las hélices helicoides, que se encuentra dentro del tambor y esto es importante para que pueda mezclar el concreto.



4.2. ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS MECANISMOS INTERNOS

Para hacer el análisis de los mecanismos describiremos los siguientes sistemas que producen movimientos de traslación en el camión mixer.

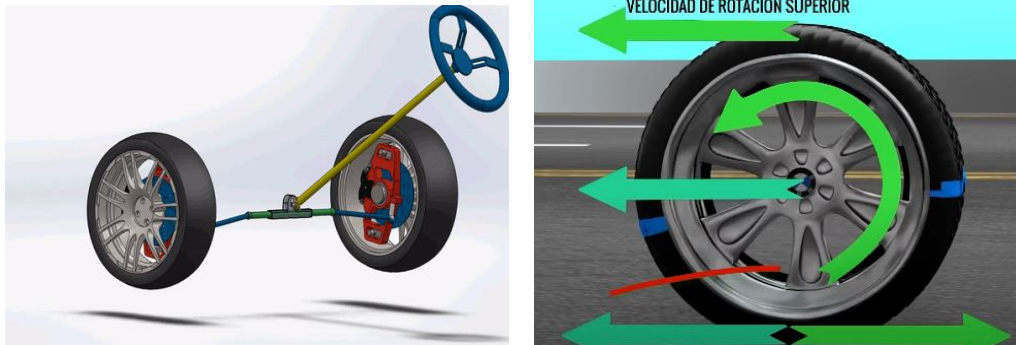
4.2.1. Dinámica del motor diésel



Se tiene un sistema, el motor, el cual consta de varios cuerpos y tomaremos como marco inercial al cuerpo del camión mixer. El motor transforma la energía química en energía mecánica rotacional, a través de un sistema biela-manivela deslizante, donde el pistón realiza un movimiento de traslación vertical y este con la ayuda de la biela hace realizar un movimiento rotatorio en la manivelas, este pistón está unido a una manivela por medio de una biela, si queremos saber la velocidad de un punto en la manivela, entonces estaría utilizando movimiento en marcos de referencias móvil, donde nuestro marco de referencia puede ser el pistón y calcularíamos la velocidad de la manivela con respecto al pistón. La biela tiene un movimiento general en el plano y la manivela gira con respecto a su propio eje. Este eje a su vez está conectada al disco que se muestra en la gráfica transmitiéndole un movimiento de giro. También el movimiento que se produce por este fenómeno, el pistón libera y absorbe aire haciendo que las válvulas

tengan un movimiento de traslación en dirección de un recto oblicuo. Estos movimientos se repiten para cada elemento del sistema. El movimiento del sistema, produce una energía rotacional que se transforma en energía mecánica. Y el trabajo en un instante dado se convierte en potencia.

4.2.2. Dinámica de la dirección



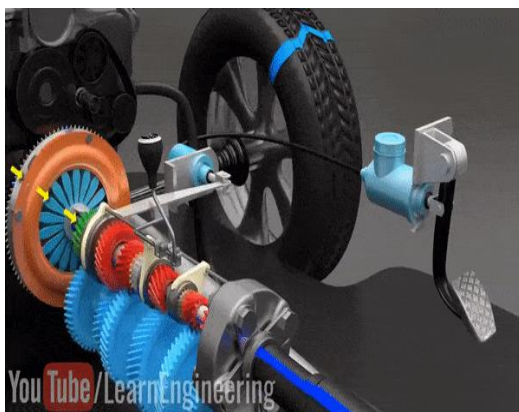
En este movimiento primero evaluamos la física de las ruedas, en una rueda que gira perfectamente la velocidad de la rueda en el punto de contacto siempre debe ser cero, esto implicará que no habrá ningún deslizamiento entre la carretera estacionario y la rueda en el punto de contacto. (En la que denominamos velocidad instantánea o nula)

Esto es posible porque tienen dos tipos de movimiento, la rueda se mueve en la dirección del auto y también gira a lo largo de su eje, si sumamos estos dos componentes en la parte inferior de la rueda se puede ver que están en direcciones opuestas y se anulan mutuamente.

Ahora hablando del mecanismo de dirección que dirige el vehículo, en el centro de este mecanismo se encuentra una BASTIDOR que está limitado y solo puede tener movimiento y velocidad de traslación recta, el Piñón puede hacer que la cremallera se mueva, el brazo de dirección está unida a las dos ruedas, ese brazo presenta un movimiento de rotación a lo largo de un eje, el brazo de dirección está conectado al bastidor del vehículo para garantizar su movimiento, finalmente el tirante que conecta a

la cremallera posee un movimiento general en el plano. El sistema de dirección es un conjunto de mecanismos, el volante hace girar la columna de dirección quien a su vez transmite el movimiento a la cremallera y de allí a las ruedas delantera. Geometría de la dirección: Las ruedas están colocadas de tal forma que permiten la facilidad del manejo y un desgaste igual del caucho de las llantas, este presenta un movimiento general en el plano. Además, para cumplir las exigencias se utilizan los siguientes ángulos, que se conocen como la geometría de la dirección cuya finalidad consiste en orientar las ruedas delanteras (o directrices) para que el conductor, sin esfuerzo, pueda guiar el vehículo. Básicamente, el sistema de dirección se encarga de transmitir el movimiento del volante hacia las ruedas. Lo hace a través de una serie de componentes que funcionan coordinados. El propio volante acciona la barra o columna de dirección, que es el elemento mecánico que lo une con la caja de dirección. Esta clase de dirección utiliza energía hidráulica para generar la asistencia, por lo que se hace necesario el uso de una bomba hidráulica que va conectada al motor.

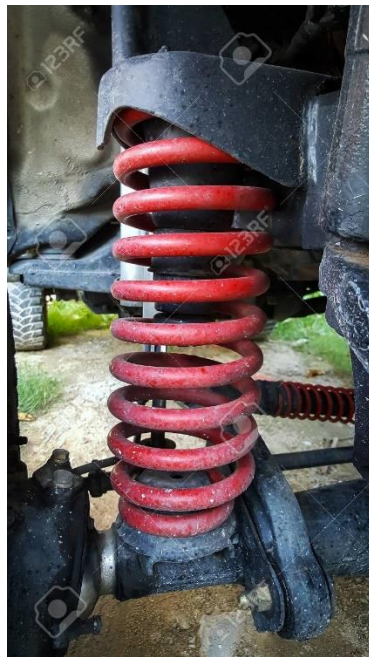
4.2.3. Dinámica de la transmisión



El motor crea un movimiento de rotación con respecto a su eje, que es transmitido por el embrague a través de la caja de cambios impulsada por el cardán al diferencial y finalmente a las ruedas. La velocidad de la caja de cambios puede ser igual o mayor que la velocidad del cigüeñal. En base a esto, podemos interpretar el cigüeñal como

un conjunto de manivelas y contrapesos que, junto con los pistones, convierten el movimiento lineal variable de los pistones en movimiento de rotación. Un movimiento que es importante para crear tracción en las ruedas motrices finales que impulsan el vehículo. Además, si el eje de la toma de fuerza gira menos que el cigüeñal, podemos concluir que la velocidad se reduce o reduce, de lo contrario, hay una multiplicación o el llamado súper engranaje en las esquinas.

4.2.4. Dinámica de la suspensión



Cuando el coche pasa sobre un bache, el muelle se encoje y absorbe toda la energía que se genera durante el impacto.

Para entender como absorbe y disipa la energía acumulada en el muelle tenemos que desmontarla y ver qué sucede en el interior.

En descanso el pistón está en el centro del tubo de presión, el aceite parte del tubo reserva, todo cambia cuando la rueda entra en contacto con un bache, el muelle se contrae, el pistón entra en el tubo de presión y el amortiguador entra en acción, debe absorber la energía del muelle para evitar que el coche vaya dando tumbos mientras recupera su forma original. Ahora el espacio que hay entre las juntas es mucho más

grande mientras que el espacio que hay bajo la cabeza del pistón es mucho más pequeño, como el aceite no se quiere comprimir el pistón lo obliga a moverse, parte del aceite que se encuentra bajo la junta pasa por un espacio muy reducido entre la junta y la parte del tubo de presión, llenando el espacio superior, y parte del aceite que se encuentra bajo la cabeza del pistón se ve obligado a pasar por ella para sustituir este aceite, cuando el muelle recupera su forma el pistón se recupera hacia arriba, la cabeza del pistón vuelve a ser mayor y el espacio que hay sobre la junta es menor, el aceite se ve obligado a seguirlo, pasa bajo la junta a través del espacio diminuto que hay entre la junta y la zona del tubo de presión, el aceite que estaba bajo la junta pasa a través del pistón y parte del aceite que estuvo en el tubo de reserva pasa a través de la válvula para rellenar el espacio que hay bajo la cabeza del pistón, todo este movimiento del aceite absorbe la energía del movimiento del muelle, porque el gran volumen de aceite se ve forzado a pasar sobre la junta y la zona del tubo de presión a través de la cabeza del pistón y la válvula y para forzar el paso del aceite por esos huecos hace falta mucha energía, lo que provoca mucha fricción y genera mucha calor, en consecuencia, la energía se comprime y se libera gracias al muelle que fuerza el paso del aceite a través de esos huecos tan pequeños, la fricción creada convierte esa energía en calor, es tan eficiente que el aceite alcanza los 100 grados centígrados, esto permite absorber y disipar la energía del muelle, el amortiguador utiliza aceite para mitigar la energía del movimiento transformando los baches en calor, gracias a la fricción para hacer los trayectos más suaves.

V. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de la investigación, pudimos reconocer los mecanismos que se emplean en el tambor del Mixer el cual es parte primordial de este, pues se encarga de realizar la mezcla y comprender su funcionamiento a través del

análisis dinámico, de su tambor y los engranajes planetarios, además de ello llegamos a entender la relevancia que tiene dicho camión en los distintos proyectos de construcción.

- El estudio de los distintos mecanismos del camión mixer, nos permite entender cómo funcionan grandes máquinas, que, aunque sean complejas, su estudio se puede reducir al analizar todas las partes que lo conforman.
- Se analizó los fenómenos dinámicos presentados en los mecanismos del camión mixer y se aprendió los funcionamientos de las partes del camión mixer.
- Se verificó que en el volante de dirección que transmite la dirección a las ruedas; el motor se encarga de producir la energía mecánica del camión mixer dependiendo a los modelos que hay le permite dar movimiento al trompo o tambor; el sistema de transmisión permite que llega a las ruedas motrices la potencia y movimiento necesaria para funcionar.

RECOMENDACIONES

- Para comprender el funcionamiento del camión mixer y las partes que lo conforman es necesario tener presentes la teoría de los tipos de movimientos, pues dinámicamente hablando existen 5 tipos de movimientos, dada a nuestra interpretación. Al analizar un mecanismo complejo, es mejor separarlos por subsistemas y analizarlos para así evitar una comprensión engorrosa y difícil.
- Realizar de manera organizada las interpretaciones de los mecanismos, para poder comprender de manera general su funcionamiento.
- Se recomienda saber la teoría del movimiento dinámico, ya que nos capacita para identificar cuando esté es un movimiento combinado (2 o más tipos de movimiento) como es el caso de la mezcladora en el camión mixer, además de analizar componentes complejos por partes, para así facilitar su comprensión e

interpretación dinámica, sin pasar de lado por los conceptos de energía y potencia que son vitales para poder identificar cuando hay pérdidas de energía importantes por fricción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mezcladora de concreto (MackTrucks, 2019) <https://www.macktrucks.com.mx/-/media/files/brochures/granite/concrete-mixer-brochure---spanish.pdf>

Ficha técnica WorkStar (Internacional, 2020) <https://www.interperu.pe/uploads/camiones/workstar-camion/fichas-tecnicas/ficha-tecnica-workstar-17257-01-29-7x21-cm.pdf>

Mecanica Para Ingenieros - Dinamica - 4 Edicion. (2000). En CINEMÁTICA (v ed., Vol. v). Prentice Hall.

Occidente, S. C. (2020, 28 octubre). ¿Qué es y cómo funciona el embrague? Blog de Seguros Catalana Occidente. <https://www.seguroscatalanaoccidente.com/blog/que-es-embrague-como-funciona/>

León, C. D. J. Y. (s. f.). Motor de combustión interna. Energía y Minería. Recuperado 26 de octubre de 2022, de <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/motor-combustion-interna.html>