

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE SISTEMA AUTOMÁTICO DE DESENTORCHADO
DE HILADILLA PARA LA EMPRESA MAQUITEX INDUSTRIAL**

**GEOFRY LÓPEZ RAMÍREZ
JEFERSON MONTOYA DIOSA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA MECÁNICA
MEDELLIN
2014**

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE SISTEMA AUTOMÁTICO DE DESENTORCHADO
DE HILADILLA PARA LA EMPRESA MAQUITEX INDUSTRIAL**

**GEOFRY LÓPEZ RAMÍREZ
JEFERSON MONTOYA DIOSA**

**Trabajo de grado para optar al título de: Tecnólogo Mecánico y Tecnólogo en
Mecatrónica**

**Asesor:
ALFONSO LUIS AGUDELO VEGLIANTE**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA MECÁNICA
MEDELLIN
2014**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Rionegro - Antioquia, Mayo de 2014

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. JUSTIFICACIÓN.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 GENERAL.....	12
2.2 ESPECÍFICOS.....	12
3. REFERENTE TEÓRICO.....	13
3.1 MATERIALES	13
3.1.1 Plásticos	13
3.1.2 Metálicos.....	14
3.1.3 Acero Inoxidable.	15
3.2 SENSORES DE PROXIMIDAD	19
3.2.1 Sensores de Proximidad Inductivos.....	19
3.2.2 Sensores de proximidad capacitivos.....	20
3.3 EJES Y COEFICIENTE DE FRICCIÓN	23
3.3.1 Ejes (mecánica).	23
3.3.2 Fricción.	23
3.4 MOTORREDUCTORES	30
3.4.1 ¿Cómo Funciona Un Reductor O Motorreductor?	30
3.4.2 Relación de reducción en un motorreductor	31
4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	34
5. METODOLOGÍA	35
6. CONCLUSIONES	36
7. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

LISTADO DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Nylon (Polyamida6).	14
Figura 2	Acero AISI-SAE 1020.	15
Figura 3	Sensor de proximidad inductivo.	20
Figura 4	Sensor de proximidad capacitivo.	21
Figura 5	Fuerza de fricción.	25
Figura 6	Fuerza Normal.	26
Figura 7	Fuerza de fricción estática.	27
Figura 8	Sentido de la fuerza de fricción.	29
Figura 9	Relación de reducción en reductores.	31
Figura 10	Relación de reducción en un motorreductor.	33

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Coeficientes de fricción de algunos materiales.	29

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo B. Carreta de teflón.	39
Anexo B. Soporte carreta sensora y sensores de proximidad.	40

RESUMEN

Teniendo en cuenta la necesidad de las empresas textiles de mejorar día a día sus procesos para mayor calidad, agilidad y producción, este proyecto diseñó y fabricó un sistema que reemplaza un método manual de desentorchado de hiladilla por un método automático.

El sistema automático de desentorchado de hiladilla funciona mediante un tornillo sensor que dependiendo del sentido de entorche de la hiladilla activará uno de dos sensores de proximidad, siendo estos sensores la base principal del proyecto, cada sensor tendrá la función de activar el sentido de giro de un plato giratorio que estará ubicado con una diferencia de altura mínima de dos metros respecto al tornillo sensor, esto para facilitar el proceso como tal, permitiendo optimizar los tiempos y la productividad.

PALABRAS CLAVE: Hiladilla, Desentorchado, Sensor, Entorche, facilitar.

ABSTRACT

Given the need for the textile companies to improve daily processes for quality, production agility and project design and fabricate a system to replace untwist a manual method of hiladilla by an automatic method.

The automatic hiladilla untwist of works by a screw sensor depending on the direction of the hiladilla activated entorche February one proximity sensors, these sensors being the main base of the project, each sensor will have the function of enabling the direction of rotation of a plate Rotary that will be located with a difference of two meters minimum height relative to the sensor bolt, this in order to facilitate the process as such, allowing time and optimize productivity.

KEY WORDS: Hiladilla, Desentorchado, Sensor, Untwist, Facilitate.

INTRODUCCIÓN

Definamos ¿Qué es la hiladilla?

La hiladilla es un material utilizado dentro de la industria textil para hacer los resortes de la ropa interior, tanto femenina como masculina, existiendo muchas variedades. Siendo de gran delicadeza y un ancho máximo de dos pulgadas.

Cuando llega la hiladilla a la empresa, llega de manera desorganizada, en bolsas sin enrollar y por supuesto entorchada. El proceso de desentorchado de hiladilla desde allí se realiza manualmente.

El sistema de desentorchado de hiladilla es un proyecto innovador, del cual se tiene muy pocas referencias, ya que este sistema que aunque existe de manera similar en el proceso de desentorchado de rollos de tela a mucha mayor escala. Presenta como principal reto la consecución del proceso de desentorchado en un material muchísimo más pequeño.

La hiladilla siendo un material delicado por su composición, puede presentar un problema bastante delicado y es su desgaste ante la fricción con el tensor y el tornillo sensor, así que para esto los cálculos y pruebas realizadas para encontrar los materiales adecuados para dicho proceso deberá ser tal que se obtengan los mejores resultados y la hiladilla presente un desgaste mínimo.

Este sistema basado en dos sensores de proximidad dinamizará este proceso además de generar mayor productividad.

1. JUSTIFICACIÓN

Optimizar los tiempos de desentorchado, mediante la elaboración del sistema automático de desentorchado de hiladilla. Generando un gran ahorro de dinero y tiempo, además del incremento en la producción, generado de la gran eficiencia del sistema.

Dar solución a los problemas presentados a la hora de envolver la hiladilla en los rollos que la llevarán al proceso de teñido. Sustituyendo las manos del trabajador por dicho sistema automático.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Sustituir proceso manual por proceso automático de desentorchado de hiladilla para alimentar máquina bobinadora.

2.2 ESPECÍFICOS

- Diseñar un modelo de máquina desentorchadora de hiladilla lo más práctico, eficiente y de fácil mantenimiento.
- Fabricar modelo de máquina desentorchadora de hiladilla con la mejor calidad y óptimos acabados.
- Dar solución a los problemas generados por el desentorche manual de hiladilla, además de favorecer el proceso de teñido de la hiladilla.

3. REFERENTE TEÓRICO

3.1 MATERIALES

3.1.1 Plásticos

Nylon (Poliamida 6). La poliamida 6, es un termoplástico semicristalino que posee buena resistencia mecánica, tenacidad y resistencia al impacto elevadas; tiene buen comportamiento al deslizamiento, mejorándolo con el agregado de MoS_2 , también posee buena resistencia al desgaste; por ello es apropiado como plástico de ingeniería de uso universal, en construcciones mecánicas y trabajos de mantenimiento industrial.

Características:

- Libre de tensiones internas.
- Elevado punto de fusión – auto lubricante.
- Bajo ruido – amortigua vibraciones.
- Buena maquinabilidad – tenacidad.
- Buena resistencia al desgaste.
- Excelente aislante eléctrico.
- No acumula cargas estáticas.
- Inerte al ataque químico.
- Poca estabilidad dimensional.

Figura 1. Nylon (Polyamida6)



Aplicaciones. Engranajes, tornillos sin fin, poleas, tornillos, bujes, chavetas, anillos de cierre, empaques, rodillos, zapatas, láminas de raspar, placas deslizantes, chapas de desgaste, bases de corte.¹

3.1.2 Metálicos

Acero AISI-SAE 1020. Es un acero clasificado en el grupo de los aceros bajo carbono. Su composición química le permite entregar un mejor desempeño en sus propiedades mecánicas, soldabilidad y maquinabilidad que otros aceros del mismo grupo. Tiene un rango de maquinabilidad de alrededor del 76%. Fácil de ser soldado por los procedimientos más comunes entregando resultados de una excelente calidad, el tipo de soldadura a usar depende del servicio, diseño y medidas requeridas.

¹ Fuente: Recuperado: <http://www.ijasa.com/pdf/PLASTICOS%20DE%20INGENIERIA.pdf>. (Consultado: 06/02/2014).

Figura 2. Acero AISI-SAE 1020



Aplicaciones. Se utiliza mucho en la condición de cementado donde la resistencia al desgaste y el tener un núcleo tenaz es importante. Se puede utilizar completamente endurecido mientras se trate de secciones muy delgadas. Se puede utilizar para ejes de secciones grandes y que no estén muy esforzados. Otros usos incluyen engranes ligeramente esforzados con endurecimiento superficial, pines endurecidos superficialmente, piñones, cadenas, tornillos, componentes de maquinaria, prensas y levas.²

3.1.3 Acero Inoxidable.

Los Aceros Inoxidables son una gama de aleaciones que contienen un mínimo de 11% de Cromo. El Cromo forma en la superficie del acero una película pasivante, extremadamente delgada, continua y estable. Esta película deja la superficie inerte

² Fuente: Recuperado: <http://www.sumiteccr.com/Aplicaciones/Articulos/pdfs/AISI%201020.pdf>. (Consultado: 10/02/2014).

a las reacciones químicas. Ésta es la característica principal de resistencia a la corrosión de los aceros inoxidable.

El extenso rango de propiedades y características secundarias, presentes en los aceros inoxidable hacen de ellos un grupo de aceros muy versátiles.

La selección de los aceros inoxidable puede realizarse de acuerdo con sus características:

- Resistencia a la corrosión y a la oxidación a temperaturas elevadas.
- Propiedades mecánicas del acero.
- Características de los procesos de transformación a que será sometido.
- Costo total (reposición y mantenimiento).
- Disponibilidad del acero.

Los aceros inoxidable tienen una resistencia a la corrosión natural que se forma automáticamente, es decir no se adiciona. Tienen una gran resistencia mecánica, de al menos dos veces la del acero al carbono, son resistentes a temperaturas elevadas y a temperaturas criogénicas. Son fáciles de transformar en gran variedad de productos y tiene una apariencia estética, que puede variarse sometiendo el acero a diferentes tratamientos superficiales para obtener acabado a espejo, satinado, coloreado, texturizado, entre otros.

Clasificación de los aceros. Los aceros inoxidable no son indestructibles, sin embargo con una selección cuidadosa, sometiéndolos a procesos de transformación adecuados y realizando una limpieza periódica, algún integrante de la familia de los aceros inoxidable resistirá las condiciones corrosivas y de servicio más severas.

Serie 400. Aceros Inoxidables Martensíticos. Son la primera rama de los aceros inoxidables, llamados simplemente al cromo y fueron los primeros desarrollados industrialmente (aplicados en cuchillería). Tienen un contenido de carbono relativamente alto de 0.2 a 1.2% y de cromo de 12 a 18%. Los tipos más comunes son el AISI 410, 420 y 431.

Las propiedades básicas son: elevada dureza (se puede incrementar por tratamiento térmico) y gran facilidad de maquinado, resistencia a la corrosión moderada.

Principales aplicaciones: ejes, flechas, instrumental quirúrgico y cuchillería.

Serie 400. Aceros Inoxidables Ferríticos. También se consideran simplemente al Cromo, su contenido varía de 12 a 18%, pero el contenido de Carbono es bajo <0.2%.

Los tipos más comunes son el AISI 430, 409 y 434.

Las propiedades básicas son: buena resistencia a la corrosión. La dureza no es muy alta y no pueden incrementarla por tratamiento térmico.

Principales aplicaciones: equipo y utensilios domésticos y en aplicaciones arquitectónicas y decorativas.

Serie 300. Los Aceros Inoxidables Austeníticos. Son los más utilizados por su amplia variedad de propiedades, se obtienen agregando níquel a la aleación, por lo que la estructura cristalina del material se transforma en austenita y de aquí adquieren el nombre. El contenido de Cromo varía de 16 a 28%, el de Níquel de 3.5 a 22% y el de Molibdeno 1.5 a 6%.

Los tipos más comunes son el AISI 304, 304L, 316, 316L, 310 y 317.

Las propiedades básicas son: excelente resistencia a la corrosión, excelente factor de higiene - limpieza, fáciles de transformar, excelente soldabilidad, no se endurecen por tratamiento térmico, se pueden utilizar tanto a temperaturas criogénicas como a elevadas temperaturas.

Principales aplicaciones: utensilios y equipo para uso doméstico, hospitalario y en la industria alimentaria, tanques, tuberías, entre otros.

Algunos usos de los aceros inoxidable: los aceros inoxidable ofrecen resistencia a la corrosión, una adecuada relación resistencia mecánica - peso, propiedades higiénicas, resistencia a temperaturas elevadas y criogénicas y valor a largo plazo. Son totalmente reciclables y amigables con el medio ambiente.

Los aceros inoxidable son ampliamente utilizados en varios sectores, desde la más sofisticada aplicación industrial hasta los utensilios domésticos. Contribuyen, de manera indirecta, a satisfacer las necesidades humanas básicas tales como alimentación, salud, construcción, medio ambiente, transporte y energía.

Algunos ejemplos de productos fabricados con aceros inoxidable son los equipos de procesos químicos y petroquímicos, equipos de proceso de alimentos y bebidas, equipos farmacéuticos, cámaras de combustión, sistemas de escape y filtros automotrices, vagones de ferrocarril, aplicaciones arquitectónicas y estructurales, mobiliario urbano, paneles de aislamiento térmico, intercambiadores de calor, tanques y recipientes, barriles de cerveza, instrumentos quirúrgicos, agujas hipodérmicas, monedas, tarjetas, ollas y sartenes, cubiertos, lavadoras, lavavajillas y utensilios de cocina.

En la industria química y petroquímica, los aceros inoxidable ofrecen elevada resistencia a la corrosión y excelentes propiedades mecánicas, así como un bajo costo de mantenimiento. En la industria de alimentos y bebidas y en la industria farmacéutica, proveen excelentes condiciones de higiene, además de su resistencia a la corrosión y duración a largo plazo.

3.2 SENSORES DE PROXIMIDAD

Existen dos tipos de sensores de proximidad, los inductivos y los capacitivos. A continuación detallaremos sus características y principios de funcionamiento.

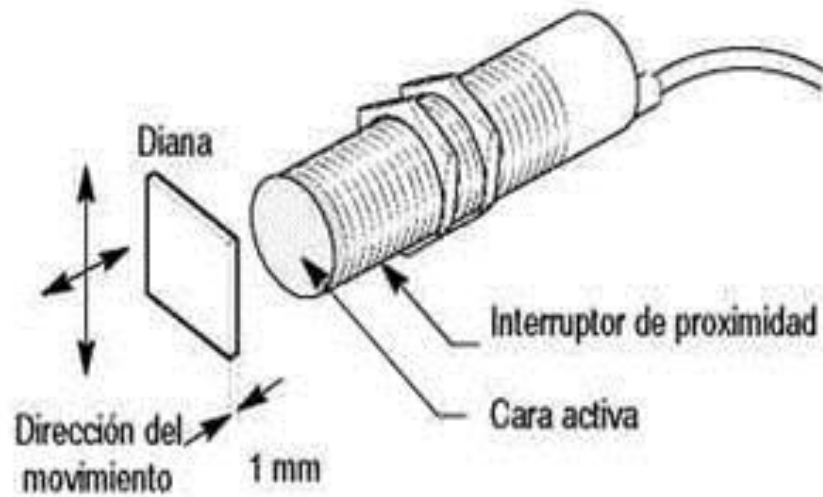
3.2.1 Sensores de Proximidad Inductivos.

Los sensores de proximidad inductivos en su interior tienen una bobina electromagnética, la cual cumple la función de detectar objetos metálicos, cabe anotar que este tipo de sensores no detectan objetos no metálicos.

La bobina electromagnética, que cuando el objeto a sensor entra en él circulan corrientes dentro del objeto sensado llamadas “corrientes de Eddy” producidas por el campo magnético H_w . Esto incrementa la carga del sensor, disminuyendo la amplitud del campo electromagnético. El circuito de disparo monitorea la amplitud del oscilador y a un nivel predeterminado conmuta el estado de la salida del sensor.

Conforme el objeto se aleja la amplitud del oscilador aumenta.

Figura 3. Sensor de proximidad inductivo.



Fuente: sensoresdeproximidad.galeon.com

3.2.2 Sensores de proximidad capacitivos.

Los sensores de proximidad capacitivos son muy similares a los inductivos, con la única diferencia de que los capacitivos generan un campo electrostático en vez de uno electromagnético generado por los inductivos.

Esto implica que los sensores de proximidad capacitivos son capaces de sensor objetos metálicos y no metálicos tales como, vidrio, papel, líquidos y tela.

Figura 4. Sensor de proximidad capacitivo.



Fuente: sensoresdeproximidad.galeon.com

La superficie de sensado del sensor capacitivo está formada por dos electrodos concéntricos del metal de un capacitor.

Cuando un objeto se aproxima a la superficie de sensado y éste entra al campo electrostático de los electrodos, cambia la capacitancia en un circuito oscilador.

Esto hace que el oscilador empiece a oscilar, el circuito disparador lee la amplitud del oscilador y cuando alcanza un nivel específico la etapa de salida del sensor cambia.

Conforme el objetivo se aleja del sensor la amplitud del oscilador decrece, conmutando el sensor a su estado general.³

³ Fuente: Recuperado:
http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/automatas/PRESENTACIONES_PLC_PDF_S/25_SENSES_CAPACITIVOS.PDF.(Consultado: 22/02/2014).

3.3 EJES Y COEFICIENTE DE FRICCIÓN

3.3.1 Ejes (mecánica).

Un eje es un elemento constructivo destinado a guiar el movimiento de rotación a una pieza o de un conjunto de piezas, como una rueda o un engranaje. Un eje se aloja por un diámetro exterior al diámetro interior de un agujero, como el de cojinete o un cubo, con el cual tiene un determinado tipo de ajuste. En algunos casos el eje es fijo —no gira— y un sistema de rodamientos o de bujes insertas en el centro de la pieza permite que ésta gire alrededor del eje. En otros casos, la rueda gira solidariamente al eje y el sistema de guiado se encuentra en la superficie que soporta el eje.

3.3.2 Fricción.

La resistencia a la fricción en el movimiento relativo de dos objetos sólidos, suele ser proporcional a la fuerza que presiona juntas las superficies, así como la rugosidad de las superficies. Dado que es la fuerza perpendicular o “normal” a las superficies que afectan a la resistencia a la fricción, esta fuerza se suele llamar la “fuerza normal” y se designa con la letra N .

Coeficiente de fricción. Las también llamadas fuerzas de fricción o rozamiento. Se define como “una fuerza resistente que actúa sobre un cuerpo, que impide o retarda el deslizamiento de éste respecto a otro o en la superficie que esté en contacto. Esta fuerza es siempre tangencial a la superficie en los puntos de contacto con el cuerpo, y tiene un sentido tal que se opone al movimiento posible o existente del cuerpo respecto a esos puntos. Por otra parte estas fuerzas de fricción están limitadas en magnitud y no impedirán el movimiento si se aplican fuerzas lo suficientemente grandes.

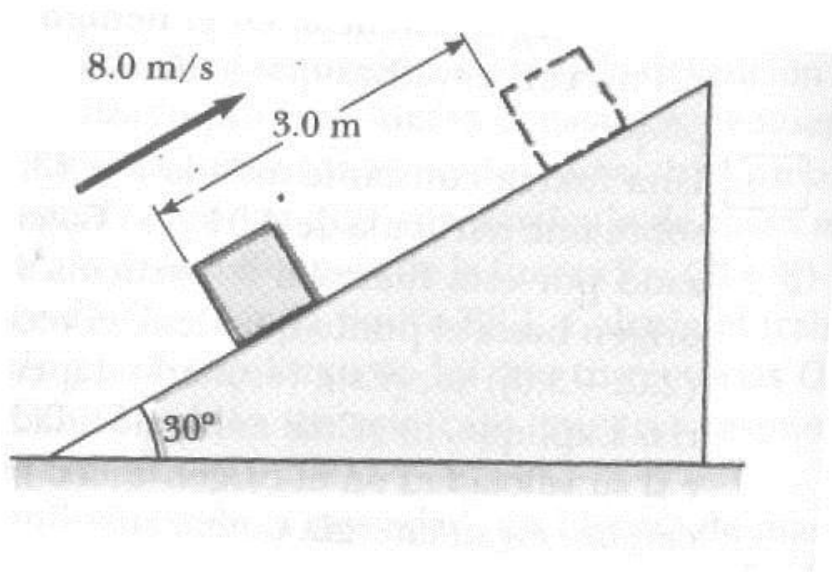
La fuerza de fricción también se presupone que es proporcional al coeficiente de fricción. Sin embargo, la cantidad de fuerza que se requiere para mover un objeto desde el reposo, es usualmente mayor que la fuerza requerida para mantenerlo moviéndose a velocidad constante una vez iniciado el movimiento. Por lo tanto a veces se citan dos coeficientes de fricción para un par dado de superficies —un coeficiente de fricción estática y un coeficiente de fricción cinética—. La expresión de la fuerza de arriba, se puede llamar modelo estándar de fricción de superficie y depende de varios supuestos sobre la fricción.

Si bien esta descripción general de la fricción tiene una utilidad práctica, no es una descripción precisa de la fricción. La fricción es en realidad un fenómeno muy complejo que no puede ser representado por un modelo simple. Casi todas las declaraciones simples que se hacen acerca de la fricción, puede ser contrarrestado con ejemplos específicos de lo contrario. Decir que las superficies ásperas experimentan más fricción suena lo suficientemente seguro —obviamente dos trozos de papel de lija grueso, son más difíciles de desplazar entre sí que dos pedazos de papel de lija fino—. Pero si dos piezas planas de metal se hacen progresivamente más suaves, se llega a un punto donde la resistencia al movimiento relativo, aumenta. Si se hacen muy plana y lisa y se eliminan al vacío todos los contaminantes de la superficie, las superficies planas lisas en realidad se adhieren la una a la otra, haciendo lo que se llama una "soldadura en frío".

Las fuerzas de fricción no se ven afectadas por el área de la superficie de contacto, esto es irrelevante, lo que realmente determina la fuerza de fricción es la naturaleza de la superficie que se forme entre los materiales en contacto.

μ = coeficiente de fricción.
 $F_{\text{fricción}} = \mu N$ μ_k = coeficiente de fricción cinética. Modelo Estándar de Fricción.
 μ_s = coeficiente de fricción estática

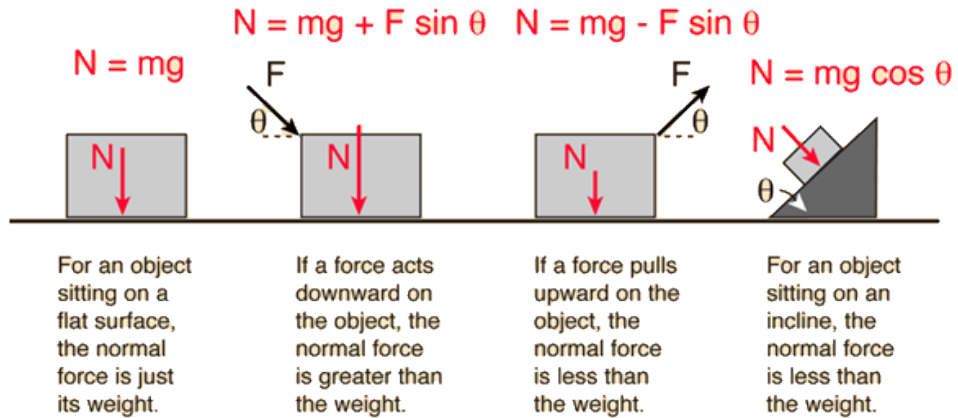
Figura 5. Fuerza de fricción.



Fuente: ww.fisica.ru/dfmg/.../Lab_Mec_5__Fricion_cinetica_y_estatica.pdf.

Fuerza Normal. Las fuerzas de resistencias de fricción son típicamente proporcional a la fuerza que presiona juntas las superficies. Esta fuerza, que afectará a la resistencia de fricción es la componente de la fuerza aplicada que actúa en forma perpendicular o "normal" a las superficies que están en contacto, y se le llama típicamente como la fuerza normal. En muchas situaciones, la fuerza normal es justo el peso del objeto que está apoyado sobre alguna superficie, pero si el objeto está situado en un plano inclinado, o tiene componentes de la fuerza aplicada perpendiculares a la superficie, entonces no es igual al peso.

Figura 6. Fuerza Normal.



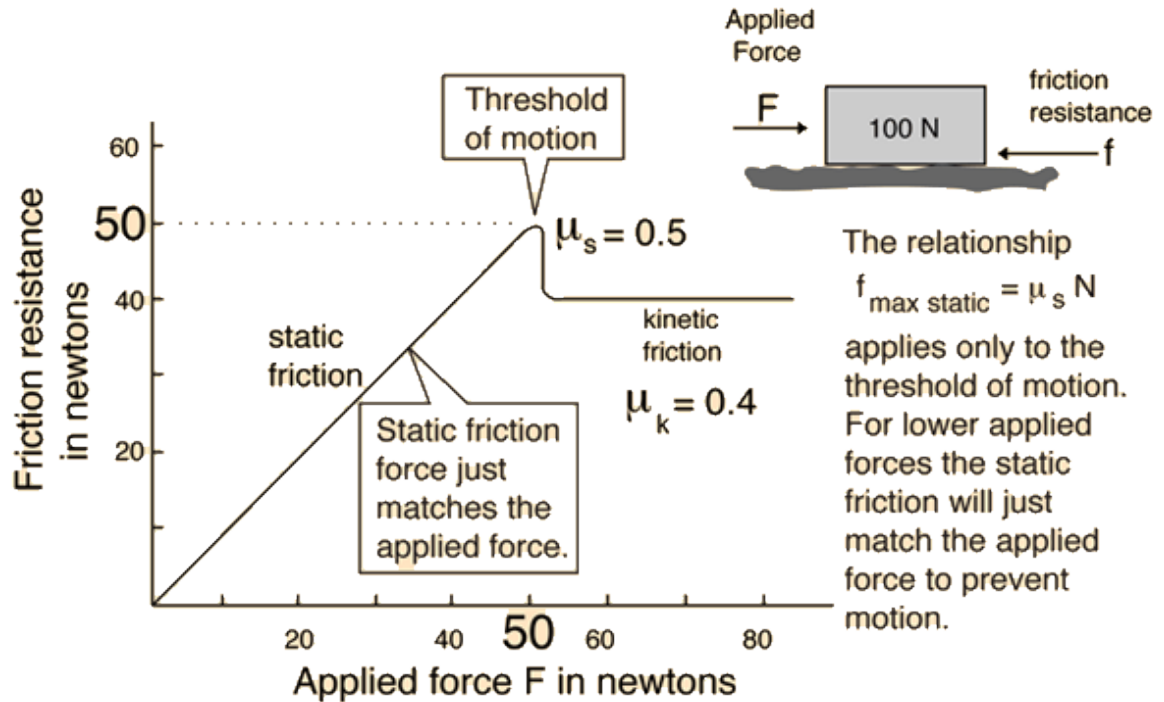
Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/frict.html>.

El caso de arriba se encuentra normalmente en situaciones de objetos en reposo o en movimiento en línea recta. Para movimientos curvos, hay casos como un coche sobre curva peraltada, donde la fuerza normal está determinada por el análisis de la situación. En ese caso, la fuerza normal depende de la velocidad del coche, así como del ángulo del peralte.⁴

Fuerza de fricción estática. Las fuerzas de fricción estáticas que se produce por la interacción entre las irregularidades de las dos superficies se incrementarán para evitar cualquier movimiento relativo hasta un límite donde ya empieza el movimiento. Ese umbral del movimiento, está caracterizado por el coeficiente de fricción estática. El coeficiente de fricción estática, es típicamente mayor que el coeficiente de fricción cinética.

⁴ Fuente: Recuperado: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/frict.html>. (Consultado: 02/03/2014).

Figura 7. Fuerza de fricción estática.



Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/frict2.html>.

No se puede caracterizar de manera simple la distinción entre los coeficientes estático y cinético de fricción, se trata de un aspecto del "mundo real", la experiencia común de un fenómeno. La diferencia entre los coeficientes estáticos y cinéticos obtenidos en los experimentos simples, como bloques de madera deslizándose sobre pendientes de madera, sigue más o menos el modelo representado en la curva de fricción que se ilustra arriba, de donde se ha extraído.

Esta diferencia puede surgir de las irregularidades, contaminantes de las superficies, entre otros, que desafían una descripción precisa. Cuando estos experimentos se llevan a cabo con bloques de metal suave, que se limpian cuidadosamente, la diferencia entre los coeficientes estático y cinético tiende a desaparecer. Cuando en una determinada combinación de superficies, se citan

coeficientes de fricción, generalmente está referido al coeficiente de fricción cinética, por ser el número más fiable.

- **Fuerza de fricción cinética.** En la siguiente figura mostramos un bloque de masa m que se desliza por una superficie horizontal con velocidad constante. Sobre el bloque actúan tres fuerzas: el peso mg , la fuerza normal N , y la fuerza de fricción F_k entre el bloque y la superficie. Si el bloque se desliza con velocidad constante, la fuerza aplicada F será igual a la fuerza de fricción F_k .

Podemos ver que si duplicamos la masa m , se duplica la fuerza normal N , la fuerza F con que tiramos del bloque se duplica y por tanto F_k se duplica. Por tanto la fuerza de fricción cinética F_k es proporcional a la fuerza normal N .

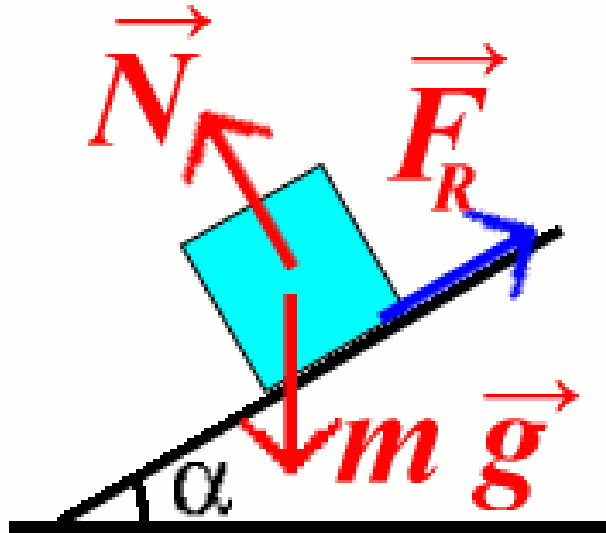
$$F_k = m k N$$

La constante de proporcionalidad $m k$ es un número sin dimensiones que se denomina coeficiente de fricción cinético.⁵

⁵

Fuente: Recuperado:
www.fisica.ru/dfmg/.../lab_Mec_5_Friccion_cinetica_y_estatica.pdf.(Consultado: 13/03/2014).

Figura 8. Sentido de la fuerza de fricción.



Fuente: www.fisica.ru/dfmg/.../lab_Mec_5_Friccion_cinetica_y_estatica.pdf.

Tabla 1. Coeficientes de fricción de algunos materiales.

MATERIAL	μ_s	μ_k
Madera sobre madera	0.7	0.4
Acero sobre acero	0.15	0.09
Metal sobre cuero	0.6	0.5
Madera sobre cuero	0.5	0.4
Caucho sobre concreto, seco	0.9	0.7
Húmedo	0.7	0.57

Fuente: www.monografias.com / teoría básica del trabajo mecánico.

3.4 MOTORREDUCTORES

3.4.1 ¿Cómo Funciona Un Reductor O Motorreductor?

Motorreductores mecánicos de velocidad se pueden contar entre los inventos más antiguos de la humanidad y aún en estos tiempos del siglo XXI se siguen utilizando prácticamente en cada máquina que tengamos a la vista, desde el más pequeño reductor o motorreductor capaz de cambiar y combinar velocidades de giro en un reloj de pulsera, cambiar velocidades en un automóvil, hasta enormes motorreductores capaces de dar tracción en buques de carga, molinos de cemento, grandes máquinas cavadoras de túneles o bien en molinos de caña para la fabricación de azúcar.⁶

Un motorreductor tiene un motor acoplado directamente, el reductor que mediante la relación de reducción que tiene en sus engranajes, entrega una velocidad acorde a la necesidad del sistema y vienen en dos configuraciones, sea a 90° o a 180° del eje del motor, sabiendo que en estas dos configuraciones existen variables en la posición del eje, ya que los reductores vienen con un husillo en el cual el sentido del eje puede rotar 180°, igualmente los diámetros de los ejes transmisores varían de acuerdo con la necesidad de torque del sistema.

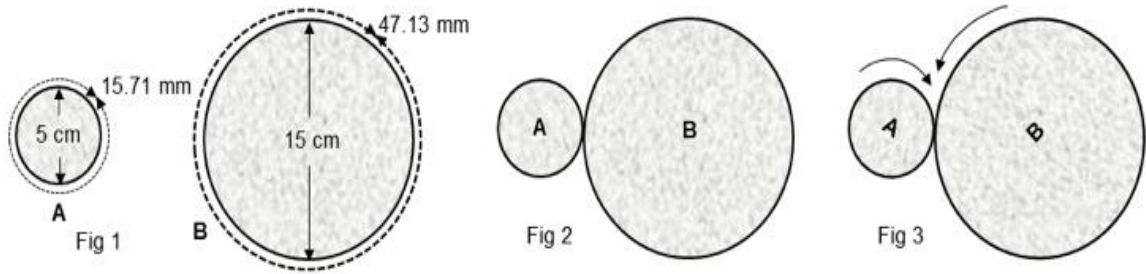
Principios básicos de un reductor o motorreductor de velocidad:

“La rueda “A” de la figura 9 tiene un diámetro de 5cm. Su perímetro será entonces de $5 \times 3.1416 = 15.71\text{cm}$. El perímetro es la longitud total del envolvente de la rueda.

⁶ Fuente: Recuperado: <http://www.potenciaelectromecanica.com/calculo-de-un-motorreductor/>.(Consultado: 16/03/2014).

Una rueda "B" de 15cm de diámetro y 47.13cm de perímetro (15×3.1416) está haciendo contacto con el perímetro de la rueda "A".

Figura 9. Relación de reducción en reductores



Fuente: <http://www.potenciaelectromecanica.com/calculo-de-un-motorreductor/>

3.4.2 Relación de reducción en un motorreductor

Cuando gira la rueda "A" hará que a su vez gire la rueda "B" pero sucederá que por cada tres vueltas que dé "A", la rueda "B" solamente dará una vuelta, esto es, el diámetro de "B" dividido por el diámetro de "A" ($\frac{15}{5} = 3$). Este número 3 será la relación de reducción de este reductor o motorreductor elemental y se indica como 3:1.

Con esta simple combinación se ha logrado disminuir la velocidad de rotación de la rueda "B" a la tercera parte de la velocidad de la rueda "A". Si a la combinación de ruedas antes descrito encadenamos otras ruedas adicionales entonces cada vez lograremos una velocidad cada vez menor hasta donde sea necesario para la aplicación y puede ser 6:1, 30:1, 100:1 o aún mayor para lograr velocidades muy pequeñas que se pudieran necesitar y que, por ejemplo, la rueda "A" tuviera que girar cientos de veces para que la última rueda girara una sola vez. En este caso

tendremos un motorreductor de varios trenes de reducción, entendiendo como 1 tren de reducción a un par de ruedas. Con 6 ruedas tendríamos tres trenes de engranes.

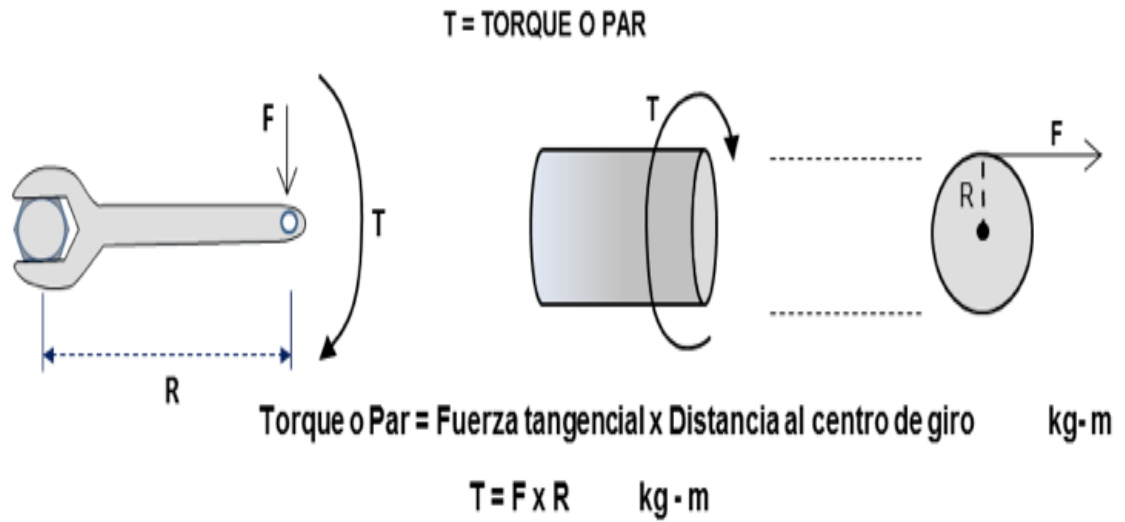
Con este sistema de reducción no solamente disminuimos la velocidad de “B” a un giro más lento que es útil para la mayoría de las aplicaciones sino que al mismo tiempo estaremos aumentado el “par” o “torque” en la última rueda del motorreductor que generalmente se conoce como la rueda de salida a la que va ensamblada la “flecha de salida” del reductor o motorreductor.⁷

Los motores eléctricos normalmente vienen con un número de revoluciones elevado debido a la configuración de las bobinas y los reductores se encargan de reducir revoluciones y de aumentar el torque, para lo que son empleados los engranajes que lo componen.

Un motor eléctrico tiene una determinada potencia en HP y tiene una cierta velocidad de operación a la cual gira la flecha de salida, por ejemplo 1800 Revoluciones por Minuto (RPM). Estas dos características: Velocidad y Potencia llevan aparejado un cierto “torque” o “par” que puede liberar el motor. Es precisamente el “par” lo que permitirá que podamos o no girar una determinada carga, cuanto más alto el “par” más grande será la carga que podamos girar. El que tan rápido podamos hacerlo dependerá de la potencia del motorreductor. Las dos características están interrelacionadas y dependen una de la otra.

⁷ Fuente: Recuperado: (<http://www.potenciaelectromecanica.com/calculo-de-un-motorreductor/>). (Consultado: 23/04/2014).

Figura 10. Relación de reducción en un motorreductor.



Fuente: <http://www.potenciaelectromecanica.com/calculo-de-un-motorreductor/>

4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El sistema automático para desentorchar hiladilla de la empresa MAQUITEX INDUSTRIAL consta de las siguientes partes:

- Plato giratorio
- Soporte para el eje portador del tornillo sensor, además de los sensores de proximidad.
- Tornillo sensor.
- Sensores de proximidad.
- Eje portador del tornillo sensor.
- Motorreductor.

Este sistema, se basará fundamentalmente en los sensores de proximidad que serán los transmisores de las señales enviadas por el tornillo sensor, el cual dependiendo del sentido de entorche de la hiladilla se desplazará por el eje activando uno de los dos sensores de proximidad. El eje portador del tornillo sensor deberá ser tal que su porcentaje de fricción con respecto al tornillo sensor sea mínimo para facilitar su desplazamiento.

En el momento que alguno de los sensores sea activado, éste a su vez enviará una señal que será recibida por el motorreductor, el cual de acuerdo a los parámetros asignados activará el sentido de giro del plato giratorio para facilitar el proceso de desentorchado como tal.

5. METODOLOGÍA

Este proyecto se caracteriza por ser innovador. Para la consecución de todos los objetivos trazados, se investigará de manera precisa, además de calcular y diseñar un modelo que satisfaga las necesidades requeridas por la empresa MAQUITEX INDUSTRIAL, teniendo en cuenta parámetros como funcionalidad, facilidad de operación, optimización de tiempos, eficiencia y ahorro económico.

En la fabricación se tendrá especial cuidado con la calidad de los materiales empleados, y la elaboración de piezas precisas y con muy buena presentación para obtener una máquina agradable a la vista, pero todo esto sin sacrificar funcionalidad ni eficiencia, también se tendrá en cuenta el fácil mantenimiento del sistema.

La información recogida desde la experiencia de las personas encargadas de hacer el proceso de desentorchado de hiladilla manualmente será de valiosa importancia, gracias a que desde allí podremos identificar los puntos críticos de este proyecto.

6. CONCLUSIONES

- Podemos concluir de este sistema automático de desentorchado de hiladilla que el punto más crítico para estos sistemas es el coeficiente de fricción entre la carreta sensora y el eje que la soporta, siendo este factor el determinante a la hora de poder tener un resultado efectivo de los sensores de proximidad.
- Un aspecto determinante dentro del proyecto es la diferencia de altura que debe existir entre la carreta sensora y el plato giratorio, para garantizar que el sistema tenga suficiente tiempo de desentorchar la hiladilla antes de llegar al rollo donde se dispondrá el material.
- En el diseño del sistema automático de desentorchado de hiladilla se evidencia la gran importancia de la experiencia de las personas involucradas en el proceso manual que hoy se realiza, para recolectar los datos necesarios y elaborar un sistema con la total competencia para satisfacer las necesidades.
- Según los resultados podemos afirmar que el modelo elaborado está en capacidad de operar, y a su vez de servir como muestra para la fabricación de este mismo a escala industrial.
- Es muy importante tener claro que la hiladilla por ser un material tan delicado y tener diferentes anchos exige que los materiales utilizados sean muy específicos para obtener un resultado exitoso en el sistema automático de desentorchado de hiladilla.

7. RECOMENDACIONES

- Se deben calibrar los sensores de proximidad inicialmente de acuerdo con el ancho máximo de la Hiladilla.
- Verificar calibración de los sensores cada vez que el ancho de la Hiladilla se cambie, para evitar errores en el proceso de desentorchado.
- Verificar el nivel de lubricación del reductor con una periodicidad de 1 mes.
- Mantenimiento general cada 6 meses (Revisión de rodamientos del motor, desgaste de la carreta sensora, calibración de los sensores)
- Mantener despejada el área donde se ubicara el plato giratorio para evitar accidentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTO Q., Carlos E. <http://galia.fc.uaslp.mx / facultad de ciencias / sensores de proximidad capacitivos/>. (Recuperado el 16/11/2011).

G.M ELECTRONICA S.A. <http://www.gmelectronica.com.ar/>. (Recuperado el 16/11/2011).

<http://www.ijasa.com/pdf/PLASTICOS%20DE%20INGENIERIA.pdf>. (Recuperado el 6/02/2014).

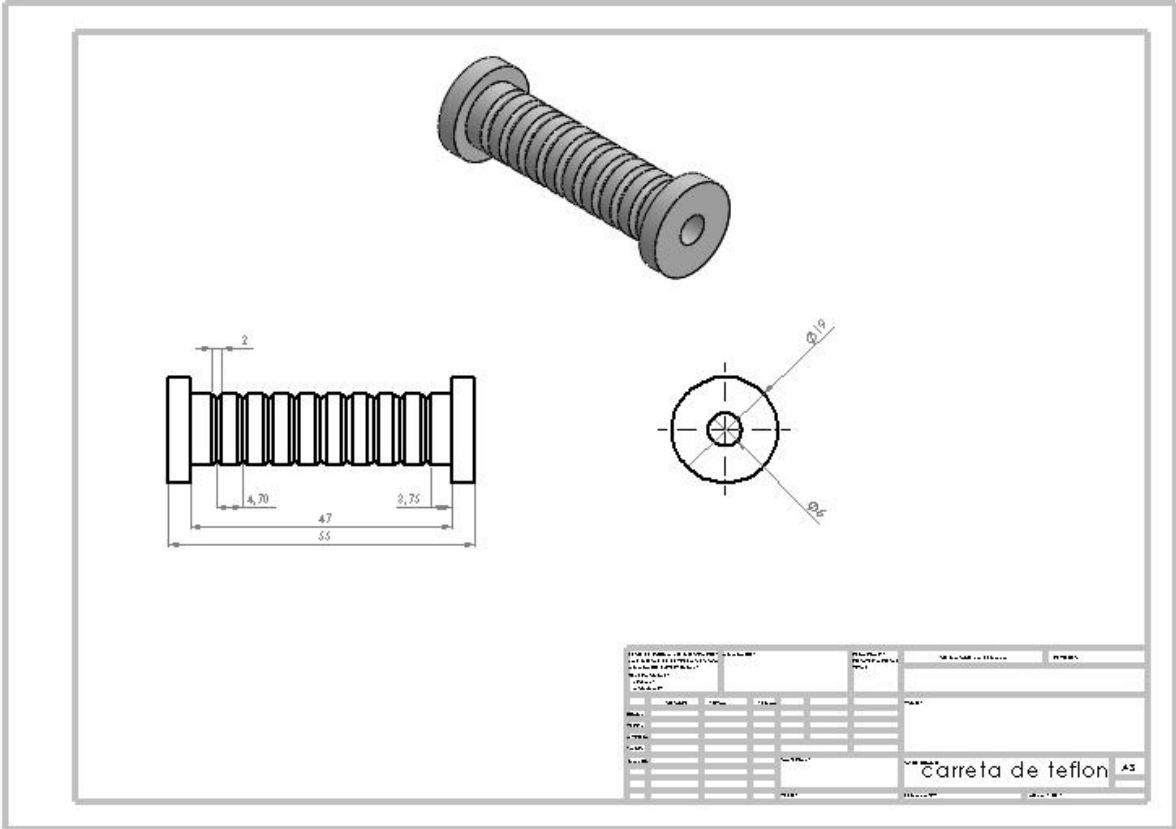
<http://www.potenciaelectromecanica.com/calculo-de-un-motorreductor>. (Recuperado el 5/02/2014).

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/rozamiento/general/rozamiento>. (Recuperado el 22/03/2012)

IURMAN, AL.; LUCAIOLI, A.; ZIEGLER, D.; BENEDETTI, P. y TRAVERSA, P. www.materiales-sam.org.ar/sitio/biblioteca/laserena/178.pdf. Argentina: Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ingeniería, Av. Alem 1253, (8000) Bahia Blanca. (Recuperado el 5/02/2014).

J.MVILAS, J.; MARCOS, S.; PÉREZ y QUINTANS, C. Sistema multimedia para la enseñanza de los sensores de proximidad. España: Universidad de Vigo. Departamento de tecnología electrónica. Escuela técnica superior de ingenieros industriales. (Recuperado el 17/11/2011).

Anexo A. Carreta de teflón.



Anexo B. Soporte carreta sensora y sensores de proximidad.

