



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA**

**“Diseño de una niveladora de fango en motocultor Pt-18L para reducir el tiempo de  
empareje del terreno en cultivo de arroz Oyotún”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Mecánico Electricista**

**AUTOR:**

Br. Segundo Celso Burgos Sánchez (ORCID: 0000-0002-5670-8505)

**ASESOR:**

Dr. Jesús Aníbal Salazar Mendoza (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO - PERÚ

**2019**

## **Dedicatoria**

Este proyecto va dedicado a Dios primeramente y a mis padres Aníbal Burgos Muguerza y Magna Sánchez Celis, que fueron las personas que me impulsaron y fueron la pieza fundamental para nunca darme por vencido y por los valores inculcados. Y para mi hijo Elmer Aníbal Burgos Villegas por ser mi motor y motivo.

**SEGUNDO CELSO BURGOS SÁNCHEZ**

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento en especial a la casa de Estudios donde me formé Universidad Cesar Vallejo – Filial Chiclayo y en donde recibí las enseñanzas para ser el mejor en mi especialidad y a todas las personas que siempre creyeron y confiaron en mí.

**El Autor**

## Página del jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

0597

El Fedatario de la Universidad César Vallejo  
DA FE:  
Que es copia fiel del documento original

Chiclayo, **29 ENO 2020**

Dr. Roger A. Rodríguez Ravelo  
FEDATARIO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza  
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

### ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 13:00 horas del día 16 de diciembre de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Carrera Profesional N° 189-2019-UCV-EPIME, de fecha 12 de diciembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis: "DISEÑO DE UNA NIVELADORA DE FANGO EN MOTOCULTOR PT-18L PARA REDUCIR EL TIEMPO DE EMPAREJE DEL TERRENO EN CULTIVO DE ARROZ OYOTUN", presentada por el Br. Burgos Sánchez Segundo Celso con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Mecánico Electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- **Presidente** : Mg. Dante Omar Panta Carranza
- **Secretario** : Dr. Daniel Carranza Montenegro
- **Vocal** : Mg. Edilbrando Vega Calderon

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobado por mayoría.

Siendo las 15:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 16 de diciembre de 2019

Mg. Dante Omar Panta Carranza

Presidente

Dr. Daniel Carranza Montenegro  
Secretario

Mg. Edilbrando Vega Calderon  
Vocal

## Declaratoria de autenticidad

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

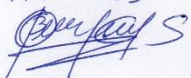
Yo, Segundo Cabelo Bengos Sánchez,  
estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la  
Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 47064253, con el trabajo  
de investigación titulada, "Diseño de una niveladora de fango  
en motorcultor PT-18L para reducir el tiempo de empalme del  
terreno en cultivos de Aroz"

#### Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 30 de enero, 2020

Nombres y apellidos Segundo Cabelo Bengos Sánchez  
DNI 47064253  
Firma 

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
Índice Figuras .....	viii
Índice de Tablas.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática. ....	1
1.2 Trabajos previos.....	5
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	6
1.4 Formulación del problema .....	16
1.5 Justificación del estudio.....	16
1.6 Hipótesis. ....	17
1.7 Objetivos.....	17
II. MÉTODO .....	17
2.1 Diseño de investigación.....	17
2.2 Variables y operacionalización.....	18
2.3 Población y muestra. ....	21
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	21
2.5 Métodos de análisis de datos. ....	23
III. RESULTADOS.....	24
3.1 Objetivo evaluar la situación actual de la preparación del terreno en el cultivo de arroz en Oyotún. ....	24
3.2 Objetivo determinar las dimensiones y características generales de la propuesta de diseño para niveladora de fango en motocultor PT-18l.....	30

3.3	Objetivo determinar con datos secundarios la reducción del tiempo en el empareje de fango. ....	64
3.4	Objetivo realizar el estudio económico de la inversión para realizar el diseño planteado.....	67
IV.	DISCUSIÓN.....	71
V.	CONCLUSIONES.....	72
VI.	RECOMENDACIONES .....	73
	REFERENCIAS .....	74
	ANEXOS.....	76
	Reporte similitud turnitin .....	101
	Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	102
	Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	103
	Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	104

## Índice Figuras

Figura 1. Tornillo sin fin .....	9
Figura 2. Mecanismo de tornillo sin fin y corona.....	11
Figura 3. Los 3 tipos de tornillo sin fin .....	12
Figura 4. Tornillo sin fin controlando una puerta.....	12
Figura 5. Tornillo sin fin utilizado en la tracción de un camión de 1930.....	13
Figura 6. Tornillo en el clavijero de un con trabajo .....	14
Figura 7. Motocultor Pantera 18l.....	14
Figura 8. Nivelación en un campo de arroz con tracción de animales .....	25
Figura 9. Mala postura al trabajar con motocultores .....	26
Figura 10. Terreno inundado de agua Oyotún.....	27
Figura 11. Inspección visual del equipo .....	27
Figura 12. Fangueo con motocultor de ruedas tipo jaula .....	28
Figura 13. Nivelación con tablón en agua .....	29



## Índice de Tablas

Tabla 1. Densidades naturales .....	42
Tabla 2. Comparaciones mecánicas.....	66
Tabla 3. Rendimiento del nivelador .....	66
Tabla 4. Materia prima .....	67

## **RESUMEN**

Diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-18l para reducir el tiempo de empareje del terreno en el cultivo de arroz Oyatún.

La maquinaria hoy en día se ha vuelto muy útiles en la ocupación agrícola ayudando mucho al campesino en sus labores y también en la preparación de la tierra para su cultivo, pero algunas máquinas no vienen implementadas para realizar un trabajo más preciso en lo que concierne al nivelado o planchado de posas de arroz. Por lo expuesto se avisto en la necesidad de diseñar un complemento más preciso y eficaz para el buen desempeño de dicha maquina agrícola.

Los motocultores son máquinas de pequeña capacidad pero que realizan un trabajo al igual que las máquinas de mayor capacidad. Ya que son versátiles y resistente y fáciles de operar y maniobrar.

**Palabras claves:** Nivelador de fango, motocultor, diseño.

## **ABSTRACT**

Design of a mud grader in pt-18l treadmill to reduce the paving time of the land in rice cultivation Oyotún.

The machinery today has become very useful in agricultural occupation, helping the farmer in his work and also in the preparation of the land for his cultivation, but some machines are not implemented to carry out a more precise work as far as the leveling or ironing of rice pops. Therefore, the need to design a more precise and effective complement for the good performance of said agricultural machine was noted.

The monocultures are machines of small capacity but that carry out a work like the machines of greater capacity. Since they are versatile and resistant and easy to operate and maneuver.

**Keywords:** Mud leveler, motor cultivator, design.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

### **1.1 Realidad problemática.**

En la siembra de este cereal, el preparado del terreno se hace con arado jalado por una yunta formado por dos bueyes o simplemente con máquinas agrícolas “tractores”. Una fangueada apropiada de terreno, simplifica y disminuye las pérdidas de lodo y de abono por lixiviación, impregnación y mejorando en mucho aspecto el control del matojo y así reduciendo los problemas de flagelo, así como plagas, reteniendo así las malezas activas en estos flagelos y, sobre todo, no permitir que estas malezas puedan competir con el sembrío de este cereal y aplicando estos métodos se pueda recoger mayores cosechas.

En el sembrío de esta planta se puede utilizar varias formas de cultivo, esto depende de cómo el agricultor obtenga o desarrolle sus facilidades de siembra. Se tiene dos procedimientos de cultivo de este cereal, siembra directa o con semillero seco en fangueado o enterrado en el lodo. Y la siembra indirecta o por método manual es de mucha importancia que el agricultor este seguro siempre que el brote de dicha semilla, realizando previamente una diseminación o un análisis del nacimiento del arroz que se va a usar como semilla para no cometer errores y esto nos con lleve a tener grandes pérdidas en el brote de la semilla. (Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), 2003)

Los avances en nuevas tecnologías para la agricultura se han venido desarrollando en los últimos años de manera eficiente en las maquinarias de gran capacidad de trabajo, siendo estos diseños de mejor desempeño para grandes empresas agrícolas, pero los pequeños agricultores por el costo de compra o de alquiler de estos equipos no pueden tener acceso a este tipo de maquinaria para la mejora de sus cultivos o siembras, sin embargo estos últimos años se ha venido desarrollando maquinaria agrícola de pequeña capacidad, facilitando el acceso a estas máquinas a los pequeños agricultores.

### **a) Problemática Internacional**

En los últimos tiempos sea consignado un exceso en producción de este cereal “arroz” a nivel de todo el mundo, especialmente en los países del sudeste asiático; Tailandia, Vietnam, China, India, Pakistán, Estados Unidos, Argentina, Paraguay, etc. Esta sobreoferta ha incurrido a una pérdida por considerar del valor internacional de este producto, provocado por los excesos de producción a través del mundo. Por ejemplo, en el mercado de los “USA”, los costos “promedios por quintal de arroz en granza bajaron de \$ 9.20 en 2002 a \$ 4.00 en el primer semestre del año 2003”. Por lo tanto, muchos manuales de compra y venta de productos de la granza seca han aumentado su valor por quintal.

#### **Las técnicas de cultivo directa:**

**El sembrío con lanza o con metal filoso:** Este procedimiento se realiza en tierras donde las agriculturas modernizadas no han llegado a un a tecnificar sus lotes y estos pueden estar en difíciles accesos o terrenos muy duros.

**Cultivo en muesca con arado de metal:** el cultivo de este cereal en muesca se realiza mediante toros o bueyes este tipo de agricultura aún se realiza en diversas zonas del Perú.

**Cultivo al voleo con semilla seca:** esta siembra es emplea manualmente aplicando la fuerza de los brazos de hombres o mujeres dedicadas a la siembra directa o llamada voleo, esta siembra es también conocida porque se realizarla con un sembrador agrícola la cual distribuye a través de todo el lote a cultivar.

**Métodos de siembra en tierras fangueadas:** En el cultivo de arroz en tierras fangueadas, se diferencian dos métodos de siembra al voleo que se utiliza semillas secas y también voleo con semillas pre crecidas.

**Cultivo al voleo con semilla pre brotado:** en este caso el sistema y la semilla pre germinada, antes pesada de acuerdo al área del terreno, se desparrama al voleo en la zona fangueada del terreno ya sea a pulso o con una avioneta.

**Pre germinación de las semillas del arroz:** Para la pre germinación de la semilla del cereal.

#### **Técnicas de siembra indirecta:**

**El cultivo aplicando el trasplante:** Es un sistema en el cultivo indirecto, en el cual se trasplantan plantas que crecieron en almácigos o semilleros para después trasplantarlas en los terrenos preparados.

### **Las técnicas de ejecución del trasplante de arroz:**

**Trasplante a mano al azar:** esta manera de emplear en la producción de arroz, es un medio que permite que la planta desarrolle de mejor manera y trabes de esto la producción sea mayor y también es una de las maneras más aplicadas en el mundo.

Trasplante manual de ranura y trasplante mecánico. (Agropecuaria, 2013).

En el mundo los principales productores de motocultores son China, Japón, corea del sur. La china es el país con mayor producción de maquinaria y equipamiento agrícola del mundo, a la vez que el mayor mercado de tecnología agrícola. En el año 2015, se estimó que solamente este país representaba el 15% del mercado mundial. En comparación con el resto de países, la demanda china de equipamiento agrícola es únicamente comparable al de áreas geográficas como la unión europea (26%) NAFTA (22%) o incluso la de todo el continente de américa del sur. (González Màsich, 2017)

#### **b) Problemática Nacional**

“Hace diez años atrás las campañas agrícolas, el cultivo de este cereal, a nivel nacional, alcanzaron su mayor valor en la campaña agrícola (2015-2016) con (417 000 Ha)”.

“Asimismo, la superficie sembrada mostro un aumento del 3% respecto a la campaña agrícola previa (con 407 mil ha)”. “Además, el crecimiento acumulado entre las ultimas diez campañas agrícolas fue de 20% mientras que la superficie sembrada creció por año en 2,3%.

Según el calendario de siembra y cosecha del MINAGRI” (minagri, 2017), “el arroz se siembra todo el año, pero la mayor concentración de siembra se da entre los meses de diciembre y julio”.

“Las zonas donde se obtuvieron mayores cosechas fueron las regiones de San Martin, Amazonas, Piura y Lambayeque”.

“En San Martin destacan las provincias de Bellavista, rioja y Moyobamba quienes participan en 25,1%, 24,8% y 21,5% respectivamente del área cosechada en la región”.

En Amazonas destacan las provincias de Utcubamba y Bagua, las cuales contribuyen con 85,6% y 13,9% respectivamente del área cosechada en la región”.

“En Piura destacan las provincias de Piura y Sullana, las cuales aportan en 38,7% y 31,4% respectivamente del área cosechada en la región”.

En Lambayeque destacan la provincia de Lambayeque, Ferreñafe y distrito de Oyotún donde se sembraron (49 831) hectáreas agrícolas y produjeron (399 038) toneladas, que corresponden al 8,01% de producción.

En la provincia San Martín existen (8, 800) hectáreas sembradas de arroz, en las cuales el 60 % son preparadas por tractores agrícolas. El 40 % de ha son preparadas por motocultores.

En Amazonas existe (9, 815) hectáreas sembradas de arroz, en las cuales el 40 % son preparadas por tractores agrícolas máquinas de gran capacidad. Y el 60 % son preparadas por motocultores máquinas de menor capacidad.

En Piura existe (16.500) hectáreas sembradas de arroz en las cuales el 70 % son preparadas por máquinas de gran capacidad y el 30% son preparadas por motocultores máquinas de menor capacidad. (minagri, 2017)

En Lambayeque existe (40 000) hectáreas sembrada de arroz los cuales el 30% son preparadas por máquina de gran capacidad y 70% son preparadas por máquinas de menor capacidad (motocultores). (contreras, mayo 2017)

### **c) Problemática Local**

En el distrito de Oyotún existen (2300 ha) dedicadas al cultivo de arroz que esto corresponde al 51% del cultivo de la región. Cosechando la cantidad de (28000) toneladas anuales.

Las técnicas de siembra que utilizan son dos, la siembra directa en un 10 % y la indirecta en un 90%. (Agropecuaria, 2018)

Los agricultores del distrito de Oyotún adquirieron estas máquinas en el 2011, dando un avance a la agricultura por el precio bajo y se volvió accesible para los pequeños agricultores y de esta manera hacen más eficaz el trabajo de preparado de la tierra para el sembrío de arroz.

El motocultor PT-18L trabaja con un operador el cual maniobra la dirección de la máquina y también sirve como apoyo para la tabla la cual realiza el trabajo de nivelado eso sobre la madera la cual no es estable en la máquina y eso dificulta el avance del trabajo.

Por lo expuesto y debido a que demanda más tiempo la ejecución se ha propuesto el Diseño de una niveladora de fango en motocultor PT-18L para reducir el tiempo de empareje del terreno en cultivo de arroz Oyotún.

## 1.2 Trabajos previos.

(DAQUILEMA, 2014) en su investigación titulada “Diseño, Construcción y Pruebas de Implementos Agrícolas de Motocultor para uso en Parcelas del MAGAP de la Provincia de Chimborazo”; en su conclusión dice que el diseño de herramientas para uso Agrícola dentro del método de alto desarrollo tanto económico como especulativo se encontró una tesis de diseño muy viable y de fácil ejecución ya que el dimensionamiento de todos los equipamientos, se ejecuta por medio de los requisitos y exigencia del agricultor.

(MEDINA, 2015) en su proyecto denominado “Diseño de un Motocultor de Labores Agrícolas para la Parroquia de San Joaquín de la Ciudad de Cuenca”; finaliza que el trabajo realizado es de gran aporte a los pobladores específicamente para las labores agrícolas del pueblo ya que el diseño realizado simplifica en gran parte los problemas producidos por el uso artesanal de aporcado en este sector teniendo en cuenta que las labores realizadas se hacían de forma ancestral; con el diseño de un motocultor para el sector rural los beneficiados aumentarían considerablemente sus ingresos económicos mejorando su calidad de vida.

También se manifiesta que dentro de las programaciones ejecutadas al diseño por medio de un gran estudio de estructuras se dio con la conclusión que las deformaciones, seguridad y su factor de esfuerzo máximo que dando dentro del rango permitido con esta respuesta se podrá lograr garantizar el diseño del motocultor.

(ALCACIEGA, 2017) En su tesis denominada “Diseño y Construcción de un Apero para Cosechar papas en Campos Agrícolas”

El autor en sus conclusiones determinó que el proceso de cosecha aplicando alternativas, se determina que la pala pertenece al mecanismo de separación mediante un discos y poleas que transmiten potencia, el autor concluyó que si cumplía con todos los parámetros tanto técnicos para desarrollar y construir el diseño. También concluyó que en la primera fase que es el acopio del terreno permite de esa manera aumenta de forma eficiente el cultivo de papa llegando al 75%.

(ARONI, 2016) En su trabajo de investigación denominado “Diseño de una Máquina Aporcadora para Terrenos de Chupaca” el autor llega a la conclusión que mi estudio



de la maquina aporcadora tuvo la gran importancia en el sistema de la agricultura y fundamentalmente en la cosecha de papas en el Perú. Este diseño permite que el trabajo no tenga contacto con la papa ni con la herramienta utilizada ancestralmente este diseño permite que no halla daños físicos alguno.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema.**

#### **1.3.1 El diseño**

El resultado final de un método es el diseño, cuyo objetivo es la búsqueda de soluciones a ciertas dificultades, sin dejar de lado la estética de lo trabajado y siendo lo más prácticos posibles o realizable. La aplicación de métodos y técnicas más singularizadas que nos permiten llevar a cabo un buen boceto, de modo tal que podamos generar los bocetos con detalles finales para así poder llegar a la manufactura con el aspecto más resaltante y representativo posible.

Un bosquejo puede adoptar distintas maneras, sin perder de vista el aspecto profesional que esto merece, sin descuidar sus funciones fundamentales. Se piensa que su forma y presencia del objeto es quien define el bosquejo; y esto es dado que, el cliente debe sentir la completa satisfacción al recibir el artículo en el cual se ha pulido; sin embargo, no podemos obviar que la presencia no es fundamental si el objeto no cumple la labor para la cual fue diseñado.

La creación de un bosquejo no es otra cosa que determinar una necesidad aplicada a situaciones personalizadas para un cliente determinado. (Díaz Del Castillo, Felipe (2011)).

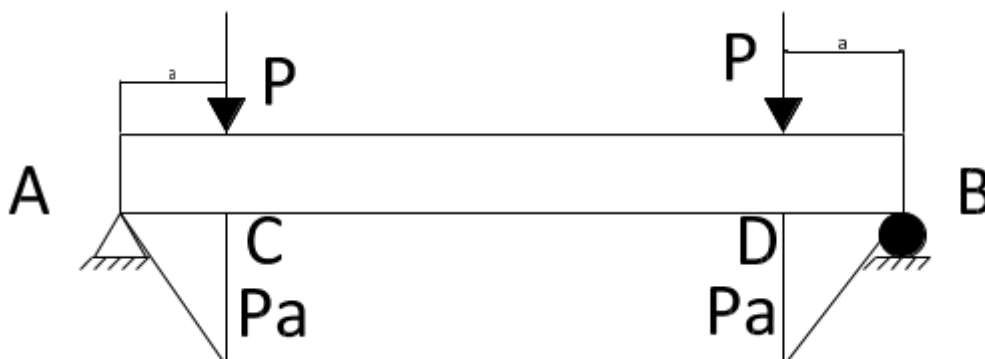
#### **1.3.2 Diseño de máquinas**

Para realizar algún diseño con sistemas mecánicos de debe dimensionar, tanto en formas, tecnología de fabricación, materiales y operatividad de un diseño que cumpla los requerimientos de los clientes y sobre todo que cumpla con una serie de exigencias.

El bosquejo es un dibujo ya creado de la maquina a rediseñar por eso se diferencia ya que no se analiza. Pero si se comprueba que cumpla con los requisitos para lo que fue creado.

Se puede determinar que el sólido se sometió a “flexión pura” cuando se somete en la parte del extremo cargas iguales y opuestas.

La “flexión pura” se da en el centro de C y D siendo cargas de la viga AB.



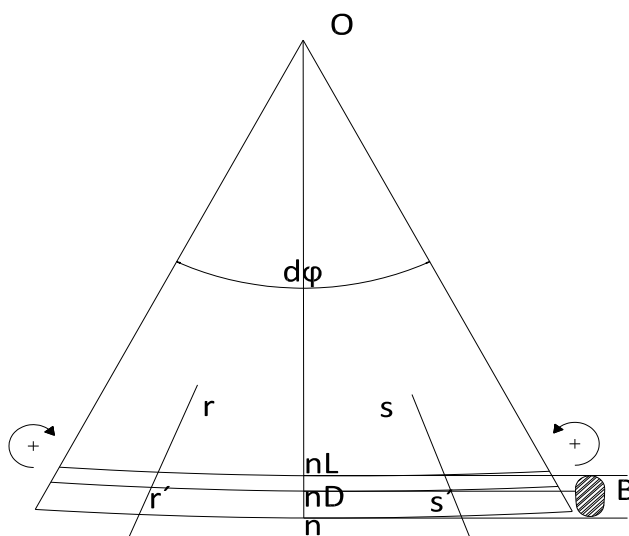
Fuente: Navier de Berno

Este método es muy llamativo, pese a que en el plano real no se asemeja mucho, puesto que la carga está sometida a otros factores y vienen de la mano con esfuerzos cortantes propios de cada material y donde podemos obtener variables y momentos a esto también se le puede denominar como “flexión simple”.

### 1.3.3 “FLEXIÓN PLANA”

Si sometemos una “viga rectilínea” de un determinado espesor o de igual secciones, y estas están en total simetría, en el extremo AB, y es igual la carga, pero se somete una torsión en ambos sentidos como se muestra en la figura siguiente, por ser igual en la viga se formará una curva y en ambos lados generará un momento al ser de manera constante.

Fuente: Navier de Berno



Se determina las secciones rectas en un plano, esta se deformará, tanto del lado A como del B por ser simétricos, la letra S determina la sección que pertenece a ambas partes.

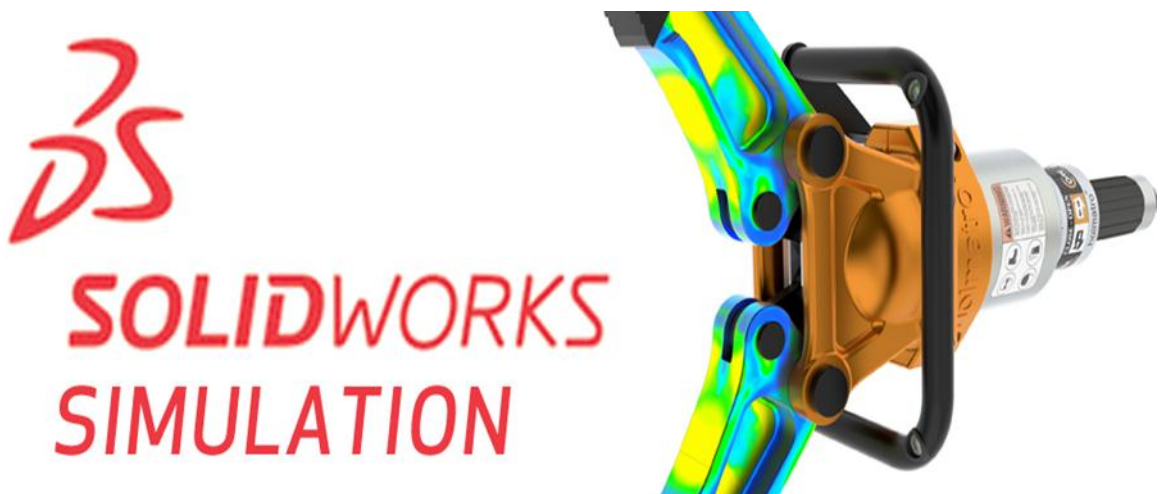
**Navier de Bernoulli** en sus teorías logro demostrar y validar resultados donde afirmaba en sus experimentos que:

Las deformaciones se pueden visualizar, se debe apartar una de las partes de las vigas detallara en las vigas R y S, que tienen simetría en relación a la otra, por otro lado, determina la elasticidad. También logro deducir que toda la fibra que componen una curva desde el centro O, estas se encuentran tendidas y otras se comprimen.

$$N = \int_{\Omega} \sigma d\Omega = 0$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL EN SOLIDWORKS

“SOLIDWORKS® Simulation” es una plataforma de diseño y modelamiento electromecánico fácil y muy útil en el para trabajar con “elementos finitos” y donde podemos ver el comportamiento de aquellos solidos que hemos utilizado según el tipo de material.



*Imagen del programa de simulación*

*Fuente: solidworks*

### 1.3.4 TORNILLO SIN FIN

Para nosotros los ingenieros lo llamamos “tornillo sin fin” que es aquel mecanismo que disminuye la velocidad el que transmite movimientos lineales y de manera perpendicular entre ellos por medio del "tornillo" que son dientes helicoidales y por medio de una rueda dentada llamada "corona".



*Figura 1. Tornillo sin fin*

Fuente: Navier de Berno

### 1.3.5 NOCIONES GENERALES

Visto de una manera de concepto el “sin fin” es catalogado como un engranaje de un solo diente que se fabricó de manera helicoidal o en “forma de Hélice”. A esto el operario lo diseño para que pueda trasmitir movimiento giratorio, es por ello que opera siempre a lado de otra rueda dentada. El “tornillo sin fin” tiene una rosca trapezoidal con ángulos entre sus flancos de  $40^\circ$  y un paso igualmente de una rueda a la que se engranará.

#### **Principios de funcionamiento**

##### **a) Relaciones geométricas**

Cuando el “tornillo sin fin” gira completamente, la rueda dentada se gira también un número de dientes de manera igual al número de entrada del “sin fin”.

Nuestro tornillo es a veces reversible y otras no, eso va a depender del ángulo de la “hélice”, juntamente a otros efectos.

Un eje conducido dependerá del número de entra de nuestro “tornillo sin fin” y esto de la numeración en salida.

Llevándolo a la parte operativa en su gran parte tienen una sola entrada eso es que cuando gire completamente la rueda dentada avanzará un solo diente.

Si tenemos el número de entrada del tornillo con un motor acoplado podemos determinar en esta fórmula:

$$n_1 * e_1 = n_2 * Z_2$$

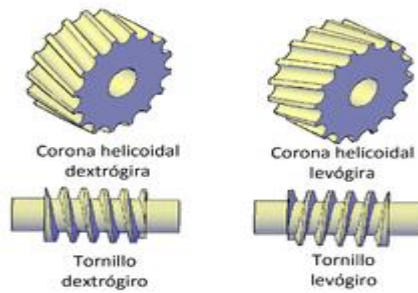
Donde:

- **n**= número de vueltas
- **Z**= número de dientes de la rueda conducida
- **e**= número de entradas del tornillo sin fin.

Podemos determinar que “e” es menor que “z”, esto se debe a la relación al transmitir una determinada velocidad lo cual será siempre menor puesto que se comporta como un sistema de reducción. Para un caso convencional donde la entrada del e=1, nuestro “tornillo sin fin” hará una equivalencia a nuestra rueda dentada al moverse un solo diente. A esto se determinará como relación directamente igual.

#### **b) Dirección de la transmisión**

Para un sistema de transmisión es el efecto por el cual se transmite la potencia, en su gran mayoría puede ser revertido, en especial cuando su coeficiente de reducción es mayor con el tornillo de un solo espiral, cuando se pretende girar en sentido inverso el tornillo al estar conectado con la rueda dentada y al tener diferentes diámetros y relación de engranajes, esto actúa como un freno al no permitir realizar el giro, caso diferente se ve en un tornillo de espirales varios puesto que se puede dividir considerablemente.



*Figura 2. Mecanismo de tornillo sin fin y corona*

Fuente: Navier de Berno

En la imagen anterior podemos determinar que la transmisión del tornillo es un autoblocantes, esto dependerá mucho del ángulo de ataque entre ambos engranajes y el coeficiente de fricción.

**c) SENTIDO DE GIRO**

Un “sin fin dextrógiro” las espiras del tornillo tienden a inclinarse hacia la parte izquierda donde se observan su eje en esa posición horizontal, por medio de teorías que se usan mucho en el ámbito de la física y las teorías mecánicas, podremos decir que 2 engranes helicoidales trabajando de manera opuesta y siendo paralelos sobre su eje.

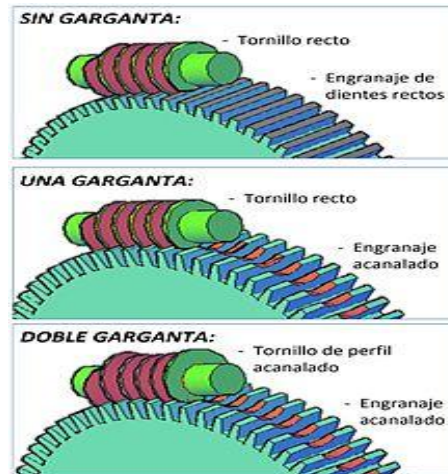
El “Sin fin levógiro” cuenta con un espiral en el tornillo que tira a la parte derecha en posición horizontal del eje.

**d) TIPOS**

Según su aspecto geométrico de los engranes del “tornillo sin Fin”:

Fuente: Navier de Berno

Figura 3. Los 3 tipos de tornillo sin fin



- "Sin garganta". Tiene mucha sencillez, este tipo podemos ver un tornillo recto donde la cara coincide con el con la superficie inicial en la que se juntan, estas dos caras son rectas y se unen en la misma dirección entre el eje y la corona.
- "Con una garganta". Este tipo tiene un canal a la mitad del domino donde se aloja el tornillo con la finalidad de que encaje esa sección en el disco, con esto los dientes encajaran de una mejor manera y aumentara con contacto.
- "De doble garganta" este tipo tiene similitud con el anterior puesto a diferencia que el tornillo no es recto sino también cuenta con un canal para mejorar la sujeción en ambos aumentando la zona de contacto, pero es de mayor complejidad su construcción. Se denomina también "tornillos globulares" o envolventes.

Este último es muy utilizado en máquinas donde se necesite un alto rendimiento.

#### e) APLICACIONES



Figura 4. Tornillo sin fin controlando una puerta

Fuente: Navier de Berno

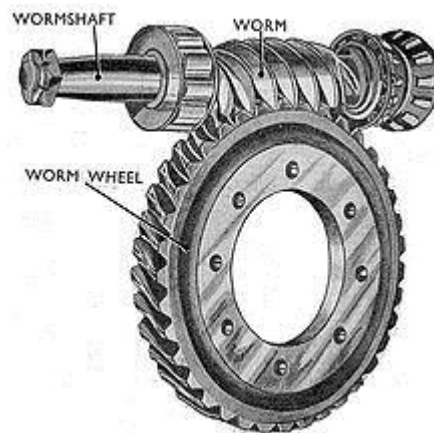
En la industria automovilística de los siglos XX, anterior a sistemas direccionales asistidos, existía muchos inconvenientes al tema del sistema de dirección, claro ejemplo es el que cuando un neumático sufría un desperfecto y se reventaba el vehículo viraba para ese lado, posterior a eso se utilizó el famoso “tornillo sin fin” que logra reducir este fenómeno logrando una dirección más estable, y mejorando el confort al conducir un sistema dirección, así mismo ser más suave.

El método del “sin fin” aparte de óptimo al momento de la reducción de velocidad, logra elevar el par al momento de una vibración en especial cuando se tiene acoplado un motor eléctrico que tiene alta revolución y bajo torque, esto aumenta notablemente sus posibilidades en esa aplicación.

Estos tornillos son de mucha utilidad en el ámbito de la industria y la ingeniería, así mismo en la industria aeronáutica, minería y aeroespacial como en equipos y máquinas de mecanizado, por ser de un sistema compacto y muy versátil y al no ser reversible el giro lo hace muy llamativo al momento de que se desee esa característica.

Este sistema se aplicó en el sistema de dirección de embarcaciones en tiempos atrás, logrando un gran avance para esa época ya que se utilizaban cuerdas acopladas a poleas que se enrollaban y eso hacía que la cantidad de personas para maniobrar un barco era mayor.

*Figura 5. Tornillo sin fin utilizado en la tracción de un camión de 1930*



Fuente: Navier de Berno

Sistemas de tornillo sin fin se utilizaron en la industria automovilística al momento de traccionar en la parte posterior mucho antes que aparecía el sistema diferencial, con el avance de mecanismos se encontró que tiene muchas ventajas siendo la versatilidad y de gran ayuda al sistema automotriz al momento de generar tracción.



Un “sin fin” forma parte principal de un sistema diferencial, esto logra evitar que el coche pueda retroceder en una pendiente sin que sea necesario el freno, a esta ventaja le quitaba méritos el no poder estar ligado al exceso de reducción en giros.

Fuente: Navier de Berno

Figura 6. Tornillo en el clavijero de un con trabajo



Un claro ejemplo de un sistema de tornillo sin fin es el utilizado en las clavijas de una guitarra, por ser compacto y muy eficiente al momento de regular la tensión de la cuerda.

## MOTOCULTOR PANTERA SUPER FORZA 18

CONTIGO EN EL CAMPO

[INICIO](#)
[PRODUCTOS](#)
[MARCAS](#)
[RED DE TIENDAS](#)
[GALERIA](#)
[CONTÁCTENOS](#)

Buscar aquí 🔍

### Motocultor Pantera Super Forza 18

Tipo	Motocultor Diesel para trabajo pesado
Modelo	<b>Super Forza 18</b>
Motor	<b>ChangChai 18 HP</b>
Modo de enfriamiento	Condensador (Radiador)
Cilindrada	996 cc.
Torque máximo	≥60.8 / 2200 rpm
Arranque	A manivela
Bocamaza	Reforzada
Velocidad de desplazamiento	
Adelante (Km/h)	1.4, 2.5, 4.1, 5.3, 9.4, 15.3
Reversa (Km/h)	1.1, 3.8
Distancia mínima del suelo	185 mm
Radio mínimo de giro	0.9 m (sin rotary)
Llantas	Todoterreno 6.00-12
Combustible	Diesel
Aceite (de motor)	SAE 15W40
Aceite (de transmisión)	SAE 80W-90

Figura 7. Motocultor Pantera 18l

Fuente: Italmport

Llantas	Todoterreno 6.00-12
Combustible	Diesel
Aceite (de motor)	SAE 15W40
Aceite (de transmisión)	SAE 80W-90
Consumo de combustible	≤244.8 g/kW.h
Consumo de aceite	≤2.04 g/kW.h
Accesorio de serie	<u>Rotary</u>
Número de cuchillas (rotary)	18
Cuchilla (largo x ancho x profundidad)	22 x 6 x 16 cm.
Velocidad de giro (rotary)	188 rpm
Ancho de trabajo (rotary)	60 cm.
<b>Peso</b>	
sin rotary	360 kg.
con rotary	465 kg.
Peso Operacional (con rotary)	505

• Válido Solo Almacén De Chiclayo

### Formulas sobre el motocultor:

$$HP = \frac{f \times v}{273.74}$$

$$HP = \frac{3519.51 \times 1.4}{273.75}$$

$$Hp = 18$$

$$F = \frac{hp \times 273.74}{V}$$

$$F = \frac{18 \times 273.74}{1.4}$$

$$F = 3519.51 \text{ N}$$

Donde:

F: fuerza de la maquina

V: velocidad

273.74: constante establecida

## **1.4 Formulación del problema**

¿Es factible diseñar una niveladora de fango en motocultor PT-18L para reducir el tiempo de empareje del terreno en cultivo de arroz Oyotún?

## **1.5 Justificación del estudio.**

(HERNANDEZ, R, FERNANDEZ, C. & BATISTA, P, 2014) Concluye que este estudio “indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante”

### **1.5.1 Justificación técnica.**

Se busca que con la información científica obtenida se mejore la calidad de trabajo que se realiza con el motocultor nivelador de fango ya que esto permitirá que el acabado sea más preciso, parejo y eso permita controlar las malezas que crecen en el arroz al no quedar nivelado el terreno.

### **1.5.2 Justificación económica**

La presente investigación se justifica económicamente en base a que debido a la incorporación de la niveladora de fango los trabajos realizados serán de menor tiempo y eso permitirá un ahorro de combustible del motocultor ya que actualmente en 1 hectaria se emplea 4 horas con el motocultor con tabla, lo que no pasara con el motocultor nivelador de fango.

### **1.5.3 Justificación social**

El presente tema de investigación surgió porque gracias a este estudio de esta problemática se llegará a una buena conclusión que debido a la reducción en el tiempo de empareje en el sembrío de arroz el operador podrá trabajar más hectáreas al día y eso generara más ingreso para su familia y en cuanto al agricultor que dará contento por el motivo que la niveladora mecanizada dejara más al nivel su terreno y esto permitirá menos plagas en el arroz.

### **1.5.4 Justificación ambiental**

La presente investigación encuentra su justificación medio ambiental en el nivelado del terreno ya que en este caso ya no será necesario que el agricultor haga uso de herbicidas para el control del monte o maleza en el arroz y con esto contribuiremos a la conservación del nuestro medio ambiente.

## **1.6 Hipótesis.**

Si se diseña una niveladora de fango en motocultor pt-18l, entonces nos permitirá reducir el tiempo de empareje del terreno en el cultivo de arroz Oyotún.

## **1.7 Objetivos.**

### **1.7.1 Objetivo general**

Diseñar una niveladora de fango en motocultor pt-18l para reducir el tiempo de empareje del terreno en el cultivo de arroz Oyotún.

### **1.7.2 Objetivos específicos.**

- A) Evaluar la situación actual de la preparación del terreno en el cultivo de arroz en Oyotún.
- B) Determinar las dimensiones y características generales de la propuesta de diseño para niveladora de fango en motocultor pt-18.
- C) Determinar con datos secundarios la reducción del tiempo en el empareje de fango
- D) Realizar el estudio económico de la inversión para realizar el diseño planteado.

## **II. MÉTODO**

### **2.1 Diseño de investigación.**

El presente proyecto que seba a explorar no es experimental, debido a que no se hará cambio alguno en las variables obtenidas y sobre todo atendiendo a la necesidad vuelta problemática principal de la presente investigación, principalmente a la forma del trabajo realizado con el motocultor pt- 18l no está mecanizado si no de forma manual teniendo baja eficiencia, por ende muy poca reducción de tiempo en el trabajo de empareje y como consecuencia aumento de tiempo de trabajo de la maquina al realizar el empareje de la tierra del cultivo de arroz, cambiando esto con el diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-18l para reducir el tiempo de empareje del terreno en el cultivo de arroz Oyotún.

**Descriptiva.** – en este diseño conceptuaremos de forma precisa el diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-18l para reducir el tiempo de empareje del

terreno en el cultivo de arroz Oyotún, aplicando el “como” y “por qué” de esta solución dicha y propuesta para hacer utilizado en el campo agrícola especialmente en el preparado de las tierras para la siembra de arroz.

## **2.2 Variables y operacionalización.**

### **2.2.1 Identificación de las variables**

#### **2.2.1.1 Variable independiente.**

Diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-181

#### **2.2.1.2 Variable dependiente.**

Reducir el tiempo de empareje del terreno en el cultivo de arroz Oyotún.

### 2.2.2 Operacionalización de las variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>Variable independiente:</b> Diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-18l.</p>	<p>Este diseño permitirá un alcance más eficiente para el pequeño agricultor de Oyotún y nos permitirá dar un paso más moderno así la tecnología.</p>	<p>Mecanismo utilizado para el rubro agrícola específicamente para anivelar fango para los cultivos agrícolas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cálculo de parámetros</li> <li>➤ Selección de equipos y/o componentes.</li> </ul>	<p>Razón</p>

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<p>Variable dependiente: Reducir el tiempo de empareje del terreno en cultivo de arroz Oyotún.</p>	<p>Al lograr la reducción del tiempo empleado en el empareje del terreno esto permitirá un ahorro en el combustible y se podrá mejorar el acabado del trabajo realizado.</p>	<p>Con este diseño será el trabajo más preciso con acabados más parejos para que el cultivo de arroz sea más eficiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eficiencia</li> <li>➤ Tiempo.</li> </ul>	<p>Razón</p>

## 2.3 Población y muestra.

### 2.3.1 Población.

La población finita “es aquella cuyos elementos en su totalidad son identificables por el investigador, por lo menos desde el punto de vista del conocimiento que se tiene sobre su cantidad total.” (RAMIREZ, 1999)

La población es las diversas máquinas motocultoras de uso manual para el cultivo de arroz.

### 2.3.2. Muestra.

Arias (2004) concluye que la parte descriptiva y acogida por el investigador para realizar sus trabajos correspondientes y propios de la determinación del muestreo. (p. 83).

La muestra es la máquina motocultora pt-18L para el cultivo de arroz.

## 2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

<b>TÉCNICAS</b>	<b>USO</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
OBSERVACIÓN	Se llevar un registro del tiempo de preparación del terreno actualmente	Ficha de registro de tiempo.
ENCUESTA	A los pequeños agricultores del distrito de Oyotún.	Cuestionario de preguntas
REVISION DOCUMENTARIA	Registro de revisión de normatividad vigente, elementos estándar, etc.	Ficha de Revisión documentaria.

### 2.4.1 Técnica de recolección de datos

Peralta (2011 p. 73), según lo concluido las técnicas de recolección de datos permite recolectar toda la información requerida y mediante ente medio se llegará a las observaciones requeridas.

#### 2.4.1.1 Observación

A través de este proyecto se dará una solución a un problema frecuente ocurrido en el empareje del terreno para el cultivo de arroz, ya que con la niveladora de fango mecanizada disminuirá el tiempo de trabajo del motocultor.



#### **2.4.1.2 Encuesta**

A los agricultores de Oyotún.

#### **2.4.1.3 Revisión documentaria**

Este método nos permitirá la búsqueda de muchos parámetros para el diseño de la niveladora de fango, así como la búsqueda de elementos adecuado, requeridos y seleccionar diversas partes mecánicas estandarizadas para la máquina como la bomba hidráulica, cilindros o émbolos, mangueras, etc.

#### **2.4.1.4 Instrumentos**

Los instrumentos planteados para este proyecto son:

#### **2.4.1.5 Ficha de registros de tiempo**

Este documento permitirá evaluar el funcionamiento del motocultor y del tractor fanguador y luego hará una comparación del tiempo que demora ejecutar o realizar el empareje del terreno comparando ambos procesos.

#### **2.4.1.6 Cuestionario de preguntas**

Este documento permitirá tasar al agricultor si está o no conforme con el trabajo del motocultor con nivelador y si es rentable para ellos o no.

#### **2.4.1.7 Ficha de revisión documentaria**

La ficha nos permitirá llevar un registro de diversos documentos que va a ser consultados para el diseño de la niveladora de fango, tales como manuales o catálogos de elementos electromecánicos existentes en el mercado, para su evaluación y posterior selección.

#### **2.4.1.8 Validez y confiabilidad**

a). - Validez:

Se empleará el criterio de un experto, con respecto al Diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-18l para reducir el tiempo de empareje del terreno en cultivo de arroz Oyotún.

b). - Confiabilidad:

Se aplicará el uso de instrumentos de medición para el buen proceso de recolección de información de primera y segunda base y se citará estos datos hallados teniendo en cuenta las normas ISO-690.

## **2.5 Métodos de análisis de datos.**

### **2.5.1 Análisis descriptivo**

Se va tener en cuenta los procesos principales y técnicos para el Diseño de una niveladora de fango en motocultor pt-18l para reducir el tiempo de amperaje del terreno en cultivo de arroz Oyotún 2018, mediante el uso de la estadística descriptiva.

### **2.5.2 Aspectos éticos.**

Esta investigación científica tendrá como primer factor el respeto por los pensamientos y costumbres políticas, morales y religiosas respeto por nuestra naturaleza y por la biodiversidad del planeta, sobre todo responsabilidad social y con gran ética, respeto a la privacidad y el respeto asía las personas que participan en el estudio de este proyecto.

### III.RESULTADOS.

#### 3.1 Objetivo evaluar la situación actual de la preparación del terreno en el cultivo de arroz en Oyotún.

En el distrito de Oyotún se caracteriza por tener mucho potencial arrocero, esto va en desarrollo y el impulso de esta actividad depende el bienestar de la población por ello es necesario analizar los recursos que posee, (referentes a las hectáreas cultivables

#### PRINCIPALES CULTIVOS DEL DISTRITO – ÁREAS Y PRODUCCIÓN

CULTIVOS PRINCIPALES	ÁREAS INSTALADAS		PRODUCCIÓN
	Nº HECTÁREAS	PORCENTAJES	T.M. ANUAL
Arroz	2 300	51,1	15 000
Maíz	600	13,4	3000-3500
Caña de Azúcar	724	16,3	19 780
Yuca	400	8,9	6 000
Menestras	160	3,6	250
Frutales	20	0,5	–
Pastos	76	1,6	–
Tabaco	200	4,0	500
Otros	20	0.6	–
<b>TOTAL</b>	<b>4 500</b>	<b>100,00</b>	–

Fuente Ministerio Agricultura. Sede Oyotún. INEI: Censo Nacional Agropecuario.

“El cultivo del arroz es el que ocupa la mayor parte del área cultivada con 2300 has. (51,1 % del total del área cultivada)” con esta tabla podemos verificar porque Oyotún es una zona arrocera por excelencia donde se realizan 02 campañas por año por su ubicación y su acceso al recurso hídrico de la zona a su vez por su clima, esto genera desarrollo local.

Con las 2,300 hectáreas de cultivos de arroz es de vital importancia utilizar un método donde se pueda mantener el terreno lo más nivelado posible para así tener un mejor aprovechamiento de la planta con el agua. Pero en este distrito el método para poder nivelar un terreno inundado de agua no es nada actual, viene hace muchos años atrás.

La primera técnica consistió en agitar el agua de estos campos inundados de agua, con herramientas que las llamaban gradas, estas eran jaladas por animales permitiendo que las

partículas de lodo suspendidas puedan ser arrastradas a las partes más bajas para poder estar al mismo nivel, quedando así el terreno apto para la siembra.



*Figura 8. Nivelación en un campo de arroz con tracción de animales*

Fuente: propia

Con el pasar de los años los agricultores fueron adoptando nuevas técnicas para poder emparejar sus terrenos de cultivo ya que con esos métodos antiguos demandaban de mucho tiempo y mayor habilidad del operario, entonces empezaron a utilizar unos motocultores que son unas máquinas con un motor de combustión interna a su vez viene prevista de unas ruedas de metal que sirven para poder ablandar el terreno y posteriormente el operario que está montado sobre una tabla empuja el lodo hacia las partes bajas abajo y así lograr el nivel requerido. Este método es el que se utiliza hoy en día.

Según Oswaldo Gonzales nos cuenta que al finalizar una jornada de trabajo el operario siempre queda con molestias en la espalda baja ya que adopta posturas incorrectas al momento de la operación del motocultor.



*Figura 9. Mala postura al trabajar con motocultores*

Fuente: propia

Para poder preparar el terreno con una buena nivelación no es necesario esperar mucho tiempo después de la inundación de agua siempre y cuando el terreno no sea muy arcilloso ya que si se espera demasiado tiempo existe el riesgo que el motocultor se hunda eso dependerá mucho del agricultor y del operario en analizar el suelo antes de hacer alguna operación.

**a. Métodos para nivelar con un motocultor fangueador.**

**a.1. Inundar el terreno de agua.** Controlar que tanto de agua necesita es de vital importancia. Puesto que debe recubrir aproximadamente el 75% de la superficie de la poza o  $\frac{3}{4}$  partes. Esto permitirá identificar las partes altas de las bajas gracias al nivel del agua y luego se mueve la tierra.

A medida que se va emparejando el suelo se debe reducir el nivel de agua al 50% de toda la superficie de la poza, de modo que, en el momento que se realice la nivelación total el agua cubrirá la poza por completo.

La acción del nivelado en agua es realizada tanto al momento de transportarse el implemento por el suelo, mediante el ingreso del agua, con las partes de suelo que se van depositando o las más pequeñas que se encuentran suspendidas en los sectores más bajos.



*Figura 10. Terreno inundado de agua Oyotún*

Fuente: propia

### **a.2 Preparar el motocultor para el trabajo**

para poder tener un motocultor en óptimas condiciones es necesario realizarle sus mantenimientos periódicos y una inspección visual del equipo cada vez que se va a realizar un trabajo, esto comprende verificar elementos sueltos como pernos o tornillos (estos pueden ocasionar atrapamientos y accidentes), el estado óptimo de los elementos que realizan la tracción, estado de las ruedas tipo jaula, palanca de marchas, verificar si el motor o la transmisión tiene fugas de aceite, esto es de vital importancia ya que al presentarse una fuga estaría contaminando el medio ambiente.



*Figura 11. Inspección visual del equipo*



### **a.3 Fangueo del terreno sin plataforma niveladora.**

El método recomendable para obtener un nivel adecuado es que una vez el terreno arado, cruzado y rastreado por un nivel menor a 15cm debe agregarse el agua a las pozas que se puedan nivelar en el siguiente día. Es vital importancia al momento de usar este motocultor fangueador ya que dependerá de las características del suelo, la permanencia del agua por más tiempo podría causar problemas al momento de traccionar el equipo.

Para realizar una buena nivelación es necesario realizar un patrón de fangueo



*Figura 12. Fangueo con motocultor de ruedas tipo jaula*

Fuente: propia

### **a.4 Nivelación con tablón**

Una vez se ha generado unas cuantas pasadas con el fangueador por todo el terreno y el operario ha decidido que el terreno ya está suelto y listo para ser nivelado, se procede a amarrar con una soga con un extremo al motocultor y el otro a los extremos del tablón para poder generar una sección en V.

Una vez está sujeto el tablón, la soga al motocultor, el operario procede a subirse al tablón y poner en marcha el motocultor fangueador.

Este proceso lo realiza mediante un patrón lineal de extremo a extremo de la poza calculando por su experiencia y guiándose por medio del nivel del agua donde se desea nivelar. A este procedimiento lleva mucho tiempo y práctica ya que al poner un tablón horizontal el desplazamiento de fango es bajo por ello se debe realizar muchas pasadas hasta poder lograr el nivel deseado.

Según Elmer Cajusol poblador del distrito de Oyotún nos contaba que aproximadamente puede tardar más de 5 horas por hectárea de terreno usando el tablón y en algunas zonas donde el tractor con arado no ha logrado penetrar el terreno se hace más difícil y no se logra el nivel deseado, ocasionando algunos desniveles con consecuencias para el cultivo y prolongando más el tiempo de empareje a su vez el costo de alquiler del equipo.



*Figura 13. Nivelación con tablón en agua*

Fuente: propia



### 3.2 Objetivo determinar las dimensiones y características generales de la propuesta de diseño para niveladora de fango en motocultor PT-18l.

Calcular los parámetros de diseño que intervienen en el desplazamiento del terreno.

#### ANÁLISIS ESTÁTICO

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{máx}} C}{I} = \frac{M_{\text{máx}} \cdot C}{\frac{AB^3}{12} - \frac{A \cdot B^3}{12}} \quad \dots (1)$$

Esfuerzo de Von Mises,  $\sigma'$ :

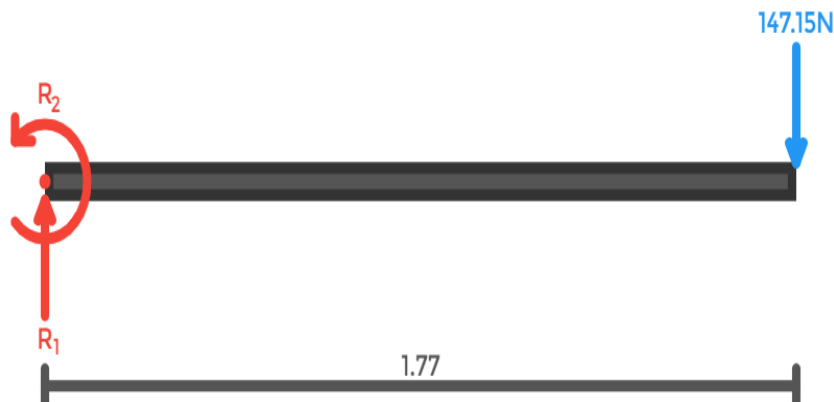
$$\sigma' = \sqrt{\sigma_f^2 + 3\tau^2} \quad \dots (2)$$

Factor de Seguridad, F.S:

$$F. S = \frac{S_y}{\sigma'} \quad \dots (3)$$

#### Desarrollo del cálculo de análisis estático para la estructura de la pala

Determinaremos la fuerza de 147.15N de la multiplicación de  $F=m$  (de la plancha)  $\cdot g$  ( $15 \cdot 9.81$ )  
diagrama de cuerpo libre.



Calculamos  $R_1$ .

$$\begin{aligned}\sum F_Y &= 0 \\ R_1 - F_1 &= 0 \\ R_1 &= F_1 \\ R_1 &= 147.15 \text{ N}\end{aligned}$$

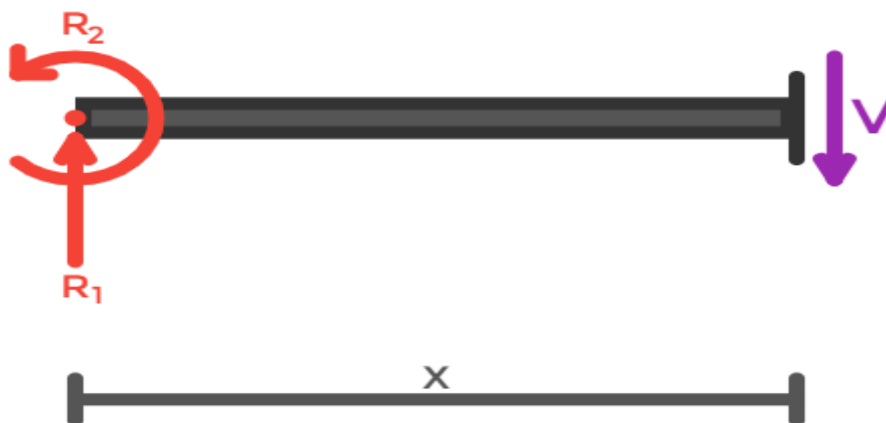
calculamos el momento  $R_2$ :

$$\begin{aligned}\sum M &= 0 \\ R_2 - 147.15(1.77) &= 0 \\ R_2 &= 147.15(1.77) \\ R_2 &= 260.4555 \text{ Nm}\end{aligned}$$

calculamos esfuerzo cortante ( $V$ ).

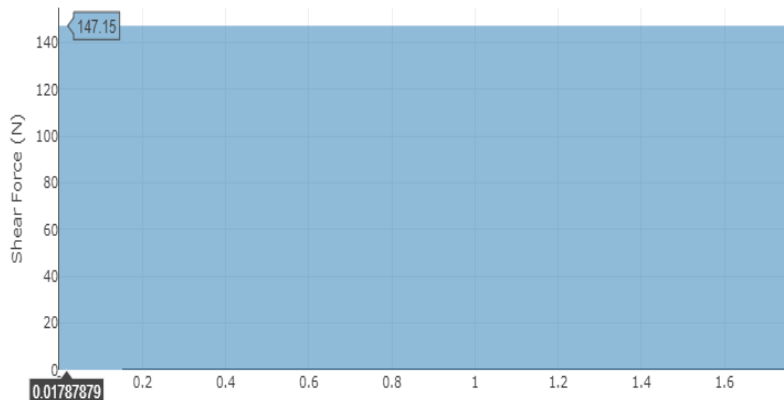
$$\sum F_Y + V_{(x)} = 0$$

Sección 1 ( $0 \leq x \leq 1.77$ )



$$\begin{aligned}-R_1 + V_{(x)} &= 0 \\ V_{(x)} &= 147.15\end{aligned}$$

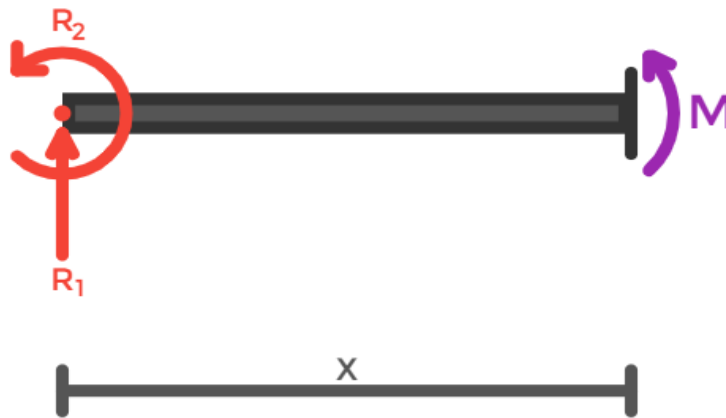
**Gráfica del esfuerzo cortante.**



**calculamos el momento (M).**

$$\sum F_Y(X-X_{CARGA}) + \sum M + M_X = 0$$

**Sección 1 (0 ≤ x ≤ 1.77)**



$$\sum M = 0$$

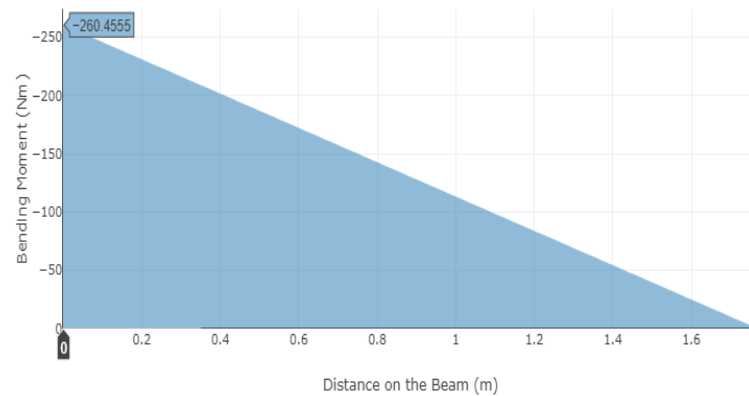
$$\sum F_Y(X) + \sum M + M_X = 0$$

$$-R_1(X) + R_2 + M_X = 0$$

$$M_X = 147.5(X) - 260.4555 \text{ NM}$$

$$M_Y = 0$$

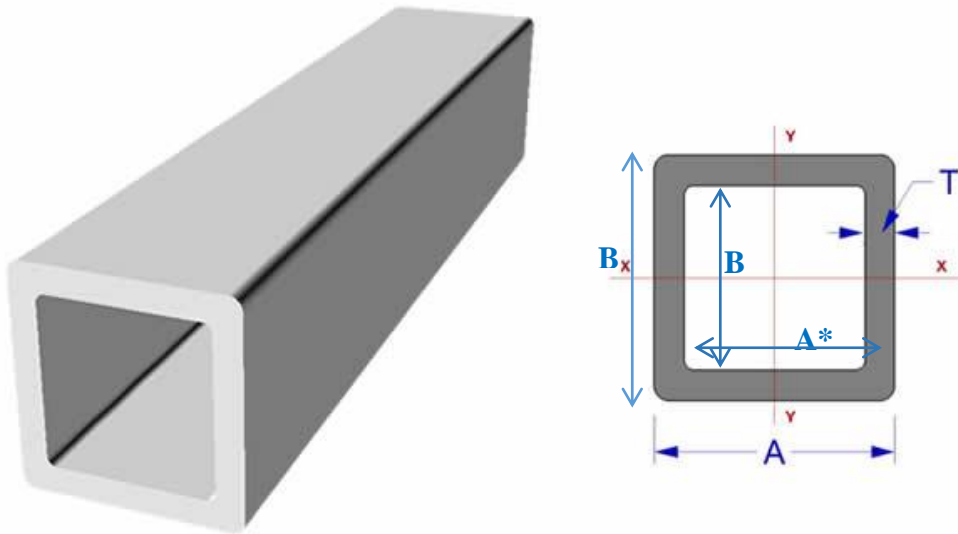
## Gráfica del momento máximo.



## Desarrollo del análisis estático para la barra

Momento de inercia en la pala.

Propiedades de las secciones:



Esfuerzo Flexionante.

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{máx}} C}{I} = \frac{M_{\text{máx}} \cdot C}{\frac{AB^3}{12} - \frac{A^*B^{*3}}{12}}$$

En donde:

$A = 0.025 \text{ m.}$

$A = 0.05 \text{ m.}$

$B = 0.05 \text{ m.}$

$$A^* = 0.0436 \text{ m.}$$

$$B^* = 0.0436 \text{ m.}$$

$$M_{\max} = 293.6133 \text{ Nm.}$$

C = Distancia del eje neutro hacia la fibra más alta.

Desarrollo:

$$\sigma_f = \frac{M_{\max} C}{I} = \frac{(293.6133)(0.025)}{\frac{(0.05)(0.05)^3}{12} - \frac{(0.0436)(0.0436)^3}{12}}$$

$$\sigma_f = \frac{M_{\max} C}{I} = \frac{7.34033}{2.196959 \times 10^{-7}}$$

$$\sigma_f = 33.4113 \text{ MPa.}$$

**calculamos el esfuerzo de von mises.**

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_f^2 + 3\tau^2}$$

Anulamos el Torque, porque nuestro diseño estará expuesto a esfuerzos flexionaste y no par torsor.

Entonces la Ecuación queda de la siguiente manera:

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_f^2}$$

**Calculamos:**

$$\sigma' = \sqrt{(33.4113)^2}$$

$$\sigma' = 33.4113 \text{ MPa}$$

**determinamos el factor de seguridad:**

$$F. S = \frac{S_y}{\sigma'}$$

donde:

propiedades del acero estructural aisi 1030.

$S_y$ : 97 MPa.

$$F. S = \frac{97}{33.4113}$$

$$F. S = 2.9033$$

## Desarrollo del análisis estático para la pala

Momento de inercia en la pala.

Propiedades de las secciones:

Rectángulo

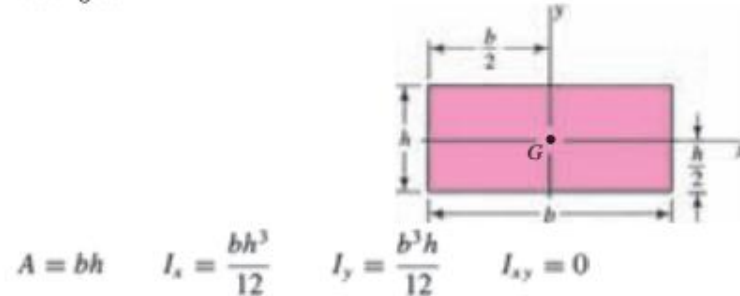


Imagen 1 Momento de inercia de una placa rectangular

Fuente: Shiglye 8th Edition

Determinamos el Momento Máximo:

$$M_{\text{máx}} = F \times D$$

En donde:

$$F = 3.45 \text{ KN.}$$

$$D = 0.18 \text{ m}$$

$$M_{\text{máx}} = 3450 \text{ N} \times 0.18 \text{ m}$$

$$M_{\text{máx}} = 621 \text{ Nm}$$

Esfuerzo Flexionante.

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{máx}} C}{I} = \frac{M_{\text{máx}} \cdot C}{\frac{bh^3}{12}}$$

En donde:

$$b = 3.175 \times 10^{-3} \text{ m.}$$

$$h = 0.3 \text{ m.}$$

$$M_{\text{máx}} = 621 \text{ Nm.}$$

$$C = 0.15 \text{ m}$$

**Desarrollo:**

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{máx}}C}{I} = \frac{(621)(0.15)}{\frac{(3.175 \times 10^{-3})(0.3)^3}{12}}$$

$$\sigma_f = \frac{M_{\text{máx}}C}{I} = \frac{93.15}{7.14 \times 10^{-6}}$$

$$\sigma_f = 13.04 \text{ MPa.}$$

**calculamos el esfuerzo de von mises.**

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_f^2 + 3\tau^2}$$

Anulamos el Torque, porque nuestro diseño estará expuesto a esfuerzos flexionaste y no par torsor.

Entonces la Ecuación queda de la siguiente manera:

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_f^2}$$

Calculamos:

$$\sigma' = \sqrt{(13.04)^2}$$

$$\sigma' = 13.04 \text{ MPa}$$

**determinamos el factor de seguridad:**

$$F. S = \frac{S_y}{\sigma'}$$

donde:

propiedades del hierro dulce.

$S_y$ : 97 MPa.

$$F. S = \frac{97}{13.04}$$

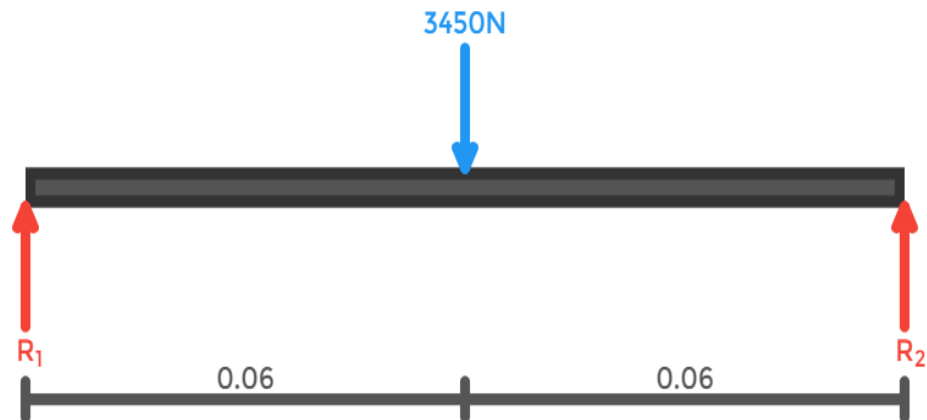
$$F. S = 7.43$$

## Desarrollo del cálculo de análisis estático para el eje principal.

### diagrama de cuerpo libre eje principal.

Determinaremos la fuerza de 3.45KN de la multiplicación de  $w = ((\text{masa de la estructura } (43.8) + \text{masa de arrastre del barro } (55.08)) * g (9.81) = 970.01$

Con ese peso total  $(970.01) * \text{aceleración}(3.56\text{m/s}^2) = 3.45 \text{ KN}$



Por lo tanto, al calcular las fuerzas verticales equilibrio, podemos encontrar que:

$$\sum F_y = 0 \rightarrow F_1 - R_1 - R_2 = 0$$

$$R_1 + R_2 = 3450 \text{ N}$$

$$\sum M = 0 \rightarrow R_2(0.12) - F_1(0.06) = 0$$

$$R_2(0.12) = +(3450)(0.06)$$

$$(0.12)R_2 = 207 \text{ N}$$

$$R_2 = 1725 \text{ N}$$

$$R_1 = 1725 \text{ N}$$

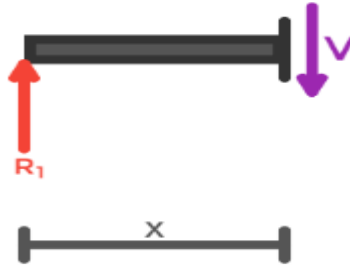


**Cálculo de fuerza de corte:**

$$\sum F_y + V(x) = 0$$

Sección 1: ( $0 \leq x \leq 0.06$ )

Resolviendo el equilibrio de fuerzas en la sección:



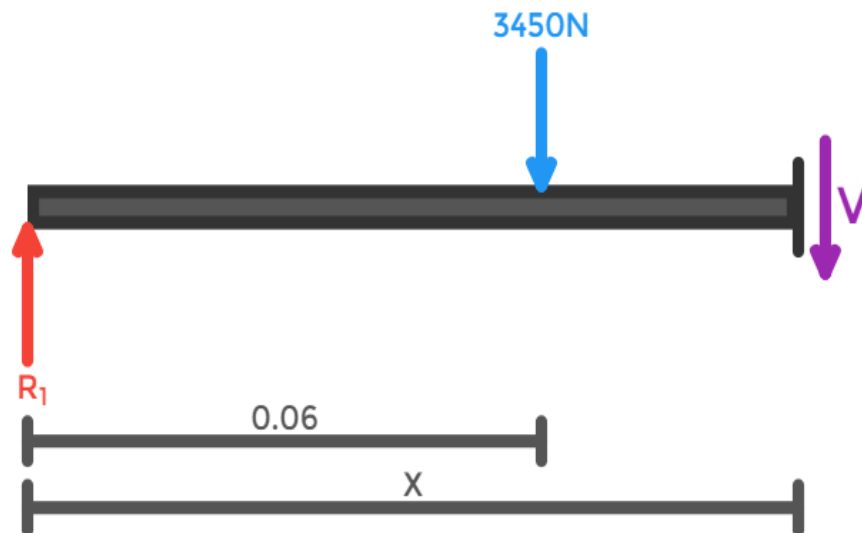
$$-R_1 + V(x) = 0$$

$$V(x) = R_1$$

$$V(x) = 1725$$

Sección 2: ( $0.06 \leq x \leq 0.12$ )

Resolviendo el equilibrio de fuerzas en la sección:



$$F_1 - R_1 + V(x) = 0$$

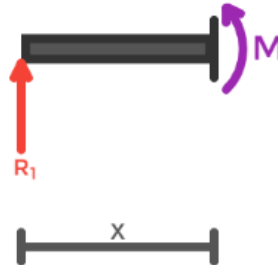
$$V(x) = -1725$$

**cálculo del momento de flexión:**

$$\sum M = 0$$

Sección 1: ( $0 \leq x \leq 0.06$ )

Resolviendo el momento de equilibrio en la sección:



$$-R_1(x) + Mx = 0$$

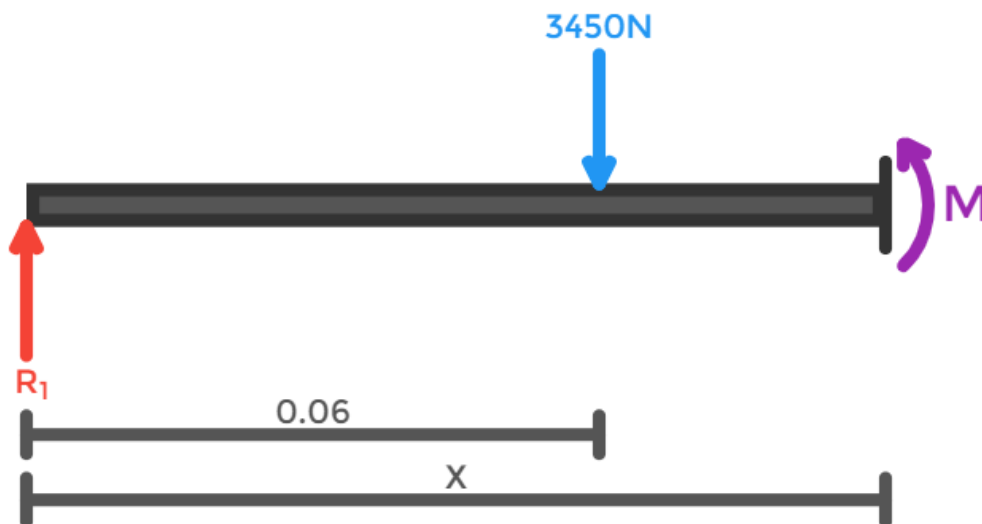
$$M_x = R_1(x)$$

$$M_y = (1725)(0.06)$$

$$M_y = 103.5 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Sección 1: ( $0.06 \leq x \leq 0.12$ )

Resolviendo el momento de equilibrio en la sección:



$$F(x - x_{\text{carga}}) - R_1(x) + Mx = 0$$

$$M_y = R_1(x) - F(0.06)$$

$$M_y = (1725 * 0.12) - 3450(0.06)$$

$$M_y = 0$$

## Solución de análisis estático para el eje principal

Al inicio se trabajó con un factor de seguridad de  $F.S = 3$ , también se obtuvo los valores de  $\tau_{\max}$  y  $M_{\max}$  de los diagramas de Momento flector y del diagrama del momento Torsor.

Para llegar a determinar el diámetro de nuestro eje, a continuación, desarrollaremos la ecuación.

Dónde:

$\tau_{\max}$  : 1725 Nm.

$M_{\max}$ : 103.15 Nm.

$S_y$  : 330 MPa.

$$d = \sqrt[6]{\left(\frac{F.S}{S_y}\right)^2 \left( \left(\frac{32 M_{\max}}{\pi}\right)^2 + 3 \left(\frac{16 \tau_{\max}}{\pi}\right)^2 \right)}$$

$$d = \sqrt[6]{\left(\frac{3}{330 \times 10^6}\right)^2 \left( \left(\frac{32 (103.15)}{\pi}\right)^2 + 3 \left(\frac{16 (1725)}{\pi}\right)^2 \right)}$$

$$d = 0.0517 \text{ m.}$$

Al reemplazar del diámetro obtenido en la ecuación anterior, se desarrollara la siguiente ecuación para determinar el esfuerzo por flexión  $\sigma_f$ .

$$\sigma_f = \frac{M_{\max} \left(\frac{d}{2}\right)}{I} = \frac{32 M_{\max}}{\pi d^3}$$

$$\sigma_f = \frac{32 (103.15)}{\pi (0.0517)^3}$$

$$\sigma_f = 7.6 \text{ MP}$$

$$\tau = \frac{T_{\text{máx}} \left(\frac{d}{2}\right)}{I} = \frac{16 \tau_{\text{máx}}}{\pi d^3}$$

$$\tau = \frac{16 (1725)}{\pi(0.0517)^3}$$

$$\tau = 63 \text{ MP}$$

Siguiendo con los cálculos hallaremos el esfuerzo de Von Mises,  $\sigma'$ :

$$\sigma' = \sqrt{\sigma_f^2 + 3\tau^2}$$

$$\sigma' = \sqrt{(7.6)^2 + 3(63)^2}$$

$$\sigma' = 109.38 \text{ MPa}$$

Una vez se ha obtenido el esfuerzo de Von Mises, trataremos de encontrar el nuevo valor del factor de seguridad.

$$F.S = \frac{330}{109.38}$$

$$F.S = 3.01$$

#### DETERMINAR EL VOLUMEN Y MASA DEL BARRO

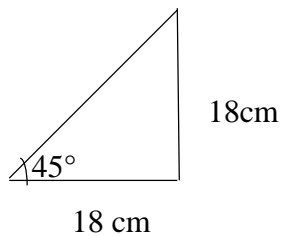
##### Datos:

Longitud de la barra = 2 m

$$\rho = 1700 \text{ kg/m}^3$$

$$v = ?$$

$$m = ?$$



$$\text{area} = \frac{(0.18)(0.18)}{2}$$

$$\text{area} = 0,0162\text{m}^2$$

- Al área se multiplica por la longitud de la pala.

$$v = \text{area} \times \text{longitud}$$

$$v = 0,0162\text{m}^2 \times 2\text{m}$$

$$v = 0,0324\text{m}^3$$

Determinamos masa:

$$m = \rho \times v$$

$$m = (1700\text{kg/m}^3)(0.0324\text{m}^3)$$

$$m = 55.08\text{kg}$$

*Tabla 1. Densidades naturales*

valores típicos de Densidad Natural			
Material		Densidad Natural (k/m <sup>3</sup> )	
		Densidad Volum	Densidad Seca
Arena y grava	Muy suelta	1700-1800	1300-1400
	Suelta	1800-1900	1400-1500
	Medio densa	1900-2100	1500-1800
	Densa	2000-2200	1700-2000
	Muy densa	2200-2300	2000-2200
Arena	Pobrementemente gradada	1700-1900	1300-1500
	Bien gradada	1800-2300	1400-2200
	Mescla arena bien gradada + grava	1900-2300	1500-2200
Arcilla	Lodo no consolidado	1600-1700	900-1100
	Blanca, agrietada	1700-1900	1100-1400
	Típica, normal cons.	1800-2200	1300-1900
	Morrena( sobrecons)	2000-2400	1700-2200
Suelos Rojos Tropicales		1700-2100	1300-1800

Tabla: publicada por el ing. Luis Chang Chang

UNI - Lab. Geotécnico

# PROPIEDADES FÍSICAS

**Propiedades físicas**

Ensamblaje2.SLDASM

Reemplazar las propiedades de masa... Recalcular

Incluir sólidos/componentes ocultos  
 Crear operación de centro de masa  
 Mostrar masa de cordón de soldadura  
 Informar de valores de coordenadas relativos a: -- predeterminado --

Propiedades de masa de Ensamblaje2  
 Configuración: Predeterminado  
 Sistema de coordenadas: -- predeterminado --

Masa = 43838.54 gramos  
 Volumen = 5835001.74 milímetros cúbicos  
 Área de superficie = 2387825.42 milímetros cuadrados

Centro de masa: ( milímetros )  
 X = -29.15  
 Y = 25.96  
 Z = 663.29

Ejes principales de inercia y momentos principales de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados )  
 Medido desde el centro de masa.  
 Ix = ( 0.00, -0.20, 0.98) Px = 5419530769.36  
 Iy = ( 1.00, 0.00, 0.00) Py = 22272948993.84  
 Iz = ( 0.00, 0.98, 0.20) Pz = 27072532022.65

Momentos de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados )  
 Obtenidos en el centro de masa y alineados con el sistema de coordenadas de resultados.  
 Lxx = 22272947953.37 Lxy = -1654919.16 Lxz = 4189973.97  
 Lyx = -1654919.16 Lyy = 26203655258.88 Lyz = -4249569291.23  
 Lzx = 4189973.97 Lzy = -4249569291.23 Lzz = 6288408573.59

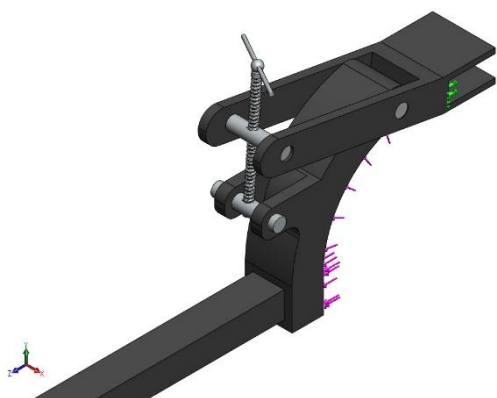
Momentos de inercia: ( gramos \* milímetros cuadrados )  
 Medido desde el sistema de coordenadas de salida.  
 Ixx = 41589674884.29 Ixy = -34819808.69 Ixz = -843317958.38  
 Iyx = -34819808.69 Iyy = 45528087842.30 Iyz = -3494818141.70  
 Izx = -843317958.38 Izy = -3494818141.70 Izz = 6355184442.52

Ayuda Imprimir... Copiar al portapapeles

Modelo Vistas 3D Estudio de movimiento 1 Análisis de eje

SOLIDWORKS Premium 2017 x64 Edition

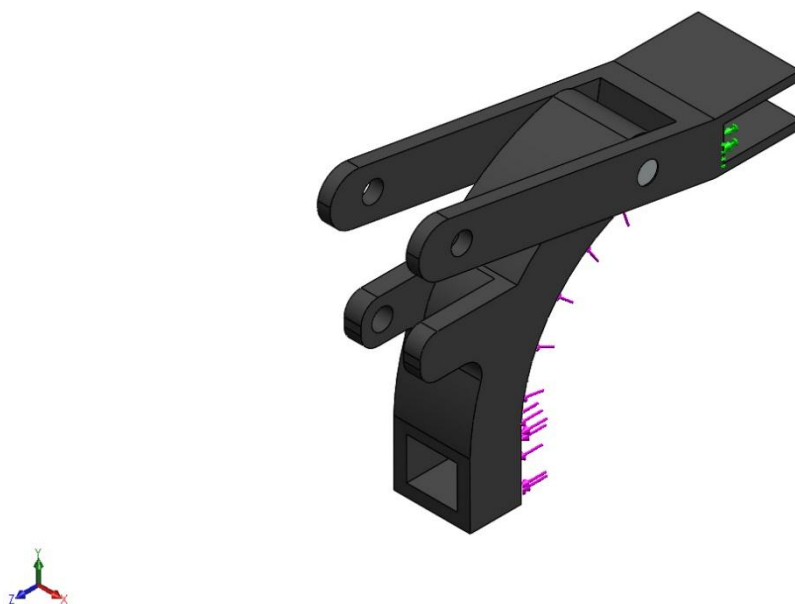
Con el cálculo anterior se procedió a realizar una propuesta de diseño en el software de modelado y simulación electromecánico Solidworks.



Modelo original



Modelo analizado

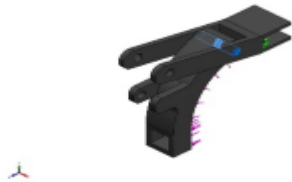


Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas
Redondeo1 	Sólido	Masa:7.79504 kg Volumen:0.00106781 m <sup>3</sup> Densidad:7300 kg/m <sup>3</sup> Peso:76.3914 N
Redondeo3 	Sólido	Masa:0.421571 kg Volumen:5.40476e-005 m <sup>3</sup> Densidad:7800 kg/m <sup>3</sup> Peso:4.1314 N
Vaciado2 	Sólido	Masa:4.90078 kg Volumen:0.00067134 m <sup>3</sup> Densidad:7300 kg/m <sup>3</sup> Peso:48.0277 N

### Propiedades de material

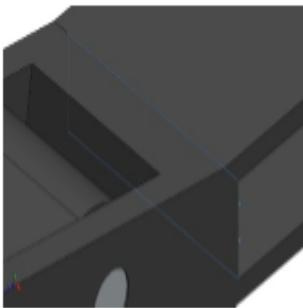
Referencia de modelo	Propiedades
	Nombre: <b>AISI 1020</b> Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b> Criterio de error predeterminado: <b>Desconocido</b> Límite elástico: <b>3.51571e+008 N/m<sup>2</sup></b> Límite de tracción: <b>4.20507e+008 N/m<sup>2</sup></b> Módulo elástico: <b>2e+011 N/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de Poisson: <b>0.29</b> Densidad: <b>7900 kg/m<sup>3</sup></b> Módulo cortante: <b>7.7e+010 N/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de dilatación térmica: <b>1.5e-005 /Kelvin</b>
	Nombre: <b>Fundición malleable</b> Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b> Criterio de error predeterminado: <b>Desconocido</b> Límite elástico: <b>2.75742e+008 N/m<sup>2</sup></b> Límite de tracción: <b>4.13613e+008 N/m<sup>2</sup></b> Módulo elástico: <b>1.9e+011 N/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de Poisson: <b>0.27</b> Densidad: <b>7300 kg/m<sup>3</sup></b> Módulo cortante: <b>8.6e+010 N/m<sup>2</sup></b> Coeficiente de dilatación térmica: <b>1.2e-005 /Kelvin</b>



	Nombre: <b>Acero inoxidable al cromo</b>
	Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b>
	Criterio de error predeterminado: <b>Desconocido</b>
	Límite elástico: <b>1.72339e+008 N/m<sup>2</sup></b>
	Límite de tracción: <b>4.13613e+008 N/m<sup>2</sup></b>
	Módulo elástico: <b>2e+011 N/m<sup>2</sup></b>
	Coefficiente de Poisson: <b>0.28</b>
	Densidad: <b>7800 kg/m<sup>3</sup></b>
	Módulo cortante: <b>7.7e+010 N/m<sup>2</sup></b>

Coefficiente de dilatación térmica: <b>1.1e-005 /Kelvin</b>
---

### Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	0.0609283	-2042.02	-5823.44	6171.08
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<b>Entidades:</b> 2 cara(s) <b>Tipo:</b> Aplicar fuerza normal <b>Valor:</b> 3400 N

## Fuerzas resultantes

### Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.0609283	-2042.02	-5823.44	6171.08

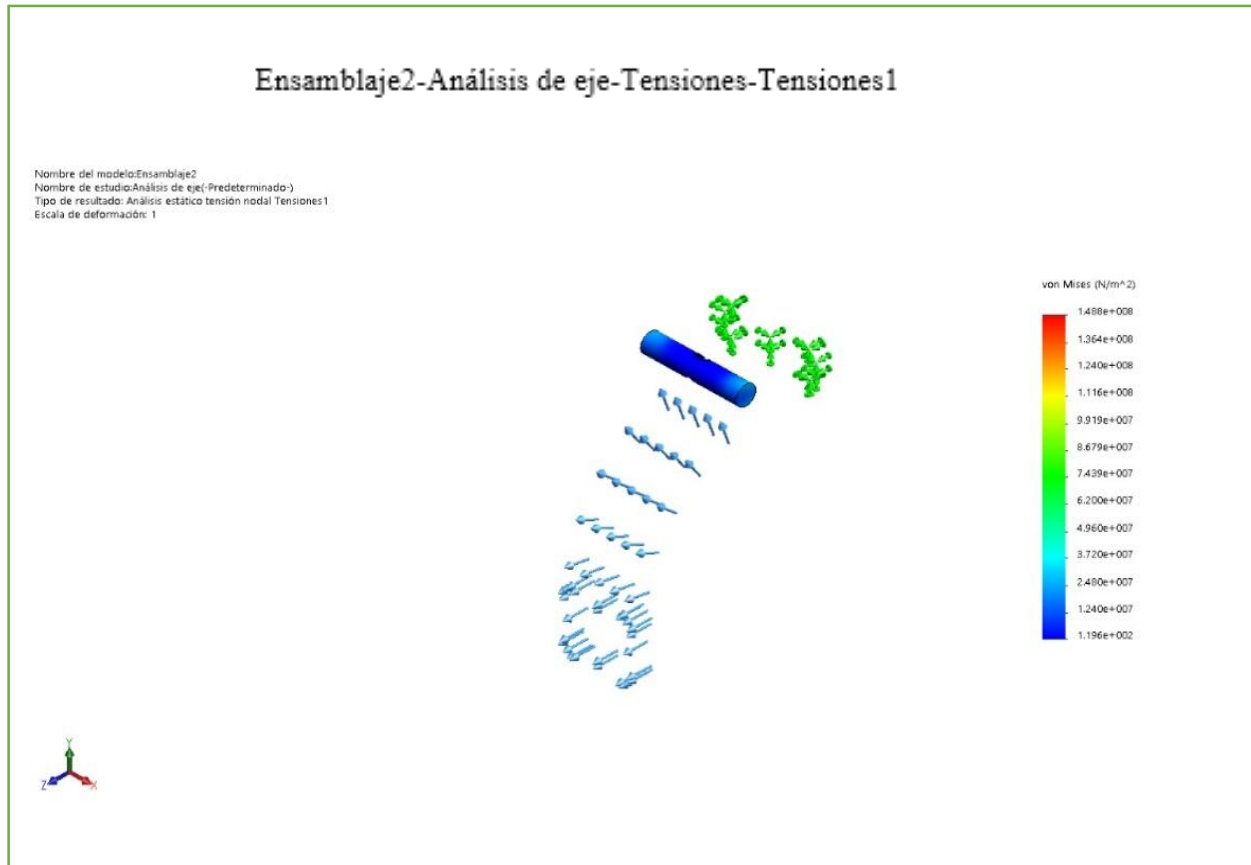
### Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

## Resultados del estudio

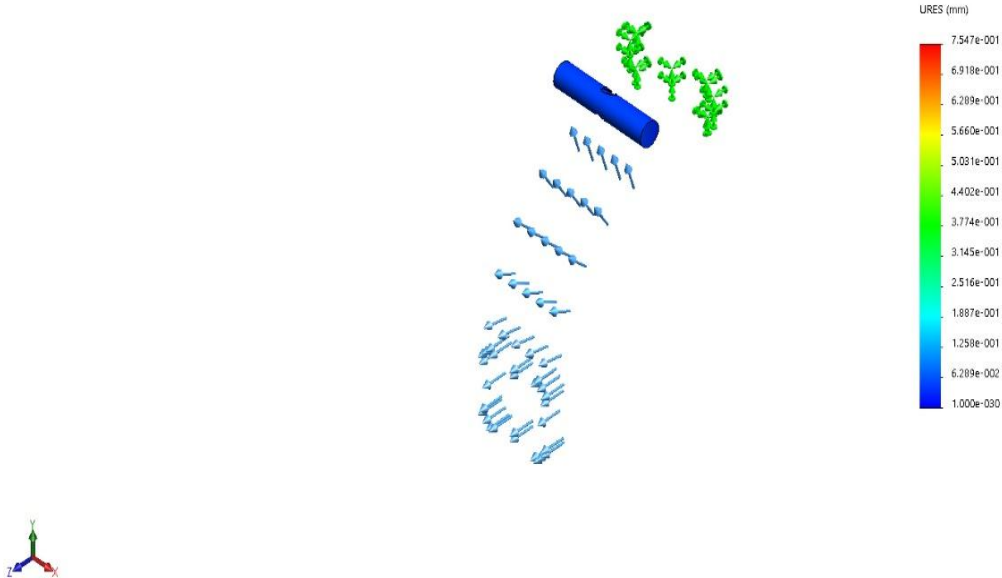


Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	1.196e+002N/m <sup>2</sup> Nodo: 12824	1.488e+008N/m <sup>2</sup> Nodo: 70544



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+000mm Nodo: 821	7.547e-001mm Nodo: 55103

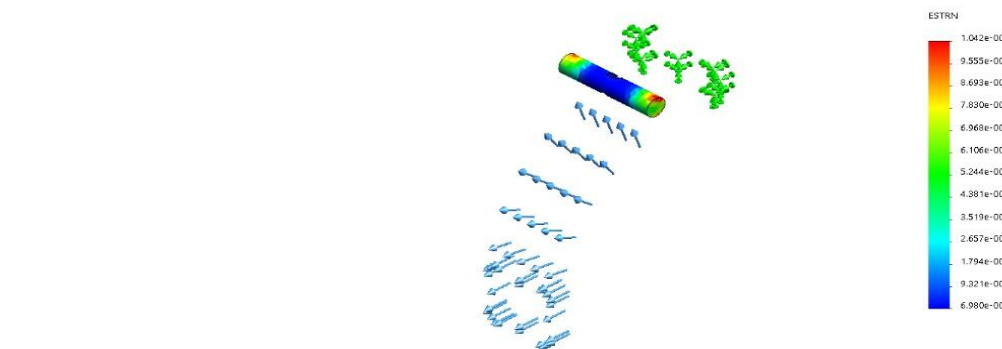
Nombre del modelo: Ensamblaje2  
 Nombre de estudio: Análisis de eje (Predeterminado)  
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
 Escala de deformación: 1




Ensamblaje2-Análisis de eje-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo	Min.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	6.731e-010 Elemento: 16909	4.375e-004 Elemento: 3316

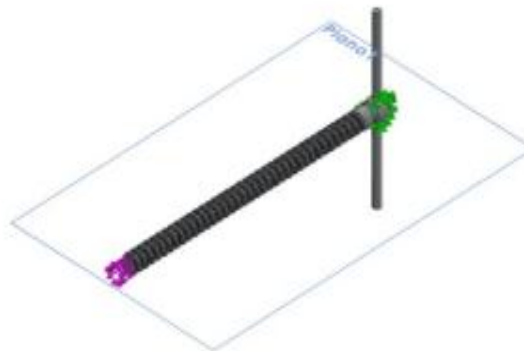
Nombre del modelo: Ensamblaje2  
 Nombre de estudio: Análisis de eje (Predeterminado)  
 Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1  
 Escala de deformación: 1



Ensamblaje2-Análisis de eje-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

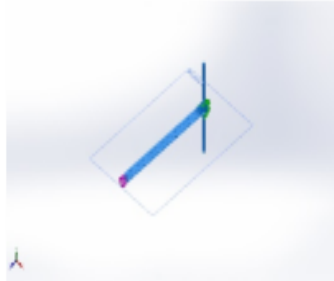
Nombre	Tipo
Desplazamientos1{1}	Deformada
<p data-bbox="387 376 571 427"> <small>Nombre del modelo (en inglés):  Nombre de estudio (solo en inglés):  Tipo de estudio: Opciones de desplazamiento (1)  Cual es el resultado: 1</small> </p>  <p data-bbox="483 965 1182 999">Ensamblaje2-Análisis de eje-Desplazamientos-Desplazamientos1 {1}</p>	

Luego procederemos a analizar el tornillo sin fin

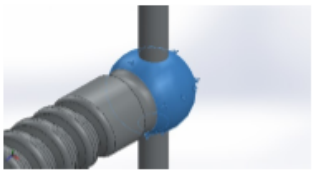


Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas
Redondeo1 	Sólido	Masa:0.307004 kg Volumen:3.93595e-005 m <sup>3</sup> Densidad:7800 kg/m <sup>3</sup> Peso:3.00864 N

⊕ Propiedades del material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: <b>Acero inoxidable al cromo</b></p> <p>Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b></p> <p>Criterio de error: <b>Desconocido</b></p> <p>predeterminado:</p> <p>Límite elástico: <b>1.72339e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Límite de tracción: <b>4.13613e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Módulo elástico: <b>2e+011 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Coefficiente de Poisson: <b>0.28</b></p> <p>Densidad: <b>7800 kg/m<sup>3</sup></b></p> <p>Módulo cortante: <b>7.7e+010 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: <b>1.1e-005 /Kelvin</b></p>	Sólido 1(Redondeo1)(tornillo guia)
Datos de curva:N/A		

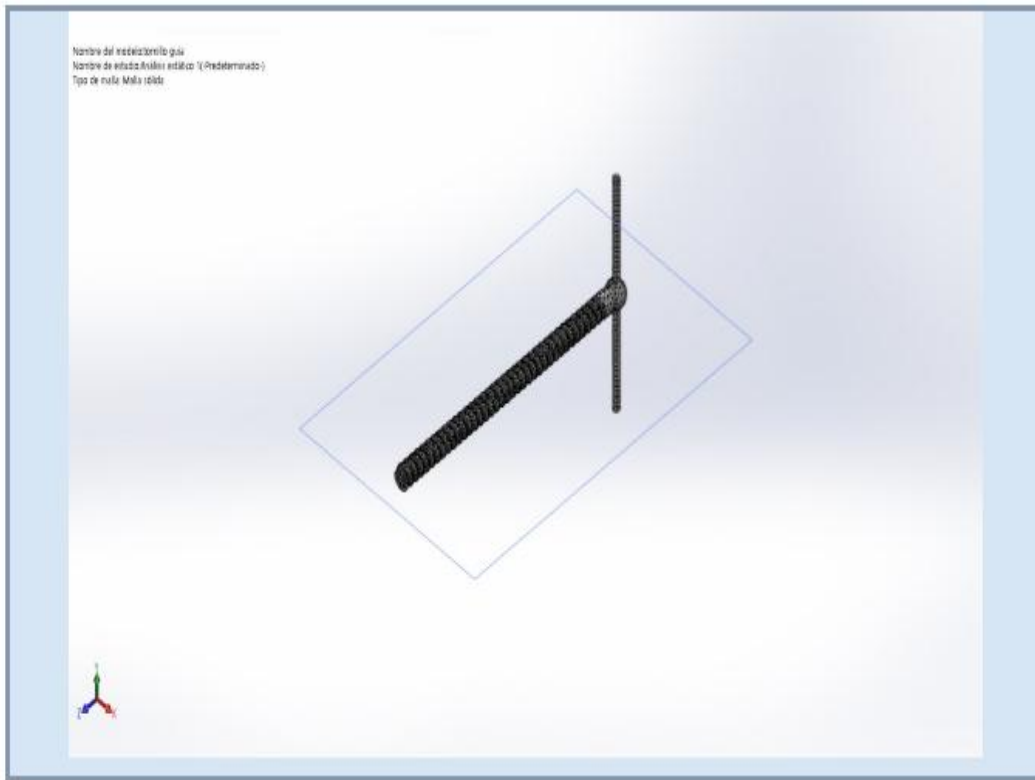
### Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
<b>Fuerzas resultantes</b>				
<b>Componentes</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Resultante</b>
Fuerza de reacción(N)	-0.00269493	-0.0204277	-3450.02	3450.02
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0



Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: -3450 N

Número total de nodos	44411
Número total de elementos	27265
Cociente máximo de aspecto	14.721
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	87.9
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0.077
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:02:33
Nombre de computadora:	MSI



## Fuerzas resultantes

### Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	-0.00269493	-0.0204277	-3450.02	3450.02

### Momentos de reacción

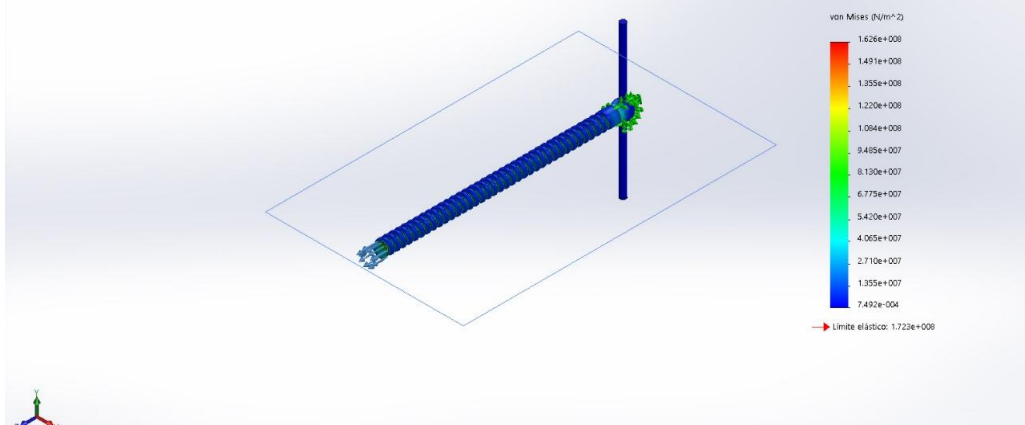
Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0



## Resultados del estudio

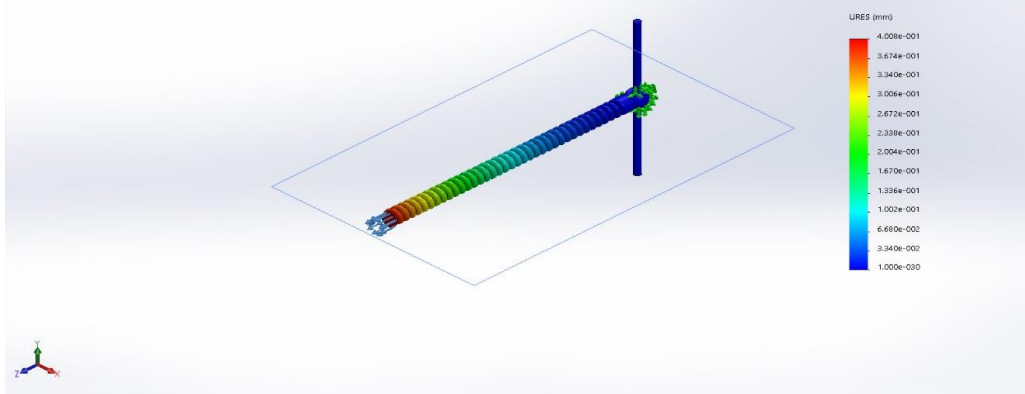
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	7.492e-004N/m <sup>2</sup> Nodo: 22338	1.626e+008N/m <sup>2</sup> Nodo: 861

Nombre del modelotornillo guía  
Nombre de estudioAnálisis estático 1<Predeterminado>  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+000mm Nodo: 3423	4.008e-001mm Nodo: 3672

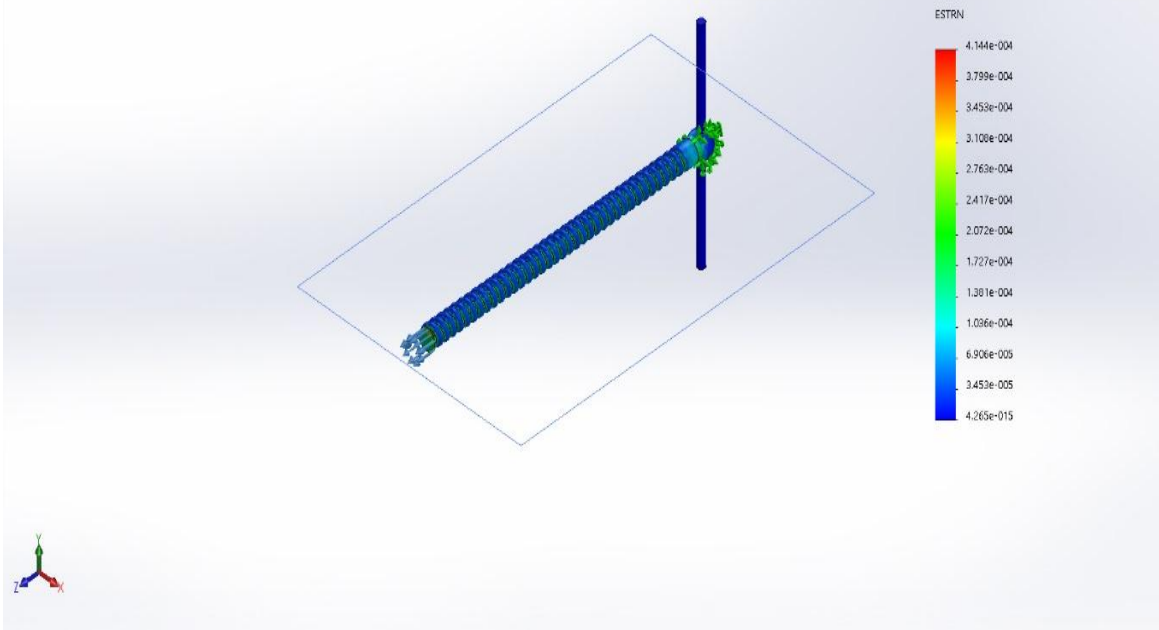
Nombre del modelotornillo guía  
Nombre de estudioAnálisis estático 1<Predeterminado>  
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
Escala de deformación: 1



tornillo guía-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

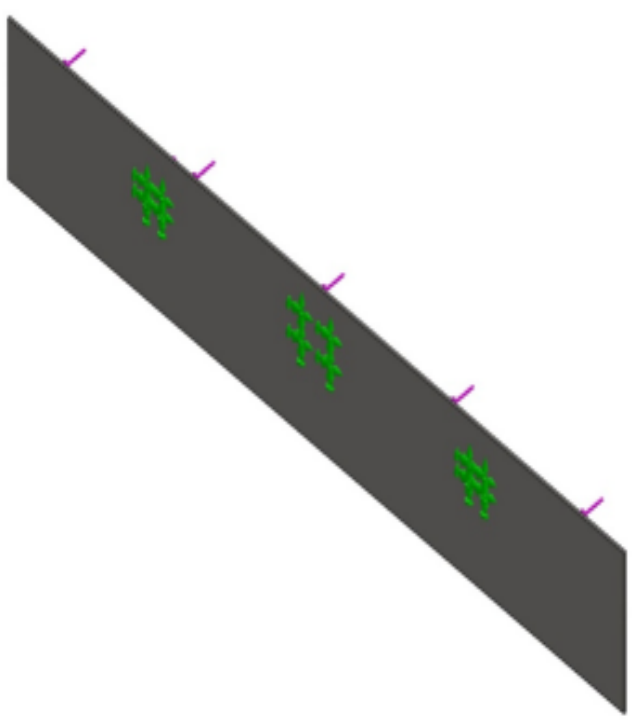
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	4.265e-015	4.144e-004
		Elemento: 10476	Elemento: 21450

Nombre del modelotornillo guía  
Nombre de estudio:Análisis estático 1(-Predeterminado)  
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1  
Escala de deformación: 1

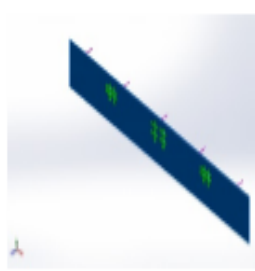


tornillo guía-Análisis estático 1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

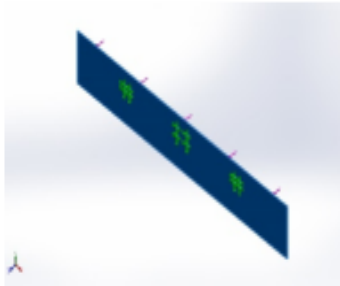
## Información de modelo



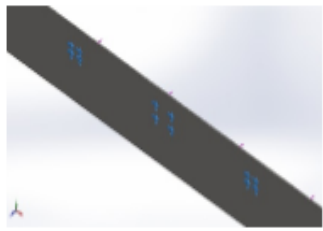
Nombre del modelo: PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS  
Configuración actual: Predeterminado

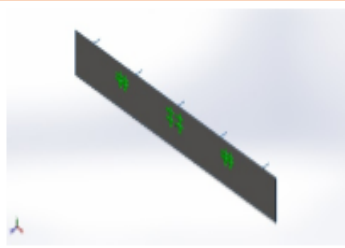
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	
Saliente-Extruir1 	Sólido	Masa:30.0799 kg Volumen:0.00380759 m <sup>3</sup> Densidad:7900 kg/m <sup>3</sup> Peso:294.783 N	

## Propiedades de material

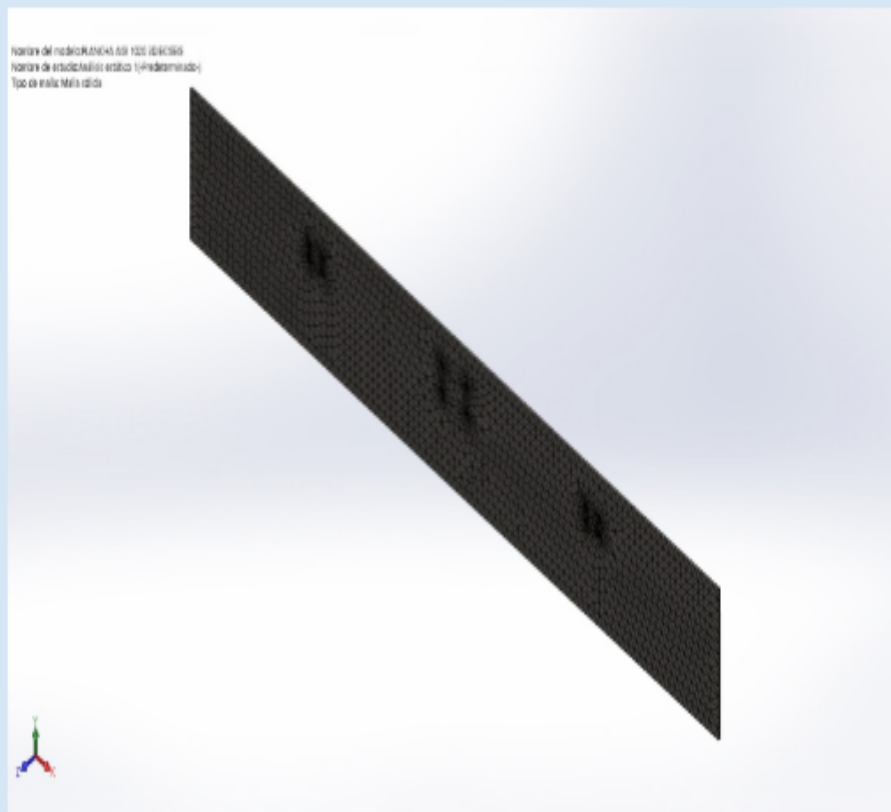
Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: <b>AISI 1020</b></p> <p>Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b></p> <p>Criterio de error predeterminado: <b>Desconocido</b></p> <p>Límite elástico: <b>3.51571e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Límite de tracción: <b>4.20507e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Módulo elástico: <b>2e+011 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Coefficiente de Poisson: <b>0.29</b></p> <p>Densidad: <b>7900 kg/m<sup>3</sup></b></p> <p>Módulo cortante: <b>7.7e+010 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Coefficiente de dilatación térmica: <b>1.5e-005 /Kelvin</b></p>	<p><b>Sólido</b></p> <p><b>1(Saliente-Extruir1)(PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS)</b></p>
<p>Datos de curva:N/A</p>		

## Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		<p>Entidades: 12 cara(s)</p> <p>Tipo: Geometría fija</p>		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-0.284794	0.0101352	-1922.99	1922.99
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Fuerza-1		<p>Entidades: 1 cara(s)</p> <p>Tipo: Aplicar fuerza normal</p> <p>Valor: 1923 N</p>

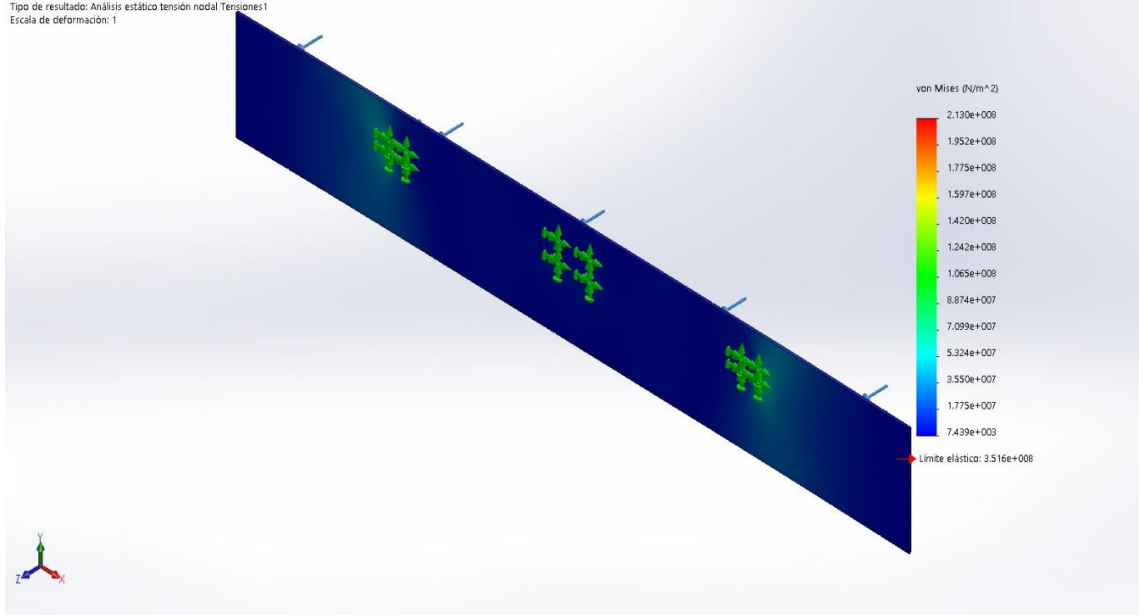
<b>Número total de nodos</b>	21562
<b>Número total de elementos</b>	10547
<b>Cociente máximo de aspecto</b>	11.956
<b>% de elementos cuyo cociente de aspecto es &lt; 3</b>	30.6
<b>% de elementos cuyo cociente de aspecto es &gt; 10</b>	0.408
<b>% de elementos distorsionados (Jacobiana)</b>	0
<b>Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):</b>	00:00:02
<b>Nombre de computadora:</b>	Burgos



## Resultados del Estudio

Nombre	Tipo	Min.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	7.439e+003N/m <sup>2</sup> Nodo: 20321	2.130e+008N/m <sup>2</sup> Nodo: 70

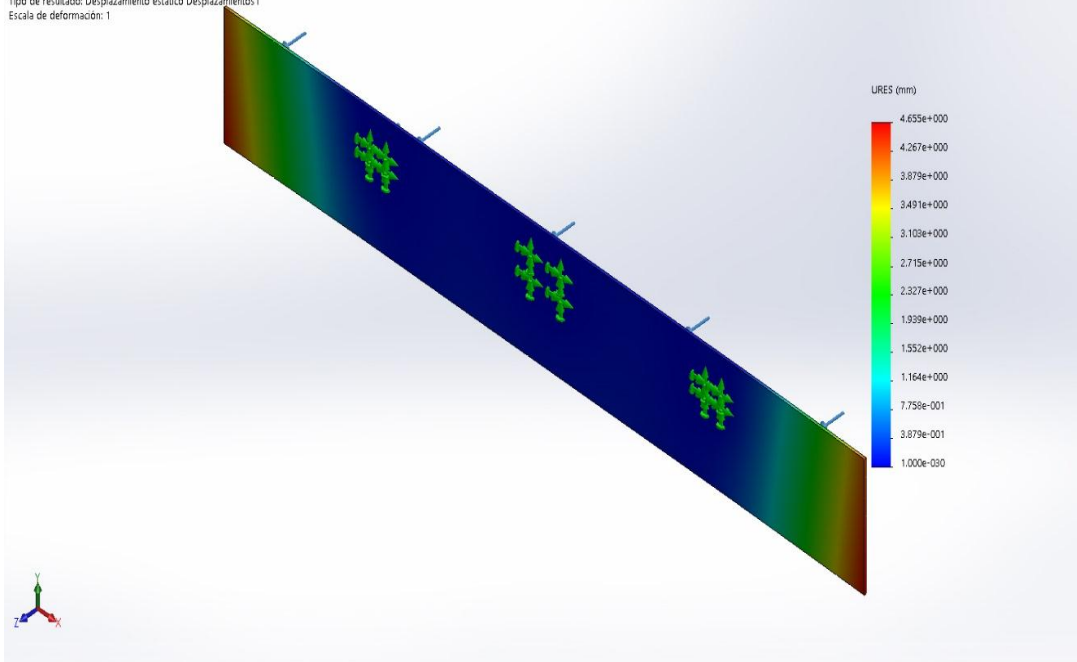
Nombre del modelo: PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS  
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1



PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS-Análisis estático 1-Tensiones-Tensiones1

Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+000mm Nodo: 1	4.655e+000mm Nodo: 288

Nombre del modelo: PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS  
Nombre de estudio: Análisis estático 1: (Predeterminado)  
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
Escala de deformación: 1

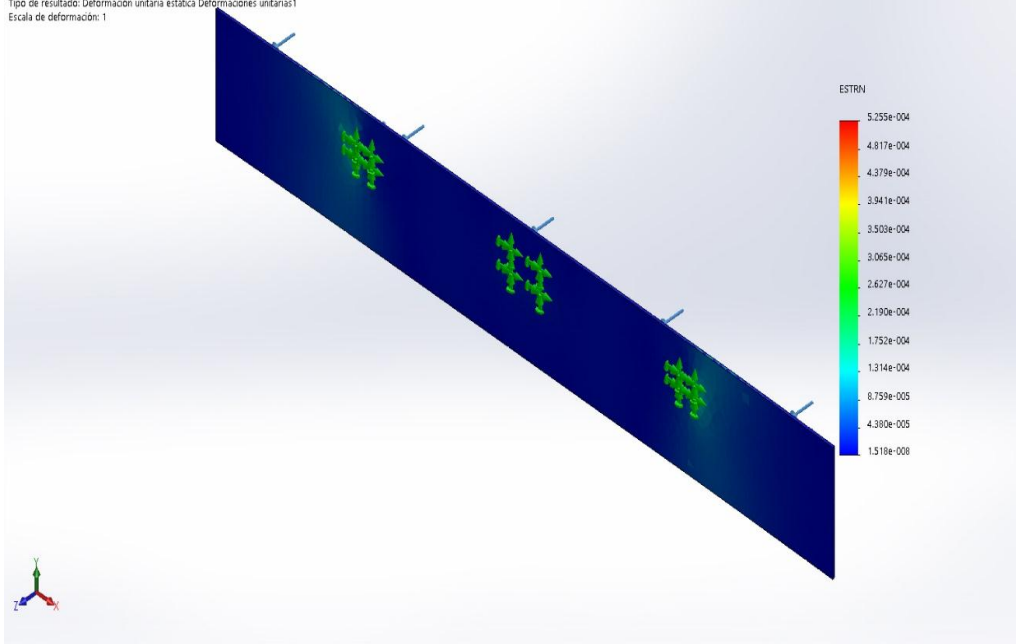


PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Deformaciones unitarias1	ESTRN: Deformación unitaria equivalente	1.518e-008 Elemento: 5500	5.255e-004 Elemento: 6966

Nombre del modelo: PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS  
Nombre de estudio: Análisis estático 1-(Predeterminado)  
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1  
Escala de deformación: 1



PLANCHA AISI 1020 3DIECISEIS-Análisis estático 1-Deformaciones unitarias-Deformaciones unitarias1

Montaremos nuestra propuesta de diseño en el motocultor para corroborar la estética del diseño.

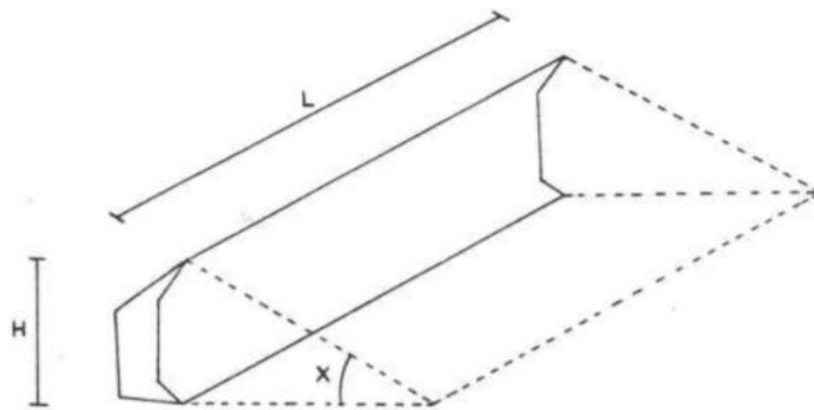


### 3.3 Objetivo determinar con datos secundarios la reducción del tiempo en el empareje de fango.

Al nivelar el terreno para cultivar este elemento que consta en una modificación de los relieves de manera uniforme o no uniforme, donde se mantiene o no la pendiente. Un buen nivel producirá una serie de ventajas que favorecerán el producto en este caso el arroz, propiciará un óptimo y eficiente en la operación y preparación del área de cultivo, ayuda a mejorar el recurso hídrico y un control de maleza y plagas, así como facilita la cosecha.

3.3.1 Para poder determinar el tiempo aproximado de desplazamiento del motocultor y la cantidad de volumen que va a desplazar por una unidad de tiempo procederemos a realizar una comparación entre el diseño propuesto en esta investigación y el tablón tradicional en proceso de empareje de cultivo de arroz, es por ello que someteremos a ambos a las mismas condiciones para efecto de estudio y análisis.

Determinar la capacidad de empuje de la cuchilla.



Comparación entre el diseño propuesto y el tablón tradicional

Diseño

Modelo propuesto	Tablón tradicional
$Q = \frac{LH^2}{2Tg(x)}$ $Q = \frac{2(0.18)^2}{2Tg(30^\circ)}$ $Q=0.056m^3$	$Q = \frac{LH^2}{2Tg(x)}$ $Q = \frac{3(0.10)^2}{2Tg(30^\circ)}$ $Q=0.025m^3$

Q=Capacidad de la hoja

L=Longitud de la hoja

H=Altura de hoja

X= Ángulo de reposo del material

ANGULO NATURAL DE REPOSO DE VARIOS MATERIALES

MATERIAL	ANGULO ENTRE LA HORIZONTAL Y LA PENDIENTE DE LA PILA	
	Relación	Grados
Carbón, industrial .....	1,4:1—1,3:1	35-38
Tierra común seca .....	2,8:1—1,0:1	20-45
húmeda .....	2,1:1—1,0:1	25-45
mojada .....	2,1:1—1,7:1	25-30
Grava, redonda a angular .....	1,7:1—0,9:1	30-50
arena y arcilla .....	2,8:1—1,4:1	20-35
Arena seca .....	2,8:1—1,7:1	20-30
húmeda .....	1,8:1—1,0:1	30-45
mojada .....	2,8:1—1,0:1	20-45

Imagen : [http://www.ingenieria.unam.mx/~luiscr/licenciatura\\_ic/1608\\_mt/1608\\_material/tractorrend1.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/~luiscr/licenciatura_ic/1608_mt/1608_material/tractorrend1.pdf)

Asumiremos una distancia de 30 metros para nuestro análisis

Modelo propuesto	Tablón tradicional
Q=0.056	Q=0.025
Efic de la maq=80%	Efic de la maq=80%
Fact de conv. =1.10	Fact de conv. =1.10

*Tabla 2. Comparaciones mecánicas*

Determinaremos el número de metros cúbicos movidos por hora.

El valor por ciclo de trabajo cm.

- Tiempo fijo: considerando la velocidad de 2.5 km por hora en una distancia de 30 metros recorrerá = 0.72 min
- Tiempo variable: se considera una velocidad de 2.5km/h en 30m

$$T_v = \frac{30 * 60}{2.5 * 1000}$$

$$T_v = 0.72 \text{min}$$

- El ciclo total en minutos  $C_m = 0.72 + 0.72 = 1.44$  min
- Para saber el rendimiento aplicaremos la siguiente formula.

$$\text{Rendimiento} = \frac{Q * f * 60 * E}{C_m}$$

Q= capacidad de la hoja

F= factor de conversión

60= tiempo en 1 hora

E= eficiencia de la maquina

$C_m$ = ciclo total en minutos

Modelo propuesto	Tablón tradicional
$R = \frac{0.056 * 1.1 * 60 * 0.8}{1.44}$	$R = \frac{0.025 * 1.1 * 60 * 0.8}{1.44}$
Rendimiento = 2.053 m <sup>3</sup> /h	Rendimiento = 0.916m <sup>3</sup> /h

*Tabla 3. Rendimiento del nivelador*

### 3.4 Objetivo realizar el estudio económico de la inversión para realizar el diseño planteado.

- Detallaremos un estado económico dónde nuestro costo de producción y demanda juntamente con el de mercado para tener resultados del VAN y TIR y verificar si es rentable o no.

## COSTO DE PRODUCCIÓN

El siguiente proceso a realizar será para darnos cuenta de los egresos y ganancias para mantener un servicio o un producto, el cual está enfocado en realizar la función de producción (alquiler). Aquí obtendremos los ingresos y egresos para así evaluar las ganancias y el favorecimiento de nuestro producto.

Materia Prima					
Item	Descripción	Cantidad	U.M	Costo unit.	Costo total
1	Platina de hierro 50*5/8"	1	unida	S/. 12.98	S/. 12.98
2	Platina hierro 115*115*3/4"	1	unida	S/. 27.00	S/. 27.00
3	Plancha de hierro 40*46*1/8"	1	unida	S/. 12.98	S/. 12.98
4	Plancha de acero 1020 de 2m*35*1/8"	1	unida	S/. 400.00	S/. 400.00
5	Plancha 120*80*1/8"	1	unida	S/. 145.00	S/. 145.00
6	Tubo cuadrado 60.35*60.35*3 1/2"	1	unida	S/. 80.00	S/. 80.00
7	Tubo cuadrado 1 .5 m*50*2"	1	unida	S/. 51.24	S/. 51.24
8	Tubo cuadrado 6.4*6.4 espesor solido	1	unida	S/. 169.90	S/. 169.90
9	Ejes 1" 12cm longitud	3	unida	S/. 50.00	S/. 150.00
10	Tornillo sin fin 1"*25cm de longitud	1	unida	S/. 120.00	S/. 120.00
11	Pernos de acero 1/4"	20	unida	S/. 0.98	S/. 19.50
12	Arandelas de 1/4"	20	unida	S/. 2.40	S/. 48.00
Sub- total1: Materia Prima					S/. 1,459.19
Servicios de montaje y otros					
Item	Descripción	Cantidad	U.M	Costo unit.	Costo total
1	Herramientas	1	Unida	S/. 285.00	S/. 336.30
2	Servicio de torno	1	Unida	S/. 200.00	S/. 236.00
3	Pintado	1	Unida	S/. 150.00	S/. 177.00
4	Soldadura de hierro	1	Unida	S/. 300.00	S/. 354.00
5	Servicio de rolado	1	Unida	S/. 200.00	S/. 236.00
6	Movilidad	1	Unida	S/. 80.00	S/. 94.00
7	Montaje de estructuras	1	Unida	S/. 2,500.00	S/. 2,950.00
	Gasto de envió			S/. 500.00	S/. 590.00
	Diseño			S/. 800.00	S/. 944.00
Sub- total1: servicios de montaje y otros					S/. 5,917.70

Tabla 4. Materia prima

### Costo demanda

La evaluación y el análisis que se realizó; consideran que el trabajo que se realiza es muy largo y muchas veces el alquiler de estos motocultores muy costosos por el combustible y la jornada que se tiene que pagar por lo que se ha considerado reducir el tiempo de trabajo con este implemento a la maquina ya que reducirá costos y tiempo de trabajo.

### Costo del mercado

Teniendo en cuenta las evaluaciones de costo de demanda, el costo promedio varía mucho según el tiempo que se demore en cada hectárea, el costo por hectárea es de aproximadamente de S/. 300.00 soles queriendo reducir a un alquiler de S/. 200.00 soles con el implemento y mejoramiento de la niveladora la que actualmente no se cuenta implementada en ningún motocultor. El costo promedio para la implementación con una niveladora es demasiado alto, tendría que ser hecha a medida y por ellos es que el costo es elevado lo que no sería factible para que se compre y se mande a fabricar fuera de la ciudad sea por tiempo o por el costo que demanda.

Egresos Mensual				
Días	Descripción	Unidad	Costo unit.	Total
15	Pago Operador	Hec(2)	S/. 80.00	S/. 2,400.00
1	Mantenimiento	Unidad	S/. 200.00	S/. 200.00
18	Combustible (18*2)	Gal.	S/. 320.00	S/. 320.00
Sub-total: servicios de montaje y otros				S/. 2,920.00
Ingreso Mensual				
Días	Descripción	Unidad	Costo Unit.	Total
15	Alquiler de Motocultor	2	S/. 200.00	S/. 6,000.00
Sub-total1: Servicio de montaje y otros				S/. 6,000.00

DATOS	VALORES
Número de períodos	4
Tipo de períodos	Mensual
Tasa de descuento	10%

### Valor neto actual (VAN):

El valor neto actual permite encontrar el flujo de toda nuestra inversión donde podemos cuanto nos costaría realizar nuestro proyecto y con eso poder determinar si es necesario algún préstamo para poder costear la inversión.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de periodos considerado.

$k$ ,  $d$  o  $TIR$  es el tipo de interés.

N°	FNE	(1+i)'	FNE/(1+i)'
0	S/. -7,376.89		S/. -7,376.89
1	S/. 3,080.00	1.1	S/. 2,800.00
2	S/. 3,080.00	1.2	S/. 2,500.45
3	S/. 3,080.00	1.3	S/. 2,314.05
4	S/. 3,080.00	1.5	S/. 2,103.68

VAN	S/. 2,386.30
-----	--------------



### Tasa interna de retornos:

llamada también TIR, con este cálculo podemos determinar en cuanto tiempo vamos a recuperar nuestra inversión y según eso identificar si es viable o no.

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{fn}{(1+i)^n} = 0$$

DETALLES	FLUJO DE INGRESO	FLUJO DE EGRESO	FLUJO NETO EFECTIVO PROYECTADO
0	S/. -7,376.89		S/. -7,376.89
1	S/. 6,000.00	S/. 2,920.00	S/. 3,080.00
2	S/. 6,000.00	S/. 2,920.00	S/. 3,080.00
3	S/. 6,000.00	S/. 2,920.00	S/. 3,080.00
4	S/. 6,000.00	S/. 2,920.00	S/. 3,080.00
	<b>TIR</b>	24%	

#### **IV. DISCUSIÓN**

Con esta investigación se tuvo como objetivo el diseño de una niveladora para el mejoramiento del trabajo realizado en campo.

En nuestro caso se diseñó la estructura de un para nivelar el terreno de un motocultor de dos materiales tanto de acero aisi 1020 y un hierro fundido resistente por el motivo que tendrá que soportar cargas cuando esta se ponga en funcionamiento.

Está en un tema de discusión que posteriormente se someterá a la construcción en futuras tesis, es que si este diseño es el óptimo o es necesario variar ciertas partes del diseño con el fin de mejorar la estética y la confiabilidad de la propuesta de diseño.

Otro tema en mejora es realizar las pruebas necesarias y someter a trabajos reales en el distrito de Oyotún y poder observar el comportamiento de nuestra propuesta en eventos reales de trabajo.

## V. CONCLUSIONES

En nuestro primer objetivo logramos hacer un diagnóstico de los procesos por el cual el operario de motocultores realizar una nivelación del terreno usando una plataforma niveladora (tablón) montado sobre el mismo. Así también pudimos determinar los métodos de nivelación uno de ellos es inundar el agua, preparar el motocultor, fangueo del terreno sin plataforma niveladora, fangueo del terreno con plataforma niveladora.

En nuestro segundo objetivo determinamos según nuestro cálculo los esfuerzos, deformaciones y desplazamiento y factor de seguridad. Aplicamos teorías de resistencia de materiales, estudio de momentos y diagramas de cuerpo libre para poder determinar los esfuerzos que estará sometida nuestra propuesta de diseño.

En el objetivo tres realizamos una comparación entre nuestra propuesta de diseño y el método tradicional con tablón, así pudimos obtener la capacidad de carga y el rendimiento de la maquina siendo superior nuestra propuesta de diseño en relación al método tradicional teniendo un. Rendimiento de  $2.053 \text{ m}^3/\text{h}$  en comparación del método tradicional que es de  $0.916\text{m}^3/\text{h}$ .

Al momento de ver los planos de diseño estructural, realizamos una lista de materiales Después de revisar con medidas y componentes a utilizar llegando a un análisis económico teniendo como TIR un 24.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Al momento de construir nuestra propuesta de diseño, debemos de verificar bien los planos estructurales, para después realizar cortes con cotas según plano, ahorrando en cortes excesivos y tener una mejor eficiencia al momento de unir con algún método de soldar, también utilizar los equipos de protección personal para realizar cualquier operación.

Para la elaboración de la estructura siempre tener en cuenta con cotas del plano para disminuir pérdida de tiempo, de dinero y material. La fabricación de la niveladora tiene que llevarse a cabo en un local adecuado en donde haya los materiales y las herramientas necesarias para su fabricación y con las medidas necesarias. Lo mismo se tiene que hacer con las compras del material para la fabricación del mismo en lugares confiables y que ofrezcan los mejores materiales y a un precio razonable.

Es recomendable realizarle algunos ensayos para comprobar si nuestra propuesta cumple con las normas mínimas y estándares de calidad.

## REFERENCIAS

- Agropecuaria. Manual técnico para el cultivo de arroz, comayagua( honduras) 2013.
- Agropecuario, Censo Nacional. Oyatun 2018.
- ALCACIEGA, Eduardo. Diseño y Construcción de un Apero. Ecuador, 2017, 199 pp.
- ARIAS, Fidias. Introducción a la Metodología Científica. 6ta Edición. Caracas - Republica Bolivariana de Venezuela, 2012, 143pp.
- ARONI, Alex. Diseño de una Maquina Aporcadora para Terrenos de Chupaca. Huancayo - Perú, 2016, 77pp.
- Budynas, Richard G., Nisbett, J. Keith y Ríos Sánchez, Miguel Ángel. DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA DE SHIGLEY. Octava. D.F. : McGraw-Hill. 2008, 55 pp.
- DAQUILEMA, Dennys. Diseño, Construcción y Pruebas de Implementos Agrícolas de Motocultor para uso en Parcelas del MAGAP del Provincia de Chimborazo. Chimborazo - Ecuador, 2014, 230pp.
- González Màsich, y Rebeca Li, bajo la supervisión de la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Cantón. El mercado de la tecnología agrícola en china, 2017, 22pp.
- HERNANDEZ, R, FERNANDEZ, C. & BATISTA, Metodología de la Investigación. México, 2014. 497pp.
- LUCIO, Nel. Metodología de la Investigación. Estadística Aplicada en la Investigación. Lima, Perú , 2015, 334pp.
- MALPARTIDA, Ivan. Diseño y Fabricación de una Maquina Vendedora de Trigo y Cebada. Lima - Perú, 2007, 107pp.
- MEDINA, Juan. Diseño de un Motocultor de Labores Agrícolas para la Parroquia de San Joaquín de la ciudad de Cuenca. Ecuador, 2015, 187pp.
- MINAGRI, Peru 2017.
- RAMIREZ, Tulio. Como Hacer un Proyecto de Investigación. 3ra Edición. Caracas, 1999, 167pp.
- Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG). Manual técnico para el cultivo de arroz. comayagua honduras, 2003.

- SULCA, Franklin. El Aporque en Cultivares Nativos de Papa (*Solanum tuberosum* ssp. andigena) en Andahuaylas. Lima - Perú, 2016, 97pp.
- VILLAMIL, Enrique y GARCIA, Miguel. Introduccion al Proyecto de Ingenieria. Buenos Aires : Editorial Buenos Aires, 2003, 262pp.

# **ANEXOS**

ANEXOS 01

FICHA DE REGISTRO DE TIEMPO

- NOMBRE DEL EVALUADOR: Segundo Celso Burgos Sánchez
- NOMBRE DEL PROPIETARIO DEL TERRENO: DAMIAN ALVA DAVALOS.
- NOMBRES DE LOS PROPIETARIOS DE LAS FANGUEADORAS: Manuel Santisteban Castro y Jorge Salazar Galvez
- NOMBRE DEL OPERADOR: Jamir Meastanza Barrantes

Motocultor pt-18l/ con tabla artesanal.

Tractor fangeador/ con nivelador.

Ítem	discreción	área	tiempo
1	Posa 1	200m <sup>2</sup>	1 h
2	Posa 2	120m <sup>2</sup>	30 min

Ítem	discreción	área	tiempo
1	Posa 1	200m <sup>2</sup>	25 min
2	Posa 2	120m <sup>2</sup>	10 min



ANEXO 02  
ENTREVISTA

DIRIGIDA A LOS AGRICULTORES DE ARROZ DEL DISTRITO DE OYOTUN.  
DISEÑO DE UNA NIVELADORA DE FANGO EN MOTOCULTOR PT-18L PARA  
REDUCIR EL TIEMPO DE EMPAREJE DEL TERRENO EN CULTIVO DE ARROZ  
OYOTUN 2018.

1. ¿Cómo se realiza el preparado del terreno para la siembra de arroz en oyotun?

*Tiene tres pasos:*  
1, se ara con tractor agrícola.  
2, se llena de agua el terreno  
3, se fanguea en barro.

2. ¿Cuánto es la inversión por hectárea en el preparado del terreno en las tres formas existentes en Oyotún?

- Preparados con toros: *pero demora 3 días.*

*S/ 300*

- Preparado con tractor: *demora 3 horas.*

*\$ 300*

- Preparado con motocultor: *demora 6 horas.*

*\$ 200*

3. ¿cree que, si el motocultor trajera una pala mecánica en vez de la tabla, sea mejor su trabajo que realiza?

- *claro aumentaría con mas rapidez y que no sea necesario dar muchos vueltos.*

4. ¿si la respuesta en "si" cambiaría el tractor por el motocultor para que realice el fango y a nivelado de su terreno? Comente su opinión.

*Si, por el costo que cobrarían.*

## CULTIVOS TROPICALES: UNA REVISTA CIENTIFICA AGRICOLA A LA ENTRADA DEL NUEVO MILENIO

María M. Pérez<sup>®</sup>

**ABSTRACT.** The aim of this paper is to present the different stages that "Cultivos Tropicales" journal has gone through since its first issue at the National Institute of Agricultural Sciences in 1979 until achieving its 20 years, and the steps it should follow to improve its quality and competitive level within its environment. Therefore, different aspects of the journal are approached in this study: general traits (frequency and formats), scientific quality of every article published (peer review, bibliographic references and other added values), exchange and suscription, international recognition and the recommendations become a highly qualified scientific journal.

*Key words:* scientific journal, quality, prestige

### INTRODUCCIÓN

Hoy en día, está bien establecido en el mundo académico que el producto del quehacer de investigación se refleja en los artículos que publican los investigadores. Algunos estudiosos incluso sostienen que la publicación en revistas es indiscutiblemente una de las principales actividades del investigador, tan importante como la investigación misma.

Así, la revista científica ha sido una necesidad desde el siglo XVII y todavía es el canal más importante para comunicar a los científicos (1).

La publicación de artículos en revistas surge, por lo tanto, de la necesidad de mostrar los avances logrados en una investigación, para que lleguen a la comunidad especializada en forma eficiente. Como no hay universidad sin investigación, tampoco hay investigación completa, eficiente y útil a la comunidad, si no se difunde por los medios adecuados.

Además, las revistas científicas constituyen la fuente primaria de información a la que más frecuentemente recurren los científicos para mantenerse actualizados en

**RESUMEN.** El objetivo de este trabajo es presentar las diferentes etapas por las que ha transcurrido la revista científica "Cultivos Tropicales" desde su aparición en 1979 en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) hasta alcanzar una pervivencia de 20 años y los pasos a seguir para aumentar su calidad y nivel competitivo en su entorno. Para ello, se abordan diferentes aspectos de la publicación, como son: sus características generales (frecuencia y formatos de la publicación), la calidad científica de los artículos publicados en ella (arbitraje, referencias bibliográficas y aspectos de valor añadido), la distribución por canje y suscripción, el reconocimiento de la publicación y las recomendaciones a tener en cuenta para llegar a ser una revista científica de calidad.

*Palabras clave:* revista científica, calidad, pervivencia

la materia de su interés, por el nivel de sistematización y actualidad de los temas tratados.

Por la importancia de las publicaciones como último eslabón del trabajo académico y fuente de transmisión de resultados científicos, es que el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), perteneciente al Ministerio de Educación Superior, dedica parte de sus fondos financieros a la publicación de la revista "Cultivos Tropicales" desde 1979, ya que esta representa la vía más importante de divulgación de su actividad investigativa (2).

Desde sus inicios, la revista publica trabajos originales con los resultados de las investigaciones científicas en las distintas especialidades de la rama agrícola en que se trabaja en el centro, con énfasis en las zonas tropical y subtropical.

El objetivo de este trabajo es presentar la evolución de la revista desde su aparición en 1979 hasta alcanzar una pervivencia de 20 años y los pasos que se han seguido a partir de ese momento para aumentar su calidad científica y nivel competitivo en su entorno.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PUBLICACIÓN

El Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) comenzó a editar la revista científica agrícola que denominó "Cultivos Tropicales" en abril de 1979, con el fin de publicar los resultados de las investigaciones realizadas en los diferentes campos de trabajo del centro.

María M. Pérez, Editora de la revista científica "Cultivos Tropicales", del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaceta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

Ponencia presentada en las Jornadas de Discusión sobre la Gestión de las Revistas Científicas Arbitradas, celebradas en la ciudad de Maracaybo, Estado Zulia, Venezuela, del 29 de mayo al 1 de junio del 2001.

® revista@inca.edu.cu

## Anexo 04

### Catálogos de materiales de hierro

# tubos

Los Tubos Aceros Arequipa son los únicos que poseen un acabado perfecto, limpio de rebordes y costura uniforme. No tienen abolladuras en los extremos, lo que permite aprovechar todo el tubo. Libres de óxido y corrosión.

Contamos con una gama completa de medidas y acabados para todos los usos. Se abastecen largos especiales a pedido.

#### Tubo LAC ASTM A500



Designación Nominal pulgadas	Dimensión exterior (mm)	Espesores (mm)						
		1.5	1.8	2	2.5	3	4	
REDONDO DIA. NOMINAL	1/2	21.3	0.866	0.952	1.159			
	3/4	26.7	1.105	1.218	1.492			
	1	33.4	1.403	1.549	1.905	2.249		
	1 1/4	42.2	1.793	1.983	2.448	2.900		
	1 1/2	48.3	2.064	2.284	2.824	3.351		
	2	60.3	2.592	2.870	3.584	4.239		
	2 1/2	73.0		3.502	4.347	5.179		
	3	88.9		4.285	5.327	6.355		
	4	114.3		5.339	6.682	8.234		
CUADRADO L.E.	•	25x25	1.081	1.460				
	•	30x30	1.390	1.700				
	•	40x40	1.770	2.244			3.120	
	•	50x50	2.250	3.122	3.872	4.316		
RECTANGULAR L.E.	•	30x8		3.122	3.872	4.316		
	•	75x75		4.500	5.560	6.310		
	•	101.6		6.165	7.675	9.174	12.133	13.594
	•	100x100		6.165	7.675	9.174	12.133	13.594
RECTANGULAR L.E.	•	20x40	1.354	1.700				
	•	25x50	1.650	2.261				
	•	40x60	2.260	3.033	3.690	4.250		
	•	40x80	2.710	3.660	4.390	5.190		
	•	50x100		4.500	5.560	6.600	8.500	
	•	50x150		6.165	7.676	9.174	11.730	

■ Negro y Galvanizado

#### NORMAS TÉCNICAS DE FABRICACIÓN:

Las dimensiones, pesos y espesores se fabrican según la Norma ASTM A500.

#### DESCRIPCIÓN:

Tubo fabricado con acero al carbono laminado en caliente (LAC), utilizando el sistema de soldadura por resistencia eléctrica por inducción de alta frecuencia longitudinal (ERW).

Las secciones de fabricación son redondas, cuadradas y rectangulares.

#### PRESENTACIÓN:

Longitud : 6.40 y 6 m.  
 Redondos : 6 m.  
 Cuadrados : 6 m.  
 Rectangulares : 6 m.  
 Otras longitudes a pedido.

Acabado de extremos: Refrentado (plano), limpio de rebordes, Recubrimiento NegroGalvanizado (mínimo 120 gr / m<sup>2</sup>)

#### USOS:

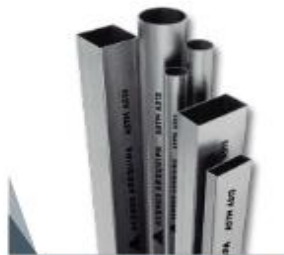
Estructuras livianas y pesadas diversas, tijeras, postes, cercos perimétricos, carrocerías, etc.

#### PROPIEDADES MECÁNICAS:

Redondo: Resistencia a la Tracción (Mpa) : Grado A 310, Grado B 400  
 Límite de Fluencia (Mpa) : 230, 290

Cuadrado y Rectangular: Resistencia a la Tracción mín. (Mpa) : Grado A 310, Grado B 400  
 Límite de Fluencia mín. (Mpa) : 270, 315

#### Tubo LAF ASTM A513



Dimensiones (pulgadas)	Espesores (mm)								
	0.6	0.7	0.75	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	
REDONDO	1/2	0.179	0.287	0.221	0.235	0.262	0.289		
	3/8	0.226	0.262	0.180	0.198	0.333	0.367	0.434	
	3/4	0.273	0.317	0.338	0.360	0.403	0.445	0.528	0.649
	7/8		0.372	0.397	0.423	0.473	0.523	0.622	0.766
	1			0.456	0.485	0.544	0.602	0.718	0.884
	1 1/8			0.573	0.611	0.685	0.758	0.904	1.119
	1 1/2			0.691	0.736	0.826	0.915	1.092	1.354
	1 3/4			0.808	0.861	0.967	1.072	1.280	1.589
	2			0.926	0.986	1.108	1.228	1.468	1.824
	3							2.220	
CUAD.	5/8		0.319	0.341	0.363	0.406	0.449	0.533	
	3/4	0.342		0.425	0.452	0.507	0.560	0.666	0.822
	7/8	0.429		0.515	0.548	0.614	0.680	0.819	1.001
	1	0.499		0.512	0.609	0.683	0.796	0.901	1.113
RECT.	1 1/4			0.718	0.765	0.858	0.951	1.136	1.408
	1 1/2				0.920	1.035	1.148	1.371	1.703
	1 1/2 x 1 1/2			0.573	0.615	0.689	0.783	0.910	1.126
1 x 2			0.465	0.528	1.042	1.135	1.381	1.715	

#### NORMA TÉCNICA DE FABRICACIÓN:

Las dimensiones y espesores se fabrican según la Norma ASTM A513 Tipo 2.

#### DESCRIPCIÓN:

Tubo fabricado con acero al carbono laminado en frío (LAF), utilizando el sistema de soldadura por resistencia eléctrica por inducción de alta frecuencia longitudinal (ERW).

Las secciones de fabricación son redondas, cuadradas y rectangulares.

#### PRESENTACIÓN:

Longitud : 6 m. Otras longitudes a pedido.  
 Acabado de extremos : Refrentado (plano), limpio de rebordes.  
 Recubrimiento : Aceitado.

#### USOS:

Tubo para estructuras ligeras, muebles, cerrajería en general y usos ornamentales.

#### TOLERANCIAS DIMENSIONALES:

Espesor : Según Norma ASTM A513  
 Longitud : + 20 mm, - 5 mm  
 Rectitud :  
 - Redondo : Variación máxima 0.76 mm/m  
 - Cuadrado y Rectangular : Variación máxima 1.70 mm/m

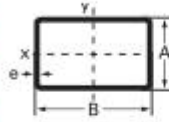


17









DIMENSION Size		ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	AREA DE LA SECCION Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A	B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
						X - X			Y - Y		
80/20	100/20	5,15	7,73	11,747	15,419	88,234	44,117	2,392	201,082	80,433	3,611
		6,35	9,53	14,142	18,707	103,013	51,507	2,347	237,746	95,088	3,565
40/20	120/20	1,60	2,40	3,904	5,018	15,493	7,746	1,757	87,353	34,941	4,172
		2,00	3,00	4,844	6,240	18,899	9,450	1,740	107,731	43,082	4,155
		2,50	3,75	6,000	7,750	22,911	11,456	1,719	132,411	52,965	4,133
		3,20	4,80	7,579	9,830	28,090	14,045	1,690	165,519	66,208	4,103
		4,00	6,00	9,330	12,160	33,417	16,708	1,658	201,353	80,541	4,069
		4,75	7,13	10,919	14,298	37,874	18,937	1,628	233,070	93,228	4,038
		5,15	7,73	11,747	15,419	40,051	20,025	1,612	249,265	99,706	4,021
60/20	120/20	6,35	9,53	14,142	18,707	45,807	22,903	1,565	294,952	117,981	3,971
		2,00	3,00	5,472	7,040	46,238	23,119	2,563	138,582	54,233	4,388
		2,50	3,75	6,785	8,750	56,857	28,279	2,542	166,932	66,773	4,368
		3,20	4,80	8,584	11,110	70,222	35,111	2,514	209,185	83,674	4,339
		4,00	6,00	10,586	13,780	84,766	42,383	2,482	255,198	102,079	4,307
		4,75	7,13	12,411	16,198	97,408	48,704	2,452	296,198	118,479	4,276
		5,15	7,73	13,364	17,479	103,774	51,887	2,437	317,242	126,897	4,260
50/20	150/20	6,35	9,53	16,135	21,247	121,376	60,688	2,390	377,056	150,822	4,213
		2,00	3,00	6,100	7,840	37,825	18,912	2,198	213,265	85,306	5,216
		2,50	3,75	7,570	9,750	46,141	23,070	2,175	263,016	105,206	5,194
		3,20	4,80	9,588	12,390	57,068	28,534	2,146	330,358	132,143	5,164
		4,00	6,00	11,842	15,360	68,579	34,290	2,113	404,099	161,640	5,129
		4,75	7,13	13,902	18,098	78,471	39,236	2,082	470,192	188,077	5,097
		5,15	7,73	14,981	19,539	83,407	41,704	2,066	504,267	201,707	5,080
60/20	140/20	6,35	9,53	18,129	23,787	96,873	48,437	2,018	601,726	240,690	5,030
		2,00	3,00	6,100	7,840	52,969	26,484	2,599	198,121	79,248	5,027
		2,50	3,75	7,570	9,750	64,828	32,414	2,579	244,328	97,731	5,006
		3,20	4,80	9,588	12,390	80,557	40,279	2,550	306,869	122,748	4,977
		4,00	6,00	11,842	15,360	97,331	48,666	2,517	375,347	150,139	4,943
		4,75	7,13	13,902	18,098	111,943	55,972	2,487	436,720	174,688	4,912
		5,15	7,73	14,981	19,539	119,313	59,657	2,471	468,261	187,344	4,896
80/20	120/20	6,35	9,53	18,129	23,787	139,739	69,869	2,424	568,860	223,544	4,847
		2,00	3,00	6,100	7,840	87,857	43,828	3,344	163,433	65,373	4,566
		2,50	3,75	7,570	9,750	107,703	53,852	3,324	201,453	80,681	4,546
		3,20	4,80	9,588	12,390	134,575	67,288	3,296	252,851	101,140	4,517
		4,00	6,00	11,842	15,360	163,635	81,818	3,264	309,043	123,617	4,486
		4,75	7,13	13,902	18,098	189,338	94,669	3,235	369,326	143,730	4,456
		5,15	7,73	14,981	19,539	202,455	101,228	3,219	385,219	154,088	4,440
80/20	120/20	6,35	9,53	18,129	23,787	239,439	119,720	3,173	459,160	183,664	4,394

Productos factibles de producción. Consultar disponibilidad en stock.

Products under production. Please consult stock availability

# TUBOS RECTANGULARES

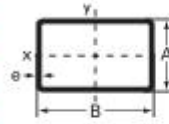
Rectangular tubes

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

14

DIMENSIÓN Size		ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	ÁREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A	B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
						X - X'		Y - Y'			
40,00	80,00	1,80	2,40	2,900	3,738	10,772	5,386	1,698	31,751	12,701	2,915
		2,00	3,00	3,588	4,640	13,118	6,559	1,681	38,974	15,590	2,898
		2,50	3,75	4,430	5,750	15,570	7,935	1,661	47,620	19,048	2,878
		3,20	4,80	5,569	7,270	19,401	9,701	1,634	59,034	23,614	2,850
		4,00	6,00	6,818	8,960	23,006	11,503	1,602	71,134	28,454	2,818
		4,75	7,13	7,936	10,498	25,998	12,999	1,574	81,606	32,542	2,788
5,15	7,73	8,512	11,299	27,450	13,725	1,559	86,861	34,744	2,773		
60,00	80,00	1,80	2,40	3,402	4,378	26,720	13,360	2,471	41,587	16,635	3,082
		2,00	3,00	4,216	5,440	32,777	16,388	2,455	51,145	20,458	3,066
		2,50	3,75	5,215	6,750	40,016	20,008	2,435	62,641	25,056	3,046
		3,20	4,80	6,574	8,550	49,552	24,776	2,407	77,219	31,168	3,019
		4,00	6,00	8,074	10,560	59,635	29,918	2,376	94,259	37,704	2,988
		4,75	7,13	9,428	12,398	68,337	34,169	2,348	108,539	43,416	2,959
		5,15	7,73	10,129	13,359	72,695	36,347	2,333	115,759	46,304	2,944
		6,35	9,53	12,148	16,167	84,650	42,325	2,288	135,850	54,340	2,899
40,00	100,00	1,80	2,40	3,402	4,378	13,132	6,566	1,732	55,175	22,070	3,550
		2,00	3,00	4,216	5,440	16,009	8,004	1,715	67,913	27,165	3,533
		2,50	3,75	5,215	6,750	19,391	9,695	1,695	83,266	33,306	3,512
		3,20	4,80	6,574	8,550	23,746	11,873	1,666	103,726	41,490	3,483
		4,00	6,00	8,074	10,560	28,211	14,106	1,634	125,683	50,273	3,450
		4,75	7,13	9,428	12,398	31,936	15,968	1,605	144,941	57,976	3,419
		5,15	7,73	10,129	13,359	33,750	16,875	1,589	154,704	61,882	3,403
		6,35	9,53	12,148	16,167	38,531	19,266	1,544	181,969	72,788	3,355
50,00	90,00	1,80	2,40	3,402	4,378	19,606	9,803	2,116	48,701	19,480	3,335
		2,00	3,00	4,216	5,440	23,993	11,996	2,100	59,929	23,971	3,319
		2,50	3,75	5,215	6,750	29,203	14,602	2,080	73,453	29,381	3,299
		3,20	4,80	6,574	8,550	36,009	18,004	2,052	91,463	36,585	3,271
		4,00	6,00	8,074	10,560	43,123	21,562	2,021	110,771	44,308	3,239
		4,75	7,13	9,428	12,398	49,198	24,593	1,992	127,690	51,076	3,209
		5,15	7,73	10,129	13,359	52,193	26,096	1,977	136,262	54,505	3,194
		6,35	9,53	12,148	16,167	60,321	30,160	1,932	160,179	64,072	3,148
50,00	100,00	1,80	2,40	3,853	4,898	21,481	10,740	2,138	62,921	25,169	3,680
		2,00	3,00	4,530	5,840	26,298	13,149	2,122	77,518	31,007	3,643
		2,50	3,75	5,607	7,250	32,026	16,013	2,102	95,151	38,060	3,623
		3,20	4,80	7,076	9,190	39,519	19,759	2,074	118,724	47,490	3,594
60,00	100,00	1,80	2,40	3,904	5,018	32,178	16,089	2,532	70,868	26,267	3,753
		2,00	3,00	4,844	6,240	39,507	19,754	2,516	87,123	34,849	3,737
		2,50	3,75	6,000	7,750	48,286	24,143	2,496	107,036	42,815	3,716
		3,20	4,80	7,579	9,830	59,887	29,944	2,468	133,722	53,489	3,688
		4,00	6,00	9,330	12,160	72,201	36,100	2,437	162,569	65,027	3,656
4,75	7,13	10,919	14,298	82,783	41,436	2,408	188,071	75,228	3,627		





DIMENSION Size		ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	AREA DE LA SECCION Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A	B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
						X - X		Y - Y			
30,00	50,00	1,20	1,80	1,443	1,862	2,910	1,455	1,250	6,444	2,578	1,880
		1,60	2,40	1,895	2,458	3,743	1,871	1,234	8,358	3,343	1,844
		2,00	3,00	2,332	3,040	4,513	2,256	1,218	10,161	4,064	1,828
		2,50	3,75	2,860	3,750	5,391	2,695	1,199	12,266	4,906	1,809
		3,20	4,80	3,560	4,710	6,474	3,237	1,172	14,950	5,980	1,782
30,00	60,00	0,80	1,20	0,976	1,254	0,968	0,484	0,879	5,460	2,184	2,086
		0,90	1,35	1,094	1,408	1,076	0,538	0,874	6,101	2,440	2,082
		1,10	1,65	1,327	1,712	1,284	0,642	0,866	7,357	2,943	2,073
		1,20	1,80	1,443	1,862	1,383	0,692	0,862	7,972	3,189	2,069
		1,60	2,40	1,895	2,458	1,756	0,878	0,845	10,345	4,138	2,052
		2,00	3,00	2,332	3,040	2,089	1,044	0,829	12,585	5,034	2,035
		2,50	3,75	2,860	3,750	2,453	1,227	0,809	15,203	6,081	2,013
30,00	60,00	3,20	4,80	3,560	4,710	2,876	1,438	0,781	18,548	7,419	1,984
		1,10	1,65	1,500	1,932	3,151	1,576	1,277	9,265	3,706	2,190
		1,20	1,80	1,631	2,102	3,408	1,704	1,273	10,046	4,019	2,186
		1,60	2,40	2,146	2,778	4,389	2,194	1,257	13,074	5,230	2,170
		2,00	3,00	2,646	3,440	5,298	2,649	1,241	15,950	6,380	2,153
30,00	60,00	2,50	3,75	3,252	4,250	6,339	3,169	1,221	19,339	7,735	2,133
		3,20	4,80	4,062	5,350	7,629	3,814	1,194	23,715	9,486	2,105
		1,10	1,65	1,500	1,932	5,153	2,576	1,633	7,264	2,906	1,939
		1,20	1,80	1,631	2,102	5,581	2,790	1,629	7,874	3,149	1,935
		1,60	2,40	2,146	2,778	7,231	3,615	1,613	10,232	4,093	1,919
40,00	60,00	2,00	3,00	2,646	3,440	8,782	4,391	1,598	12,466	4,986	1,904
		2,50	3,75	3,252	4,250	10,589	5,294	1,578	15,089	6,035	1,884
		3,20	4,80	4,062	5,350	12,684	6,442	1,552	18,460	7,384	1,857
		1,10	1,65	1,673	2,152	5,985	2,993	1,668	11,173	4,469	2,279
		1,20	1,80	1,819	2,342	6,484	3,242	1,664	12,121	4,848	2,275
40,00	60,00	1,60	2,40	2,397	3,098	8,411	4,205	1,648	15,803	6,321	2,259
		2,00	3,00	2,960	3,840	10,227	5,114	1,632	19,315	7,726	2,243
		2,50	3,75	3,645	4,750	12,349	6,174	1,612	23,474	9,390	2,223
40,00	60,00	3,20	4,80	4,564	5,990	15,057	7,528	1,585	28,883	11,553	2,196
		4,00	6,00	5,562	7,360	17,801	8,900	1,555	34,505	13,802	2,165
		4,75	7,13	6,445	8,598	20,060	10,030	1,527	39,266	15,707	2,137
30,00	70,00	1,10	1,65	1,673	2,152	3,611	1,806	1,295	13,547	5,419	2,509
		1,20	1,80	1,819	2,342	3,906	1,953	1,291	14,699	5,880	2,505
		1,60	2,40	2,397	3,098	5,035	2,517	1,275	19,179	7,672	2,488
		2,00	3,00	2,960	3,840	6,083	3,042	1,259	23,459	9,384	2,472
		2,50	3,75	3,645	4,750	7,286	3,643	1,239	28,536	11,415	2,451
		3,20	4,80	4,564	5,990	8,784	4,392	1,211	35,156	14,062	2,423
		4,00	6,00	5,562	7,360	10,249	5,124	1,180	42,057	16,823	2,390
4,75	7,13	6,445	8,598	11,407	5,703	1,152	47,920	19,168	2,361		



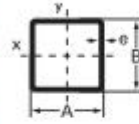
# TUBOS RECTANGULARES

## Rectangular tubes

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

12

DIMENSION Size		ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	AREA DE LA SECCION Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Basic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Basic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A	B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
						X - X			Y - Y		
1020	2020	0,80	1,20	0,348	0,454	0,076	0,038	0,408	0,231	0,092	0,712
		0,90	1,35	0,388	0,508	0,083	0,042	0,404	0,255	0,102	0,708
		1,10	1,65	0,464	0,612	0,096	0,048	0,397	0,300	0,120	0,700
		1,20	1,80	0,501	0,662	0,102	0,051	0,393	0,321	0,129	0,697
1520	2520	1,60	2,40	0,639	0,858	0,123	0,061	0,378	0,398	0,159	0,681
		0,80	1,20	0,474	0,614	0,234	0,117	0,617	0,522	0,209	0,922
		0,90	1,35	0,529	0,688	0,258	0,129	0,613	0,580	0,232	0,918
		1,10	1,65	0,636	0,832	0,305	0,152	0,605	0,689	0,276	0,910
		1,20	1,80	0,689	0,902	0,326	0,163	0,601	0,741	0,296	0,906
		1,60	2,40	0,890	1,178	0,405	0,202	0,586	0,934	0,374	0,891
2020	3020	2,00	3,00	1,076	1,440	0,470	0,235	0,571	1,104	0,442	0,876
		0,80	1,20	0,599	0,774	0,526	0,263	0,824	0,988	0,395	1,129
		0,90	1,35	0,670	0,868	0,583	0,292	0,820	1,099	0,440	1,125
		1,10	1,65	0,809	1,052	0,693	0,347	0,812	1,313	0,525	1,117
2020	4020	1,20	1,80	0,877	1,142	0,748	0,373	0,808	1,416	0,567	1,113
		1,60	2,40	1,141	1,498	0,941	0,471	0,793	1,805	0,722	1,098
		2,00	3,00	1,390	1,840	1,113	0,556	0,778	2,157	0,863	1,083
		0,80	1,20	0,725	0,934	0,673	0,337	0,849	1,884	0,794	1,457
		0,90	1,35	0,811	1,048	0,748	0,374	0,845	2,212	0,885	1,453
		1,10	1,65	0,982	1,272	0,890	0,445	0,837	2,655	1,062	1,445
2020	5020	1,20	1,80	1,066	1,382	0,958	0,479	0,833	2,870	1,148	1,441
		1,60	2,40	1,392	1,818	1,213	0,608	0,817	3,690	1,476	1,425
		2,00	3,00	1,704	2,240	1,438	0,719	0,801	4,446	1,778	1,409
		2,50	3,75	2,075	2,750	1,682	0,841	0,782	5,307	2,123	1,389
		0,80	1,20	0,850	1,094	0,821	0,410	0,866	3,448	1,379	1,775
		0,90	1,35	0,953	1,228	0,912	0,456	0,862	3,850	1,540	1,771
2020	6020	1,10	1,65	1,155	1,492	1,087	0,543	0,854	4,633	1,853	1,762
		1,20	1,80	1,254	1,622	1,171	0,585	0,849	5,015	2,006	1,758
		1,60	2,40	1,644	2,138	1,484	0,742	0,833	6,483	2,593	1,741
		2,00	3,00	2,018	2,640	1,763	0,882	0,817	7,855	3,142	1,725
		2,50	3,75	2,467	3,250	2,068	1,034	0,798	9,443	3,777	1,705
		0,80	1,20	0,890	1,094	1,670	0,835	1,235	2,599	1,040	1,541
3020	4020	0,90	1,35	0,953	1,228	1,861	0,931	1,231	2,900	1,160	1,537
		1,10	1,65	1,155	1,492	2,232	1,116	1,223	3,488	1,395	1,529
		1,20	1,80	1,254	1,622	2,412	1,206	1,219	3,774	1,510	1,525
		1,60	2,40	1,644	2,138	3,097	1,549	1,204	4,870	1,948	1,509
		2,00	3,00	2,018	2,640	3,727	1,864	1,188	5,891	2,356	1,494
		2,50	3,75	2,467	3,250	4,443	2,221	1,169	7,068	2,827	1,475
3020	5020	0,80	1,20	0,976	1,254	2,011	1,006	1,266	4,417	1,767	1,876
		0,90	1,35	1,094	1,408	2,242	1,121	1,262	4,935	1,974	1,872
		1,10	1,65	1,327	1,712	2,692	1,346	1,254	5,948	2,379	1,864



DIMENSIÓN Size	ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	AREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A x B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
50 x 50	2,00	3,00	2,960	3,840	14,771	5,908	1,961
	2,50	3,75	3,645	4,750	17,911	7,165	1,942
	3,20	4,80	4,564	5,990	21,970	8,788	1,915
	4,00	6,00	5,562	7,360	26,153	10,461	1,885
	4,75	7,13	6,445	8,998	29,663	11,865	1,857
60 x 60	1,60	2,40	2,900	3,738	21,261	7,087	2,385
	2,00	3,00	3,588	4,640	26,064	8,682	2,369
	2,50	3,75	4,430	5,750	31,745	10,582	2,350
	3,20	4,80	5,569	7,270	39,218	13,073	2,323
	4,00	6,00	6,818	8,960	47,070	15,690	2,292
	4,75	7,13	7,936	10,498	53,802	17,934	2,264
	5,15	7,73	8,512	11,299	57,155	19,052	2,249
70 x 70	1,60	2,40	3,402	4,378	34,153	9,758	2,793
	2,00	3,00	4,216	5,440	41,961	11,989	2,777
	2,50	3,75	5,215	6,750	51,328	14,665	2,758
	3,20	4,80	6,574	8,550	63,736	18,210	2,730
	4,00	6,00	8,074	10,560	76,947	21,985	2,699
	4,75	7,13	9,428	12,398	88,438	25,268	2,671
	5,15	7,73	10,129	13,359	94,227	26,922	2,656
80 x 80	1,60	2,40	3,904	5,018	51,423	12,856	3,201
	2,00	3,00	4,844	6,240	63,315	15,829	3,185
	2,50	3,75	6,000	7,750	77,661	19,415	3,166
	3,20	4,80	7,579	9,830	96,805	24,201	3,138
	4,00	6,00	9,330	12,160	117,385	29,346	3,107
	4,75	7,13	10,919	14,298	135,472	33,868	3,078
	5,15	7,73	11,747	15,419	144,658	36,165	3,063
	6,35	9,53	14,142	18,707	170,379	42,595	3,018
90 x 90	1,60	2,40	4,407	5,568	73,710	16,380	3,610
	2,00	3,00	5,472	7,040	90,910	20,202	3,594
	2,50	3,75	6,785	8,750	111,745	24,832	3,574
	3,20	4,80	8,584	11,110	139,704	31,045	3,546
	4,00	6,00	10,586	13,760	169,982	37,774	3,515
	4,75	7,13	12,411	16,198	196,803	43,734	3,486
	5,15	7,73	13,364	17,479	210,508	46,780	3,470
	6,35	9,53	16,135	21,247	249,216	55,381	3,425
100 x 100	1,60	2,40	4,909	6,298	101,655	20,331	4,018
	2,00	3,00	6,100	7,840	125,545	25,109	4,002
	2,50	3,75	7,570	9,750	154,578	30,916	3,982
	3,20	4,80	9,588	12,390	193,713	38,743	3,954
	4,00	6,00	11,842	15,360	236,339	47,268	3,923
	4,75	7,13	13,902	18,098	274,332	54,866	3,893
	5,15	7,73	14,981	19,539	293,837	58,767	3,878
	6,35	9,53	18,129	23,787	349,299	69,860	3,832

Productos factibles de producción. Consultar disponibilidad en stock.  
*Products under production. Please consult stock availability.*

# TUBOS CUADRADOS

## Square Tubes

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

10

DIMENSIÓN Size	ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	ÁREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIÓN Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIÓN Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A x B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
125 x 125	0,80	1,20	0,285	0,374	0,086	0,137	0,479
	0,90	1,35	0,317	0,418	0,094	0,151	0,475
	1,10	1,65	0,377	0,502	0,110	0,175	0,468
	1,20	1,80	0,406	0,542	0,117	0,187	0,464
15 x 15	0,80	1,20	0,348	0,454	0,153	0,204	0,581
	0,90	1,35	0,388	0,508	0,169	0,225	0,577
	1,10	1,65	0,464	0,612	0,198	0,264	0,588
	1,20	1,80	0,501	0,662	0,212	0,282	0,586
20 x 20	1,60	2,40	0,639	0,858	0,280	0,347	0,551
	0,80	1,20	0,474	0,614	0,378	0,378	0,785
	0,90	1,35	0,529	0,688	0,419	0,419	0,781
	1,10	1,65	0,636	0,832	0,497	0,497	0,773
	1,20	1,80	0,689	0,902	0,534	0,534	0,769
25 x 25	1,60	2,40	0,890	1,178	0,670	0,670	0,754
	2,00	3,00	1,076	1,440	0,787	0,787	0,739
	0,80	1,20	0,599	0,774	0,757	0,605	0,989
	0,90	1,35	0,670	0,868	0,841	0,673	0,985
	1,10	1,65	0,809	1,052	1,003	0,803	0,977
30 x 30	1,20	1,80	0,877	1,142	1,081	0,865	0,973
	1,60	2,40	1,141	1,498	1,373	1,098	0,958
	2,00	3,00	1,390	1,840	1,635	1,308	0,943
	0,80	1,20	0,725	0,934	1,329	0,886	1,193
	0,90	1,35	0,811	1,048	1,480	0,987	1,189
40 x 40	1,10	1,65	0,982	1,272	1,773	1,182	1,181
	1,20	1,80	1,066	1,382	1,914	1,276	1,177
	1,60	2,40	1,392	1,818	2,451	1,634	1,161
	2,00	3,00	1,704	2,240	2,942	1,961	1,146
	2,50	3,75	2,075	2,750	3,495	2,330	1,127
45 x 45	0,80	1,20	0,976	1,254	3,214	1,607	1,601
	0,90	1,35	1,094	1,408	3,588	1,794	1,597
	1,10	1,65	1,327	1,712	4,320	2,160	1,589
	1,20	1,80	1,443	1,862	4,677	2,339	1,585
	1,60	2,40	1,895	2,458	6,050	3,025	1,569
	2,00	3,00	2,332	3,040	7,337	3,668	1,553
	2,50	3,75	2,860	3,750	8,828	4,414	1,534
50 x 50	3,20	4,80	3,560	4,710	10,712	5,356	1,508
	1,10	1,65	1,500	1,932	6,208	2,759	1,793
	1,20	1,80	1,631	2,102	6,727	2,990	1,789
	1,60	2,40	2,146	2,778	8,731	3,681	1,773
	2,00	3,00	2,646	3,440	10,624	4,722	1,757
	2,50	3,75	3,252	4,250	12,839	5,706	1,738
50 x 50	3,20	4,80	4,062	5,350	15,672	6,965	1,711
	1,10	1,65	1,673	2,152	6,579	3,432	1,997
	1,20	1,80	1,819	2,342	7,303	3,721	1,993
	1,60	2,40	2,397	3,098	12,107	4,943	1,977





# TUBOS REDONDOS

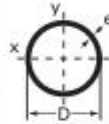
## Round Tubes

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

DIMENSIÓN Size D		ESPESOR Thickness e	PESO Weight	ÁREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIÁ Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIÁ Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
Pulg. Inches	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
3"	76.20	3,20	5,761	7,339	49,890	13,094	2,607
		4,75	8,370	10,662	69,611	18,271	2,555
3 1/2"	88,90	1,60	3,445	4,388	42,596	9,583	3,116
		2,00	4,286	5,460	52,527	11,817	3,102
		2,50	5,327	6,786	64,551	14,522	3,084
		3,20	6,763	8,615	80,678	18,150	3,060
		4,75	9,858	12,557	113,579	25,552	3,007
		6,35	12,927	16,468	143,730	32,335	2,954
4"	101,60	1,60	3,946	5,027	64,016	12,602	3,569
		2,00	4,913	6,258	79,076	15,566	3,555
		2,50	6,110	7,783	97,386	19,171	3,537
		3,20	7,765	9,892	122,083	24,032	3,513
		4,75	11,345	14,452	173,020	34,059	3,460
		6,35	14,916	19,002	220,473	43,400	3,406
4 1/2"	114,30	1,60	4,447	5,665	91,630	16,033	4,022
		2,00	5,539	7,056	113,336	19,831	4,008
		2,50	6,893	8,781	139,811	24,464	3,990
		3,20	8,768	11,169	175,676	30,739	3,966
		4,75	12,833	16,348	250,269	43,792	3,913
		6,35	16,905	21,535	320,628	56,103	3,859
5"	127,00	1,60	4,948	6,303	126,224	19,878	4,475
		2,00	6,165	7,854	156,290	24,613	4,461
		2,50	7,676	9,778	193,056	30,403	4,443
		3,20	9,770	12,446	243,031	38,273	4,419
		4,75	14,321	18,243	347,661	54,750	4,365
		6,35	18,894	24,069	447,319	70,444	4,311
5 1/2"	139,70	3,20	10,772	13,722	325,722	46,632	4,872
		4,75	15,808	20,138	467,531	66,934	4,818
		6,35	20,883	26,602	603,666	86,423	4,764

Productos factibles de producción. Consultar disponibilidad en stock.

Products under production. Please consult stock availability.



DIMENSIÓN Size D		ESPESOR Thickness e	PESO Weight	AREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
Pulg. Inches	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
1 5/8"	41,27	0,80	0,798	1,017	2,122	1,028	1,444
		0,90	0,896	1,141	2,370	1,148	1,441
		1,10	1,090	1,388	2,854	1,383	1,434
		1,20	1,186	1,511	3,091	1,498	1,430
		1,60	1,565	1,994	4,002	1,939	1,417
		2,00	1,937	2,467	4,857	2,354	1,403
1 3/4"	44,44	2,50	2,390	3,045	5,852	2,838	1,386
		0,80	0,861	1,097	2,660	1,197	1,557
		0,90	0,966	1,231	2,973	1,338	1,554
		1,10	1,176	1,498	3,584	1,613	1,547
		1,20	1,280	1,630	3,884	1,748	1,544
		1,60	1,680	2,153	5,039	2,268	1,530
1 7/8"	47,62	2,00	2,093	2,667	6,129	2,758	1,516
		2,50	2,586	3,294	7,403	3,332	1,499
		0,80	0,924	1,177	3,285	1,380	1,671
		0,90	1,037	1,321	3,673	1,542	1,667
		1,10	1,262	1,608	4,432	1,861	1,660
		1,20	1,374	1,750	4,804	2,018	1,657
2"	50,80	1,60	1,816	2,313	6,245	2,623	1,643
		2,00	2,250	2,866	7,610	3,196	1,629
		2,50	2,782	3,544	9,214	3,870	1,612
		0,80	0,986	1,257	4,001	1,575	1,784
		0,90	1,108	1,411	4,475	1,762	1,781
		1,10	1,348	1,718	5,404	2,218	1,774
2 1/4"	57,15	1,20	1,468	1,870	5,861	2,307	1,770
		1,60	1,941	2,473	7,630	3,004	1,757
		2,00	2,407	3,066	9,313	3,666	1,743
		2,50	2,978	3,793	11,298	4,448	1,726
		3,20	3,756	4,785	13,867	5,460	1,702
		0,90	1,248	1,590	6,409	2,243	2,007
2 1/2"	63,50	1,10	1,521	1,937	7,751	2,712	2,000
		1,20	1,656	2,109	8,411	2,943	1,997
		1,60	2,192	2,792	10,980	3,842	1,983
		2,00	2,720	3,466	13,437	4,702	1,969
		2,50	3,369	4,292	16,386	5,724	1,952
		3,20	4,759	6,062	28,144	8,864	2,155
2 1/2"	63,50	4,00	6,869	7,477	33,856	10,663	2,126
		4,75	6,882	8,767	38,780	12,214	2,103
		0,90	1,671	2,129	15,737	4,035	2,687
3"	76,20	1,20	2,220	2,827	20,255	5,316	2,677
		1,60	2,944	3,750	26,583	6,977	2,663
		2,00	3,660	4,682	32,705	8,584	2,649

# TUBOS REDONDOS

## Round Tubes

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

6

DIMENSIÓN Size D		ESPESOR Thickness e	PESO Weight	ÁREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
Pulg. Inches	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
5/8"	15,87	0,80	0,297	0,379	0,110	0,138	0,538
		0,90	0,332	0,423	0,121	0,153	0,535
		1,10	0,401	0,510	0,143	0,180	0,528
		1,20	0,434	0,553	0,153	0,192	0,525
		1,60	0,563	0,717	0,188	0,237	0,512
3/4"	19,05	0,80	0,380	0,459	0,195	0,205	0,652
		0,90	0,403	0,513	0,216	0,227	0,648
		1,10	0,487	0,620	0,255	0,268	0,642
		1,20	0,528	0,673	0,274	0,288	0,638
		1,60	0,689	0,877	0,343	0,360	0,625
		2,00	0,841	1,071	0,402	0,422	0,613
7/8"	22,22	0,80	0,423	0,538	0,315	0,283	0,765
		0,90	0,473	0,603	0,349	0,315	0,761
		1,10	0,573	0,730	0,416	0,374	0,755
		1,20	0,622	0,792	0,447	0,403	0,751
		1,60	0,814	1,036	0,564	0,508	0,738
1"	25,40	2,00	0,997	1,270	0,668	0,601	0,725
		0,80	0,485	0,618	0,477	0,376	0,878
		0,90	0,544	0,693	0,530	0,417	0,875
		1,10	0,659	0,840	0,633	0,498	0,868
		1,20	0,716	0,912	0,682	0,537	0,865
1 1/8"	28,57	1,60	0,939	1,196	0,867	0,682	0,851
		2,00	1,154	1,470	1,033	0,813	0,838
		0,80	0,548	0,698	0,686	0,480	0,991
		0,90	0,614	0,782	0,763	0,534	0,988
		1,10	0,745	0,949	0,914	0,640	0,981
1 1/4"	31,75	1,20	0,810	1,032	0,986	0,690	0,978
		1,60	1,064	1,356	1,260	0,882	0,964
		0,80	0,611	0,778	0,949	0,598	1,105
		0,90	0,685	0,872	1,058	0,666	1,101
		1,10	0,831	1,059	1,269	0,799	1,094
1 1/2"	38,10	1,20	0,904	1,152	1,371	0,863	1,091
		1,60	1,190	1,516	1,759	1,108	1,077
		2,00	1,467	1,889	2,116	1,333	1,064
		2,50	1,803	2,297	2,521	1,588	1,048
		0,80	0,736	0,937	1,661	0,872	1,331
1 1/2"	38,10	0,90	0,826	1,052	1,854	0,973	1,328
		1,10	1,004	1,279	2,231	1,171	1,321
		1,20	1,092	1,391	2,414	1,267	1,317
		1,60	1,440	1,835	3,118	1,637	1,304
		2,00	1,781	2,268	3,775	1,982	1,290
		2,50	2,195	2,796	4,534	2,380	1,273



# CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

## Tensile Properties

DENOMINACIÓN DEL TUBO <i>Tube Denomination</i>	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN MÍNIMA R (MPA) <i>Tensile Strength Minimum</i>	LÍMITE DE FLUENCIA MÍNIMO RE (MPA) <i>Yield Strength</i>		ALARGAMIENTO DE ROTURA MÍNIMO LO = 50 mm <i>Elongation in 50 mm (%)</i>	
		SECCIÓN CIRCULAR <i>Circular Section</i>	SECCIÓN CUADRADO Y RECTANGULAR <i>Square and rectangular section</i>	SECCIÓN CIRCULAR <i>Circular section</i>	SECCIÓN CUADRADO Y RECTANGULAR <i>Square and rectangular section</i>
TE - 20	310	228	269	15	13
TE - 22	363	216	225	12	10
TE - 30	490	294	303	10	8
TE - 36	510	353	364	9	7





# EQUIVALENCIAS DE NORMAS

*Equivalent Standards*

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

4

USO Use	NORMA Standards			
	USA	ARGENTINA	BRASIL Brazil	EUROPA Europe
ESTRUCTURALES <i>Structural</i>	ASTM A 500 ASTM A 513 tipo 1 y 2	IRAM IAS U500 - 228 IRAM IAS U500 - 2592	NBR 8261	
MECÁNICOS <i>Mechanical</i>	ASTM A 513 tp. 3, 4, 5, e 6 ASTM A 513 tipo 1 y 2	IRAM 228 IRAM 2592	ABNT EB 349 NBR 5599 ABNT EB 952 NBR 6591	DIN 2393 DIN 2394



# CLASIFICACIÓN Y USOS

## *Classification and Uses*



Son tubos con costura conformados en frío soldados mediante el proceso ERW (Soldadura por Resistencia Eléctrica) a partir de flejes de acero laminados en caliente, laminados en frío o galvanizados.

La utilización de estos tubos se da en la construcción en general así como herrería de obra y estructura metálica liviana y pesada.

Son utilizados en la industria automotriz específicamente en caños de escape, amortiguadores y asientos, entre otros usos.

Además, se aplican para el armado de columnas para alumbrado público, cartelería y señalización de carreteras.

También forman parte de los productos de la industria del mueble y camping como de las maquinarias agrícolas.

Tubos Argentinos S.A. dispone de una amplia gama dimensional ( 5/8" a 6") y una variada disponibilidad de espesores (0,80 mm a 6,35 mm) en terminaciones redondo, cuadrado y rectangular.

Se comercializan en largos de 6, 9 y 12 metros según el producto considerado, pudiendo requerir largos especiales de acuerdo a posibilidades técnicas de fabricación.

*The structural tube is the result of cold forming hot and cold-rolled coil strips, or galvanized coil strips into tubes welded with the ERW (Electric-Resistance-Welded) process.*

*These tubes are used for general construction purposes as well as for jobsite smith work and light and heavy metallic structures.*

*They are used in the automotive industry, specifically in exhausts, shock absorbers and seats, among other uses.*

*Furthermore, they can be used for public lighting columns, advertising signs and road signs. They are also part of the furniture and camping industry as well as agricultural machinery. Tubos Argentinos S.A. has a wide variety of sizes (5/8" to 6") in various steel thicknesses (0.80 mm to 6.35 mm). Structural tubes can be round, square or rectangular.*

*They are sold in commercial lengths of 6, 9 and 12 meters depending on the type of product, with special lengths manufactured upon request according to the technical possibilities available.*

# MOTOCULTOR DIESEL 12 HP TOROTRAC

## MODELO TOROTRAC:

- Motor Diesel: Potencia (HP): 12
- POSEE 8 VELOCIDADES / 4 EN BAJA Y 4 EN ALTA
- Dimensiones (LxAnchoxAlturo) (mm): 3060x960x1250
- 3 Huella (mm): 580-800
- Min. Distancia del suelo (mm): 180
- Peso (Kg.): 350
- Fuerza de traccion (N): 2254
- Arranque manual con crank



Motocultor con implemento  
TILLER Ó ROBOATOR



Motocultor con implemento  
SURCADOR



Motocultor con implemento  
ARADO DE DISCOS



RUEDAS DE METAL  
PARA FANGO



Motocultor con implemento  
CHAPEADORA



Motocultor con implemento  
CARRETON



Motocultor con implemento  
BOMBA DE ALTA PRESION 2.5"

### Ventajas:

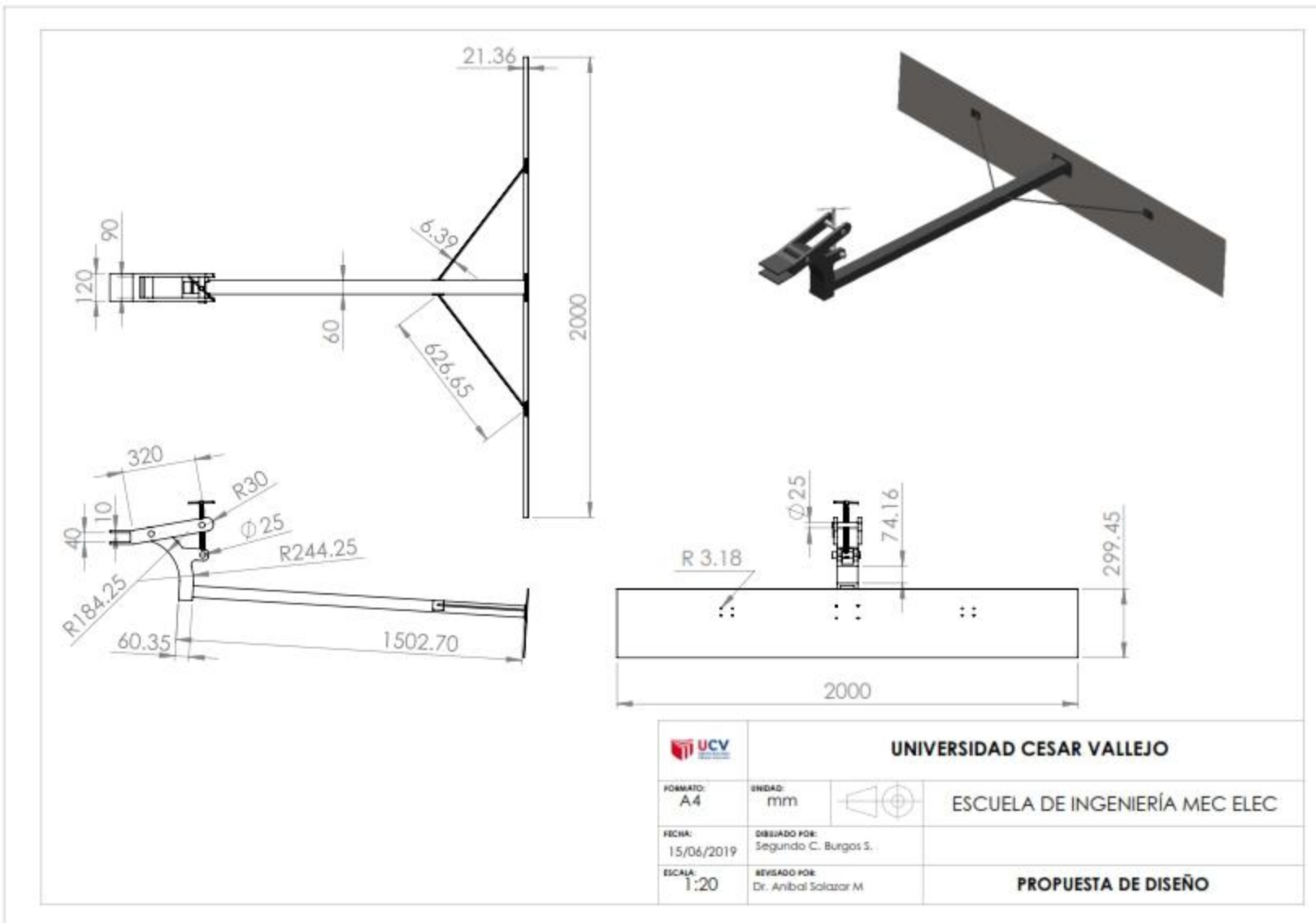
- Es mas economico que el uso de tractores.
- Introduce materia organica al suelo. Esto permite a corto plazo aumentar la fertilidad del suelo.
- Permite un mejor movimiento de tierra comparado a la labor manual.

### Aplicaciones:

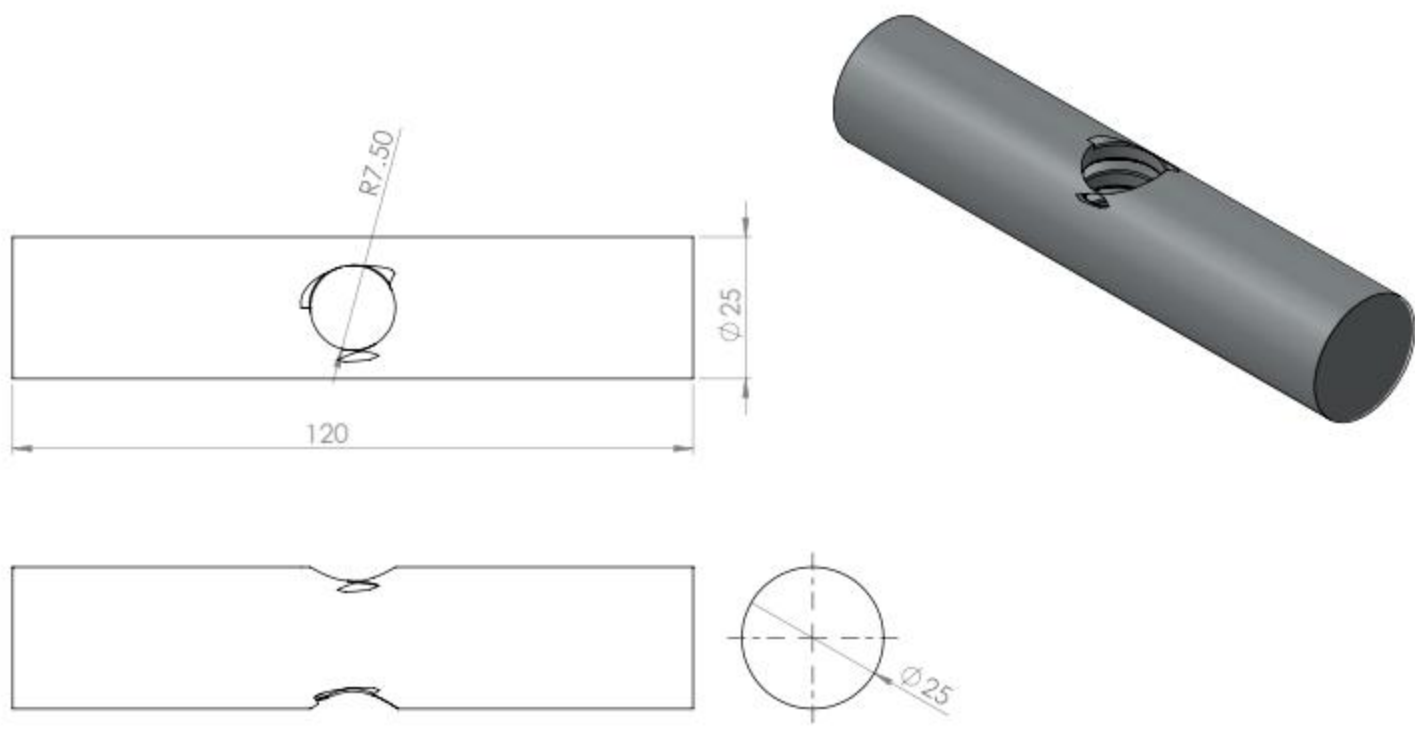
- Preparacion de la tierra antes de cultivar.
- Ideales para terrenos montañosos y de poco acceso.
- Por su tamaño, es ideal para invernaderos, huertos, granjas, galpones de pollo y trabajos en menos de 10 hectareas.
- Realizan las mismas labores que un tractor convencional.



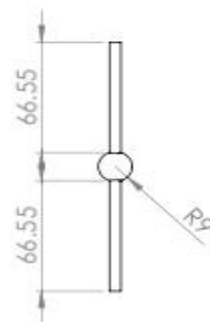
		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
FORMATO: A4	UNIDAD: mm		ESCUELA DE INGENIERÍA MEC ELEC
FECHA: 01/06/2019	DISEÑADO POR: Segundo C. Burgos S.		
ESCALA: 1:10	REVISADO POR: Dr. Anibal Salazar M		<b>PROPUESTA DE DISEÑO</b>







 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
FORMATO: A4	UNIDAD: mm		ESCUELA DE INGENIERÍA MEC ELEC
MATERIAL: alisi 1020	DIBUJADO POR: Segundo C. Burgos S.		
ESCALA: 1:1	REVISADO POR: Dr. Anibal Salazar M	<b>EJE</b>	



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
FORMATO: A4	UNIDAD: mm		ESCUELA DE INGENIERÍA MEC ELEC
MATERIAL: alSi 1020	DIBUJADO POR: Segundo C. Burgos S.		
ESCALA: 1:3	REVISADO POR: Dr. Anibal Salazar M.		<b>Tornillo sin fin</b>

# Reporte similitud turnitin



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA**

**"Diseño de una niveladora de fango en motocultor Pt-18L para reducir el tiempo de empareje del terreno en cultivo de arroz Oyotún"**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Mecánico Electricista**

**AUTOR:**

Br. Segundo Celso Burgos Sánchez (ORCID: 0000-0002-5670-8505)

**ASESOR:**

Dr. Jesús Anibal Salazar Mendoza (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

**CHICLAYO - PERÚ**

**2019**

## Resumen de coincidencias

# 13 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

13		
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	6 % >
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 % >
3	minagri.gob.pe Fuente de Internet	2 % >
4	oyotun.com Fuente de Internet	1 % >
5	documents.mx Fuente de Internet	1 % >
6	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1 % >
7	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 % >
8	docplayer.es Fuente de Internet	<1 % >





## Acta de aprobación de originalidad de tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **ING DANTE OMAR PANTA CARRANZA**, docente de la Facultad **DE INGENIERÍA** y Escuela Profesional **INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

**“DISEÑO DE UNA NIVELADORA DE FANGO EN MOTOCULTOR PT-18L PARA REDUCIR EL TIEMPO DE EMPAREJE DEL TERRENO EN CULTIVO DE ARROZ, OYOTÚN”,**

Del estudiante **BURGOS SÁNCHEZ SEGUNDO CELSO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **13%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 07/02/2020




Mgr Ing Dante Omar Panta Carranza

DNI: 17435779

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	---------------------------------

## Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV

 <p><b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p><b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b></p> <p><b>UCV</b></p>	<p>Código : F08-PP-PR-02.02                  Versión : 10                  Fecha : 10-06-2019                  Página : 1 de 1</p>
---	---	--

Yo Segundo Cebo Hugo Sánchez, identificado con DNI N° 47064253, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, autorizo  , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de una niveladora de fango en Motor Tor PT-181 para reducir el tiempo de emparril del terreno en el cultivo de Arroz, en Otán".

”; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*[Firma]*  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 47064253

FECHA: 30/01/2020

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------------------	--------	---------------------------------

## Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

9

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

#### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**BURGOS SÁNCHEZ, SEGUNDO CELSO**

INFORME TÍTULADO:

**Diseño de una niveladora de fango en motocultor PT-18I para reducir el tiempo de empareje del terreno en cultivo de arroz, Oyoútún.**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

SUSTENTADO EN FECHA : 16 de diciembre de 2019

NOTA O MENCIÓN : aprobado por mayoría



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

*Dante Omar Panta Carranza*  
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza  
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN