HERRAMIENTA SOFWARE PARA DISEÑO DE SELLOS MECANICOS

JONATHAN ACOSTA PARRADO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGIA MECÁNICA

BOGOTÁ

2015

HERRAMIENTA SOFWARE PARA DISEÑO DE SELLOS MECANICOS

JONATHAN ACOSTA PARRADO

Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo Mecánico

Director

VÍCTOR RUIZ ROSAS

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGIA MECÁNICA

BOGOTÁ

2015

CONTENIDO

INTRODUCCION **3**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **4**

1.1. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA **4**

1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO **5**

1.2.1. Objetivo general 5

1.2.2. Objetivos Específicos 6

1.3. ANTECEDENTES **6**

2. GENERALIDADES **8**

2.1. Bomba: **8**

2.2. Sello mecánico: **9**

2.3. ALCANCE DE LA NORMA DIN 24960 ..... **10**

2.3.1.1. Sellos Mecánicos lubricados con liquido 10

2.3.2. Clasificación de los sellos mecánicos 11

2.4. API SolidWorks: **15**

2.5. Macro: **15**

2.6. Visual Basic: **15**

2.6.1. Matriz 16

2.6.2. Control de flujo (Control Flow) 16

2.6.3. Tipos de datos 17

2.6.4. Interfaces 19

3. PROCESO DE DISEÑO DE UN SELLO MECANICO 20

3.1. Fuga 20

3.1.1. Factores que determinan la cantidad de fuga 21

3.2. Fuga teórica 21

3.3. Rozamiento Promedio (PR) 22

3.4. Fuerzas axiales en la separación de sellado. 22

3.4. Diseño de un resorte 23

4. METODOLOGIA 24

4.1. Fase 1 24

4.2. Fase 2 24

4.3. Fase 3 24

5. DESCRIPCION DEL PROGRAMA 26

5.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA 26

5.2. Interfaz de usuario 27

5.3. Calculo de Variables de componentes 28

5.4. Generación de componentes 30

5.5. FUNCIONAMIENTO PASO A PASO DEL SOFTWARE 32

6. CONCLUSIONES 39

7. RECOMENDACIONES 40

8. BIBLIOGRAFIA 41

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Bomba Centrifuga Seccionada **Fuente: Ficha técnica bomba Hidromac ETN 100-400** 9

Ilustración 2. Clasificación de los sellos mecánicos **Fuente: Jhon Crane Seal Company** 11

Ilustración 3. Sello mecanico monoresorte **Fuente: Burgman**.....12

Ilustración 4. Sello mecanico de Multiples resortes **Fuente: Burgman**.....12

Ilustración 5. Sello mecanico de fuelle **Fuente: Burgman** 13

Ilustración 6 Sello mecánico tipo cartucho Seccionado **Fuente: Autor**.....14

Ilustración 7. Diagrama de fuerzas Axiales en la separación del sellado **Fuente: Burgmann**.....23

Ilustración 8. Interfaz de usuario **FUENTE: Autor**.....28

Ilustración 9. Plano coordenado de ensamble del sello **FUENTE:Autor**.....29

Ilustración 10. Calculo de coordenadas de cada componente **Fuente: Autor** 29

Ilustración 11. Código de programación para extrusión por revolución de un componente **Fuente: Autor** 31

INTRODUCCION

Como requisito para optar por el título de Tecnólogo Mecánico se planteó y ejecuto el presente trabajo de grado, por medio del cual se busca implementar una herramienta de diseño y generación de planos de sellos mecánicos, la cual permita reducir los tiempos y facilitar las labores de cálculo y dibujo en un departamento de mantenimiento y fabricación de componentes de equipos rotativos.

En el presente documento se expone el desarrollo, funcionamiento y resultados de un software elaborado por medio de una interfaz de programación de la herramienta CAD SolidWorks 2014. El desarrollo de dicho software, se basa en el código editado, generado por medio de macros, las cuales brindan la información de cada proceso realizado internamente en la herramienta CAD.

La información que se suministrara al software es el diámetro del eje y el líquido a trasegar, aunque estos datos parecen básicos es necesario que la persona que interactúe con el software tenga fundamentos y conocimientos acerca del funcionamiento y composición de un sello mecánico, de esta forma será más acertada la selección de los componentes que va a necesitar y el adecuado acotado de los componentes que no contengan toda la información necesaria ya que de esto depende montaje y buen funcionamiento del sello.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos repetitivos y extensos de diseño crean interés por el aprovechamiento de las herramientas proporcionadas por los programas CAD, los cuales permiten desarrollar aplicaciones por medio de la API (Interfaz de programación de aplicaciones).
La API permite por medio de lenguaje de programación compilar y ejecutar todas las tareas repetitivas de un proceso y con esto eliminar los posibles errores en la ejecución de cálculos y tareas de selección e interpretación de tablas así como en la disminución de tiempos de diseño y dibujo.

El diseño de sellos mecánicos para bombas es un proceso repetitivo que requiere consultar de manera simultánea mucha información, lo que hace que esta tarea se vuelva dispendiosa y puede inducir al error. Para solucionar estos problemas típicos, se propone el desarrollo de una aplicación que logre agilizar los procesos y permita unificar la mayoría de tareas relacionadas con el diseño. Esto se pretende lograr atreves de un software desarrollado por una plataforma de aplicación de un programa de modelado CAD. Este programa permite generar los diseños y planos de fabricación de un objeto de producción en este caso de un sello mecánico, componente de vital importancia en el funcionamiento de una bomba.

1.1. JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

El diseño de cualquier componente de tipo mecánico, siempre se encuentra ligado al desarrollo de operaciones de estudios de ingeniería previos, estas operaciones tienden a ser repetitivas. Cuando una empresa se dedica a la producción de un proceso especifico, es decir por ejemplo una empresa

que diseñe maquinas, siempre estará ligada al cálculo de componentes que son usados en el diseño de máquinas tales como los ejes, el diseño de un eje, comprende desde el estudio estático de las cargas, cálculo de esfuerzos por sección, selección de material y demás factores para los cálculos de cargas combinadas.

Todas estas operaciones son necesarias para el diseño de máquinas y se encuentran inmersas en el proceso de la empresa, ahora observando esto se hace necesario tener una herramienta que simplifique el proceso, eliminando el tiempo usado por un ingeniero ó tecnólogo en este cálculo y dibujante en el posterior dibujo. Todo esto es posible con la API de Solidworks, con el diseño de un programa que permita simplificar todo tipo de cálculos, en este caso, el programa será para el diseño y posterior entrega de los planos de fabricación, esto lograra disminuir los tiempos de fabricación, ya que con el dato del diámetro del eje y la presión de descarga de la bomba, será posible el diseño y planos de fabricación en pocos minutos.

1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

1.2.1. Objetivo general

Diseñar un sello mecánico mono resorte para una bomba con sus respectivos planos, por medio de la interfaz Solidworks API (interfaz de programación de aplicación.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un reconocimiento general de la interfaz de la aplicación API del software SolidWorks, como también del lenguaje de programación Visual Basic requerido para su funcionamiento.
- Recopilar ecuaciones acerca del diseño de un sello mecánico que permitan relacionar el diseño de todos los componentes con el diámetro del eje.
- Realizar una macro que permita el desarrollo del programa y realizar las modificaciones del código, para el funcionamiento correcto del programa.

1.3. ANTECEDENTES

En el ámbito nacional se han desarrollado varios software que permiten el desarrollo de labores de ingeniería, sin embargo ninguno que realice el cálculo y dibujos de fabricación de sellos mecánicos, esta aplicación está dirigida a empresas dedicadas al mantenimiento y fabricación de componentes de equipos rotativos de industria en general.

En los proyectos desarrollados por medio de API de programas CAD se a evidenciado que la necesidad de simplificar los procesos de diseño y manufactura es la que ha conllevado al desarrollo de este tipo de software.

En 2009 Aldana, Cristian y Granados, Sergio desarrollaron un software llamado “UIS PROPELLER V1.0”, el cual se encargaba del diseño, procesamientos de datos, cálculo y generación del sólido de una hélice para ultraliviano de tipo experimental. Por medio del programa lograron

introducir el diseño de hélices de la teoría de elementos aerodinámicos desarrollada por Fred E. Weick.

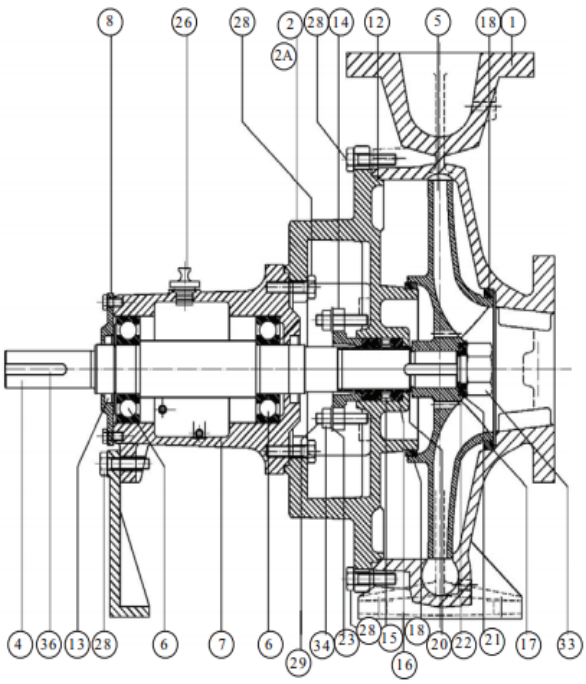
Por medio del software lograron, desarrollar de manera práctica y versátil el cálculo y análisis de hélices, así mismo el software se enfocó hacia la estandarización del procedimiento de diseño de manera ingenieril además de esto analizar y realizar pruebas previas a la manufactura de la hélice y posteriormente de la mano de un programa CAM obtener en código G la manufactura completa de la hélice.

El desarrollo de software que simplifican y ahorran tiempos en labores de ingeniería permite mejorar los procesos que se llevan a cabo en un departamento de ingeniería o mantenimiento de tal forma que las labores reemplazadas por el software sean confiables y optimicen el desarrollo de proyectos o labores cotidianas.

2. GENERALIDADES

2.1. Bomba:

Las bombas se usan para mover líquido de un área de baja presión a una de alta, o para desplazar un fluido de un punto A y un punto B. En la industria es posible encontrar dos tipos de bombas las centrifugas y las de desplazamiento positivo, las primeras se basan en la transformación de la energía eléctrica o mecánica de un motor para generar movimiento al interior de una cavidad confinada, este movimiento se genera por medio de un impulsor, el cual por medio de aspas transmite fuerza centrífuga al fluido y asi permite el trasegado del mismo, las bombas de desplazamiento positivo funcionan por medio de un tren de tornillos de desplazamiento, los cuales generan presión sobre el fluido que se encuentra entre las hélices de los mismos logrando que el fluido se mueva adquiriendo presión. En la ilustración 1 es posible la identificación de las piezas que componen una bomba centrifuga típica. Entre ellos se encuentran el sello mecánico que será explicado con detalle en la siguiente sección.



Lista de Piezas ETN

ITEM	DENOMINACION	CANT.
1	CARCAZA ESP IRAL 100	1
2	PIEZA DE UNION A55 -8.5" ESTOP	1
2A	PIEZA DE UNION A55 -8.5" SELLO	1
3	PIEZA DE AP OYO 100	1
4	EJE A55/JP -STO-	1
5	RODETE 100	1
6	RODAMIENTO RADIAL DE BOLAS	2
7	SOP ORTE COJINETE A-55 x8.5"	1
8	TAP A COJINETE TIP O A55	1
9	JUNTA P LANA	1
10	JUNTA PLANA	1
11	JUNTA PLANA	1
12	EMP AQUE "O" RING	1
13	RETENEDOR	2
14	PRENSA ESTOP A 527	1
15	ANILLO DE CIERRE A55	1
16	EMP AQUETADURA	3
17	ANILLO DE DESGASTE LC	1
18	ANILLO DE DESGASTE LC,LT	1
19	ANILLO DEFLECTOR	1
20	CASQUILLO PROTECTOR A55JP	1
21	ARANDELA DE P RESION	1
22	ARANDELA DE RODETE	1
23	ARANDELA PLANA	3
24	REMACHE	2
25	GRAP AS	2
26	AIR HOLE(RESP IRADERO)	1
27	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL	3
28	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL	21
29	ESP ARRAGO	2
30	TORNILLO DE CIERRE	2
31	TORNILLO DE CIERRE	2
32	TORNILLO DE CIERRE	4
33	TUERCA HEXAGONAL	1
34	TUERCA HEXAGONAL	2
35	ANILLO DE SEGURIDAD -SIEGEL-	1
36	CHAVETA DE ACOP LE	1
37	CHAVETA DE RODETE	1
38	PLACA	1

Ilustración 1. Bomba Centrifuga Seccionada Fuente: Ficha técnica bomba Hidromac ETN 100-400

2.2. Sello mecánico:

Comúnmente un sello mecánico se encuentra compuesto por una cara estacionaria, una cara rotativa, un componente de compresión generalmente un resorte, todo esto montado sobre un eje y la carcasa de la bomba, según flowserve[2], *"todos los sellos mecánicos, comparte la misma tecnología básica. Hay dos superficies extremadamente planas (referidas como "caras") las cuales están en contacto una con la otra. Una "cara" gira con el eje, mientras que la otra permanece estacionaria con el cuerpo de la bomba."*

El Funcionamiento básico de sello mecánico es controlar las fugas entre las partes estacionarias y giratorias, limitando el flujo del fluido entre dos

superficies planas, si la proximidad de dos superficies se controla muy bien, puede lograrse un balance entre las fugas y el desgaste.

2.3. ALCANCE DE LA NORMA DIN 24960

En la norma DIN 24960 se clasifican y describen las características de sellos mecánicos de tipo sencillo de cierre mecánico, en esta norma se hace referencia a los tipos de materiales que se pueden usar en los componentes del sello y brindan las medidas bases de asiento de los sellos secundarios, tanto en el componente del sello mecánico como en la carcasa del equipo.

Según la norma DIN 24960 el diseño de sellos mecánicos, existen varias clases, a continuación se describirán algunos diseños de sellos mecánicos lubricados con líquido:

2.3.1.1. Sellos Mecánicos lubricados con líquido

Las caras mecánicas de un sello mecánico son empujadas una contra la otra por efecto de combinación de las fuerzas del resorte o resortes y la fuerza hidráulica presente en el interior de la carcasa generada por el fluido a sellar.

2.3.2. Clasificación de los sellos mecánicos

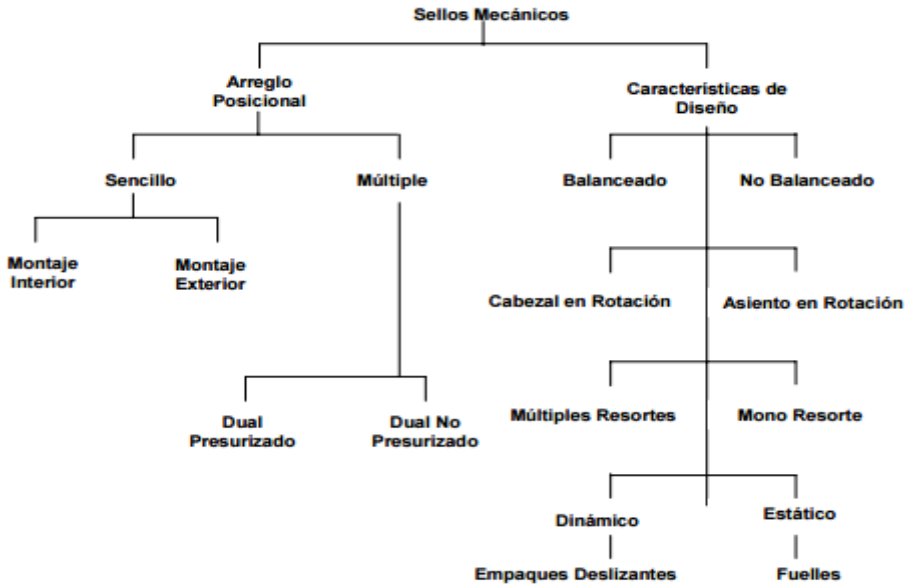


Ilustración 2. Clasificación de los sellos mecánicos ***Fuente: Jhon Crane Seal Company*** **DIN 24960**

Dentro de los Sellos mecánicos de arreglo sencillo existe una gran variedad de diseños, a continuación se realizara una breve descripción de algunos:

2.3.2.1. Sellos mono resorte

Estos sellos como su nombre lo indica, la unidad que genera presión sobre las caras es producida por un único resorte, en algunos casos cónico.



Ilustración 3. Sello mecánico monoresorte ***Fuente: Burgman***

2.3.2.2. Sello de múltiples resortes

Sello mecánico cuya unidad de compresión está compuesta por varios resortes, los cuales actúan como un único resorte.



Ilustración 4. Sello mecánico de Múltiples resortes **Fuente: Burgman**

2.3.2.3. Sellos de fuelles

En este caso los resortes son reemplazados por fuelles, los cuales realizan la misma función, este caso es usado en aplicaciones de extremas temperaturas, donde los resortes pueden perder sus propiedades fácilmente.



Ilustración 5. Sello mecanico de fuelle **Fuente: Burgman**

2.3.2.4. Sellos mecánicos Tipo cartucho

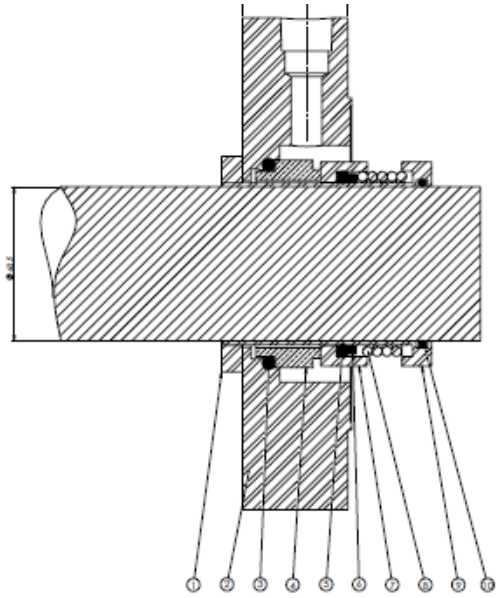
Este tipo de sellos están compuestos generalmente por:

- Brida
- Camisa
- Caras
- Unidad de compresión (Pueden ser monoresorte, multiresorte o fuelle)
- Collarín
- Prensillas

El término sello en cartucho es empleado para describir los sellos que forman una unidad completamente ensamblada lista para ser instalada en el equipo (Ilustración 6).

Las ventajas de un sello en cartucho son:

- Fácil y rápida instalación
- Pueden ser probados en fábrica
- Los componentes delicados (caras y empaques) son protegidos contra daños durante transporte y almacenamiento.



10	1	O'RING REF 2-230		VITON
9	1	CAMISA Ø 84mm	85.1	INOX 304
8	1	RESORTE ALAMBRE 4mm	58	
7	1	CARA ROTATIVA Ø 84	19.05	INOX 420
6	1	EMPAQUE PERBUNA O'RING	2	EMPACK
5	1	O'RING REF 2-334		VITON
4	1	CARA ESTACIONARIA Ø 85.3		BRONCE SAE 65
3	1	O'RING REF 2-337	-	VITON
2	1	BRIDA 3-1/2" Ø 202.5	44.47	INOX 304
1	1	COLLAR Ø 88.7mm	8.5	INOX 304

Ilustración 6 Sello mecánico tipo cartucho Seccionado ***Fuente: Autor***

2.4. API SolidWorks:

(API) de SolidWorks es una interfaz de programación COM para el software SolidWorks. La API contiene cientos de funciones que pueden invocarse desde Visual Basic (VB), Visual Basic for Applications (VBA), VB.NET, C++, C#, C o archivos de macros de SolidWorks. Estas funciones proporcionan al programador acceso directo a las funcionalidades de SolidWorks".

2.5. Macro:

Una macro es una serie de procedimientos o funciones agrupados en un módulo VBA (Visual Basic para aplicaciones) que se almacena para poder ejecutarse cuando se invoque a dicha macro. Con macros VBA podemos crear nuevas funciones para nuestras hojas Excel y algún otro software, personalizar estilos y formatos, crear programas para la resolución de cálculos complejos y automatizar tareas.

2.6. Visual Basic:

Visual Basic está diseñado para la creación de aplicaciones de manera productiva con seguridad de tipos y orientado a objetos. Visual Basic permite a los desarrolladores centrar el diseño en Windows, la web y dispositivos móviles. Como ocurre con todos los lenguajes destinados a Microsoft .NET Framework, los programas escritos en Visual Basic se benefician de la seguridad y la interoperabilidad de los lenguajes.

2.6.1. Matriz

Una matriz es un conjunto de valores relacionados lógicamente entre sí, como el número de estudiantes de cada curso en una escuela primaria.

Usando una matriz, puede hacer referencia a estos valores relacionados mediante un mismo nombre y utilizar un número, denominado índice o subíndice, para distinguirlos. Los valores individuales se llaman elementos de la matriz. Son contiguos desde el índice 0 hasta el valor del índice superior.

2.6.2. Control de flujo (Control Flow)

Si se deja libre, un programa avanza por sus instrucciones de principio a fin. Algunos programas muy simples pueden escribirse sólo con este flujo unidireccional. No obstante, la mayor eficacia y utilidad de cualquier lenguaje de programación se deriva de la posibilidad de cambiar el orden de ejecución con instrucciones de control y bucles.

Las estructuras de control permiten regular el flujo de ejecución de un programa. Usando estructuras de control, puede escribir código de Visual Basic que tome decisiones o repita acciones. Otras estructuras de control le permiten garantizar la eliminación de un recurso o ejecutar una serie de instrucciones en la misma referencia a objeto.

2.6.3. Tipos de datos

El tipo de datos de un elemento de programación hace referencia al tipo de datos que puede contener y a cómo se almacenan dichos datos. Los tipos de datos se aplican a todos los valores que pueden almacenarse en la memoria del equipo o participar en la evaluación de una expresión. Cada variable, literal, constante, enumeración, propiedad, parámetro de procedimiento, argumento de procedimiento y valor devuelto por un procedimiento tiene un tipo de datos.

Tabla 1. Elementos de programación para Visual Basic Aplication

Elemento de programación	**Declaración de tipos de datos**
Variable	En una Instrucción Dim (Visual Basic) Dim amount As Double Static yourName As String Public billsPaid As Decimal = 0
Literal	Con un carácter de tipo literal; vea "Caracteres de tipo literal" en Caracteres de tipo (Visual Basic) Dim searchChar As Char = "." C
Constante	En una Instrucción Const (Visual Basic) Const modulus As Single = 4.17825F
Enumeración	En una Instrucción Enum (Visual Basic) Public Enum colors
Propiedad	En una Property (Instrucción) Property region() As String
Parámetro de procedimiento	En una Sub (Instrucción, Visual Basic), Function (Instrucción, Visual Basic) o Operator (Instrucción) Sub addSale(ByVal amount As Double)
Argumento de procedimiento	En el código de llamada; cada argumento es un elemento de programación que ya se ha declarado o una expresión que contiene los elementos declarados subString = Left(inputString , 5)
Valor devuelto por procedimiento	En una Function (Instrucción, Visual Basic) o Operator (Instrucción) Function convert(ByVal b As Byte) As String

2.6.4. Interfaces

Las Interfaces definen las propiedades, métodos y eventos que pueden implementar las clases. Las interfaces le permiten definir características como grupos pequeños de propiedades, métodos y eventos estrechamente relacionados; de esta forma se reducen los problemas de compatibilidad, ya que pueden desarrollarse implementaciones mejoradas para las interfaces sin poner en peligro el código existente. Se pueden agregar nuevas características en cualquier momento, mediante el desarrollo de implementaciones e interfaces adicionales.

3. PROCESO DE DISEÑO DE UN SELLO MECANICO

Las siguientes ecuaciones y ejemplos numéricos aplican solo a los sellos lubricados con líquido según el estudio desarrollado por EagleBurgman según la norma. Las condiciones dinámicas en los sellos lubricados con gas son más complicadas.

Las condiciones o parámetros de operación que deben ser tenidos en cuenta para el diseño y cálculo de un sello mecánico según la norma DIN 24960 son los siguientes:

- Fluido a sellar
- Temperatura
- Presión
- Velocidad de rotación del equipo
- Estado de rodamientos del equipo (Juego axial y juego radial)

3.1. Fuga

Las fuga es fundamental en el diseño de un sello, ya que debido al rozamiento producido entre los componentes fijos y rotativos hace necesario lubricar y enfriar las superficies de rozamiento, por lo que se hace indispensable la penetración de fluido en la superficie de las caras, sin embargo es posible que la fuga del fluido no sea fácilmente observable, ya que el calor generado por el roce de las caras eleva la temperatura del fluido hasta su temperatura de vapor, por lo que no va a ser posible observar la fuga.

3.1.1. Factores que determinan la cantidad de fuga

Los factores más importantes según EagleBurgmann que influyen en la cantidad de fuga son:

- Condición de las caras del sello en cuanto su rugosidad, paralelismo y perpendicularidad de las superficies de rozamiento
- Condiciones del equipo (por ejemplo vibraciones)
- Forma de operación del equipo (por ejemplo: continua o intermitente)
- Características físicas y químicas del fluido a sellar
- Diseño del sello
- Cuidados durante el ensamble, la instalación y puesta en operación

3.2. Fuga teórica

Ahora la cantidad de fuga fue determinada experimentalmente en la planta de fabricación de sellado de Eagle Burgmann y está determinada por la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$Q = \frac{\pi \times rm \times h^3 \times \Delta p}{(6 \eta \times b)}$$

Donde:

Q = volumen de fuga
rm = radio medio de las superficies de rozamiento
h = distancia media de separación entre las superficies de rozamiento = espesor de la película de lubricación
Δp = presión diferencial entre el diámetro exterior y el diámetro

interior de las superficies de sellado

η= viscosidad dinámica del fluido a sellar

b = ancho radial de la separación de sellado

3.3. Rozamiento Promedio (PR)

El rozamiento promedio en la separación de sellado en un sello mecánico lubricado con líquido según Eagle Burgmann se calcula con la siguiente ecuación:

Ecuación 2

$$PR = pg \; x \; A \; x \; f \; x \; vg$$

Donde:

PR = rozamiento promedio

pg = presión en las superficie de rozamiento (suma de la fuerza del resorte y de la fuerza hidráulica)

A = superficie de rozamiento

f = coeficiente de rozamiento

vg = velocidad periférica

Otros factores que influyen y que no son conocidos cuantitativamente en forma precisa, tales como el rozamiento del fluido y el contacto directo parcial de las superficies de sellado (en una condición de “rozamiento semi-líquido”), son tomadas en cuenta en el coeficiente de rozamiento, el cual es un valor empírico. (EagleBurgmann, 2000)

3.4. Fuerzas axiales en la separación de sellado.

En la siguiente figura se muestran tres perfiles simplificados e idealizados de presión (actuando desde el diámetro externo al interno del sello).

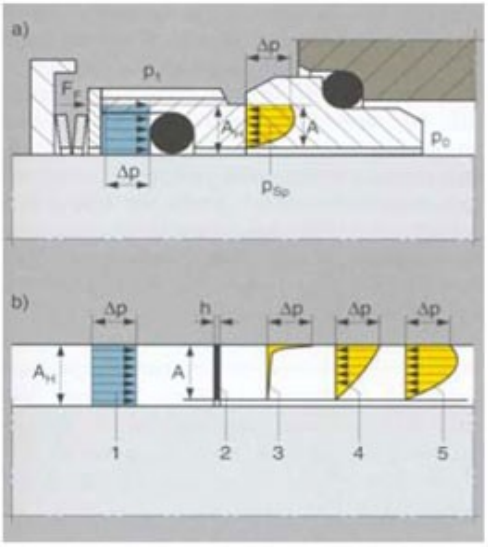


Ilustración 7. Diagrama de fuerzas Axiales en la separación del sellado

3.4. Diseño de un resorte

Esfuerzos en un resorte

Ecuación 3

$$S_{Smax} = S_S = K_W \frac{8FD_m}{\pi d^3} \quad \text{Con} \quad \lambda \leq 12^\circ$$

$$K_W = K_C * K_S, \quad \text{Ó} \quad K_W = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$$

$$C = \frac{D_m}{d}$$

Donde:

KW= Coeficiente de Wahl C= Indice del resorte

KC= Factor de curvatura

KS= Factor de cortante directo

4. METODOLOGIA

El proceso de diseño de la aplicación se dividió en tres grandes fases, como se muestra en el esquema 1, a continuación se describen las fases con más detalles.

4.1. Fase 1

Se iniciara con el reconocimiento de los software que se utilizaran, API SolidWorks y Visual Basic Application (VBA), para el reconocimiento de VBA se realizaron pruebas por medio de la grabación de macros, con esto se logró determinar las operaciones realizadas en SolidWorks. En esta fase se realizara una compilación de información concerniente con el diseño y funcionamiento de sellos mecánicos.

4.2. Fase 2

Para el desarrollo del programa se usó la API de SolidWorks, por medio de las funciones reconocidas en las macros se inició la generación del algoritmo, en este caso la captura de datos para ingreso al programa se planteó con base en el diámetro del eje de la bomba y el producto a trasegar, estos datos y las tolerancias tomadas de la norma API 682 determinaran el dimensionamiento del sello. Luego de lograr generar el sello mecánico en solido fue necesario la generación del código de programación para que el programa lograra reproducir los planos de cada componente.

4.3. Fase 3

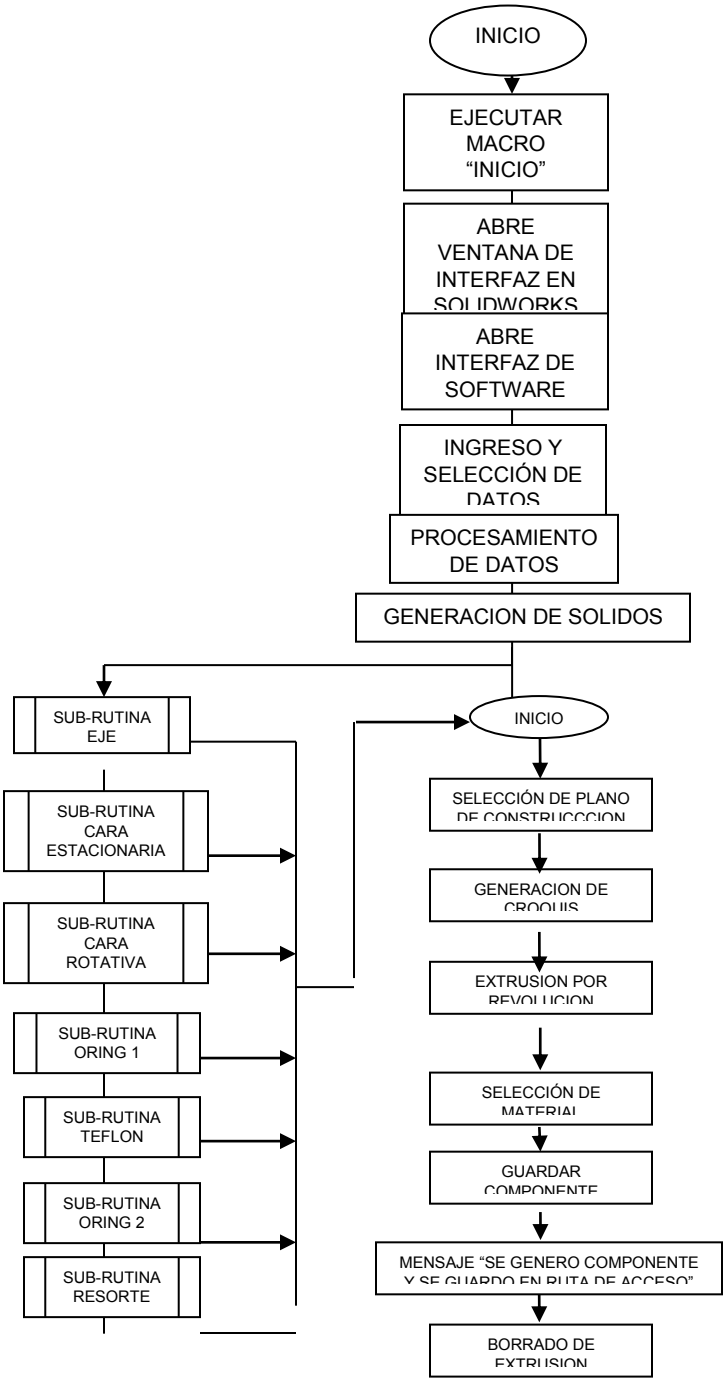
El desarrollo de la interfaz final de interacción con el usuario para la generación de un sello mecánico el cual se generara cada uno de los componentes en sólido y posteriormente los planos.

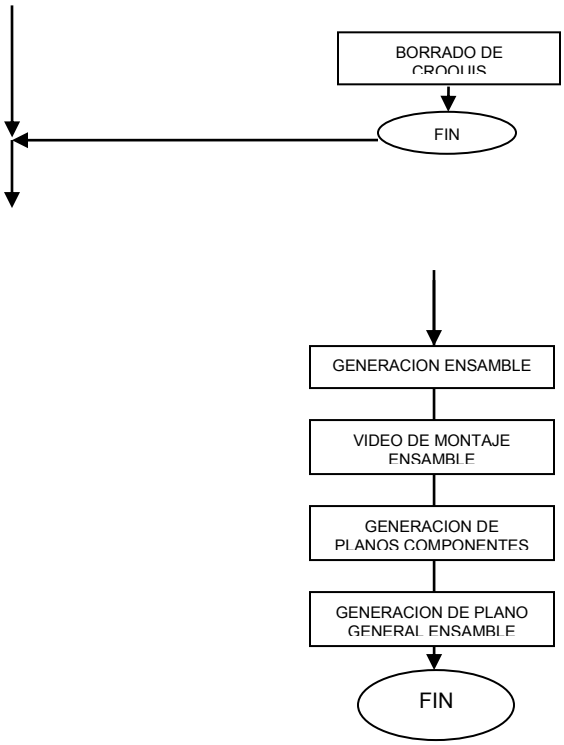


Figura 1. Esquema de Metodología

5. DESCRIPCION DEL PROGRAMA

5.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA





5.2. Interfaz de usuario

La interfaz del usuario, requiere de la siguiente información:

- Diámetro del eje
- Líquido a trasegar

El diámetro del eje permite seleccionar las tolerancias y definir el grupo de diseño al que pertenece el sello, de acuerdo a esto al interior del programa se realiza la subrutina de cálculo de variables. Los diámetros que pueden ser ingresados a l software pueden estar entre 0.625” y 4.500”. El diámetro debe ser ingresado al programa en milésimas de pulgadas, el software no permite el ingreso de fracciones.

El líquido a trasegar, permite la selección de materiales de sellado secundario y caras duras.



Ilustración 8. Interfaz de usuario FUENTE: Autor

5.3. Calculo de Variables de componentes

El programa se generó en un plano coordenado donde el origen de cada componente es el mismo y sus dimensiones en “x” y “y” varían de acuerdo a el componente al cual sea dependiente, es decir a partir del eje, las coordenadas de cada componente se dimensionan y calculan, y se generan cada pieza por medio de extrusión por revolución.

Al tener todos los componentes el mismo origen, el ensamble se realiza de forma casi automática, al conceder relaciones de coincidencia sobre el origen de cada componente, lo que permite que la concentricidad y paralelismo de los componentes sea la deseada y visualmente los componentes queden ordenados en la posición de ensamble.

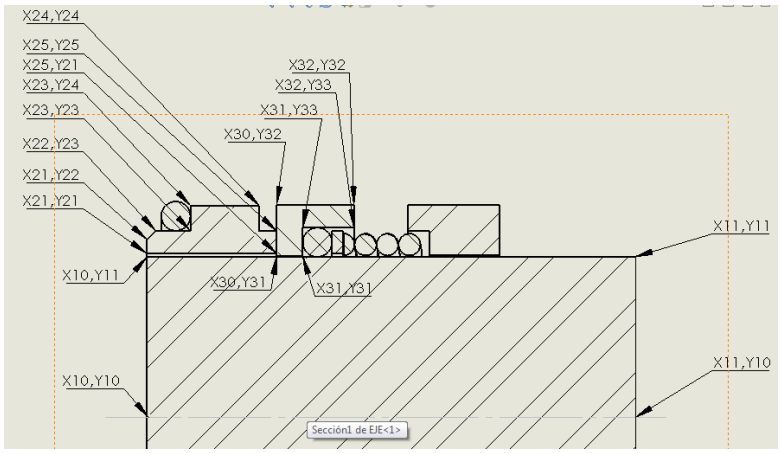


Ilustración 9. Plano coordenado de ensamble del sello FUENTE:

```
Select Case Valdiam
    Case 0.625 To 1.12499

        X22 = X21 + (3 * 0.0254 / 16)
        X24 = X22 + (0.6795 * 0.0254)
        Y23 = (Valdiam + 0.375) * 0.0127
        Y22 = Y23 - Y222
        Y24 = (Valdiam + 0.61) * 0.0127
        Cte1 = Y24


        X30 = X24
        X23 = X24 - (1 * 0.0254 / 8)
        X31 = X30 + (1 * 0.0254 / 8)
        X32 = X31 + 0.00353 + 0.002 + 0.0015
        Y31 = (Valdiam + 0.005) * 0.0127
        Y32 = (Valdiam + 1 / 4) * 0.0127
        Y33 = Y32 + 0.0047625
        Cte2 = Y32


        X40 = X32 + 0.006
        X41 = X40 + 0.0032
        X42 = X41 + (3 * 0.0254 / 8)
        Y41 = Y31 + 0.0005
        Y42 = Y41 + 0.0032
        Y43 = Y33
        Cte4 = Y42

        X50 = X31 + 0.00353
        Y50 = Y31 + 0.0005
        X51 = X50 + 0.002
        Y51 = Y32 - 0.0005
        Cte3 = Y51
```

```
X61 = X22 - 0.001765
Y61 = Y23 + 0.001765
DX62 = X61
DY62 = Y61 - 0.00353 / 2
X63 = X61 - 0.004
Y63 = Y61 + 0.004
X64 = X63 + 0.008
Y64 = Y63 - 0.008

X71 = X31 + 0.001765
Y71 = Y11 + 0.001765
DX72 = X71
DY72 = Y71 + 0.00353 / 2
X73 = X71 - 0.004
Y73 = Y71 + 0.004
X74 = X73 + 0.008
Y74 = Y73 - 0.008

Xlt80 = Y11 + 0.00025 + 0.0015
Yal80 = Xlt80
P = 0.003
L = 0.012
N = L / P
Rx80 = 0.0015
Rx81 = Rx80
Ry80 = Yal80
X82 = Yal80 - 0.004
Y82 = Yal80 + 0.004
X83 = Yal80 + 0.008
Y83 = Yal80 - 0.008
X85 = 0
Y85 = Y33
Y86 = -Y33
X86 = -0.01
X87 = L
```

```
Pr = 0.01
Lr = 0.05
Nr = Lr / Pr
X90 = 0.04
X91 = X90 + 0.02
Y90 = Y33
Y91 = Y33
```

Ilustración 10. Calculo de coordenadas de cada componente

El cálculo de cada coordenada contiene en su interior las proporciones y tolerancias que la API 682 exige para cada rango de diámetros. Luego de ser calculadas las coordenadas de cada componente se preparan las subrutinas de generación de extrusión por revolución de cada componente las cuales se generan con el siguiente orden:

1. Creación de croquis.
2. Trazado de líneas con coordenadas.
3. Cerrar croquis.
4. Extrusión por revolución.
5. Guardar componente.
6. Borrar extrusión.
7. Borrar croquis.
8. SIGUIENTE SUB

La selección del material de cada componente está determinado por medio de la selección del usuario del líquido a trasegar, esta combinación de sellado se rige por los lineamientos determinados en la API 682.

5.4. Generación de componentes

El orden cronológico de cada subrutina de generación de componentes es el siguiente:

A continuación se relaciona el código de VBA para la generación de un sólido en SolidWorks.

```
Sub EJE()
'**************************************************************************************
'********************************** Generacion de eje **********************************
'**************************************************************************************
    Set swApp = _
    Application.SldWorks

    'ARRANQUE PIEZA NUEVA
    Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0, 0)

    Set Part = swApp.ActiveDoc
    Dim myModelView As Object

    Set myModelView = Part.ActiveView
    myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

    'SELECCION DE PLANO
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Set Part = swApp.ActiveDoc
    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.ClearSelection2 True

    'DIBUJO DE CROQUIS
    Dim skSegment As Object

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X11, Y10, 0#, X11, Y11, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X11, Y11, 0#, X10, Y11, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X10, Y11, 0#, X10, Y10, 0#)
    Part.ClearSelection2 True
    Part.SketchManager.InsertSketch True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)
    Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8
    Part.SketchManager.InsertSketch True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)
    Dim myFeature As Object
    'EXTRUSION POR REVOLUCION
    Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, Fa
    Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False

         '**********************SELECCION DE MATERIAL*******************

         boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
         boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.ClearSelection2 True
        Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/soli
        Part.ClearSelection2 True
    'GUARDAR PIEZA
    longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\EJE.SLDPRT", 0, 2)
    Part.ClearSelection2 True
    Set Part = swApp.ActiveDoc

    'MENSAJE DE GENERACION Y GUARDADO
    MsgBox ("Se genero el eje  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\EJE.SLDPRT ")
     'INICIO BORRAR EXTRUSION Y CROQUIS
     swApp.CloseDoc "EJE.SLDPRT"
     Set Part = Nothing
     'Set Part = Nothing
     Set Part = swApp.ActiveDoc
     boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución1", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
     Part.EditDelete
     boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis1", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
     Part.EditDelete
     'Exit Sub


     End Sub
```

Ilustración 11. Código de programación para extrusión por revolución de un componente

La línea Sub main determina la creación de un nuevo procedimiento de tipo Sub-rutina, esto inicia las operaciones realizadas en Solidworks.

Este código de programación es básicamente el mismo para todos los componentes y el orden en el que se desarrollan las subrutinas de los sólidos de cada componente es el siguiente:

- Eje
- Cara estacionaria.
- Cara rotativa.
- Oring's.
- Unidad de compresión.
- Resorte.
- Ensamble.
- Generación de planos.
- Plano general.

Todas las subrutinas de cada componente pueden ser encontradas en el anexo.

5.5. FUNCIONAMIENTO PASO A PASO DEL SOFTWARE

Luego de ejecutar la macro llamada "INICIO SW" aparecerá la interfaz de usuario del software, allí el usuario deberá introducir el diámetro del eje de la bomba y el líquido a trasegar, tal como se muestra en la Ilustración 13.

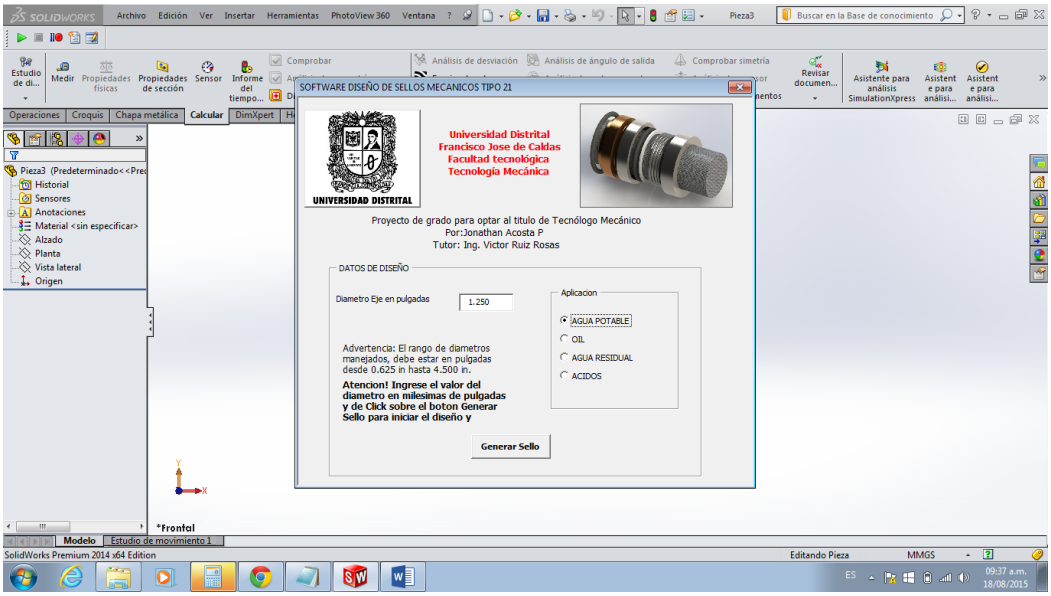


Ilustración 12. INTERFAZ DE USUARIO

Una vez introducido y seleccionado el fluido se debe dar click en el botón “Generar Sello” , con esto se dará inicio a la generación de cada componente, al terminar cada componente se generara un cuadro de advertencia, el cual le permitirá saber al usuario cual componente se genero y en que carpeta fue almacenado.

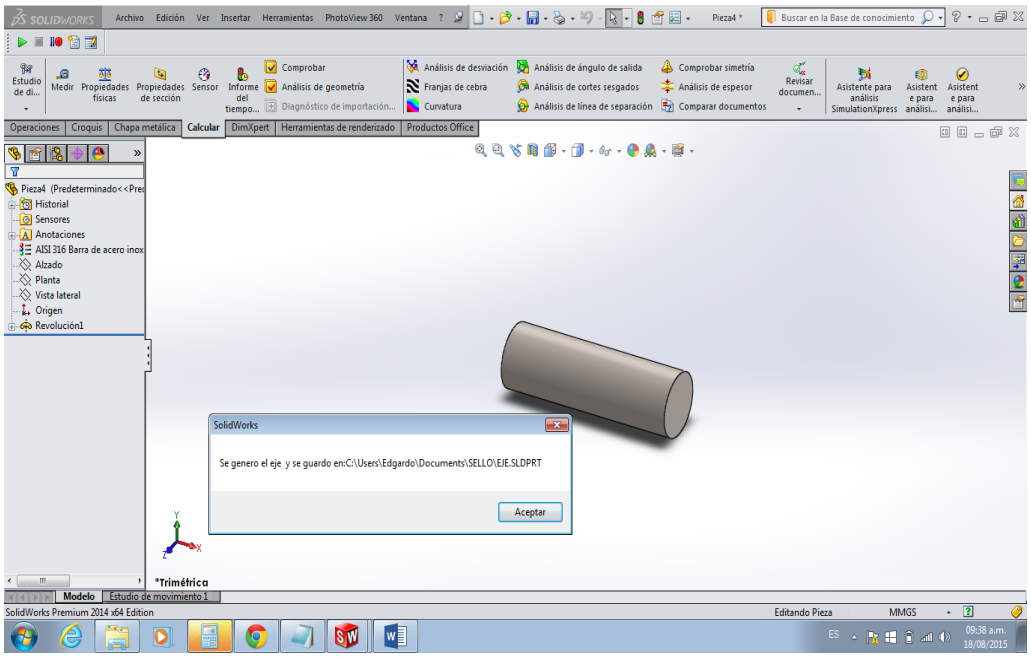


Ilustración 13. Generación de componente (EJE)

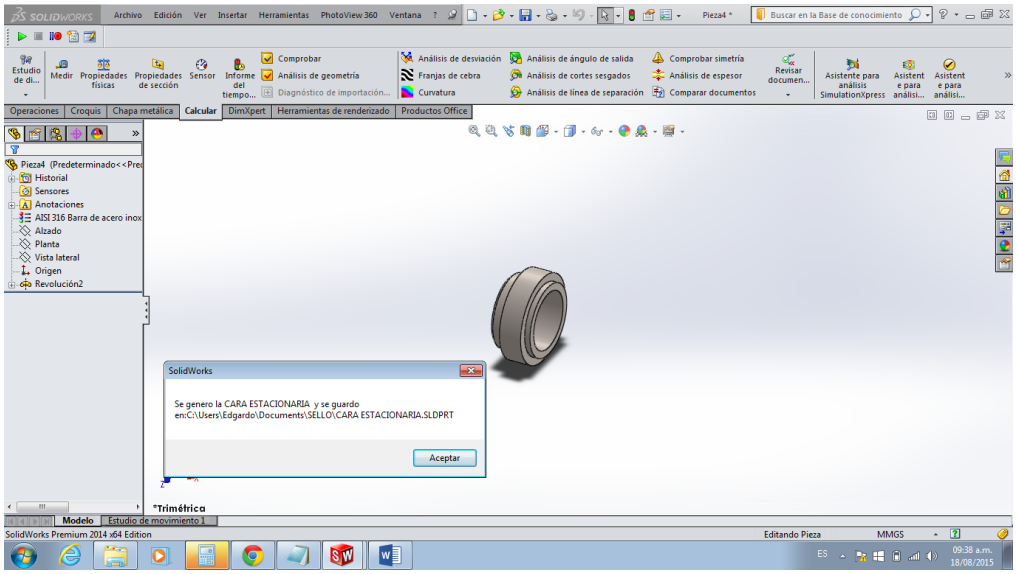


Ilustración 14 Generación de Componente (CARA ESTACIONARIA)

Al terminar la generación de todos los componentes el software abrirá el ensamble de los componentes, nuevamente el programa arrojara un cuadro de advertencia que le preguntara si desea ver un video de ensamble de los componentes de ser

afirmativa la respuesta procede a mostrar el ensamble y de ser negativa continua con el siguiente proceso.

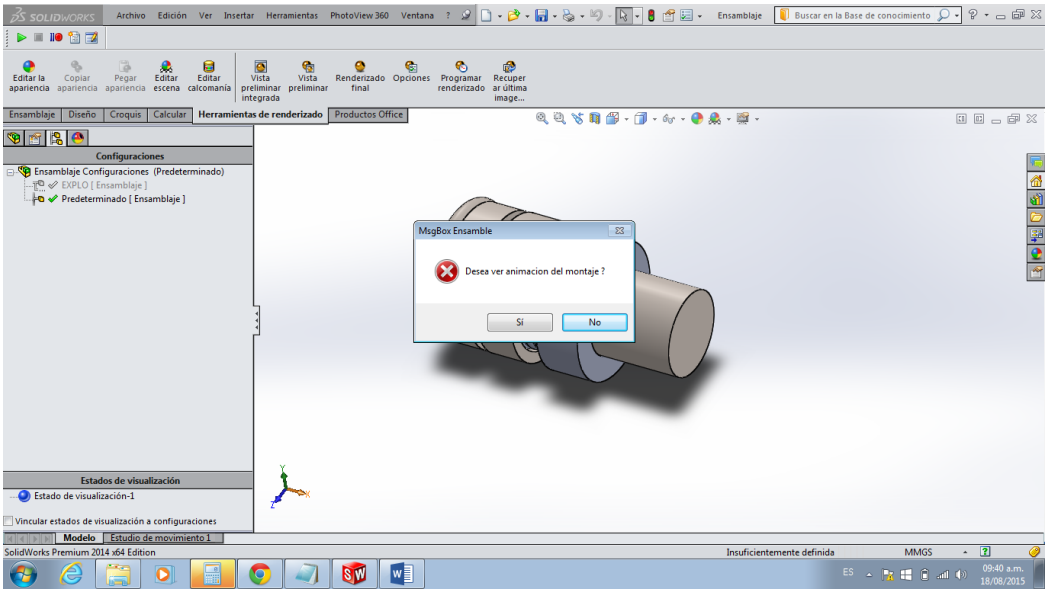


Ilustración 15. Ensamblaje de componentes

Al terminar la animación aparecerá otro cuadro de advertencia preguntando si desea ver los planos de ser afirmativa la selección inicia el proceso de generación de planos, si la selección es negativa finaliza el programa.

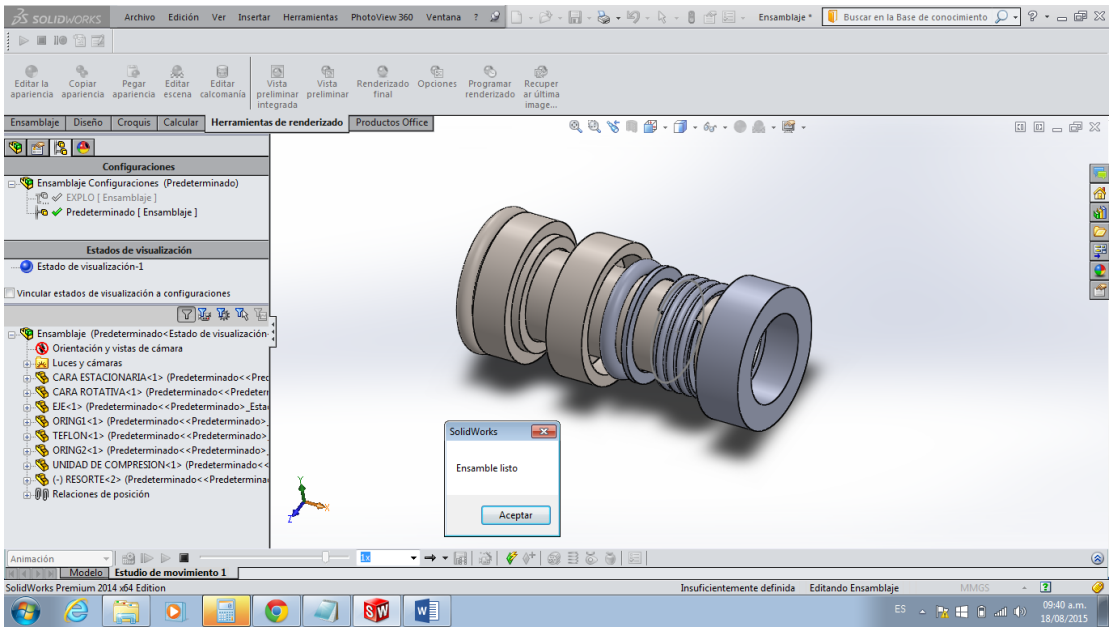


Ilustración 16. Finalización Animación ensamblaje

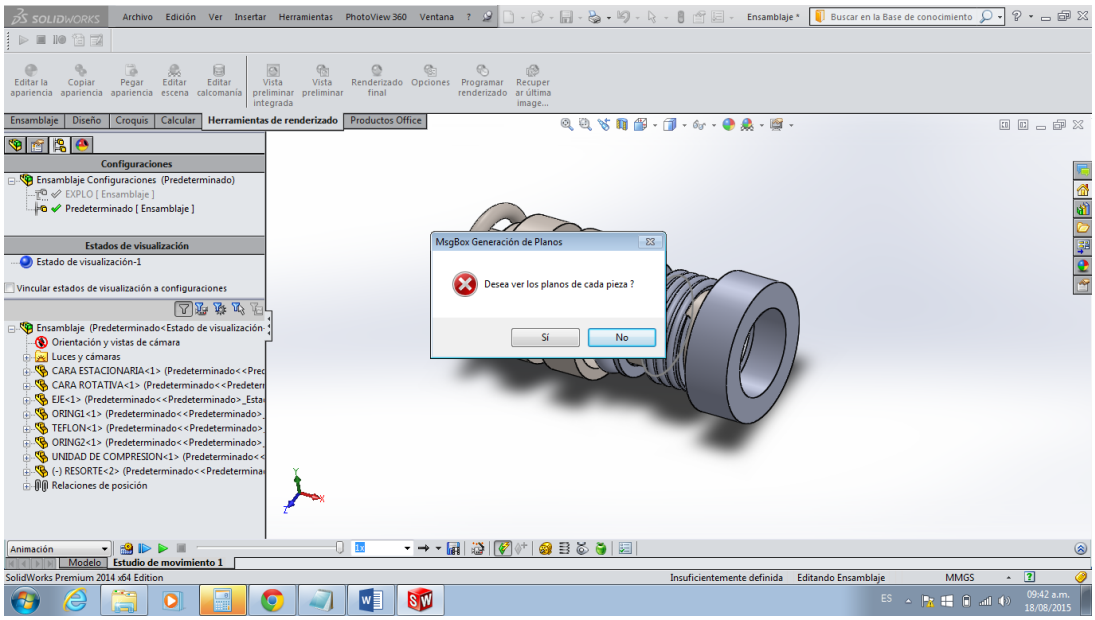


Ilustración 17. Validación Continuación del proceso

Por último se obtiene la generación de los planos de fabricación y ensamble del sello, de tal forma que se abren dos ventanas de planos en Solidworks, la primera

con varias hojas de dibujo, donde en cada hoja se encuentran las vistas de dibujo de cada componente acotado, en el casi especifico del resorte no es posible su acotación dada la geometría del mismo, por lo que se hace necesaria la interacción del ingeniero o tecnólogo ya que dicho profesional deberá insertar los datos observados en las propiedades del componente.

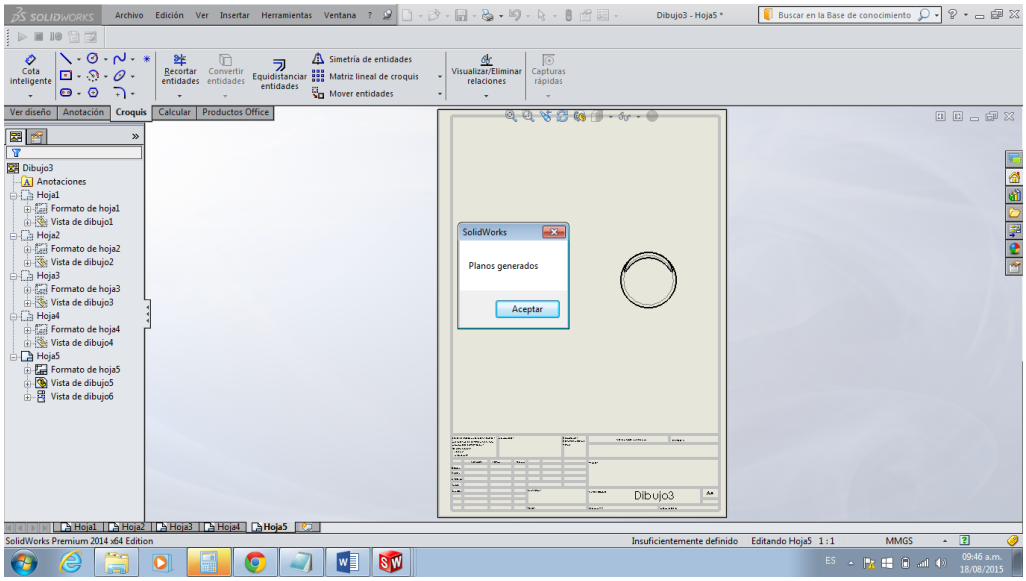


Ilustración 18. Generación de planos de fabricación de cada componente

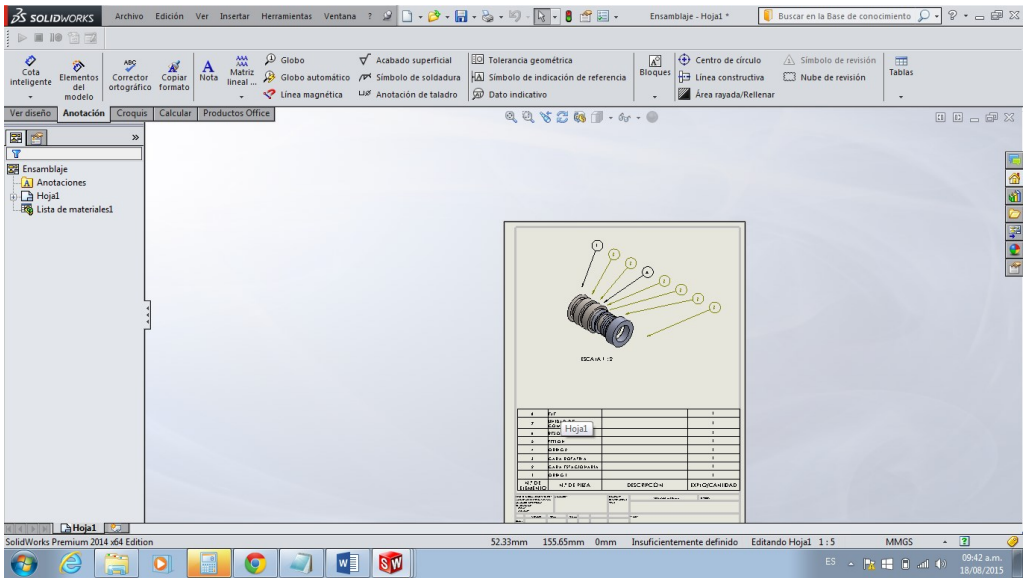


Ilustración 19. Generación de plano general Explosionado

6. CONCLUSIONES

- Se logró optimizar el tiempo de diseño y generación de planos en una industria de mantenimiento y fabricación de sellos mecánicos.
- El software desarrollado permitirá al tecnólogo o ingeniero encargado del área de diseño simplificar su labor de forma eficiente y segura.
- Los sellos que generan este software son de medidas similares a los encontrados en el mercado colombiano, sin embargo la ventaja que brindan es que en la industria muchas veces es difícil repara un sello comercial dada su geometría, ya que los sellos secundarios (cauchos) se destruyen lo que no es reparable ni reemplazable ya que se encuentran adheridos al cuerpo del fuelle o unidad de compresión, el sello que este software ofrece, le permite tener un stock de las piezas susceptibles a daños ya que son de bajo costo, fácil fabricación y fácil consecución de sellos secundarios (Oring's) en el mercado colombiano.
- Con el desarrollo del código de programación es posible desarrollar otros proyectos para automatizar el proceso de diseño, tanto en el cálculo básico de esfuerzos como la generación de los componentes y sus respectivos planos tanto de cada componente como los planos de ensamble.
- Siempre será indispensable la interacción de un profesional que tenga conocimientos en sellos mecánicos, diseño de maquinas y dibujo técnico.
- Es posible escalar este proyecto para otras clases de sellos.

7. RECOMENDACIONES

- La persona que interactué con el software debe tener conocimientos previos acerca de sellado mecánico, bombas y una avanzada manipulación del software Solidworks, para que sea posible y clara la manipulación y funcionamiento del software.

- Para el buen funcionamiento del software se debe ajustar el código de programación con las rutas de guardado de los componentes, asi mismo las rutas de acceso a archivos nuevos de Solidworks.

- El software desarrollado en el presente proyecto de grado funciona para Solidworks 2014, no funciona en versiones pasadas ni futuras, ya que con cada actualización del software pueden cambiar algunos variables de construcción del programa.

8. BIBLIOGRAFIA

ALDANA ZAMBRANO, Cristian. Herramienta software para calculo y diseño de hélices en aviación experimental basada en una teoría de elementos aerodinámicos y manufactura experimental de hélice. Bucaramanga, 2009, 85p. Trabajo de grado Ingeniero Mecánico. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

MOHANASUNDARAM, Parkash. Structural analysis of a heavy-lift vessel. The Netherlands,2009, 162p. Trabajo de trado para Master de ciencia en mecanica computacional de materiales y estructuras. Universidad Stuttgart. Instituto de mecánica Estructural.

LEON BECERRA, Dennis. Modelamiento Computacional en condiciones de hiperelasticidad para el diseño de una transmisison armonica de uso y condiciones generales. Bogotá, 2012, 110p. Trabajo de grado para Magister en Ingenieria Mecanica. Universidad nacional de Colombia. Facultad de Ingenieria.

FLOWSERVE. *Descubriendo los misterios de bombas y sellos mecánicos.* Texas, EE.UU: Aprendizaje Flowserve. 2006. 345p

Microsoft Corporation. *GUIA DE PROGRAMACION EN VISUAL BASIC*. (En linea) (15 de Enero de 2015). Disponible en: https://msdn.microsoft.com/es-es/library/y4wf33f0.aspx

SAIZ SAU, Marc.. *Parametrizacion en SolidWorks para el diseño de un robot industrial.* Sweden, 2010, 51p. Trabajo de grado para Ingeniero Mecanico, Universidad Linkopings, Division de diseño de maquinas.

SolidWorks. *Help SolidWorks*. (en linea) (18 de Noviembre de 2014). Disponible en:

http://help.solidworks.com/2011/spanish/SolidWorks/sldworks/LegacyHelp/Sldworks/Fundamentals/SolidWorks_API.htm

Eagle Burgman Co. Mechanical Seal Technology and Selection. (En línea) (25 de Noviembre de 2014). Disponible en: http://www.eagleburgmann.us/media/literature-competences-products-solutions/division-mechanical-seals/competences/brochure-mechanical-seal-technology-and-selection

ANEXOS en CD

Sub rutina generación de eje

```
Sub EJE()
'*****************************************************************************************
'********************************** Generacion de eje ************************************
'*****************************************************************************************
   Set swApp = _
   Application.SldWorks

   Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)
   'swApp.ActivateDoc2 "Pieza1", False, longstatus
   Set Part = swApp.ActiveDoc
   Dim myModelView As Object

   Set myModelView = Part.ActiveView
   myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
   Set Part = swApp.ActiveDoc
   Part.SketchManager.InsertSketch True
   Part.ClearSelection2 True
   Dim skSegment As Object
   'Xfin = Yfin * 4
   Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)
   Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)
   Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X11, Y10, 0#, X11, Y11, 0#)
   Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X11, Y11, 0#, X10, Y11, 0#)
   Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X10, Y11, 0#, X10, Y10, 0#)
   Part.ClearSelection2 True
   Part.SketchManager.InsertSketch True
   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)
   Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8
   Part.SketchManager.InsertSketch True
   Part.ClearSelection2 True
```

```
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis1", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

Dim myFeature As Object

Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False


    '**********************SELECCION DE MATERIAL*********************


    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.ClearSelection2 True

    Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatEJE

    Part.ClearSelection2 True


longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\EJE.SLDPRT", 0, 2)

Part.ClearSelection2 True

Set Part = swApp.ActiveDoc



MsgBox ("Se genero el eje  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\EJE.SLDPRT ")


swApp.CloseDoc "EJE.SLDPRT"

Set Part = Nothing

'Set Part = Nothing

Set Part = swApp.ActiveDoc

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución1", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis1", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete

'Exit Sub



End Sub
```

```
 Sub rutina generacion cara estacionaria
Sub ESTACIONARIA()


'*********************************************************************************************
'****************************Generacion de cara estacionaria *****************************
'*********************************************************************************************


   Set swApp = _
   Application.SldWorks


   'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)
   'swApp.ActivateDoc2 "Pieza1", False, longstatus
   Set Part = swApp.ActiveDoc
   'Dim myModelView As Object


   '*************************SELECCION DE MATERIAL *************


      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.ClearSelection2 True
      Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatEJE
      Part.ClearSelection2 True
      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.ClearSelection2 True
      Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatESTACIONARIA
      Part.ClearSelection2 True



   Set myModelView = Part.ActiveView
   myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
    Set Part = swApp.ActiveDoc


'Dim Xin, Yin, Xfin, Yfin As Double
    Part.SketchManager.InsertSketch True
    Part.ClearSelection2 True
    'Dim skSegment As Object


    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)
        Part.SetPickMode
        Part.ClearSelection2 True
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"


    ''Exit Sub
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X20, Y21, 0#, X20, Y22, 0#)
        Part.SetPickMode
        Part.ClearSelection2 True
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X20, Y22, 0#, X21, Y23, 0#)


    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X21, Y23, 0#, X22, Y23, 0#)
        Part.SetPickMode
        Part.ClearSelection2 True
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X22, Y23, 0#, X22, Y24, 0#)
        Part.SetPickMode
        Part.ClearSelection2 True
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line5", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X22, Y24, 0#, X23, Y24, 0#)
```

```
    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line6", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X23, Y24, 0#, X23, Y25, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line7", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X23, Y25, 0#, X24, Y25, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line8", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X24, Y25, 0#, X24, Y21, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line9", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X24, Y21, 0#, X20, Y21, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line10", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"


  Part.ClearSelection2 True

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

  Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  Part.ClearSelection2 True
```

```
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis2", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

'Dim myFeature As Object

Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False

'**********SELECCION DE MATERIAL**********


    'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    'Part.ClearSelection2 True

    'Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatESTACIONARIA

    'Part.ClearSelection2 True



longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\CARA ESTACIONARIA.SLDPRT", 0, 2)

Part.ClearSelection2 True

Set Part = swApp.ActiveDoc


MsgBox ("Se genero la CARA ESTACIONARIA  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\CARA ESTACIONARIA.SLDPRT ")


swApp.CloseDoc "CARA ESTACIONARIA.SLDPRT"

Set Part = Nothing

'Set Part = Nothing

Set Part = swApp.ActiveDoc

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución2", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis2", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete



End Sub
```

Sub rutina generacion cara rotativa

```
Sub ROTATIVA()
'**********************************************************************************************
'********************************** Generacion de CARA ROTATIVA ***********************************
'**********************************************************************************************


   Set swApp = _
   Application.SldWorks


   'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)
   'swApp.ActivateDoc2 "Pieza1", False, longstatus
   Set Part = swApp.ActiveDoc
   'Dim myModelView As Object


   '*************************SELECCION DE MATERIAL *************


      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.ClearSelection2 True
      Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatESTACIONARIA
      Part.ClearSelection2 True
      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.ClearSelection2 True
      Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatROTATIVA
      Part.ClearSelection2 True



   Set myModelView = Part.ActiveView
   myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
   Set Part = swApp.ActiveDoc
```

```
'Dim Xin, Yin, Xfin, Yfin As Double

    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.ClearSelection2 True

    'Dim skSegment As Object


    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)

        Part.SetPickMode

        Part.ClearSelection2 True

        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

        Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"


    ''Exit Sub

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X30, Y31, 0#, X31, Y31, 0#)

        Part.SetPickMode

        Part.ClearSelection2 True

        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

        Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X31, Y31, 0#, X31, Y32, 0#)

        Part.SetPickMode

        Part.ClearSelection2 True

        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

        Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X31, Y32, 0#, X32, Y32, 0#)

        Part.SetPickMode

        Part.ClearSelection2 True

        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

        Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X32, Y32, 0#, X32, Y33, 0#)

        Part.SetPickMode

        Part.ClearSelection2 True

        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line5", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICA2D"


  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X32, Y33, 0#, X30, Y33, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line6", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X30, Y33, 0#, X30, Y31, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line7", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICA2D"


  Part.ClearSelection2 True

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

  Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  Part.ClearSelection2 True

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis3", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

  'Dim myFeature As Object

  Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0,
6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

  Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



  longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\CARA ROTATIVA.SLDPRT", 0, 2)

  Part.ClearSelection2 True

  Set Part = swApp.ActiveDoc
```

```
   MsgBox ("Se genero la CARA ROTATIVA  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\CARA ROTATIVA.SLDPRT ")



   swApp.CloseDoc "CARA ROTATIVA.SLDPRT"

   Set Part = Nothing

   'Set Part = Nothing

   Set Part = swApp.ActiveDoc

   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución3", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

   Part.EditDelete

   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis3", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

   Part.EditDelete




End Sub

Sub rutina generación unidad de compresión


Sub Compresora()

'*********************************************************************************************

'**********************************Generación de UNIDAD COMPRESORA************************************

'*********************************************************************************************



Set swApp = _

   Application.SldWorks


   Set Part = swApp.ActiveDoc



   '************************SELECCION DE MATERIAL *************


      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
    Part.ClearSelection2 True

    Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatORING

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.ClearSelection2 True

    Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatUNIDAD

    Part.ClearSelection2 True



  Set myModelView = Part.ActiveView

  myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

  Set Part = swApp.ActiveDoc


  Part.SketchManager.InsertSketch True

  Part.ClearSelection2 True


  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"


  "Exit Sub

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X40, Y42, 0#, X41, Y42, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X41, Y42, 0#, X41, Y41, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True
```

```
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X41, Y41, 0#, X42, Y41, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X42, Y41, 0#, X42, Y43, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line5", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICA2D"


  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X42, Y43, 0#, X40, Y43, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line6", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X40, Y43, 0#, X40, Y42, 0#)

    Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line7", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICA2D"


  Part.ClearSelection2 True

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

  Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  Part.ClearSelection2 True

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis7", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

    'Dim myFeature As Object

    Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

    Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False




    longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\UNIDAD DE COMPRESION.SLDPRT", 0, 2)

    Part.ClearSelection2 True

    Set Part = swApp.ActiveDoc


    '           MsgBox ("Se genero la UNIDAD DE COMPRESION y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\UNIDAD DE COMPRESION.SLDPRT ")


    swApp.CloseDoc "UNIDAD DE COMPRESION.SLDPRT"

    Set Part = Nothing

    'Set Part = Nothing

    Set Part = swApp.ActiveDoc

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución7", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.EditDelete

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis7", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.EditDelete



End Sub

Sub rutina generación de teflon

Sub TEFLON()

'*****************************************************************************************

'********************************** Generacion de TEFLON ***********************************

'*****************************************************************************************


    Set swApp = _

    Application.SldWorks
```

```
    'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)

    'swApp.ActivateDoc2 "Pieza1", False, longstatus

    Set Part = swApp.ActiveDoc

    'Dim myModelView As Object



    '*************************SELECCION DE MATERIAL *************


        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

       Part.ClearSelection2 True

       Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatORING

       Part.ClearSelection2 True


       boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

       Part.ClearSelection2 True

       Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatTEFLON

       Part.ClearSelection2 True



    Set myModelView = Part.ActiveView

    myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Set Part = swApp.ActiveDoc


'Dim Xin, Yin, Xfin, Yfin As Double

    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.ClearSelection2 True

    'Dim skSegment As Object


    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X10, Y10, 0#, X11, Y10, 0#)

    ''Exit Sub

        Part.SetPickMode
```

```
    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X50, Y50, 0#, X51, Y50, 0#)

     Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X51, Y50, 0#, X51, Y51, 0#)

       Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X51, Y51, 0#, X50, Y51, 0#)

       Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"


  Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X50, Y51, 0#, X50, Y50, 0#)

       Part.SetPickMode

    Part.ClearSelection2 True

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line5", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -
3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"


  Part.ClearSelection2 True

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line5", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

  Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

  Part.SketchManager.InsertSketch True

  Part.ClearSelection2 True
```

```
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis5", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

    'Dim myFeature As Object

    Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0,
6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

    Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False




    longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\TEFLON.SLDPRT", 0, 2)

    Part.ClearSelection2 True

    Set Part = swApp.ActiveDoc


       MsgBox ("Se genero la TEFLON  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\TEFLON.SLDPRT ")


    swApp.CloseDoc "TEFLON.SLDPRT"

    Set Part = Nothing

    'Set Part = Nothing

    Set Part = swApp.ActiveDoc

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución5", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.EditDelete

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis5", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.EditDelete




End Sub

Sub rutina generacion de oring 1

Sub Oring1()

'*****************************************************************************************

'********************************** Generacion de ORING 1*************************************

'*****************************************************************************************
```

```
Set swApp = _
Application.SldWorks

'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0, 0)
'swApp.ActivateDoc2 "Pieza1", False, longstatus
Set Part = swApp.ActiveDoc
'Dim myModelView As Object

'*************************SELECCION DE MATERIAL *************

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.ClearSelection2 True
    Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatROTATIVA
    Part.ClearSelection2 True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.ClearSelection2 True
    Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatORING
    Part.ClearSelection2 True

Set myModelView = Part.ActiveView
myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Set Part = swApp.ActiveDoc

Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ClearSelection2 True
```

```
'Dim skSegment As Object

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X60, Y60, 0#, X61, Y60, 0#)
    Part.SetPickMode
    Part.ClearSelection2 True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X61, Y60, 0#, X61, Y61, 0#)
    Part.SetPickMode
    Part.ClearSelection2 True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

Part.ViewZoomTo2 X63, Y63, 0, X64, Y64, 0

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCircle(X61, Y61, 0#, DX62, DY62, 0#)

Part.ClearSelection2 True
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8
Part.SketchManager.InsertSketch True
 Part.ViewZoomtofit2
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line3", "SKETCHSEGMENT", 5.62271042089158E-02, 4.89680142402955E-03, 6.14690643584576E-03, True, 0, Nothing, 0)
Part.ClearSelection2 True
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis4", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.62271042089158E-02, 4.89680142402955E-03, 6.14690643584576E-03, True, 16, Nothing, 0)
'Dim myFeature As Object
'Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)
```

```
'Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



'Part.ClearSelection2 True

'Part.SketchManager.InsertSketch True

'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

'Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

'Part.SketchManager.InsertSketch True

'Part.ClearSelection2 True

'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis4", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

'Dim myFeature As Object

Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\ORING1.SLDPRT", 0, 2)

Part.ClearSelection2 True

Set Part = swApp.ActiveDoc


   MsgBox ("Se genero la ORING1  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\ORING1.SLDPRT ")


swApp.CloseDoc "ORING1.SLDPRT"

Set Part = Nothing

'Set Part = Nothing

Set Part = swApp.ActiveDoc

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución4", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis4", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete
```

```
End Sub

Sub rutina generación Oring 2

Sub Oring2()

'*****************************************************************************************

'********************************** Generacion de ORING 2 ************************************

'*****************************************************************************************



   Set swApp = _

   Application.SldWorks


   'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)

   'swApp.ActivateDoc2 "Pieza1", False, longstatus

   Set Part = swApp.ActiveDoc

   'Dim myModelView As Object



   '*************************SELECCION DE MATERIAL *************


      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

      Part.ClearSelection2 True

      Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatTEFLON

      Part.ClearSelection2 True

      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

      Part.ClearSelection2 True

      Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatORING

      Part.ClearSelection2 True



   Set myModelView = Part.ActiveView

   myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
Set Part = swApp.ActiveDoc


Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ClearSelection2 True

'Dim skSegment As Object

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X70, Y70, 0#, X71, Y70, 0#)
    Part.SetPickMode
    Part.ClearSelection2 True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.SketchAddConstraints "sgHORIZONTAL2D"
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCenterLine(X71, Y70, 0#, X71, Y71, 0#)
    Part.SetPickMode
    Part.ClearSelection2 True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line2", "SKETCHSEGMENT", 5.90087974910394E-02, -3.86917562724007E-04, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.SketchAddConstraints "sgVERTICAL2D"

    Part.ViewZoomTo2 X73, Y73, 0, X74, Y74, 0
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCircle(X71, Y71, 0#, DX72, DY72, 0#)



Part.ClearSelection2 True
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ViewZoomtofit2
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 5.62271042089158E-02, 4.89680142402955E-03, 6.14690643584576E-03, True, 0, Nothing, 0)
Part.ClearSelection2 True
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis6", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 5.62271042089158E-02, 4.89680142402955E-03, 6.14690643584576E-03, True, 16, Nothing, 0)

'Dim myFeature As Object

'Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

'Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



'Part.ClearSelection2 True

'Part.SketchManager.InsertSketch True

'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line4", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

'Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

'Part.SketchManager.InsertSketch True

'Part.ClearSelection2 True

'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis4", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Line1", "SKETCHSEGMENT", 0, 0, 0, True, 16, Nothing, 0)

'Dim myFeature As Object

Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureRevolve2(True, True, False, False, False, False, 0, 0, 6.2831853071796, 0, False, False, 0.01, 0.01, 0, 0, 0, True, True, True)

Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\ORING2.SLDPRT", 0, 2)

Part.ClearSelection2 True

Set Part = swApp.ActiveDoc


   MsgBox ("Se genero la ORING2  y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\ORING2.SLDPRT ")


swApp.CloseDoc "ORING2.SLDPRT"

Set Part = Nothing

'Set Part = Nothing

Set Part = swApp.ActiveDoc

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Revolución6", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis6", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
    Part.EditDelete




End Sub
Sub rutina generacion de resorte comprimido


Sub RESORTE()
'****************************************************************************************
'********************************** Generacion de RESORTE COMP*************************************
'****************************************************************************************



    Set swApp = _
    Application.SldWorks


    'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)
    'swApp.ActivateDoc2 "Pieza94", False, longstatus
    Set Part = swApp.ActiveDoc



    '*************************SELECCION DE MATERIAL *************


        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.ClearSelection2 True
        Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatUNIDAD
        Part.ClearSelection2 True
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.ClearSelection2 True
        Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatRESORTE
        Part.ClearSelection2 True
```

```
'Dim myModelView As Object
Set myModelView = Part.ActiveView
myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista lateral", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista lateral", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.ClearSelection2 True
'Dim skSegment As Object
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCircle(0#, 0#, 0#, Xlt80, 0, 0#)
Part.ClearSelection2 True
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.SketchManager.InsertSketch True
Part.InsertHelix False, True, False, False, 2, L, P, N, 0, 90
'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Planta", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
Part.ClearSelection2 True
Part.ShowNamedView2 "*Frontal", 1
Part.ViewZoomTo2 X82, Y82, 0, X83, Y83, 0
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCircle(0#, Yal80, 0#, Rx80, Ry80, 0#)
Part.ClearSelection2 True
  Part.ViewZoomtofit2
Part.SketchManager.InsertSketch True
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis9", "SKETCH", -5.61610737341217E-04, 3.26350744419051E-02, 0, True, 0, Nothing, 0)
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hélice/Espiral1", "REFERENCECURVES", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)
Part.ClearSelection2 True
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis9", "SKETCH", -5.61610737341217E-04, 3.26350744419051E-02, 0, False, 1, Nothing, 0)
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hélice/Espiral1", "REFERENCECURVES", 0, 0, 0, True, 4, Nothing, 0)
Dim myFeature As Object
'Set myFeature = Part.FeatureManager.InsertProtrusionSwept3(False, False, 0, False, False, 0, 0, False, 0, 0, 0, 0, True, True, True, 0, True, True, True, False)
```

```
    Set myFeature = Part.FeatureManager.InsertProtrusionSwept3(False, False, 0, False, False, 0, 0, False, 0, 0, 0,
0, True, True, True, 0, False)


    Part.ShowNamedView2 "*Isométrica", 7


    Part.ShowNamedView2 "*Frontal", 1



    '









    'Part.SketchManager.InsertSketch True

    'oolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    'Part.ClearSelection2 True

    Set Part = swApp.ActiveDoc

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.ClearSelection2 True

    'Dim skSegment As Object


    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(0#, Y85, 0#, 0#, Y86, 0#)

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(0#, Y86, 0#, X86, Y86, 0#)

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X86, Y86, 0#, X86, Y85, 0#)

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X86, Y85, 0#, X85, Y85, 0#)


    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X87, Y85, 0#, X88, Y85, 0#)

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X88, Y85, 0#, X88, Y86, 0#)

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X88, Y86, 0#, X87, Y86, 0#)
```

```
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X87, Y86, 0#, X87, Y85, 0#)



Part.ClearSelection2 True

Part.SketchManager.InsertSketch True

Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8

Part.SketchManager.InsertSketch True

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis10", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 4, Nothing, 0)

'Dim myFeature As Object

Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureCut3(False, False, False, 9, 1, 0.01, 0.01, False, False, False,
False, 1.74532925199433E-02, 1.74532925199433E-02, False, False, False, False, False, True, True, True, True,
False, 0, 0, False)

Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False


Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\RESORTE.SLDPRT", 0, 2)

Part.ClearSelection2 True

Set Part = swApp.ActiveDoc


   MsgBox ("Se genero el RESORTE COMPRIMIDO y se guardo
en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\RESORTE.SLDPRT ")


swApp.CloseDoc "RESORTE.SLDPRT"

Set Part = Nothing

'Set Part = Nothing

Set Part = swApp.ActiveDoc

 boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis10", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

   Part.EditDelete

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Barrer1", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.EditDelete
```

```
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis9", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
    Part.EditDelete
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hélice/Espiral1", "REFERENCECURVES", 0, 0, 0, False, 0,
Nothing, 0)
        Part.EditDelete
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis8", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.EditDelete
        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis10", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
        Part.EditDelete

    'Part.EditDelete
    'Set Part = swApp.ActiveDoc
    'Part.ClearSelection2 True
    'Set Part = Nothing
     'swApp.CloseDoc "Pieza1"
      'swApp.CloseDoc "Pieza2"
       'swApp.CloseDoc "Pieza3"
        'swApp.CloseDoc "Pieza4"
    'swApp.CloseDoc "Pieza5"
     'swApp.CloseDoc "Pieza6"
      'swApp.CloseDoc "Pieza7"



End Sub


Sub rutina generacion de resorte extendido


Sub ResorteExt()
'****************************************************************************************
'********************************** Generacion de RESORTE EXT ***********************************
'****************************************************************************************


Set swApp = _
    Application.SldWorks
```

```
    'Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\Pieza.prtdot", 0, 0,
0)

    'swApp.ActivateDoc2 "Pieza94", False, longstatus

    Set Part = swApp.ActiveDoc



    '************************SELECCION DE MATERIAL *************


        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

        Part.ClearSelection2 True

        Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatRESORTE

        Part.ClearSelection2 True

        boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Desconocido", "BROWSERITEM", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

        Part.ClearSelection2 True

        Part.SetMaterialPropertyName2 "Predeterminado", "C:/Program Files/SolidWorks
Corp/SolidWorks/lang/spanish/sldmaterials/solidworks materials.sldmat", MatRESORTE

        Part.ClearSelection2 True



    'Dim myModelView As Object

    Set myModelView = Part.ActiveView

    myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista lateral", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista lateral", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.ClearSelection2 True

    'Dim skSegment As Object

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCircle(0#, 0#, 0#, Xlt80, 0, 0#)

    Part.ClearSelection2 True

    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.SketchManager.InsertSketch True

    Part.InsertHelix False, True, False, False, 2, Lr, Pr, Nr, 0, 90

    'boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Planta", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.ClearSelection2 True

Part.ShowNamedView2 "*Frontal", 1

Part.ViewZoomTo2 X82, Y82, 0, X83, Y83, 0

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateCircle(0#, Yal80, 0#, Rx80, Ry80, 0#)

Part.ClearSelection2 True

  Part.ViewZoomtofit2

Part.SketchManager.InsertSketch True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis12", "SKETCH", -5.61610737341217E-04, 3.26350744419051E-02, 0, True, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hélice/Espiral2", "REFERENCECURVES", 0, 0, 0, True, 0, Nothing, 0)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis12", "SKETCH", -5.61610737341217E-04, 3.26350744419051E-02, 0, False, 1, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hélice/Espiral2", "REFERENCECURVES", 0, 0, 0, True, 4, Nothing, 0)

Dim myFeature As Object

'Set myFeature = Part.FeatureManager.InsertProtrusionSwept3(False, False, 0, False, False, 0, 0, False, 0, 0, 0, 0, True, True, True, 0, True, True, True, False)

Set myFeature = Part.FeatureManager.InsertProtrusionSwept3(False, False, 0, False, False, 0, 0, False, 0, 0, 0, 0, True, True, True, 0, False)


Part.ShowNamedView2 "*Isométrica", 7


Part.ShowNamedView2 "*Frontal", 1




'Part.SketchManager.InsertSketch True

'oolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

'Part.ClearSelection2 True

Set Part = swApp.ActiveDoc

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Alzado", "PLANE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
```

```
    Part.SketchManager.InsertSketch True
    Part.ClearSelection2 True
    'Dim skSegment As Object

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(0#, Y85, 0#, 0#, Y86, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(0#, Y86, 0#, X86, Y86, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X86, Y86, 0#, X86, Y85, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X86, Y85, 0#, X85, Y85, 0#)

    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X90, Y90, 0#, X91, Y91, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X91, Y91, 0#, X91, -Y91, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X91, -Y91, 0#, X90, -Y90, 0#)
    Set skSegment = Part.SketchManager.CreateLine(X90, -Y90, 0#, X90, Y90, 0#)



    Part.ClearSelection2 True
    Part.SketchManager.InsertSketch True
    Part.ShowNamedView2 "*Trimétrica", 8
    Part.SketchManager.InsertSketch True
    Part.ClearSelection2 True
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis13", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 4, Nothing, 0)
    'Dim myFeature As Object
    Set myFeature = Part.FeatureManager.FeatureCut3(False, False, False, 9, 1, 0.01, 0.01, False, False, False,
False, 1.74532925199433E-02, 1.74532925199433E-02, False, False, False, False, False, True, True, True, True,
False, 0, 0, False)
Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False

    Part.SelectionManager.EnableContourSelection = False



    longstatus = Part.SaveAs3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\RESORTE EXTENDIDO.SLDPRT", 0, 2)
    Part.ClearSelection2 True
    Set Part = swApp.ActiveDoc
```

```
    MsgBox ("Se genero el RESORTE EXTENDIDO y se guardo en:C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\RESORTE EXTENDIDO.SLDPRT ")


   swApp.CloseDoc "RESORTE EXTENDIDO.SLDPRT"
   Set Part = Nothing
   'Set Part = Nothing
   Set Part = swApp.ActiveDoc
    boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis13", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.EditDelete
   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Barrer2", "BODYFEATURE", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
   Part.EditDelete
   boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis12", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
   Part.EditDelete
      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hélice/Espiral2", "REFERENCECURVES", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.EditDelete
      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis11", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.EditDelete
      boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Croquis13", "SKETCH", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)
      Part.EditDelete


   Part.EditDelete
   'Set Part = swApp.ActiveDoc
   Part.ClearSelection2 True
   Set Part = Nothing
    swApp.CloseDoc "Pieza1"
     swApp.CloseDoc "Pieza2"
      swApp.CloseDoc "Pieza3"
       swApp.CloseDoc "Pieza4"
    swApp.CloseDoc "Pieza5"
    swApp.CloseDoc "Pieza6"
     swApp.CloseDoc "Pieza7"
     swApp.CloseDoc "Pieza8"
     swApp.CloseDoc "Pieza9"
     swApp.CloseDoc "Pieza10"
```

```
    swApp.CloseDoc "Pieza11"
    swApp.CloseDoc "Pieza12"
    swApp.CloseDoc "Pieza13"
    swApp.CloseDoc "Pieza14"
    swApp.CloseDoc "Pieza15"
    swApp.CloseDoc "Pieza16"
    swApp.CloseDoc "Pieza17"
    swApp.CloseDoc "Pieza18"

End Sub
Sub Ensamble()
'*****************************************************************************************
'********************************** Generacion de ENSAMBLE ***********************************
'*****************************************************************************************


Set swApp = _
Application.SldWorks

Set Part = swApp.NewDocument("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDASM", 0, 0, 0)
'swApp.ActivateDoc2 "Ensamblaje", False, longstatus
Set Part = swApp.ActiveDoc
Dim myModelView As Object

'MsgBox ("¿Desea ver animacion del montaje?")
'MsgBox
Dim Msg, Style, Title, Help, Ctxt, Response, MyString
Msg = "Desea ver animacion del montaje ?"    ' Define message.
Style = vbYesNo + vbCritical + vbDefaultButton2    ' Define buttons.
Title = "MsgBox Ensamble"    ' Define title.
Help = ""    ' Define Help file.
Ctxt = 1000    ' Define topic
      ' context.
      ' Display message.
```

```
Response = MsgBox(Msg, Style, Title, Help, Ctxt)
If Response = vbYes Then    ' User chose Yes.
   Dim motionStudyMgr As Object
   Set motionStudyMgr = Part.Extension.GetMotionStudyManager()
   Dim myMotionStudy As Object
   Set myMotionStudy = motionStudyMgr.GetMotionStudy("Estudio de movimiento 1")
   boolstatus = myMotionStudy.Play()    ' Perform some action.

   For i = 1 To 500000
      For j = 1 To 100
      Next j
   Next i
MsgBox ("Ensamble listo")

End If




'Set myModelView = Part.ActiveView
'myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized



'Set swApp = _
'pplication.SldWorks

'Set Part = swApp.OpenDoc6("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDASM", 2, 0, "", longstatus, longwarnings)
'Set Part = swApp.OpenDoc6("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDASM", swDocASSEMBLY, swOpenDocOptions_Silent, "Default", errors, warnings)

'swApp.ActivateDoc2 "Ensamblaje", False, longstatus
```

```
'Set Part = swApp.ActiveDoc
'Set Part = swApp.ActiveDoc
'Dim myModelView As Object
'Set myModelView = Part.ActiveView
'myModelView.FrameLeft = 0
'myModelView.FrameTop = 22
'Set myModelView = Part.ActiveView
'myModelView.FrameWidth = 1291
'myModelView.FrameHeight = 551
'Set Part = swApp.ActiveDoc
'Set myModelView = Part.ActiveView
'myModelView.FrameLeft = 0
'myModelView.FrameTop = 22
'Set myModelView = Part.ActiveView
'myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
'Part.ShowNamedView2 "*Frontal", 1
End Sub
Sub Planos()
Set swApp = _
Application.SldWorks
Dim selectData As SldWorks.selectData

Dim Msg, Style, Title, Help, Ctxt, Response, MyString
Msg = "Desea ver los planos de cada pieza ?"    ' Define message.
Style = vbYesNo + vbCritical + vbDefaultButton2    ' Define buttons.
Title = "MsgBox Generación de Planos"    ' Define title.
Help = ""    ' Define Help file.
Ctxt = 1000    ' Define topic
       ' context.
       ' Display message.
Response = MsgBox(Msg, Style, Title, Help, Ctxt)
If Response = vbYes Then    ' User chose Yes.
   'Dim motionStudyMgr As Object
   'Set motionStudyMgr = Part.Extension.GetMotionStudyManager()
```

```
'Dim myMotionStudy As Object

'Set myMotionStudy = motionStudyMgr.GetMotionStudy("Estudio de movimiento 1")

'boolstatus = myMotionStudy.Play()    ' Perform some action.



Set Part = swApp.NewDocument("C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\templates\FORMATO A4.drwdot", 12, 0.297, 0.21)

'swApp.ActivateDoc2 "Dibujo7 - Hoja1", False, longstatus

Set Part = swApp.ActiveDoc

Dim myModelView As Object

Set myModelView = Part.ActiveView

myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

Dim myView As Object

Set myView = Part.CreateDrawViewFromModelView3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\CARA ESTACIONARIA.SLDPRT", "*Frontal", 0.100656774193548, 0.181074193548387, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista de dibujo1", "DRAWINGVIEW", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.ActivateView("Vista de dibujo1")

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True


Dim pointArray As Variant

Dim points() As Double

ReDim points(0 To 20) As Double

points(0) = 1.08580645161294E-03

points(1) = 0.101631483870968

points(2) = 0

points(3) = -7.25318709677419E-02

points(4) = 8.14354838709677E-02

points(5) = 0

points(6) = -9.07734193548386E-02

points(7) = -8.01325161290323E-02

points(8) = 0

points(9) = 6.81886451612904E-02

points(10) = -9.12077419354839E-02

points(11) = 0
```

```
points(12) = 0.100762838709678

points(13) = 3.25741935483865E-03

points(14) = 0

points(15) = 8.25212903225807E-02

points(16) = 7.68750967741935E-02

points(17) = 0

points(18) = 1.08580645161294E-03

points(19) = 0.101631483870968

points(20) = 0

pointArray = points

Dim skSegment As Object

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateSpline((pointArray))

skSegment.Select4 True, selectData

Part.CreateBreakOutSection Cte1

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0, 0, 0, True, 2, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0.020447, -3.33425403951169E-02, 9.73449999999999E-
03, True, 4, Nothing, 0)

longstatus = Part.AutoDimension(1, 1, 1, 1, 1)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.ActivateSheet("Hoja1")

boolstatus = Part.ActivateView("Vista de dibujo1")

boolstatus = Part.ActivateSheet("Hoja1")

Part.ViewZoomtofit2

boolstatus = Part.NewSheet3("Hoja2", 12, 12, 1, 1, False, "C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks
2014\lang\spanish\sheetformat\a4 - iso.slddrt", 0.21, 0.297, "Predeterminado")

Set myView = Part.CreateDrawViewFromModelView3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\CARA
ROTATIVA.SLDPRT", "*Frontal", 0.101742580645161, 0.171301935483871, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista de dibujo2", "DRAWINGVIEW", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.ActivateView("Vista de dibujo2")

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True


ReDim points(0 To 20) As Double
```

```
points(0) = -3.52887096774193E-02

points(1) = -7.54635483870968E-02

points(2) = 0

points(3) = 5.97193548387097E-02

points(4) = -8.68645161290323E-02

points(5) = 0

points(6) = 9.93512903225807E-02

points(7) = 3.2574193548387E-03

points(8) = 0

points(9) = 3.80032258064517E-02

points(10) = 0.095008064516129

points(11) = 0

points(12) = -6.46054838709677E-02

points(13) = 8.03496774193548E-02

points(14) = 0

points(15) = -6.78629032258064E-02

points(16) = -5.75477419354839E-02

points(17) = 0

points(18) = -3.52887096774193E-02

points(19) = -7.54635483870968E-02

points(20) = 0

pointArray = points

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateSpline((pointArray))

skSegment.Select4 True, selectData

Part.CreateBreakOutSection Cte2

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0, 0, 0, True, 2, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0.0377145, -3.42315643814302E-02, 0.006925, True, 4,
Nothing, 0)

longstatus = Part.AutoDimension(1, 1, 1, 1, 1)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.ActivateSheet("Hoja2")

Part.ViewZoomtofit2
```

```
boolstatus = Part.NewSheet3("Hoja3", 12, 12, 1, 1, False, "C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\lang\spanish\sheetformat\a4 - iso.slddrt", 0.21, 0.297, "Predeterminado")

Set myView = Part.CreateDrawViewFromModelView3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\TEFLON.SLDPRT", "*Frontal", 0.101199677419355, 0.18216, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista de dibujo3", "DRAWINGVIEW", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.ActivateView("Vista de dibujo3")

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True


ReDim points(0 To 23) As Double

points(0) = -2.71451612903229E-03

points(1) = 8.52358064516129E-02

points(2) = 0

points(3) = -6.67770967741936E-02

points(4) = 4.61467741935484E-02

points(5) = 0

points(6) = -1.41154838709678E-02

points(7) = -8.36070967741936E-02

points(8) = 0

points(9) = 4.34322580645161E-02

points(10) = -7.92638709677419E-02

points(11) = 0

points(12) = 8.95790322580645E-02

points(13) = -2.17161290322581E-02

points(14) = 0

points(15) = 8.84932258064516E-02

points(16) = 5.91764516129032E-02

points(17) = 0

points(18) = 2.66022580645161E-02

points(19) = 7.98067741935484E-02

points(20) = 0

points(21) = -2.71451612903229E-03

points(22) = 8.52358064516129E-02

points(23) = 0

pointArray = points
```

```
Set skSegment = Part.SketchManager.CreateSpline((pointArray))

skSegment.Select4 True, selectData

Part.CreateBreakOutSection Cte3

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0, 0, 0, True, 2, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 3.56495517049021E-02, -3.00977398745998E-02, 2.17632045641211E-03, True, 4, Nothing, 0)

longstatus = Part.AutoDimension(1, 1, 1, 1, 1)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.ActivateSheet("Hoja3")

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("RD3@Vista de dibujo3", "DIMENSION", 8.16735113797846E-02, 0.300342989354956, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("RD2@Vista de dibujo3", "DIMENSION", 0.118638089940801, 0.304516409515071, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.ClearSelection2 True

Part.ViewZoomtofit2

boolstatus = Part.NewSheet3("Hoja4", 12, 12, 1, 1, False, "C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\lang\spanish\sheetformat\a4 - iso.slddrt", 0.21, 0.297, "Predeterminado")

Set myView = Part.CreateDrawViewFromModelView3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\UNIDAD DE COMPRESION.SLDPRT", "*Frontal", 0.101199677419355, 0.183245806451613, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista de dibujo4", "DRAWINGVIEW", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.ActivateView("Vista de dibujo4")

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True


ReDim points(0 To 26) As Double

points(0) = -6.5148387096774E-03

points(1) = 9.55509677419355E-02

points(2) = 0

points(3) = 7.54635483870968E-02

points(4) = 5.15758064516129E-02

points(5) = 0

points(6) = 9.06648387096774E-02

points(7) = 1.35725806451613E-02

points(8) = 0
```

```
points(9) = 8.68645161290323E-02

points(10) = -6.18909677419354E-02

points(11) = 0

points(12) = -2.71451612903223E-03

points(13) = -0.111838064516129

points(14) = 0

points(15) = -7.27490322580645E-02

points(16) = -7.54635483870967E-02

points(17) = 0

points(18) = -8.68645161290322E-02

points(19) = 2.11732258064516E-02

points(20) = 0

points(21) = -2.44306451612903E-02

points(22) = 7.43777419354839E-02

points(23) = 0

points(24) = -6.5148387096774E-03

points(25) = 9.55509677419355E-02

points(26) = 0

pointArray = points

Set skSegment = Part.SketchManager.CreateSpline((pointArray))

skSegment.Select4 True, selectData

Part.CreateBreakOutSection Cte4

Part.ClearSelection2 True

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0, 0, 0, True, 2, Nothing, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("", "EDGE", 0.0474845, -3.42315643814302E-02, 0.006925, True, 4,
Nothing, 0)

longstatus = Part.AutoDimension(1, 1, 1, 1, 1)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.ActivateSheet("Hoja4")

Part.ViewZoomtofit2

boolstatus = Part.NewSheet3("Hoja5", 12, 12, 1, 1, False, "C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks
2014\lang\spanish\sheetformat\a4 - iso.slddrt", 0.21, 0.297, "Predeterminado")

Part.ViewZoomtofit2

Part.ViewZoomtofit2
```

```
Set myView = Part.CreateDrawViewFromModelView3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\RESORTE EXTENDIDO.SLDPRT", "*Frontal", 6.37393548387097E-02, 0.17293064516129, 0)

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista de dibujo5", "DRAWINGVIEW", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

boolstatus = Part.ActivateView("Vista de dibujo5")

Set myView = Part.CreateUnfoldedViewAt3(0.153318387096774, 0.17293064516129, 0, False)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Vista de dibujo5", "DRAWINGVIEW", 0, 0, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.ClearSelection2 True

boolstatus = Part.ActivateSheet("Hoja5")

boolstatus = Part.Extension.SelectByID2("Hoja5", "SHEET", 6.37393548387097E-02, 8.76948387096774E-02, 0, False, 0, Nothing, 0)

Part.ViewZoomtofit2

Part.SetPickMode

MsgBox ("Ensamble listo")


End If



End Sub


Sub Planoensamble()

'****************************************************************************************

'********************************* Generacion de PLANO ENSAMBLE ***********************************

'****************************************************************************************



Set swApp = _

Application.SldWorks


Set Part = swApp.NewDocument("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDDRW", 12, 0.297, 0.21)

'swApp.ActivateDoc2 "Dibujo7 - Hoja1", False, longstatus

Set Part = swApp.ActiveDoc

Dim myModelView As Object

Set myModelView = Part.ActiveView

myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized
```

```
'Set Part = swApp.OpenDoc6("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDDRW", 3, 0, "", longstatus, longwarnings)

'swApp.ActivateDoc2 "Ensamblaje - Hoja1", False, longstatus

'Set Part = swApp.ActiveDoc

'Set Part = swApp.ActiveDoc

'Dim myModelView As Object

'Set myModelView = Part.ActiveView

'myModelView.FrameLeft = 0

'myModelView.FrameTop = 0

'Set myModelView = Part.ActiveView

'myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

'Set myModelView = Part.ActiveView

'myModelView.FrameState = swWindowState_e.swWindowMaximized

'boolstatus = Part.ChangeRefConfigurationOfFlatPatternView("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDASM", "EXPLO")

'boolstatus = Part.ChangeRefConfigurationOfFlatPatternView("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDASM", "EXPLO")

'Set myView = Part.CreateDrawViewFromModelView3("C:\Users\Edgardo\Documents\SELLO\Ensamblaje.SLDASM", "*Isométrica", 0.108257419354839, 0.181617096774194, 0)

'Part.ClearSelection2 True
```