

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERIA EN ENERGÍA**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**“INFLUENCIA DEL PASO VARIABLE DE LOS ALABES, EN LA  
REGULACIÓN DE POTENCIA DE UN AEROGENERADOR TRIPALA  
MEDIANTE SOLIDWORKS FLOW SIMULATION”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO EN ENERGÍA**

**AUTOR(ES):**

**BACH. Bardales Gamboa Edgar Eli**

**BACH. Egusquiza Colchado Trixy Del Pilar**

**ASESOR:**

**M.sc. Roberto Carlos Chucuya Huallpachoque**

**CHIMBOTE – PERU**

**2019**



Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

A los cinco días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve, siendo las diez horas de la mañana, se instaló en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía, el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N° 263-2019-UNS-CFI, integrado por los siguientes docentes:

- M.Sc. HUGO CALDERON TORRES : PRESIDENTE
- Mg. AMANCIO RAMIRO ROJAS FLORES : SECRETARIO
- M.Sc. ROBERTO CARLOS CHUCUYA HUALLPACHOQUE : INTEGRANTE
- Mg. ROBERT FABIAN GUEVARA CHINCHAYAN : ACCESITARIO


Para dar inicio a la sustentación y evaluación de la Tesis titulada: "INFLUENCIA DEL PASO VARIABLE DE LOS ALABES, EN LA REGULACION DE POTENCIA DE UN AEROGENERADOR TRIPALA MEDIANTE SOLIWORKS FLOW SIMULATION", elaborada por el Bachiller de Ingeniería en Energía: EDGAR ELI BARDALES GAMBOA con código de matrícula 200911005, teniendo como asesor al docente ROBERTO CARLOS CHUCUYA HUALLPACHOQUE, designado mediante Resolución N° 635-2017-UNS-FI..

Terminada la sustentación, el bachiller respondió las preguntas formuladas por los miembros del jurado y el público presente.

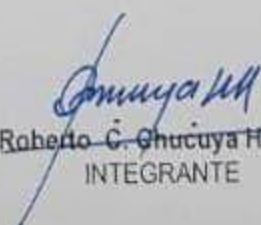
El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, el contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, en concordancia con el artículo 103° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, declara:

BACHILLER	PROMEDIO	PONDERACIÓN
EDGAR ELI BARDALES GAMBOA	Dieciséis	Bueno

Siendo las once de la mañana, se da por terminado el acto de sustentación, firmando los integrantes del jurado en señal de conformidad.

  
M.Sc. Hugo Calderon Torres  
PRESIDENTE

  
Mg. Amancio R. Rojas Flores  
SECRETARIO

  
M.Sc. Roberto C. Chucuya Huallpachoque  
INTEGRANTE



Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

## ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

A los cinco días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve, siendo las diez horas de la mañana, se instaló en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería en Energía, el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N° 263-2019-UNS-CFI, integrado por los siguientes docentes:

- M.Sc. HUGO ROLANDO CALDERON TORRES : PRESIDENTE
- Mg. AMANCIO RAMIRO ROJAS FLORES : SECRETARIO
- M.Sc. ROBERTO CARLOS CHUCUYA HUALLPACHOQUE : INTEGRANTE
- Mg. ROBERT FABIAN GUEVARA CHINCHAYAN : ACCESITARIO

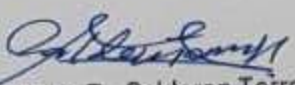
Para dar inicio a la sustentación y evaluación de la Tesis titulada: "INFLUENCIA DEL PASO VARIABLE DE LOS ALABES, EN LA REGULACION DE POTENCIA DE UN AEROGENERADOR TRIPALA MEDIANTE SOLIWORKS FLOW SIMULATION", elaborada por el Bachiller de Ingeniería en Energía: TRIXI DEL PILAR EGUZQUIZA COLCHADO con código de matrícula 20111019, teniendo como asesor al docente ROBERTO CARLOS CHUCUYA HUALLPACHOQUE, designado mediante Resolución N° 635-2017-UNS-FI.

Terminada la sustentación, el bachiller respondió las preguntas formuladas por los miembros del jurado y el público presente.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, el contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, en concordancia con el artículo 103° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, declara:

BACHILLER	PROMEDIO	PONDERACIÓN
TRIXI DEL PILAR EGUZQUIZA COLCHADO	<i>Dieciséis</i>	Bueno

Siendo las once de la mañana, se da por terminado el acto de sustentación, firmando los integrantes del jurado en señal de conformidad.

  
M.Sc. Hugo R. Calderon Torres  
PRESIDENTE

  
Mg. Amancio R. Rojas Flores  
SECRETARIO

  
M.Sc. Roberto C. Chucuya Hualpachoque  
INTEGRANTE



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

## **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

### **E.A.P. INGENIERÍA EN ENERGÍA**

---

#### **HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR**

La presente Tesis ha sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando encuadrado dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al reglamento general para obtener el título profesional en la Universidad Nacional del Santa (R: D: N° 471-2002-CU-R-UNS) de acuerdo a la denominación siguiente:

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN ENERGÍA

**Título: “INFLUENCIA DEL PASO VARIABLE DE LOS ALABES, EN LA REGULACIÓN DE POTENCIA DE UN AEROGENERADOR TRIPALA MEDIANTE SOLIDWORKS FLOW SIMULATION”**

TESISTAS:

Bachiller BARDALES GAMBOA, Edgar Eli

Bachiller EGUSQUIZA COLCHADO, Trixy del Pilar



---

M.Sc. Roberto Chucuya Huallpachoque

ASESOR



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

### E.A.P. INGENIERÍA EN ENERGÍA

---

#### HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

El presente proyecto de investigación de Tesis titulado:

**“INFLUENCIA DEL PASO VARIABLE DE LOS ALABES, EN LA REGULACIÓN DE POTENCIA DE UN AEROGENERADOR TRIPALA MEDIANTE SOLIDWORKS FLOW SIMULATION”**

#### Elaborado por los Tesistas:

Bachiller BARDALES GAMBOA, Edgar Eli

Bachiller EGUSQUIZA COLCHADO, Trixy del Pilar

M.Sc. Hugo R. Calderón T.  
PRESIDENTE

Mg. Amancio Ramiro Rojas Flores  
INTEGRANTE

M.Sc. Roberto Chucuya Huallpachoque  
INTEGRANTE

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Gracias por todo lo que me diste en la vida, por la fortaleza para poder cumplir otro objetivo más en mi vida y por la fe que siempre tengo en ti.

### **A mis queridos padres**

Cesario y Jesús con mucho cariño por todo el apoyo y esfuerzo brindado en mi formación profesional y como persona, por hacer de mi cada vez mejor ser humano, por ser mi sustento emocional para continuar en mi vida profesional.

### **A los docentes**

Quienes me brindaron sus conocimientos y experiencias para formarme como profesional.

**BARDALES GAMBOA EDGAR ELI**

### **A Dios**

Por estar siempre conmigo espiritualmente, en toda mi vida, me ayuda a lograr todos mis objetivos en mi vida académicos y personal.

### **A mi Madre**

Fausta, por darme amor y apoyo incondicionalmente, por ser un gran ejemplo para mí, porque gracias a sus consejos he aprendido el respeto, la honradez y que con esfuerzo y dedicación todo es posible, gracias a ella soy una persona de bien.

### **A mis Hermanos**

Dayve, Gerson, Lia y Calin, por estar siempre apoyándome, por ser un buen ejemplo a seguir para mí, por ayudarme a crecer profesionalmente, por estar en todo momento conmigo y darme fuerzas para seguir adelante.

### **A los docentes**

De la Universidad Nacional del Santa por transmitirme su conocimiento y experiencias.

**EGUSQUIZA COLCHADO TRIXY DEL PILAR**

## **RECONOCIMIENTO**

A los profesores M.Sc. Roberto Chucuya Huallpachoque, Mg. Amancio Ramiro Rojas Flores y Mg. Robert Guevara Chinchayan por el apoyo desinteresado en sus enseñanzas que ayudaron a crear un interés especial por la investigación en nosotros.

## ÍNDICE

HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR.....	ii
HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RECONOCIMIENTO .....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xi
TERMINOLOGÍA.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.3. Objetivos .....	5
1.3.1. Objetivos Generales.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Formulación de la Hipótesis.....	5
1.5. Variables.....	5
1.6. Importancia y Justificación del Estudio .....	5
1.7. Limitaciones del Trabajo.....	6
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. Energía Eólica .....	8



2.2.	Viento, fuente de la Energía Eólica.....	8
2.3.	Aerogenerador.....	9
2.3.1.	Consideraciones básicas de carga:.....	11
2.3.2.	Cargas de fatiga:.....	11
2.4.	Clasificación de Los Aerogeneradores.....	11
2.4.1.	Según el Eje de Trabajo.....	11
2.4.2.	Según el Número de Palas.....	12
2.4.3.	Según la Posición del Rotor en la Máquina.....	14
2.4.4.	Según el Anclaje de las Hélices al Buje.....	15
2.4.5.	Según el Tamaño y Potencia.....	15
2.5.	Fundamentos Aerodinámicos.....	15
2.5.1.	Características perfil aerodinámico.....	15
2.5.2.	Fuerza de sustentación.....	16
2.5.3.	Fuerza de arrastre.....	17
2.5.4.	Teoría del elemento de pala.....	18
2.5.5.	Teoría del Disco Actuador: Límite de Betz.....	19
2.5.6.	Potencia Máxima Teórica ( <b><i>P<sub>mt</sub></i></b> ).....	24
2.5.7.	Teoría de aeroturbina con rotación en estela.....	25
2.5.8.	dimensionamiento del alabe de la tubina.....	25
2.5.9.	Celeridad ( $\lambda$ ).....	27
2.5.10.	Coeficiente de velocidad inducida angular.....	27
2.5.11.	Coeficiente ESPECÍFICA de punta de pala.....	27
2.5.12.	Coeficiente de potencia.....	28
2.5.13.	Teoría del elemento de pala (BEM).....	28
2.5.14.	Teoría de BEM con rotación.....	29
CAPÍTULO III		
	MATERIALES Y MÉTODOS.....	31

3.1. Materiales.....	31
3.2. Métodos.....	31
3.2.1. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
3.2.2. Procedimiento de la Investigación.....	31
3.2.3. Diseño de la Investigación.....	32
3.2.4. Población y Muestra. ....	32
3.2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	32
3.2.6. Técnicas de Procedimiento y Análisis de los resultados. ....	33
 CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	35
4.1. Resultados .....	35
4.1.1. Calculo de parámetros de diseño de los alabes.....	35
4.1.2. Diseño y ensamblaje en Solidworks del aerogenerador Tripala.....	50
4.1.3. Evaluación del paso variable de los alabes.....	53
4.1.4. Resultados de las simulaciones.....	60
4.2. Discusiones.....	70
 CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
5.1. Conclusiones .....	72
5.2. Recomendaciones.....	73
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	
BIBLIOGRAFÍA .....	75
 ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valores Recomendados Para “Z” en Función de “ $\lambda$ ” .....	29
Tabla 2 Valores de Cl y Cd en función de “ $\alpha$ ” (4412).....	39
Tabla 3 Valores de Cl y Cd en función de “ $\alpha$ ” (4415).....	41
Tabla 4 Valores de Cl y Cd en función de “ $\alpha$ ” (4418).....	43
Tabla 5 Parámetros de diseño del Perfil Naca 4412 .....	48
Tabla 6 Parámetros de diseño del Perfil Naca 4415 .....	49
Tabla 7 Parámetros de diseño del Perfil Naca 4418 .....	49
Tabla 8 Resumen de Resultados para el Perfil Naca 4412 .....	61
Tabla 9 Resumen de Resultados Perfil Naca 4415 .....	62
Tabla 10 Resumen de Resultados Perfil Naca 4418 .....	63
Tabla 11 Perfil Naca 4412, incremento de potencia por paso variable .....	68
Tabla 12 Perfil Naca 4415, incremento de potencia por paso variable .....	68
Tabla 13 Perfil Naca 4418, incremento de potencia por paso variable .....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Partes de un Aerogenerador.....	9
<i>Figura 2.</i> Aerogenerador Mono Pala.....	13
<i>Figura 3.</i> Aerogenerador Bipala.....	13
<i>Figura 4.</i> Aerogenerador Tripala.....	14
<i>Figura 5.</i> Características de un Perfil Aerodinámico. ....	16
<i>Figura 6.</i> Posición del perfil del ala con respecto a las líneas de viento. ....	16
<i>Figura 7.</i> Diagrama vectorial de una turbina eólica de eje horizontal. ....	18
<i>Figura 8.</i> Elemento de la Pala. ....	19
<i>Figura 9.</i> Tubo de Corriente y Disco Actuador.....	19
<i>Figura 10.</i> Evolución de la Presión en el Tubo de Corriente de La Aeroturbina. ....	20
<i>Figura 11.</i> Coeficientes de Potencia y Empuje Vs Coeficiente de Velocidad. ....	24
<i>Figura 12.</i> Tubo de Corriente y Disco Actuador con Estela Giratoria.....	25
<i>Figura 13.</i> Distribución de velocidades respecto al perfil de un álabe.....	26

<i>Figura 14.</i> Perfil NACA 4412 .....	35
<i>Figura 15.</i> Perfil NACA 4415 .....	35
<i>Figura 16:</i> Perfil NACA 4418 .....	35
<i>Figura 17.</i> Radio Inicial del Diseño. ....	36
<i>Figura 18.</i> Radio de la Turbina Eólica .....	37
<i>Figura 19.</i> Dimensiones del Buje .....	37
<i>Figura 20.</i> Valores de “Cd” para un Alpha de “6” .....	40
<i>Figura 21.</i> Valores de “Cl” para un Alpha de “6” .....	40
<i>Figura 22.</i> Valores de “Cl” para un Alpha de “5.75” .....	42
<i>Figura 23.</i> Valores de “Cd” para un Alpha de “5.75” .....	42
<i>Figura 24.</i> Valores de “Cl” para un Alpha de “7.25” .....	44
<i>Figura 25.</i> Valores de “Cd” para un Alpha de “7.25” .....	44
<i>Figura 26.</i> Cortes por secciones del alabe a diseñar.....	46
<i>Figura 27.</i> Diseño de las palas y el buje.....	47
<i>Figura 28.</i> Comportamiento del aire en el perfil Naca 4412.....	59
<i>Figura 29.</i> Comportamiento del aire en el Perfil Naca 4412.....	60
<i>Figura 30.</i> Sentido de rotación del ángulo de ataque para el perfil.....	60
<i>Figura 31.</i> Velocidades analizadas en los perfiles Naca .....	61
<i>Figura 32.</i> Perfil Naca 4412 a diferentes a diferentes ángulos.....	62
<i>Figura 33.</i> Perfil Naca 4415 a diferentes a diferentes ángulos.....	63
<i>Figura 34.</i> Perfil Naca 4418 a diferentes a diferentes ángulos.....	64
<i>Figura 35.</i> Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 8 m/s .....	64
<i>Figura 36.</i> Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 12 m/s .....	65
<i>Figura 37.</i> Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 16 m/s .....	66
<i>Figura 38.</i> Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 20 m/s .....	66
<i>Figura 39.</i> Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 24 m/s .....	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1.</i> Resultados de las simulaciones de los Perfiles Naca.....	79
<i>Anexo 2.</i> Planos de diseño de los Perfiles Naca.....	83
<i>Anexo 3.</i> Parámetros Alpha, Cl, Cd extraídos de airfoilttools. ....	87
<i>Anexo 4.</i> Coordenadas de los Perfiles Naca 4412, 4415 y 4418.....	97
<i>Anexo 5.</i> Sección de cortes Perfil Naca 4412 .....	99
<i>Anexo 6.</i> Sección de cortes Perfil Naca 4415 .....	105
<i>Anexo 7.</i> Sección de cortes Perfil Naca 4418 .....	117
<i>Anexo 8.</i> Coordenadas finales de diseño Perfil Naca 4412.....	122
<i>Anexo 9.</i> Coordenadas finales de diseño Perfil Naca 4415.....	129
<i>Anexo 10.</i> Coordenadas finales de diseño Perfil Naca 4418.....	145

## TERMINOLOGÍA

### CARACTERES LATINOS

$v$	Velocidad
$A$	Área barrida por la turbina
$P$	Potencia
$C$	Cuerda
$F$	Fuerza de empuje
$c_T$	Coefficiente de empuje
$c_L$	Coefficiente de sustentación
$c_D$	Coefficiente de arrastre
$c_P$	Coefficiente de potencia
$N$	velocidad de giro de la turbina eólica
$R$	Radio de la turbina
$r$	Distancia del centro del rotor a la sección evaluada
$Z$	Número de alabes o palas
$Re$	Número de Reynolds
$R_i$	Radio inicial del rotor

### CARACTERES GRIEGOS

$\rho$	Densidad del aire
$\dot{m}$	Gasto másico
$\Omega$	Velocidad angular de giro de la turbina
$\omega$	Velocidad angular de aire
$\varphi$	Ángulo del viento relativo
$\beta$	Ángulo de inclinación
$\alpha$	Ángulo de ataque
$\lambda$	Celeridad
$\lambda_0$	Celeridad de diseño
$\lambda_r$	Celeridad local para el radio $r$
$\mu$	Viscosidad dinámica del fluido
$\eta$	Eficiencia del generador

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se determinó la influencia del paso variable en la regulación de potencia de los aerogeneradores tripala, mediante el uso de un simulador de fluidos computacional. Las coordenadas de los perfiles NACA 4412, 4415 y 4418 fueron extraídas de airfoil tools y sirvieron de base para construir las palas en SolidWorks 2018; posteriormente fueron analizados con su complemento Flow Simulación. Los regímenes de viento considerados para el análisis de la simulación fueron de 4, 8, 12, 16, 20 y 24 m/s y el paso variable de los alabes fueron analizados para los ángulos “ $\Omega$ ” de 0°, 15°, 30°, 45°, 60 y 75° respectivamente.

Para la simulación en SolidWorks 2018 se diseñó un túnel de viento con diámetro de entrada 8 m, diámetro de salida 14 m y una longitud de 14 m, en cuyo interior fueron colocadas las palas diseñadas con los perfiles Naca en análisis; procediéndose a realizar las simulaciones como flujos internos (V1 en la entrada y V3 a la salida), llegándose a verificar que a mayores velocidades se obtenían mayores potencias. La potencia fue calculada con la velocidad que realiza trabajo en el alabe (V2), que fue obtenida como la diferencia de la velocidad de entrada y salida ( $V1 - V3 = V2$ ).

También se evaluó el paso variable para los perfiles Naca 4412, 4415 y 4418 a diferentes regímenes de viento, llegándose a la conclusión que para los tres perfiles Naca en análisis, la potencia se incrementaba o disminuía conforme se iba modificando el paso variable de las aspas; manteniéndose constante las velocidades de entrada. Notándose que el perfil que mayor incremento de potencia presento fue el 4415, seguido del 4418 y finalmente el 4412.

**PALABRAS CLAVE: Perfil Naca, Paso variable, Regulación de potencia.**

## ABSTRACT

In the present research work, the influence of the variable pitch on the power regulation of three-bladed wind turbines was determined, through the use of a computational fluid simulator. The coordinates of the NACA profiles 4412, 4415 and 4418 were extracted from airfoil tools and served as the basis for building the blades in SolidWorks 2018; they were subsequently analyzed with its Flow Simulation plug-in. The wind regimes considered for the simulation analysis were 4, 8, 12, 16, 20 and 24 m/s and the variable pitch of the blades were analyzed for the “ $\Omega$ ” angles of 0 °, 15 °, 30 °, 45 °, 60 and 75 ° respectively.

For the simulation in SolidWorks 2018, a wind tunnel with an input diameter of 8 m, an exit diameter of 14 m and a length of 14 m was designed, inside which the blades designed with the Naca profiles under analysis were placed; proceeding to perform the simulations as internal flows (V1 at the inlet and V3 at the outlet), verifying that higher speeds obtained higher powers. The power was calculated with the speed that works in the vane (V2), which was obtained as the difference of the input and output speed ( $V1 - V3 = V2$ ).

The variable pitch was also evaluated for the Naca profiles 4412, 4415 and 4418 at different wind regimes, reaching the conclusion that for the three Naca profiles under analysis, the power increased or decreased as the variable pitch of the blades was modified; keeping input speeds constant. Noting that the profile that presented the greatest increase in power was 4415, followed by 4418 and finally 4412.

**KEYWORDS: Naca profile, Variable step, Power regulation.**



# **CAPÍTULO I**

## INTRODUCCIÓN

La energía juega un papel clave en el marco socio económico en el que actualmente se encuentra la humanidad, con un nivel tecnológico continuamente creciente y en expansión hacia un mayor porcentaje de la población mundial; la producción de energía debe adaptarse a la demanda exigida, pero también a unas condiciones impuestas para asegurar la sostenibilidad de la producción y del planeta a largo plazo. Esto lleva a la necesidad de un aprovechamiento inteligente de los recursos que se presentan.

La energía eléctrica es la forma de energía más ampliamente utilizada debido a su facilidad y eficiencia en el transporte, conversión y uso en las actividades humanas. Sin embargo, la energía eléctrica es una forma secundaria de energía, obtenida a partir de alguna otra forma primaria, como el carbón, el petróleo, el gas natural, la energía nuclear o las energías renovables. Son las energías renovables, virtualmente inagotables, las que con su progreso y desarrollo van a jugar un papel determinante en la sostenibilidad de la energía.

Este trabajo se desarrolla en el ámbito de la energía eólica. La energía eólica se basa en el aprovechamiento la energía cinética de las masas de aire en movimiento dentro de la atmosfera, éstas se desplazan desde zonas de alta presión a zonas de baja, con velocidades proporcionales al gradiente de presión. La energía eólica proviene primariamente de la energía contenida en la radiación solar que provoca un calentamiento no uniforme de la superficie terrestre.

## 1.1. ANTECEDENTES

Chuquimamani, (2017) en su tesis para obtener el grado de doctor en Ciencias energéticas, combino las características de dos perfiles eólicos, analizando la variación del perfil aerodinámico resultante. La experimentación fue realizada en un banco de pruebas acondicionado para aerogeneradores en el laboratorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica (EPIMEC). Las mediciones de los parámetros de la turbina fueron a intensidades de viento de 3,4,5,6,7,8,9 y 10 m/s simulados por un ventilador axial. Los datos obtenidos de los ensayos de las evaluaciones experimentales para los perfiles NACA 4412 - 4415 produjo un incremento del 10% de la potencia (p. 90).

Villaflor et al., (2015) realizaron un estudio para optimizar un generador eólico de potencia nominal 700W, para propender a un mejor desempeño en la obtención de energía del viento, modificando para tal fin el paso de la pala a través de sistema netamente mecánico con centrífugos. Obteniendo potencias de hasta 784W con un incremento entre 70 a 90 % para potencias de generación (p. 10).

Schupbach, Gagliano, Otero, y Sosa, (2011) realizaron un estudio sobre comportamiento de un generador empleando un perfil simétrico NACA0012, estudiado 3 ángulos de pitch ( $\theta = 14^\circ$ ,  $\theta = 10^\circ$  y  $\theta = 6^\circ$ ) con un  $Re = 170.000$ . Los resultados experimentales se obtuvieron fijando la velocidad del flujo libre en el túnel de viento a 12 m/s y variando el nivel de frenado del motor eléctrico, observándose que el comportamiento de las curvas  $C_p$  vs  $\lambda$  respecto del parámetro  $\theta$  es similar tanto para las curvas teóricas como para las curvas obtenidas con el generador. En ambos casos a mayor paso variable se obtienen menores valores de  $C_p$ , concluyéndose que las curvas obtenidas con el generador presentan valores más altos que las curvas teóricas, y por otro lado para valores de pitch bajos las curvas experimentales parecen presentar un sostenimiento de la potencia obtenida a diferencia de la caída brusca presentada en las curvas teóricas más allá de los máximos de  $C_p$ . Las mencionadas diferencias pueden ser explicadas debido a la influencia que tiene el número de  $Re$  en las curvas de  $CL(\alpha)$  y  $CD(\alpha)$  (p. 8).

Valsera, (2008) diseño un control de pitch que permitió controlar la gestión de potencia generada por un aerogenerador. Las simulaciones realizadas pusieron de manifiesto que la disposición de un sistema de orientación de aspas era capaz de regular la potencia extraída del viento en función de la necesidad que tenía el sistema (p. 49).

Yarce y Osorio, (2017) diseñaron e implementaron un control adaptativo del ángulo (Pitch) de las aspas de una turbina eólica a escala. Para la implementación se usó una tarjeta de adquisición Arduino mega 2560 en conjunto con un sistema de sensores y actuadores que interactúan en nivel físico de la planta, donde se comprobó que la topología de control adaptativo incrementaba el desempeño ( p. 49).

Fernández, (2016) determino la influencia del ángulo de pitch en turbinas de eje vertical empleando agua como fluido de trabajo con perfiles NACA 0020 y un posible sistema de autoarranque con 7 perfiles NACA 4518, llegando a la conclusión de que los valores del ángulo de pitch probados empeoran el rendimiento obtenido con un ángulo de pitch de  $0^\circ$  ( p. 48).

Gómez , (2015) en su trabajo de tesis estudió la influencia del ángulo de Pitch en aerogeneradores a escala, compuestos por perfiles NACA 4518 mediante herramientas CFD, para tal fin empleo una velocidad de 7m/s y un modelo de turbulencia K- $\epsilon$ , con una intensidad turbulenta de 7 % y un diámetro hidráulico de 0,14 m, hizo comparaciones entre ángulos de pitch  $-6^\circ$  y  $6^\circ$  concluyendo que la variación de ángulo hace cambiar drásticamente el comportamiento del aerogenerador, pasando a trabajar como ventilador, con un coeficiente de potencia negativo (p. 62).

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuánto será la influencia del paso variable de los alabes que optimiza la regulación de potencia de un aerogenerador tripala, usando como herramienta computacional el software SolidWorks Flow Simulation?

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. OBJETIVOS GENERALES.

- Determinar la influencia del paso variable en la regulación de potencia de un aerogenerador Tripala, usando como herramienta computacional el SolidWorks Flow Simulation.

#### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Calcular los parámetros de diseño de los alabes de los perfiles eólicos seleccionados.
- Diseñar y ensamblar en SolidWorks el aerogenerador Tripala con los parámetros calculados anteriormente.
- Evaluar el paso variable de los alabes para los 3 Perfiles Naca seleccionados, bajo diferentes regímenes de viento, usando como herramienta computacional el SolidWorks Flow Simulation.
- Evaluar el paso variable de los alabes para los 3 Perfiles Naca seleccionados, con distintos ángulos de inclinación, usando como herramienta computacional el SolidWorks Flow Simulation.

### 1.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La influencia del **paso variable de los alabes** optimizará hasta un 70% la **regulación de potencia** de un aerogenerador tripala, usando como herramienta computacional el software SolidWorks Flow Simulation.

### 1.5. VARIABLES

- **Variables Independientes:** Paso Variable de los alabes
- **Variable Dependiente:** Regulación de potencia del aerogenerador.

### 1.6. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La energía eólica es una de las principales fuentes de energía primaria el mundo, cada vez son más los emplazamientos propicios para la instalación de granjas eólicas de grandes potencias con el empleo de grandes aerogeneradores de eje horizontal. Es ahora cuando empiezan a tener mayor importancia las instalaciones de pequeñas

potencias debido a las ventajas sobre las de mayor tamaño, tales como su menor coste, transportabilidad y capacidad de aprovechar la energía a una velocidad de viento menor.

En la actualidad existen en el mercado varios softwares de simulación CFD que nos permiten la realización de un modelo virtual donde se puede analizar y estudiar el comportamiento de un elemento o sistema de manera sencilla y valorar distintos casos cambiando algunas de sus variables o parámetros. Mediante el uso de las distintas herramientas informáticas disponibles se puede modelar elementos de la realidad con un nivel de detalle máximo, de forma que los cálculos en principio basados en simplificaciones y aproximaciones coincidan a la perfección con la realidad en la práctica.

Dentro de ser una tecnología con cierta madurez, la eólica precisa aun un alto grado de optimización en diversos componentes para lograr ser cada vez más competitiva tanto desde el punto de vista económico como del técnico. Sin embargo, también cuentan con algún inconveniente, como se ve en los posteriores capítulos, y que deben superar para empezar a ser una competencia directa con las fuentes de energía primarias.

## **1.7. LIMITACIONES DEL TRABAJO**

El presente trabajo de investigación tuvo como limitaciones al tiempo y a lo económico; motivo por el cual se optó por construir las palas de los 3 perfiles eólicos en estudio usando la herramienta computacional SolidWorks y con su complemento SolidWorks Flow Simulation se realizaron las diferentes pruebas de simulación.

## **CAPÍTULO II**

## MARCO TEÓRICO

### 2.1.ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica es la energía que se obtiene del viento o, dicho de otro modo, es el aprovechamiento de la energía cinética de las masas de aire que puede convertirse en energía mecánica y a partir de ella en electricidad u otras formas útiles de energía para las actividades humanas. La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales (gradiente de presión).

En las últimas décadas, el aprovechamiento de la energía eólica ha progresado hasta convertirse en uno de los pilares fundamentales del suministro de energía renovable.

Hoy en día el rendimiento de las instalaciones eólicas se ha multiplicado por 3 en relación con la velocidad del viento. Para poder aprovechar al máximo la energía eólica, estos equipos se asientan sobre torres lo más altas posible. Las mayores instalaciones eólicas del momento tienen una potencia nominal que se sitúa entre los 4 y 6 megavatios (MW). La altura total llega a alcanzar los 200 metros, con una altura de buje de 120 metros aproximadamente. Las palas del rotor alcanzan los 65 metros. Según el Atlas Eólico del Perú, nuestro país cuenta con un excelente recurso eólico. Destacan las costas del departamento de Piura, Lambayeque y algunas zonas de La Libertad. También destacan los departamentos de Ancash, Lima y Arequipa, pero el departamento con más posibilidades eólicas es Ica (Osinergmin, 2019).

"Las plantas renovables no convencionales son de suma importancia para satisfacer la necesidad del país de una generación eficiente y sostenible", sostuvo José Revuelta Mediavilla (Peru21, 2018).

### 2.2.VIENTO, FUENTE DE LA ENERGÍA EÓLICA

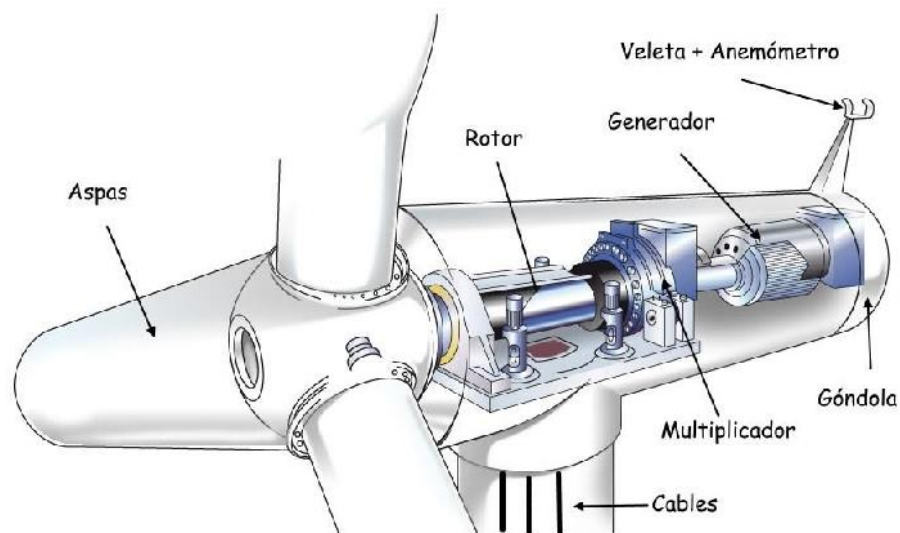
El viento se genera a partir de los desplazamientos de masa de aire como consecuencia de las diferencias de presión causadas por las alteraciones de temperatura, estas alteraciones se originan por el calentamiento diferencial producido en distintos puntos geográficos que reciben cantidades diferentes de radiación solar. Los lugares que reciben mayor cantidad de radiación alcanzan mayores temperaturas, el aire que está en contacto con la tierra o el mar se calienta, y, en consecuencia, se expande, su densidad disminuye y se eleva dejando un vacío que es ocupado por masas de aire más frío. Este aire frío proviene de zonas que reciben menor cantidad de radiación solar y alcanzan



menores temperaturas, por lo que el aire en contacto con ellas se expande menos y, al tener mayor densidad, se traslada por las capas bajas de la atmósfera hasta ocupar el lugar dejado libre por el aire caliente que asciende. En este sentido (Gonzales, 2009) indica que puede afirmarse que la energía eólica es energía solar que se almacena en la atmósfera en forma de calor distribuido de modo no homogéneo. Por lo tanto, puede considerarse que la energía eólica es energía solar indirecta. La Energía cinética que porta el aire al moverse es de alto grado termodinámico, lo que permite su conversión en otras formas de energía con un elevado grado de eficiencia.

### 2.3.AEROGENERADOR

Un generador es el dispositivo que transforma la energía cinética del viento en energía eléctrica en las condiciones idóneas para ser utilizada. El diseño y uso de los mismos es variado, adaptándose a diferentes requerimientos; abarcan un rango muy amplio de dimensiones y tecnologías, pudiendo transformar la energía del viento en energía mecánica para uso directo o transformarla posteriormente en energía eléctrica o bien directamente convertir la energía cinética en eléctrica (Talayero y Telmo, s. f.). Así pues, los conjuntos fundamentales de un aerogenerador son:



*Figura 1. Partes de un Aerogenerador*

Fuente: extraído de <https://sgerendask.com/en/magazine-all-about-wind-power/>

- **Aspas:** son el elemento del aerogenerador que por aprovechamiento aerodinámico capturan la energía del viento y transmiten su potencia hacia el buje al que están conectadas.
- **Rotor:** consta de un buje que sostiene las palas y que está dispuesto en el exterior de la barquilla. Este componente recibe todo el empuje del viento y lo transforma en energía cinética de rotación. Uno de los parámetros generales que relaciona la velocidad de la punta de la pala y la velocidad del viento es su velocidad típica, o coeficiente de velocidad ( $\lambda$ ), este parámetro adimensional permite clasificar los rotores en lentos ( $\lambda$  próxima a 1) y rápidos ( $\lambda$  entre 5 y 10) (Talayero y Telmo, s. f.).
- **Generador eléctrico:** Su función es convertir la energía mecánica de rotación que le entrega la multiplicadora, en energía eléctrica. El generador eléctrico de un aerogenerador tiene que trabajar bajo niveles de cargas fluctuantes debido a las variaciones en la velocidad del viento.
- **Veleta:** Se utiliza para medir la dirección del viento.
- **Anemómetro:** Se utiliza para medir la velocidad del viento.
- **Góndola:** La góndola encierra en su interior la multiplicadora, el generador eléctrico y los sistemas auxiliares del aerogenerador y dispone de una cubierta de protección y de insonorización de los componentes de la máquina. También incorpora las aberturas necesarias para lograr una ventilación efectiva del multiplicador y del generador.
- **Multiplicador:** Debido a que la velocidad a la que gira el rotor es mucho menor a la que necesita el generador para producir electricidad, se necesita de una multiplicadora, para aumentar la velocidad a la que gira el rotor y así lograr el accionamiento del generador. El multiplicador conecta el eje de baja velocidad del rotor con el eje de alta velocidad del generador. Con ella se consigue la conversión entre potencia de alto par torsor, que se obtiene del rotor girando lentamente, y la potencia de bajo par torsor, a alta velocidad, que se utiliza en el generador, se caracteriza por su relación de transformación, definida como la relación entre la velocidad de giro del eje de entrada (lado del rotor) y la del eje de salida (lado del generador eléctrico).

### **2.3.1. CONSIDERACIONES BÁSICAS DE CARGA:**

- Cuando se construyen aerogeneradores o helicópteros, deben tenerse en cuenta la resistencia, el comportamiento dinámico y las propiedades de fatiga de los materiales y de todo el conjunto.
- Los aerogeneradores están contruidos para atrapar la energía cinética del viento.
- Los modernos aerogeneradores no se construyen con un gran número de palas del rotor, como en los viejos molinos de viento "americanos" que conocemos generalmente.

### **2.3.2. CARGAS DE FATIGA:**

- Los aerogeneradores están sujetos a vientos fluctuantes y, por tanto, a fuerzas fluctuantes. Esto se da particularmente en el caso de estar emplazados en un clima eólico muy turbulento. Los componentes sujetos a una flexión repetida pueden desarrollar grietas, que en última instancia pueden provocar la rotura del componente. (José Luis Rodríguez Amenedo, 2003).

## **2.4. CLASIFICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES**

La clasificación de las maquinas eólicas puede realizarse de diferentes formas, pero nosotros la realizaremos según los siguientes aspectos:

### **2.4.1. SEGÚN EL EJE DE TRABAJO**

Dependiendo si el eje de rotación de las hélices es horizontal o vertical, las maquinas eólicas se clasifican en dos grupos: de eje vertical y de eje horizontal.

- (a) **Las hélices de las máquinas de eje vertical giran alrededor de un eje vertical:** Son muy pocas usadas para la generación de electricidad debido a que su diseño no les permite girar a altas velocidades; su rendimiento es muy bajo para la generación de electricidad.

Los dos tipos de aerogeneradores de eje vertical más extendidos son:

- **Aerogenerador Savonius:** Su máximo rendimiento se alcanza a bajas revoluciones, debido a la gran resistencia que ofrece el viento. Para la producción de energía eléctrica debe acoplarse un multiplicador al conjunto, el cual reduce enormemente el rendimiento. Se han estudiado muchas variaciones para este tipo de aerogenerador, pero ningún fabricante lo usa en la actualidad.
  - **Aerogenerador Darrieus:** Su régimen de giro es mayor, y nadie las fábricas por su gran ineficacia y lentitud, aunque es un poco más eficaz para producir electricidad, no puede arrancar por sí solo.
- (b) **Las turbinas de eje horizontal son las más usadas:** Con esta configuración se ha alcanzado el mayor rendimiento de captación energética del viento. Según el tipo de construcción se las puede clasificar a su vez en eólicas lentas o multipala y eólicas rápidas (Escudero, 2011).

#### **2.4.2. SEGÚN EL NÚMERO DE PALAS**

Si lo que se pretende es el aprovechamiento de viento más energético, se deberá optar por rotores menos rígidos, con pocas palas, que serán más largas, estrechas y de giro relativamente rápido para cubrir toda la superficie de paso, y lo suficientemente resistentes para asegurar una durabilidad de no menos de 20 años, incluyendo periodos de vientos extremos de una mínima de 10 minutos (Escudero, 2011).

##### **Aerogeneradores Monopala:**

Los aerogeneradores monopala requieren una mayor velocidad de giro para producir la misma energía de salida. Esto supone un inconveniente, ya que introduce en el eje unos esfuerzos muy variables que acorta la vida de la instalación, además de crear desventajas en lo que respecta al ruido como al aspecto visual (ECOVÍVE, 2010).



*Figura 2. Aerogenerador Mono Pala*

Fuente: extraído de <https://ecovive.com/los-aerogeneradores-segun-el-numero-de-palas/>

### **Aerogenerador Bipala:**

Los aerogeneradores bipala requieren de un diseño más complejo, con un rotor basculante (bujes oscilante), que tiene que ser capaz de inclinarse. Los aerogeneradores Bipalas tienen la ventaja de ahorro en cuanto a coste y peso, pero, al igual que los monopala, necesitan una velocidad de giro más alta para producir la misma cantidad de energía de salida. a evitar fuertes sacudidas en la turbina cada vez que una de las palas pasa por la torre (ECOVÍVE, 2010).



*Figura 3. Aerogenerador Bipala*

Fuente: extraído de <https://www.sialsolhome.com/producto/aerogenerador-bornay-1500-w-24-v-con-regulador/>

### **Aerogenerador Tripala:**

Consiste en introducir una tercera pala, distribuyendo equilibradamente con un ángulo de  $120^\circ$  entre palas. En este diseño, la velocidad de giro se reduce considerablemente respecto de los modelos monopala y bipala anteriormente descritos, eliminando los problemas de ruido. Además, su disposición especial es mucho más armoniosa visualmente y equilibrada mecánicamente, lo que elimina la necesidad de complejos bujes basculantes. Este es el modelo utilizado por la práctica totalidad de los grandes aerogeneradores comerciales y por alrededor del 75% de los pequeños.



*Figura 4. Aerogenerador Tripala.*

Fuente: extraído de <https://erenovable.com/como-funciona-un-aerogenerador-o-turbina-eolica/>

### **2.4.3. SEGÚN LA POSICIÓN DEL ROTOR EN LA MÁQUINA.**

- Aerogeneradores de barlovento, en los que el viento llega al rotor por su parte anterior, aguas arriba de la torre. Los de pequeña potencia comercializados, suelen ser de barlovento. Su fabricación es más sencilla y barata, y sus esfuerzos más compensados y homogéneos.
- Aerogenerador de sotavento, en los que el viento incide sobre las hélices por la parte posterior de la góndola, cuentan con la ventaja de orientarse automáticamente (Escudero, 2011).

#### 2.4.4. SEGÚN EL ANCLAJE DE LAS HÉLICES AL BUJE.

Los aerogeneradores cuyas hélices pueden rotar sobre su eje longitudinal se denominan de paso variable. Esta opción facilita regular la velocidad de rotación en caso de fuertes vientos. Sus resultados son excelentes, pero complicados. Si las hélices son fijas y carecen de rotación, entonces se denominan de paso fijo. Los pequeños aerogeneradores generalmente no son de paso variable debido al encarecimiento del producto y a su exigente mantenimiento (Escudero, 2011).

#### 2.4.5. SEGÚN EL TAMAÑO Y POTENCIA.

Existen aerogeneradores desde 0.5 m de diámetro hasta más de 90m, aunque el principio de funcionamiento y diseño es similar su construcción, concepción y aplicación son totalmente distintos (Escudero, 2011, p 137).

### 2.5.FUNDAMENTOS AERODINÁMICOS

#### 2.5.1. CARACTERÍSTICAS PERFIL AERODINÁMICO

- **Borde de ataque:** Es redondeado, de forma lisa y suave para tener altos rendimientos en los diferentes ángulos, lado que enfrenta al viento.
- **Borde de salida:** Dirige la corriente y reduce la resistencia de avance, la de salida del viento.
- **Cuerda:** Línea recta que une el borde de ataque y el borde de salida.
- **Extradós:** Parte superior del ala comprendida entre los bordes de ataque y salida.
- **Intradós:** Parte inferior del ala comprendida entre los bordes de ataque y salida.
- **Espesor:** Distancia entre extradós e intradós, que alcanza su máximo entre el 2% y el 40% de la cuerda desde el borde de ataque.
- **Ángulo de ataque ( $\alpha$ ):** Es el ángulo formado por la cuerda del perfil y la velocidad con la que el viento incide en la pala. Debido a que la velocidad lineal de giro de la pala varía en cada punto al variar la distancia del eje de giro, la velocidad de incidencia del viento sobre el perfil varía. Es por ello, si se quiere mantener constante el ángulo de ataque a lo largo de toda la pala, los perfiles tienen que ir cambiando “retorciéndose” a medida que se alejan del buje del aerogenerador.

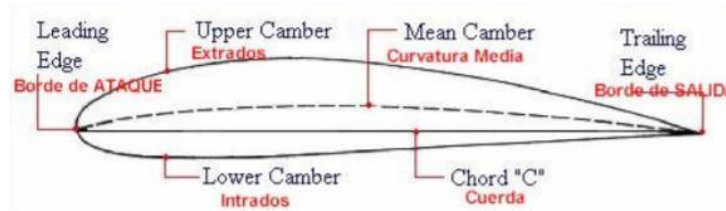


Figura 5. Características de un Perfil Aerodinámico.

Fuente: EOI –Energía Eólicas.

### 2.5.2. FUERZA DE SUSTENTACIÓN

Según el teorema de Bernoulli, cuando las líneas de corriente se aproximan entre sí (si se mantiene la cota de altura) se produce un aumento de la velocidad de un fluido y disminución de su presión. En este caso cuando el ala forma un ángulo pequeño con la dirección del viento se produce una zona de más alta presión por debajo del ala que la que actúa por encima de la misma, En la parte de abajo, el movimiento relativo del sólido con respecto al fluido, da lugar a que las líneas de corriente se separen entre sí, lo que implica una disminución de la velocidad relativa y un incremento de presión. Como la presión  $P'$ , que actúa sobre la parte inferior es mayor que la  $P$  que actúa en la superior, el ala experimenta un efecto de empuje hacia arriba que es el origen de la *fuerza de sustentación*.

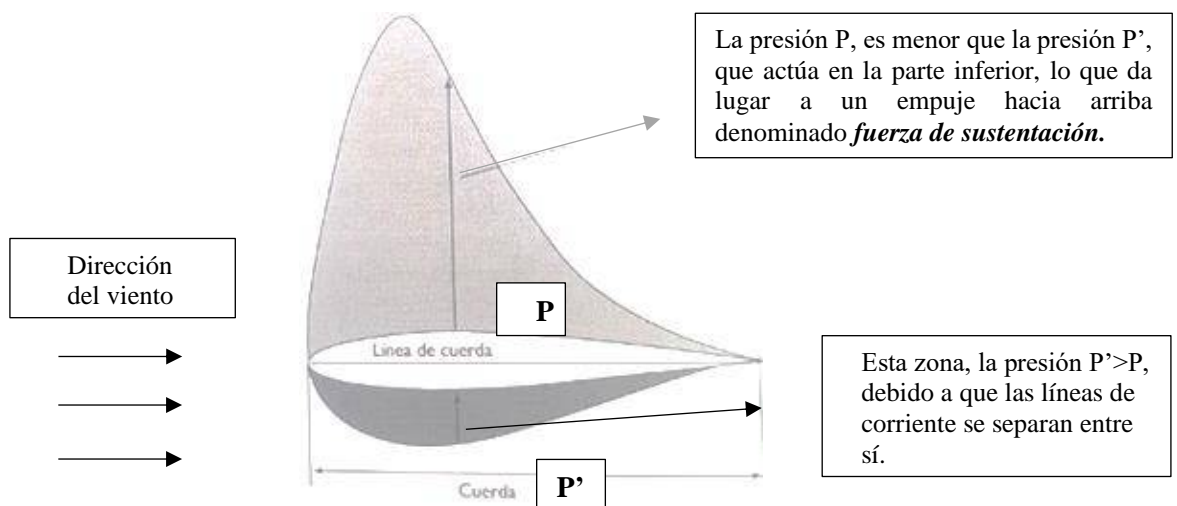


Figura 6. Posición del perfil del ala con respecto a las líneas de corriente del viento.



### 2.5.3. FUERZA DE ARRASTRE

Las turbinas de eje vertical, el movimiento del rotor se debe fundamentalmente a los efectos de las fuerzas de arrastre aerodinámico producidos por el viento en posiciones opuestas al eje de giro, la fuerza de arrastre va en dirección paralela al viento, las turbinas eólicas que se, mueven por el arrastre giran más despacio que las que lo hacen por sustentación, pues una pala arrastrada por el viento siempre se moverá a menor velocidad que este. Esta fuerza tiene un carácter negativo sobre la producción de potencia en aerogeneradores, es por ello que es de gran importancia dotar a las palas de una forma aerodinámica adecuada con el fin de minimizar dicho efecto.

Con el fin de perfeccionar el rendimiento de aeropaletas de diferentes formas, se lleva a cabo un estudio en un túnel de viento de las fuerzas de sustentación y de arrastre que experimentan en función del ángulo de ataque.

El coeficiente de sustentación,  $C_L$ , el coeficiente de arrastre,  $C_D$ , y su cociente,  $C_L/C_D$ , como función del ángulo de ataque  $C_L$  y  $C_D$  son coeficientes adimensionales que vienen dados por las expresiones:

*Coeficiente de sustentación*

$$C_L = \frac{L}{\frac{1}{2} \rho V^2 A} \quad (2.1)$$

*Coeficiente de arrastre*

$$C_D = \frac{D}{\frac{1}{2} \rho V^2 c} \quad (2.2)$$

Un factor usual para determinar la calidad aerodinámica de un perfil es el cociente (Talayero y Telmo, s. f.):

$$\varepsilon = \frac{C_D}{C_L} \quad (2.3)$$

$\varepsilon = 0.01$  en los buenos perfiles.

Para entender por qué se produce la rotación de las paletas, considere el diagrama vectorial de la figura 7. En la figura puede verse una sección de paleta de una turbina eólica de eje horizontal.

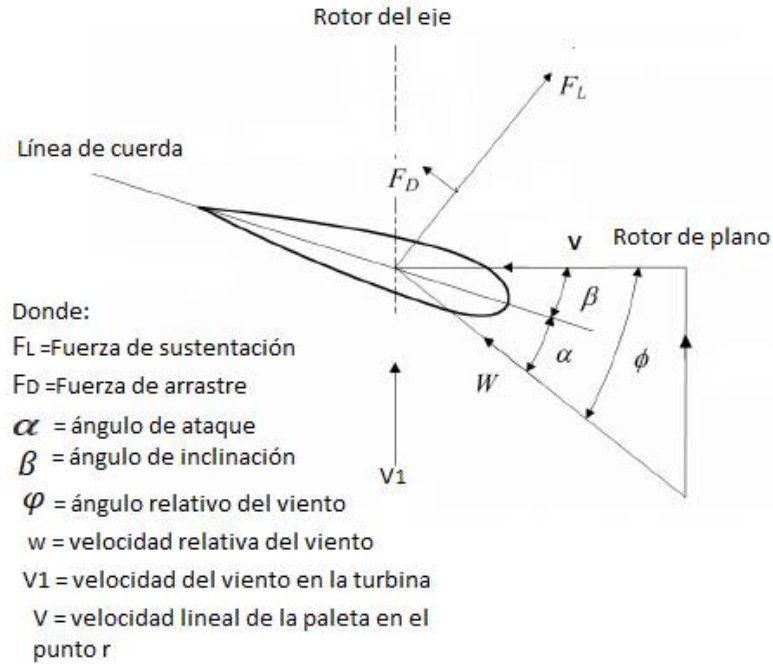
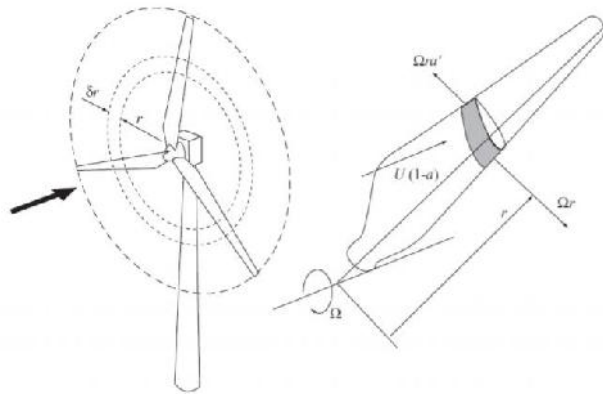


Figura 7. Diagrama vectorial de una turbina eólica de eje horizontal.

En el diagrama vectorial se muestra en la figura 7, un perfil de una paleta en un punto de la misma situado a una distancia  $r$  del eje de rotación  $\phi$  = ángulo relativo del viento (ángulo que forma la dirección de movimiento de la paleta, que es la de su velocidad lineal  $v$ , en el punto  $r$ , y la dirección relativa del viento),  $\alpha$  = ángulo de ataque (ángulo que forma la cuerda de la paleta con la dirección relativa del viento,  $w$ );  $\beta = \phi - \alpha$  = ángulo de inclinación de la paleta (ángulo que forma la cuerda de la paleta con la dirección relativa del viento).

#### 2.5.4. TEORÍA DEL ELEMENTO DE PALA

La forma del perfil aerodinámico (airfoil) de las palas (blades) de una aeroturbina tiene importancia clave en los parámetros de funcionamiento de una aeroturbina, tales como la potencia máxima y las propiedades estructurales.

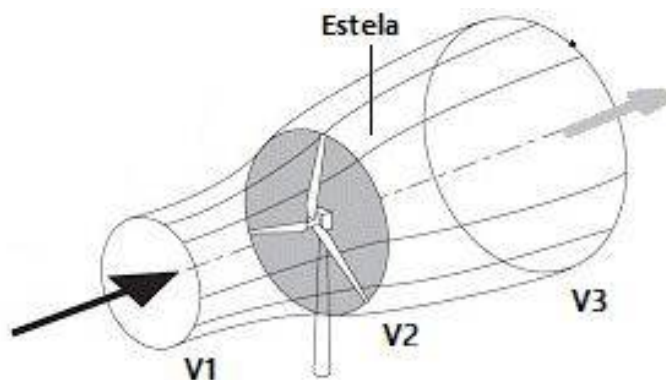


*Figura 8. Elemento de la Pala.*

Fuente: Wind Energy Handbook

### 2.5.5. TEORÍA DEL DISCO ACTUADOR: LÍMITE DE BETZ.

El modelo más simplificado de una aeroturbina fue propuesto por Betz (1926). Este modelo permite calcular la potencia y la fuerza de empuje que produce el viento sobre el rotor, utilizando un modelo unidimensional muy simplificado.



*Figura 9. Tubo de Corriente y Disco Actuador*

Fuente: Wind Energy Handbook

En la figura 9, se muestra la aeroturbina del modelo de Betz. Las líneas exteriores de la figura delimitan un tubo de corriente. El aire entra en este tubo de corriente con una velocidad  $V_1$ , pasa a través del rotor de la aeroturbina con una velocidad  $V_2$  y abandona el tubo de corriente con una velocidad  $V_3$ . La zona que se encuentra detrás de la aeroturbina se denomina estela.

Las hipótesis de esta teoría se resumen a continuación:

- Flujo homogéneo, incompresible y en estado estacionario.
- Se desprecia la fricción del viento sobre las palas.
- Número infinito de palas.
- No existe estela con rotación detrás del rotor.
- La presión aguas arriba y aguas debajo de la aeroturbina es igual a la atmosférica.

Bajo estas hipótesis, las ecuaciones de conservación de la masa (ecuación de continuidad) y la conservación de la energía (ecuación de Bernoulli) se pueden escribir como (Talayero y Telmo, s. f.):

$$V_1 A_1 = V_2 A_2 \quad (2.4)$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 \quad (2.5)$$

Utilizando las ecuaciones anteriores se puede interpretar lo que ocurre en el tubo de corriente de la figura 10. El aire se ve frenado debido a que el rotor le quita parte de su energía para su movimiento. Esta disminución de la velocidad del aire en el rotor ( $V_2$ ) provoca un aumento de la sección del tubo ( $A_2$ ) y un aumento de la presión a medida que nos acercamos al rotor, tal y como indican las ecuaciones de continuidad y de Bernoulli, respectivamente.

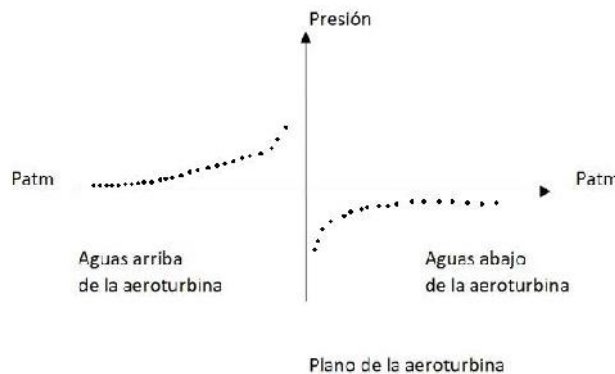


Figura 10. Evolución de la Presión en el Tubo de Corriente de La Aeroturbina.

En la figura 10 se muestra la evolución de la presión en el tubo de corriente del rotor. Se puede observar que, la presión aumenta por el frenado del viento y, nada más atravesar el plano de la aeroturbina, la presión disminuye por que el rotor ha extraído parte de la energía del viento disminuyendo su presión.

Aplicando la conservación de la cantidad de movimiento al tubo de corriente de la figura 10, se obtiene la fuerza que soporta el rotor (Talayero y Telmo, s. f.).

$$F = \dot{m}(V_1 - V_3) \quad (2.6)$$

Donde  $\dot{m}$  es el gasto másico (kg/s) del flujo de aire, el cual es el mismo para cualquier sección del tubo de corriente:

$$\dot{m} = \rho A_1 V_1 = \rho A_2 V_2 = \rho A_3 V_3,$$

A su vez, el empuje se puede calcular multiplicando la diferencia de presiones a ambos lados del rotor ( $p_1$  y  $p_2$ ) por el área del mismo:

$$F = A_2 (p_1 - p_2) \quad (2.7)$$

Usando la ecuación de Bernoulli, la fórmula anterior se puede escribir como:

$$F = \frac{1}{2} \rho A_2 (V_1^2 - V_3^2) \quad (2.8)$$

Igualando las ecuaciones (2.4) y (2.5) se obtiene la relación de velocidades:

$$V_2 = \frac{V_1 + V_3}{2} \quad (2.9)$$

Lo cual indica la velocidad del viento en el plano del rotor es la velocidad promedio entre la entrada y la salida del tubo de corriente.

Las tres velocidades de viento ( $V_1, V_2, V_3$ ) se pueden relacionar mediante el **coeficiente de velocidad inducida**, a, definido por la siguiente ecuación:

$$a = \frac{V_1 + V_2}{V_1} \quad (2.10)$$

Teniendo en cuenta la ecuación (2.6), la velocidad del viento en el rotor y aguas debajo del rotor se puede obtener, a partir de la velocidad de entrada al tubo de corriente (Talayero y Telmo, s. f.):

$$V_2 = V_1(1 - a) \quad (2.11)$$

$$V_3 = V_1(1 - 2a) \quad (2.12)$$

Las fórmulas anteriores indican que, a medida que aumentan  $a$ , la velocidad del viento en el plano del rotor ( $V_2$ ) y aguas abajo del rotor ( $V_3$ ) va disminuyendo. Para el caso de  $a = \frac{1}{2}$ , la velocidad aguas abajo del rotor ( $V_3$ ) es cero, lo cual no tiene sentido. Por tanto, la teoría unidimensional de Betz solo es aplicable para  $a \leq \frac{1}{2}$ . La fuerza de empuje ( $F$ ) puede ser escrita utilizando las relaciones anteriores como (Talayero y Telmo, s. f.):

$$F = \frac{1}{2} \rho AV^2 4a(1 - a) \quad (2.13)$$

Donde  $A$  representa el área del rotor ( $A_2$ ) y  $V$  la velocidad del viento incidente ( $V_1$ ). La fuerza de empuje se suele expresar comúnmente de forma adimensional, a través del llamado *coeficiente de empuje*

$$C_T = \frac{F}{\frac{1}{2} \rho V^2 A} = 4a(1 - a) \quad (2.14)$$

Entonces la expresión de la fuerza de empuje del viento sobre el rotor queda:

$$F = C_T \frac{1}{2} \rho AV^2 \quad (2.15)$$

Otro parámetro importante en las aeroturbinas es la potencia ( $P$ ), que se calcula multiplicando la fuerza de empuje por la velocidad del viento del rotor:

$$P = FV_2 \quad (2.16)$$

Utilizando las ecuaciones anteriores, se puede escribir la potencia como:

$$P = \frac{1}{2} \rho AV^3 4a(1 - a)^2 \quad (2.17)$$

El número adimensional que mide del viento es el coeficiente de potencia:

$$C_p = \frac{P}{\frac{1}{2} \rho AV^3} = 4a(1 - a)^2$$

$$C_p = \frac{8P}{\rho \pi D^2 V^3} \quad (2.18)$$

A la hora de diseñar una aeroturbina, estamos interesados en obtener la máxima potencia de ella. Para calcular el coeficiente de potencia máximo, derivamos la ecuación 2.14 e igualando a cero, obtenemos:

$$C_p^{max} = C_p = \frac{16}{27} = 0.5926$$

$$a = 1/3 \quad (2.19)$$

Este resultado se conoce como el Límite de Betz, que indica que tan solo aproximadamente el 59% de la energía contenida en el viento es aprovechada por la turbina. Esta pérdida se debe a que los aerogeneradores ralentizan el aire que los barre, el **Límite de Betz** cuantifica el efecto de esta ralentización.

El valor de  $C_p^{max}$  se denomina el límite de Betz y representa la máxima potencia que se pueda extraer del viento real en una aeroturbina ideal.

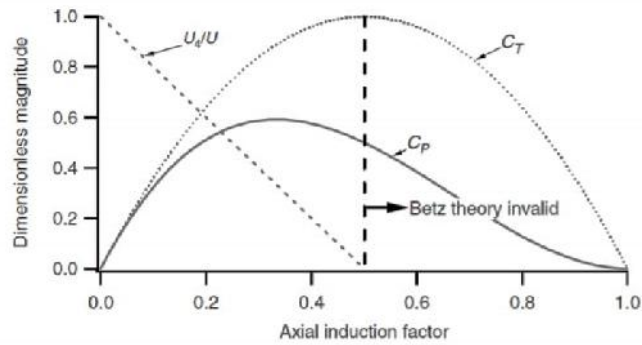


Figura 11. Coeficientes de Potencia y Empuje Vs Coeficiente de Velocidad Axial.

Fuente: Wind Energy Explained

### 2.5.6. POTENCIA MÁXIMA TEÓRICA ( $P_{mt}$ )

$$P_{mt} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3 \cdot c_p \quad (2.20)$$

Las máquinas reales difícilmente pueden alcanzar los máximos teóricos de rendimiento, debido a la eficiencia del sistema mecánico y eléctrico, es por eso que se aplicara una eficiencia mecánica y eléctrica a nuestro sistema, sobre el máximo teórico establecido por Betz, lo que nos daría la Potencia Realista (P):

$$P = \eta_m \cdot \eta_e \cdot P_{mt} \quad (2.21)$$

Esta fórmula de potencia es la que se utiliza para hacer los cálculos de diseño de un aerogenerador. Por lo que al final obtenemos:

$$P = \eta_m \cdot \eta_e \cdot c_p \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3 \quad (2.22)$$

Finalmente, se puede obtener la Potencia Real ( $P_r$ ) como resultado de medir la Potencia del aerogenerador en operación.



### 2.5.7. TEORÍA DE AEROTURBINA CON ROTACIÓN EN ESTELA

La teoría de Betz, presentada en el apartado anterior, supone que el flujo (viento) únicamente tiene velocidad en la dirección del eje de giro de la aeroturbina. Sin embargo, es de esperar que el giro de las aeroturbinas genere una componente de velocidad tangente en el flujo, en la estela de la aeroturbina (se llama estela a la zona de flujo debajo de la aeroturbina). Dada la complejidad, este modelo no entrará en deducciones ni se desarrollarán las ecuaciones, los tomamos en cuenta ya que son útiles para el diseño aerodinámico del rotor eólico (Talayero y Telmo, s. f.).

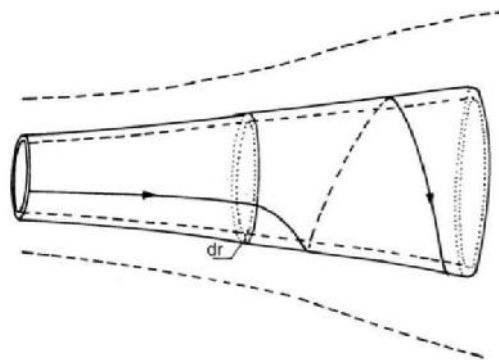


Figura 12. Tubo de Corriente y Disco Actuador con Estela Giratoria.

Fuente: "Wind Energy Explained" J.F.Manwell, J.G.McGowan, A.L.Rogers.

Puesto que se tiene en cuenta que el rotor está girando, las leyes de conservación se aplican sobre un anillo del tubo de corriente de espesor diferencial y área  $2\pi r dr$  (fig. 12).

$$\begin{aligned}dM &= 2\pi\omega\rho V(1-a)r^3 dr \\dF &= 4a(1-a)\pi r\rho V^3 dr \\dP &= dM\Omega = 2\pi\omega\rho\Omega V(1-a)r^3 dr\end{aligned}$$

### 2.5.8. DIMENSIONAMIENTO DEL ALABE DE LA TUBINA

Desde el punto de vista del rotor, la máxima velocidad de giro deberá ser compatible con la resistencia estructural de sus palas. Normalmente, la máxima velocidad de viento que debe soportar una turbina eólica sin sufrir daños es de

60 m/s, la cual es considerada como velocidad de supervivencia,  $V_{supervivencia}$ . Suponiendo que cuando el viento sopla a esta velocidad el sistema de seguridad de la máquina ya ha actuado, por lo tanto, la velocidad que éste deberá soportar es  $V_{supervivencia}$ .

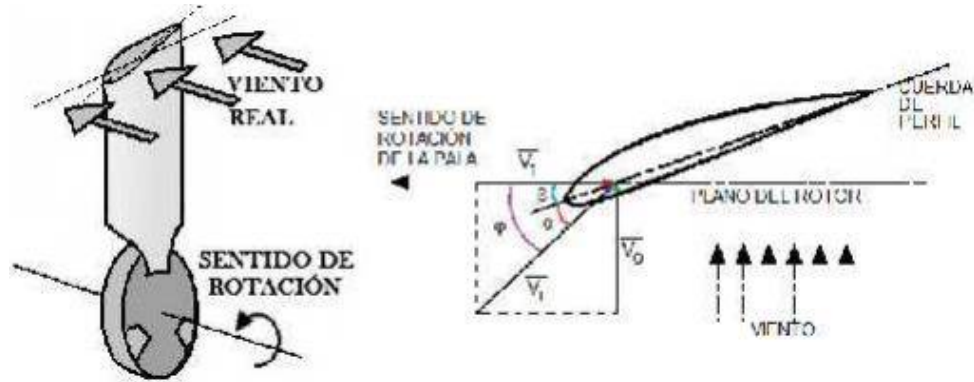


Figura 13. Distribución de velocidades respecto al perfil de un álabe.

Fuente: "Wind Energy Explained" J.F.Manwell, J.G.McGowan, A.L.Rogers.

Cuando la velocidad del viento sea la nominal o de diseño, el rotor estará girando a la velocidad nominal. Así, el flujo incidente relativo a las palas,  $V_r$ , será la composición, de la velocidad tangencial  $V_t$  y la velocidad nominal del viento  $V_o$ .

$$V_r = \sqrt{V_t^2 + V_o^2} = \sqrt{\left(\frac{\omega * D}{2}\right)^2 + V_o^2} \quad (2.23)$$

Donde:

$\omega$  = es la velocidad angular del rotor, y

$D$  = el diámetro del mismo.

$$V_r \leq V_{supervivencia} \Rightarrow \frac{\omega * D}{2} \leq \sqrt{V_{supervivencia}^2 - V_o^2}$$

$$\frac{\pi * D * N}{60} \leq \sqrt{V_{supervivencia}^2 - V_o^2}$$

$$N \leq \frac{60}{\pi * D} \leq \sqrt{V_{supervivencia}^2 - V_0^2} \quad (2.24)$$

Donde:

N= número de revoluciones por minuto.

### 2.5.9. CELERIDAD ( $\lambda$ )

$$\lambda_0 = \frac{\omega R}{v_0} \quad (2.25)$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi N}{60}$$

Donde:

$\lambda_0$  : Celeridad de diseño

N: velocidad de giro de la turbina eólica (r.p.m)

v: velocidad de diseño (m/s).

### 2.5.10. COEFICIENTE DE VELOCIDAD INDUCIDA ANGULAR

Velocidad del viento en función del régimen de giro de la turbina (Talayero y Telmo, s. f.).

$$a' = \frac{\omega}{2\Omega} \quad (2.26)$$

Donde:

$a'$  = coeficiente de la velocidad inducida de giro

$\Omega$  = velocidad angular de giro de la aeroturbina

$\omega/2$  = velocidad angular del aire

### 2.5.11. COEFICIENTE ESPECÍFICA DE PUNTA DE PALA

Es la relación entre la velocidad de la punta del rotor y la velocidad del viento (Talayero y Telmo, s. f.).

$$\lambda = \frac{\Omega R}{V}$$

Particularizando para cualquier *sección de la pala*:

$$\lambda_r = \lambda_0 \frac{r}{R} \quad (2.27)$$

### 2.5.12. COEFICIENTE DE POTENCIA

Para el cálculo  $C_p$  (límite de betz) despejamos de la ecuación 2.18, de la sección 2.5.5. obtenemos:

$$C_p = \frac{8 * P}{\eta_m * \eta_e * \pi * \rho * D^2 * v^3} \quad (2.28)$$

### 2.5.13. TEORÍA DEL ELEMENTO DE PALA (BEM).

#### *Cálculo de la pala óptima*

En esta sección presentamos una versión simplificada de la teoría de BEM, basada en las siguientes hipótesis (Talayero y Telmo, s. f.):

- No existe rotación en la estela:  $a' = 0$
- La fuerza de arrastre es nula:  $C_D = 0$ .
- No se consideran pérdidas por ser finito el número de palas.
- $a = 1/3$ , da la máxima potencia según la teoría.

#### *Ángulo del viento relativo*

$$\varphi = \frac{2}{3} \arctg\left(\frac{1}{\lambda_r}\right) \quad (2.29)$$

Puesto que es conocido el ángulo de ataque ( $\alpha$ ) óptimo del perfil que vamos a utilizar, determina: Ángulo de inclinación ( $\beta$ ) (Ángulo formado por el álabe con el plano de giro)

$$\beta = \varphi - \alpha \quad (2.30)$$

## 2.5.14. TEORÍA DE BEM CON ROTACIÓN.

### *Cálculo de la pala óptima*

Para simplificar las ecuaciones se van a despreciar las fuerzas de arrastre ( $C_D = 0.$ ) y las pérdidas en la punta de la pala ( $F=1$ ) (Talayero y Telmo, s. f.).

### *Cuerda*

$$C = \frac{8\pi r}{Z C_l} (1 - \cos \emptyset) \quad (2.31)$$

Cl: Coeficiente de sustentación del álabe.

Z: Número de alabes o palas

Las Tabla 1, muestra valores recomendados para Z en función de  $\lambda$ .

Tabla 1

*Valores Recomendados Para "Z" en Función de "λ"*

$\lambda$	Z
1	8-24
2	6-12
3	3-6
4	3-4
>4	1-3

**Nota:** Se recomienda un valor de  $\lambda$  entre 4 y 10 para el caso de generación de energía eléctrica.

### **Número de Reynolds**

Dependiendo del tamaño del número de Reynolds, se podrá considerar que el flujo es laminar o turbulento.

$$Re = \frac{\rho v l}{\mu} \quad (2.32)$$

Donde:

$v$  = Velocidad del fluido

$l$  = La longitud de las características, el ancho de la cuerda de un perfil aerodinámico

$\rho$  = La densidad del fluido

$\mu$  = La viscosidad dinámica del fluido

# **CAPÍTULO III**

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. MATERIALES.

#### - Computadora

Se utilizó una computadora con Microsoft Excel 2016 para realizar los cálculos de diseño de cada uno de los Perfiles Naca seleccionados y para la redacción del informe de tesis se utilizó el programa Microsoft Word 2016.

#### - SolidWorks Flow Simulation

Se utilizó el SolidWorks 2018 para la elaboración de los modelos en 3D y posterior simulación de cada uno de ellos.

### 3.2. MÉTODOS

#### 3.2.1. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

El método de la investigación fue experimental, puesto que los conocimientos como la velocidad del viento y el paso variable de los alabes (ángulo de Pitch) para tres Perfiles Naca. obtenidos fueron el resultado de la manipulación de variables

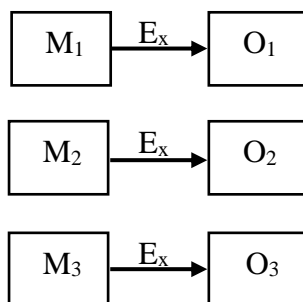
#### 3.2.2. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

A efectos de alcanzar el Objetivo General de la investigación se realizaron las siguientes etapas:

- a) Se recopiló y analizó la información referente al tema de estudio.
- b) Se realizaron los cálculos de diseño para los perfiles Naca seleccionados, los que posteriormente fueron diseñados en SolidWorks 2018.
- c) Se realizaron las simulaciones para los perfiles eólicos usando el software SolidWorks Flow Simulation.
- d) Se procesó la información obtenida en las simulaciones.
- e) Se discutieron y analizaron los resultados.
- f) Se elaboró el informe de investigación.

### 3.2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación será del tipo Descriptivo de Relación o Asociación



Donde:

M1, M2, M3 : Perfiles Naca en estudio.

O1, O2, O3 : Observaciones.

Ex : Experimentaciones.

### 3.2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.

- **Población:** Perfiles Naca de 4 dígitos.
- **Muestra:** Perfiles Naca 4412, 4415 y 4418.

### 3.2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las principales técnicas y sus correspondientes instrumentos utilizados en la ejecución de la presente investigación fueron las siguientes:

#### A. Técnica de la Investigación:

##### - **Análisis documental:**

Se recolectaron datos de fuentes como libros, boletines, revistas, folletos e internet que fueron usados como base para la elaboración del presente informe.

##### - **Observación experimental**

Se varió la velocidad y los ángulos del paso del viento a través de los alabes para diferentes Perfiles Naca, para así obtener los valores de interés para el presente estudio.



**B. Instrumento de la Investigación:** El instrumento empleado fue el SolidWorks Flow Simulation 2018, con quien se realizó las pruebas a las que fueron sometidas los Perfiles Naca en estudio.

### **3.2.6. TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

SolidWorks Flow Simulation es una herramienta de simulación de flujo paramétrico general que utiliza el método de volumen finito (SolidWorks, 2018); es una intuitiva solución de dinámica de fluidos computacional (CFD), del inglés "Computational Fluid Dynamics" integrada en SOLIDWORKS que le permite simular de forma rápida y sencilla flujos de líquido y gas a través y alrededor de sus diseños para calcular así el rendimiento y las capacidades del producto diseñado. Los datos obtenidos en la simulación con esta herramienta fueron procesados en Excel y representados gráficamente para su interpretación. El informe de los resultados fue redactado con Microsoft Word.

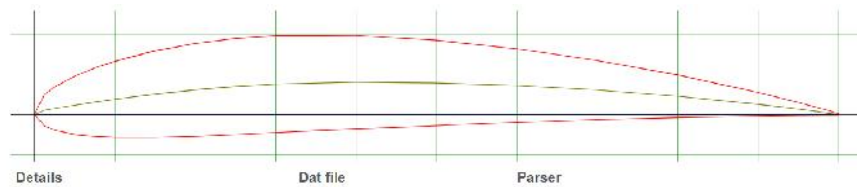
# **CAPÍTULO IV**

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1.RESULTADOS

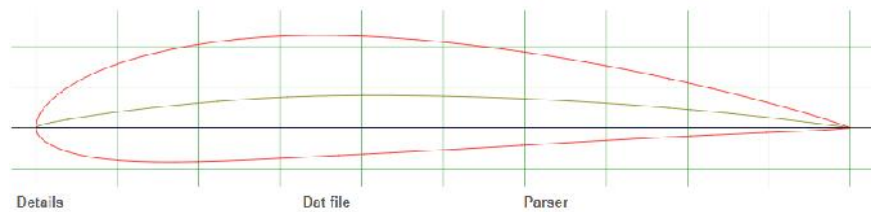
#### 4.1.1. CALCULO DE PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOS ALABES

Los perfiles Naca fueron obtenidos de [www.airfoiltools.com](http://www.airfoiltools.com) para los perfiles Naca 4412, 4415 y 4418.



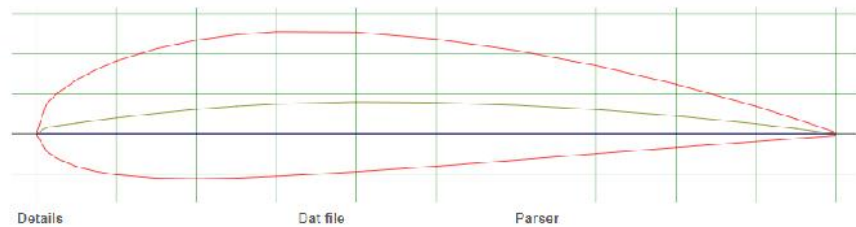
*Figura 14.* Perfil NACA 4412

Fuente: (Airfoil Tools, 2019a)



*Figura 15.* Perfil NACA 4415

Fuente: (Airfoil Tools, 2019b)



*Figura 16:* Perfil NACA 4418

Fuente: (Airfoil Tools, 2019c)

### ***Cálculo del Radio del rotor***

En este cálculo fue considerado el estudio de caracterización mediante los parámetros realizado por Amancio Rojas con un  $C_p=0.494$ , velocidad de viento igual 10 m/s, densidad del aire de  $1.1840 \text{ kg/m}^3$ , potencia de 10 kW a la salida del generador y una eficiencia total del 68% para el generador y reemplazándola en la ecuación 2.22 obtenemos el valor del radio inicial (Ri).

$$P = n_T C_p \frac{1}{2} \rho \frac{\pi D_i^2}{4} V^3$$

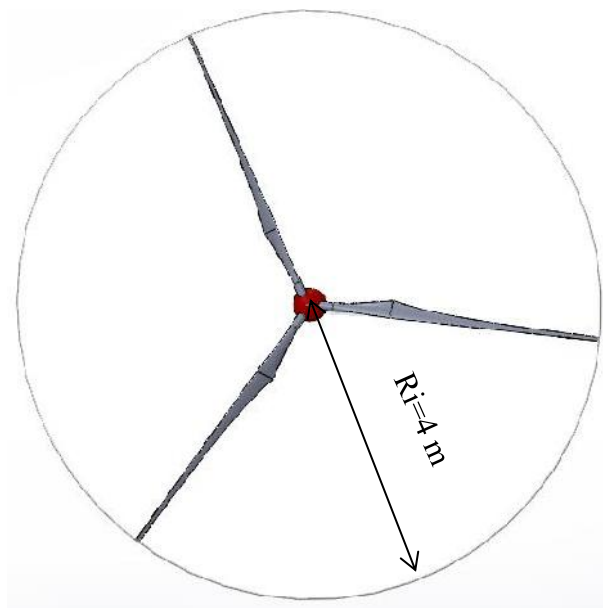
Radio inicial del rotor de la turbina eólica

$$D_i = \sqrt{\frac{8P}{n_T C_p \rho \pi V^3}}$$

$$D_i = \sqrt{\frac{8 \times 100000}{0.68 \times 0.494 \times 1.2253 \times 3.14 \times 10^3}}$$

$$D_i = 8 \text{ m}$$

$$R_i = 4 \text{ m}$$



*Figura 17.* Radio Inicial del Diseño.

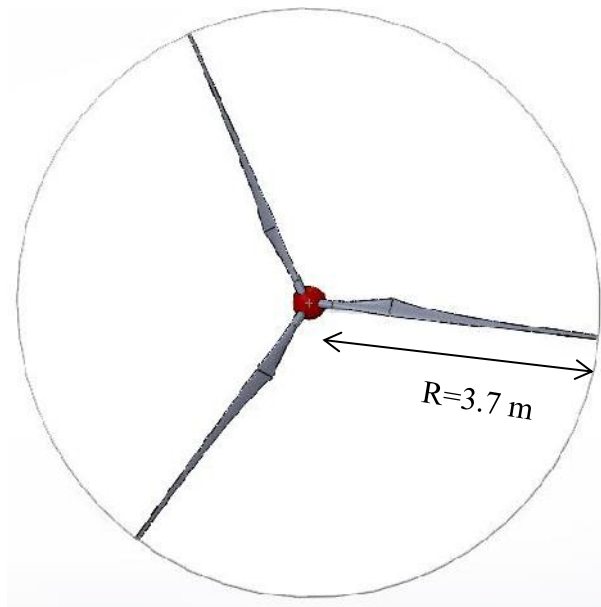
Fuente: Elaboración propia

Para poder diseñar el alabe fue necesario descontar el diámetro del Buje, para nuestro cálculo se tomó como criterio el diámetro del buje es igual 8 % del radio inicial, obteniéndose el nuevo valor del radio “R” igual a 3.7 m.

$$R = Ri - 8\%Ri$$

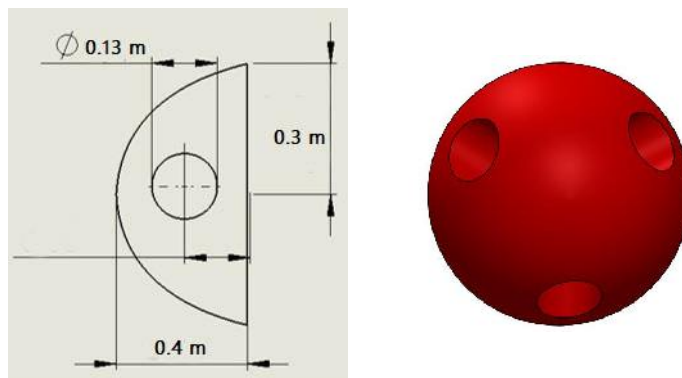
$$R = 4 - \frac{8 \times 4}{100}$$

$$R = 3.7 \text{ m}$$



*Figura 18.* Radio de la Turbina Eólica

Fuente: Elaboración propia



*Figura 19.* Dimensiones del Buje

Fuente: Elaboración propia

### ***Cálculo del número de Reynolds***

Para calcular el número de Reynolds, se utilizó la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot l}{\mu}$$

$\rho =$  Densidad ( 1.1840 K/m<sup>3</sup>)

$v =$  Velocidad de diseño (10  $\frac{m}{s}$ )

$l =$  Longitud de cuerda

$\mu =$  Viscosidad dinamica (0.00001608  $\frac{Kg}{m.s}$ )

Temperatura de 30°C

#### ***Perfil 4412***

$$Re = \frac{1.1840 \times 10 \times 0.2795}{0.00001562}$$

$$Re = 211\ 862$$

#### ***Perfil 4415***

$$\frac{1.1840 \times 10 \times 0.2659}{0.00001562}$$

$$Re = 200\ 416$$

#### ***Perfil 4418***

$$\frac{1.1840 \times 10 \times 0.2326}{0.00001562}$$

$$Re = 183\ 115$$

**Nota:** Las longitudes de cuerda usada para el cálculo del Reynolds se obtuvieron del promedio de las cuerdas para cada perfil.

### Cálculo del $C_l$ y $C_d$

Los valores de  $C_l$  y  $C_d$  para distintos valores de " $\alpha$ " ya están calculados y se encuentran alojados a libre disposición en la siguiente dirección web <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4412-il#polars>.

Criterios a considerar antes de hallar los valores de " $C_l$ " y " $C_d$ "

#### Polars for NACA 4412 (naca4412-il)

Plot	Airfoil	Reynolds #	Ncrit	Max $C_l/C_d$	Description	Source
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	50,000	9	33.4 at $\alpha=9.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	50,000	5	36.1 at $\alpha=8.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	100,000	9	56.1 at $\alpha=8.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	100,000	5	57.4 at $\alpha=6.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	200,000	9	78.1 at $\alpha=7^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	naca4412-il	200,000	5	76.6 at $\alpha=6^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	500,000	9	107.5 at $\alpha=6^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	500,000	5	101.1 at $\alpha=5^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	1,000,000	9	129.4 at $\alpha=5.25^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4412-il	1,000,000	5	119.2 at $\alpha=4.25^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>

[Reynolds number calculator](#)

Para un  $\alpha = 6$  criterio de diseño y un Reynolds de **211 862** se obtuvieron los siguientes valores.

Tabla 2  
Valores de  $C_l$  y  $C_d$  en función de " $\alpha$ "

$\alpha$	$C_l$	$C_d$
5.5	1.0425	0.01369
5.75	1.0664	0.01395
<b>6</b>	<b>1.0894</b>	<b>0.01423</b>
6.25	1.1109	0.01456
6.5	1.1315	0.01493

Fuente: (Airfoil Tools, 2019)

Nota: Los valores contenidos en la tabla 2 fueron descargados de Airfoil Tools para un valor de " $\alpha$ " igual a 6.

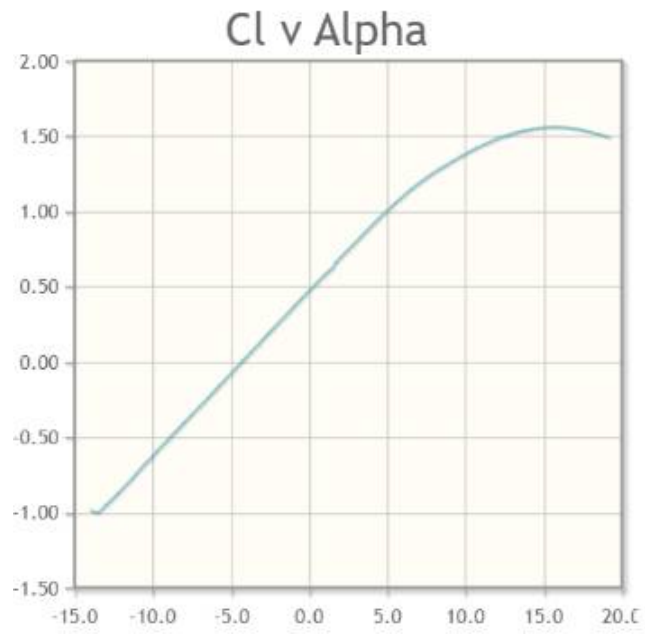


Figura 20. Valores de “Cd” para un Alpha de “6”

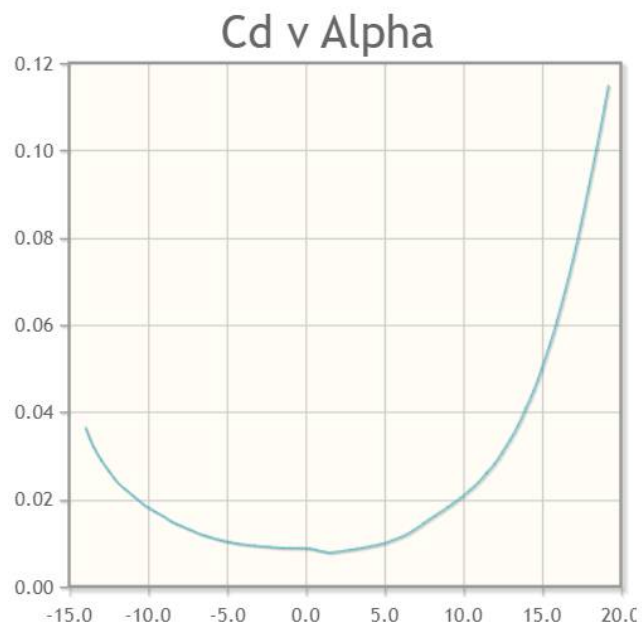


Figura 21. Valores de “Cl” para un Alpha de “6”



Los valores de  $C_L$  y  $C_d$  para distintos valores de " $\alpha$ " ya están calculados y se encuentran alojados a libre disposición en la siguiente dirección web <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4415-il#polars>.

Criterios a considerar antes de hallar los valores de “Cl” y “Cd”

### Polars for NACA 4415 (naca4415-il)

Plot	Airfoil	Reynolds #	Ncrit	Max Cl/Cd	Description	Source
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	50,000	9	7.4 at $\alpha=9^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	50,000	5	27.4 at $\alpha=8.25^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	100,000	9	48.4 at $\alpha=9^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	100,000	5	50.7 at $\alpha=6.25^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	200,000	9	71.1 at $\alpha=6.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	naca4415-il	200,000	5	68.2 at $\alpha=5.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	500,000	9	97 at $\alpha=5.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	500,000	5	90.4 at $\alpha=5.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	1,000,000	9	119.4 at $\alpha=5.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4415-il	1,000,000	5	109.1 at $\alpha=4.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>

[Update plots](#) [Reynolds number calculator](#)

Para un  $\alpha = 5.75$  criterio de diseño y un Reynolds de **200 416** se obtuvieron los siguientes valores.

Tabla 3  
Valores de  $C_l$  y  $C_d$  en función de “ $\alpha$ ”

$\alpha$	$C_l$	$C_d$
5	0.9675	0.0142
5.25	0.9837	0.01443
5.5	0.9996	0.01465
<b>5.75</b>	<b>1.0154</b>	<b>0.01488</b>
6	1.0302	0.01511

Fuente: (Airfoil Tools, 2019)

Nota: Los valores contenidos en la tabla 3 fueron descargados de Airfoil Tools para un valor de “ $\alpha$ ” igual a 5.75.

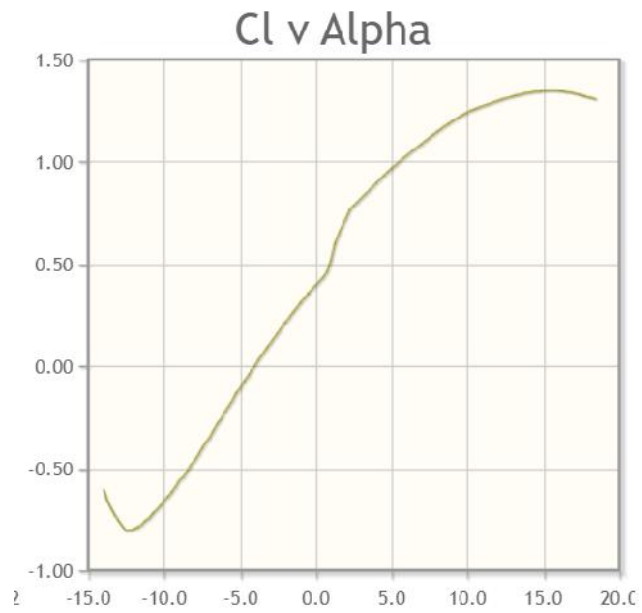


Figura 22. Valores de “Cl” para un Alpha de “5.75”

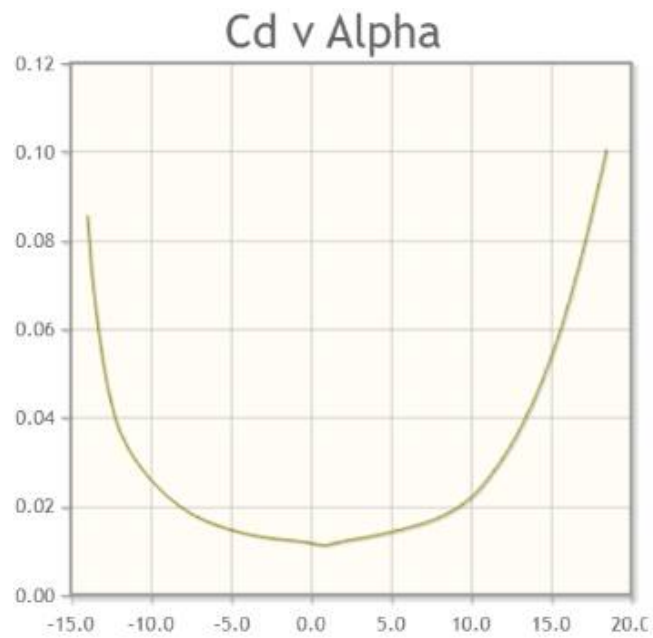


Figura 23. Valores de “Cd” para un Alpha de “5.75”

Los valores de  $C_L$  y  $C_d$  para distintos valores de " $\alpha$ " ya están calculados y se encuentran alojados a libre disposición en la siguiente dirección web <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4418-il#polars>.

Criterios a considerar antes de hallar los valores de "Cl" y "Cd"

Polars for NACA 4418 (naca4418-il)

Plot	Airfoil	Reynolds #	Ncrit	Max Cl/Cd	Description	Source
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	50,000	9	5.3 at $\alpha=4.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	50,000	5	23.1 at $\alpha=5.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	100,000	9	43.3 at $\alpha=10^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	naca4418-il	100,000	5	47.7 at $\alpha=7.25^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	200,000	9	67 at $\alpha=7.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	200,000	5	65.4 at $\alpha=6.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	500,000	9	93.3 at $\alpha=6.5^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	500,000	5	88 at $\alpha=6^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	1,000,000	9	115.8 at $\alpha=5.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=9	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>
<input type="checkbox"/>	naca4418-il	1,000,000	5	107.5 at $\alpha=5.75^\circ$	Mach=0 Ncrit=5	<a href="#">Xfoil prediction</a> <a href="#">Details</a>

[Reynolds number calculator](#)

Para un  $\alpha = 7.25$  criterio de diseño y un Reynolds de **183 115** se obtuvieron los siguientes valores

Tabla 4  
Valores de  $C_l$  y  $C_d$  en función de " $\alpha$ "

$\alpha$	$C_l$	$C_d$
6.75	1.1119	0.01702
7	1.1298	0.01736
<b>7.25</b>	<b>1.1482</b>	<b>0.01767</b>
7.5	1.1654	0.01805
7.75	1.1834	0.01842

Fuente: (Airfoil Tools, 2019d)

Nota: Los valores contenidos en la tabla 4 fueron descargados de Airfoil Tools para un valor de " $\alpha$ " igual a 7.25.

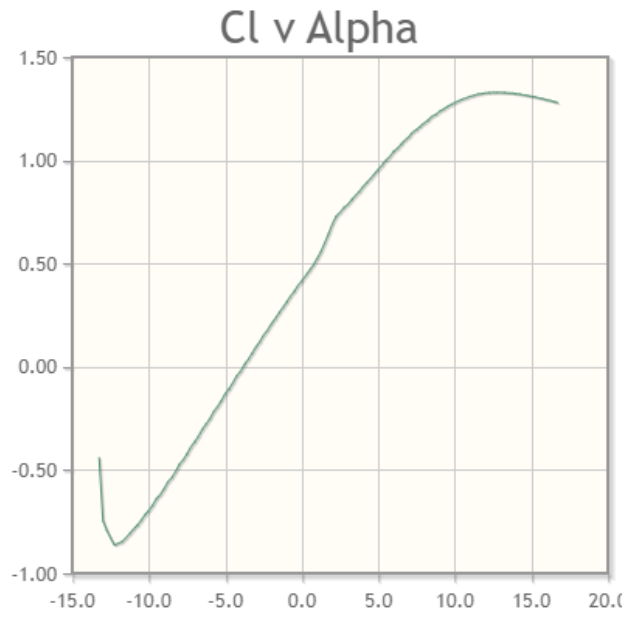


Figura 24. Valores de “Cl” para un Alpha de “7.25”

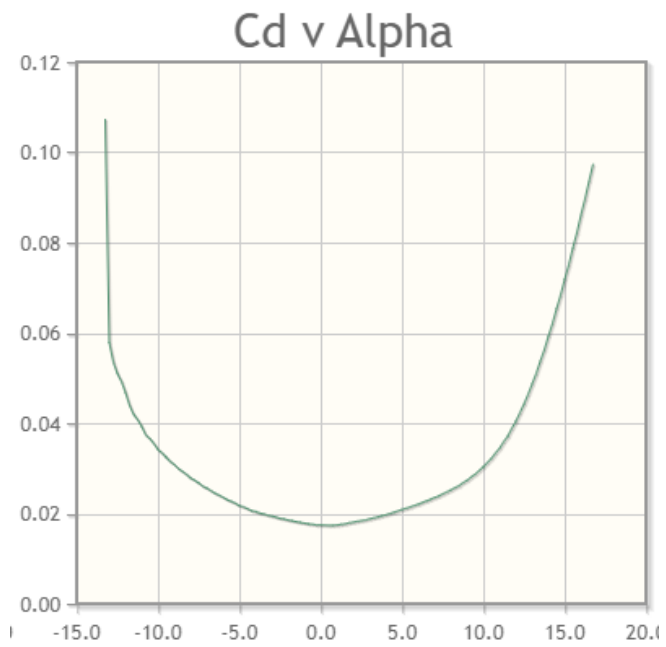


Figura 25. Valores de “Cd” para un Alpha de “7.25”

### Cálculos para el diseño del perfil

A continuación, se muestran todos los valores considerados para los cálculos del Perfil:

#### Perfil 4412

TIPO DE PERFIL	NACA 4412
REYNOLDS	211 862
TEMPERATURA (C°)	25
ANGULO DE ATAQUE " $\alpha$ "	6
COEF. DE SUSTENTACION " $C_l$ "	1.0894
COEF. DE ARRASTRE " $C_d$ "	0.0142
POTENCIA DISEÑO "W "	10000
EFICIENCIA " $\eta_t$ "	0.68
VELOCIDAD ANGULAR	18.85

CELERIDAD DE DISEÑO " $\lambda_0$ "	7.54
N° ALABAES	3
LIMITE DE BETZ " $C_p$ "	0.494

CARACTERÍSTICAS DEL ROTOR	
VELOCIDAD ROTOR	180.00 rpm
VELOCIDAD NOMINAL	10.00 m/s
DENSIDAD	1.1840 kg/m <sup>3</sup>
VISCOCIDAD DINAMICA " $\mu$ "	0.00001562 Kg/m.s

#### Perfil 4415

TIPO DE PERFIL	NACA 4415
REYNOLDS	200 416
TEMPERATURA (C°)	25
ANGULO DE ATAQUE " $\alpha$ "	5.75
COEF. DE SUSTENTACION " $C_l$ "	1.0154
COEF. DE ARRASTRE " $C_d$ "	0.0149
POTENCIA DISEÑO "W "	10000
EFICIENCIA " $\eta_t$ "	0.68
VELOCIDAD ANGULAR	18.85

CELERIDAD DE DISEÑO " $\lambda_0$ "	8.5
N° ALABAES	3
LIMITE DE BETZ " $C_p$ "	0.39

CARACTERÍSTICAS DEL ROTOR	
VELOCIDAD ROTOR	180.00 rpm
VELOCIDAD NOMINAL	10.00 m/s
DENSIDAD	1.1840 kg/m <sup>3</sup>
VISCOCIDAD DINAMICA " $\mu$ "	0.00001562 Kg/m.s

### Perfil 4418.

TIPO DE PERFIL	NACA 4418
REYNOLDS	183 115
TEMPERATURA (C°)	25
ANGULO DE ATAQUE " $\alpha$ "	6.5
COEF. DE SUSTENTACION " $C_l$ "	1.0940
COEF. DE ARRASTRE " $C_d$ "	0.0167
POTENCIA DISEÑO "W "	10000
EFICIENCIA " $n_t$ "	0.68
VELOCIDAD ANGULAR	18.85

CELERIDAD DE DISEÑO " $\lambda_0$ "	8.5
N° ALABAES	3
LIMITE DE BETZ " $C_p$ "	0.39

CARACTERÍSTICAS DEL ROTOR	
VELOCIDAD ROTOR	180.00 rpm
VELOCIDAD NOMINAL	10.00 m/s
DENSIDAD	1.1840 kg/m <sup>3</sup>
VISCOSIDAD DINAMICA " $\mu$ "	0.00001562 Kg/m.s

### Cálculos de la Sección del Alabe y Perfil

Para determinar las secciones del álabe se siguieron las siguientes relaciones, utilizadas para el diseño de turbinas eólicas (Flores Rojas, 2015, p 42).

Para dar forma la pala se dividió en 19 secciones con una variación de 0.20 m. entre sí. Cada sección tiene dimensiones diferentes de cuerda, espesor y ángulo de posición por lo que debe ser dibujada a escala real.

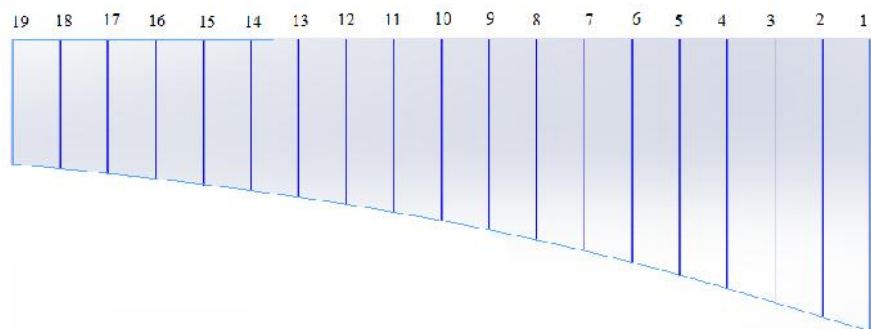


Figura 26. Cortes por secciones del alabe a diseñar

Fuente: Elaboración propia

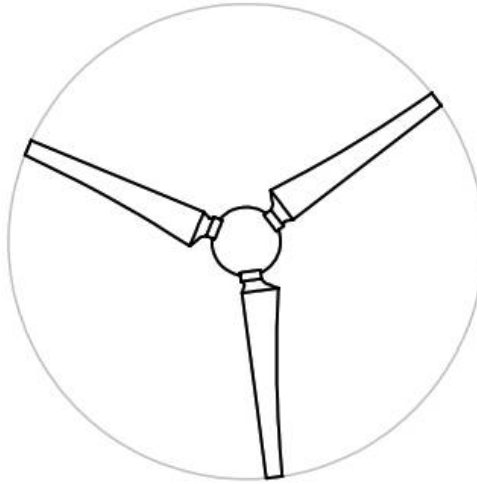


Figura 27. Diseño de las palas y el buje.

Fuente: Elaboración propia

### ***Cálculo de la Celeridad***

Como primer paso será necesario calcular la distancia del centro del rotor; esto se debe realizar para cada uno de los cortes, para caso explicativo solo se realizará el cálculo para el corte 19.

$$r = 4 - 0.20$$

$$\mathbf{r = 3.80}$$

Luego reemplazamos el valor obtenido en la ecuación 2.24

$$\lambda_r = \lambda_0 \cdot \frac{r}{R}$$

$$\lambda_r = 7.54 \times \frac{3.8}{4}$$

$$\mathbf{\lambda_r = 7.16}$$

### ***Cálculo del ángulo del viento relativo***

Reemplazando  $\lambda_r$  en la ecuación 2.29 obtenemos el ángulo del viento relativo

$$\emptyset = \frac{2}{3} \arctg\left(\frac{1}{\lambda_r}\right)$$

$$\emptyset = \frac{2}{3} \arctg\left(\frac{1}{7.163}\right)$$

$$\mathbf{\emptyset = 5.30^\circ}$$

***Cálculo de cuerdas de sección del alabe.***

$$C = \frac{8\pi r}{Z \cdot C_l} (1 - \cos \emptyset)$$

$$C = \frac{8 \times 3.14 \times 3.8}{3 \times 1.0894} (1 - \cos (5.30^\circ))$$

$$C = 0.125$$

***Cálculo del ángulo formado por el álabe con el plano de giro.***

$$\beta = \emptyset - \alpha$$

$$\beta = 5.30 - 6$$

$$\beta = -0.7$$

***Cálculo de las secciones de pala.***

Una vez realizados los cálculos para los 19 cortes de la sección del alabe, tenemos el siguiente cuadro resumen:

Tabla 5  
*Parámetros de diseño del Perfil Naca 4412*

N°	r (m)	$\lambda_r$	$\emptyset$	$\alpha$	$\beta$	C (m)
19	3.80	7.16	5.30	6	-0.70	0.125
18	3.60	6.79	5.59	6	-0.41	0.132
17	3.40	6.41	5.91	6	-0.09	0.139
16	3.20	6.03	6.28	6	0.28	0.147
15	3.00	5.66	6.69	6	0.69	0.157
14	2.80	5.28	7.15	6	1.15	0.168
13	2.60	4.90	7.69	6	1.69	0.180
12	2.40	4.52	8.31	6	2.31	0.194
11	2.20	4.15	9.04	6	3.04	0.210
10	2.00	3.77	9.90	6	3.90	0.229
9	1.80	3.39	10.95	6	4.95	0.252
8	1.60	3.02	12.23	6	6.23	0.279
7	1.40	2.64	13.84	6	7.84	0.312
6	1.20	2.26	15.90	6	9.90	0.353
5	1.00	1.89	18.63	6	12.63	0.403
4	0.80	1.51	22.37	6	16.37	0.463
3	0.60	1.13	27.65	6	21.65	0.527
2	0.40	0.75	35.32	6	29.32	0.566
1	0.20	0.38	46.23	6	40.23	0.474

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 6  
*Parámetros de diseño del Perfil Naca 4415*

N°	r (m)	$\lambda_r$	$\Phi$	$\alpha$	$\beta$	C (m)
19	4.08	8.07	4.71	5.75	-1.04	0.11
18	3.86	7.63	4.98	5.75	-0.77	0.12
17	3.64	7.2	5.27	5.75	-0.48	0.13
16	3.42	6.76	5.61	5.75	-0.14	0.14
15	3.2	6.33	5.99	5.75	0.24	0.14
14	2.98	5.89	6.42	5.75	0.67	0.15
13	2.76	5.46	6.92	5.75	1.17	0.17
12	2.54	5.02	7.51	5.75	1.76	0.18
11	2.32	4.59	8.2	5.75	2.45	0.2
10	2.1	4.15	9.03	5.75	3.28	0.21
9	1.88	3.72	10.04	5.75	4.29	0.24
8	1.66	3.28	11.3	5.75	5.55	0.27
7	1.44	2.85	12.9	5.75	7.15	0.3
6	1.22	2.41	15.01	5.75	9.26	0.34
5	1	1.98	17.89	5.75	12.14	0.4
4	0.78	1.54	21.98	5.75	16.23	0.47
3	0.56	1.11	28.06	5.75	22.31	0.54
2	0.34	0.67	37.4	5.75	31.65	0.58
1	0.12	0.24	51.1	5.75	45.35	0.37

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7  
*Parámetros de diseño del Perfil Naca 4418*

N°	r (m)	$\lambda_r$	$\emptyset$	$\alpha$	$\beta$	C (m)
19	3.99	8.08	4.71	6.5	-1.79	0.103
18	3.78	7.65	4.96	6.5	-1.54	0.109
17	3.57	7.23	5.25	6.5	-1.25	0.115
16	3.36	6.80	5.58	6.5	-0.92	0.122
15	3.15	6.38	5.94	6.5	-0.56	0.130
14	2.94	5.95	6.36	6.5	-0.14	0.139
13	2.73	5.53	6.84	6.5	0.34	0.149
12	2.52	5.10	7.40	6.5	0.90	0.161
11	2.31	4.68	8.05	6.5	1.55	0.174
10	2.10	4.25	8.83	6.5	2.33	0.190
9	1.89	3.83	9.77	6.5	3.27	0.210
8	1.68	3.40	10.93	6.5	4.43	0.233
7	1.47	2.98	12.39	6.5	5.89	0.262
6	1.26	2.55	14.28	6.5	7.78	0.298

5	1.05	2.13	16.80	6.5	10.30	0.343
4	0.84	1.70	20.31	6.5	13.81	0.400
3	0.63	1.28	25.41	6.5	18.91	0.467
2	0.42	0.85	33.09	6.5	26.59	0.522
1	0.21	0.43	44.65	6.5	38.15	0.464

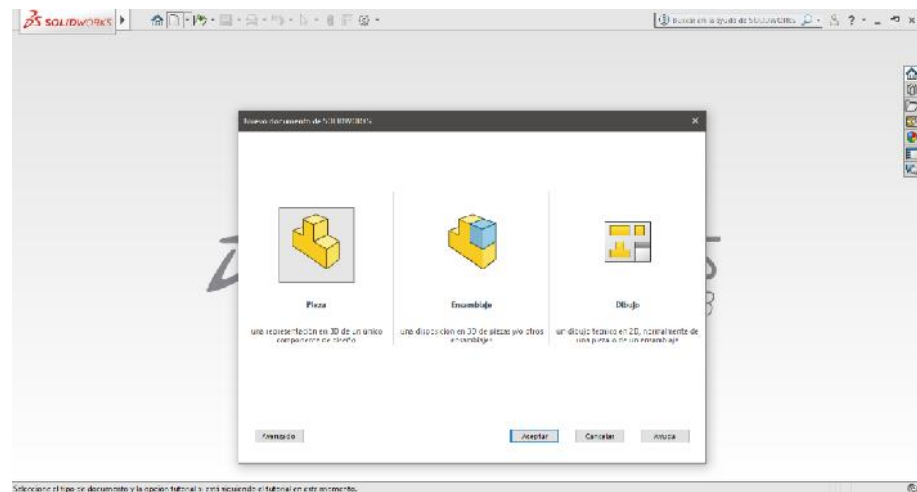
Fuente: Elaboración Propia.

Con los 19 valores de cuerda obtenidos en la Tabla 5, 6 y 7 procedemos a multiplicar cada una de las coordenadas (Anexo 02) y darle una separación de 0.20 m (Anexo 03) para los perfiles Naca 4412, 4415 y 4418.

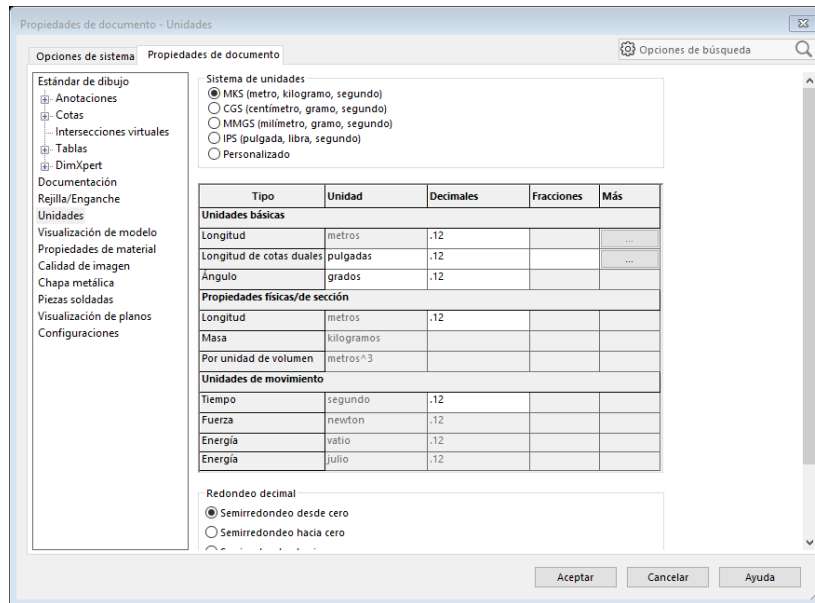
#### 4.1.2. DISEÑO Y ENSAMBLAJE EN SOLIDWORKS DEL AEROGENERADOR TRIPALA

A continuación, se detalla los pasos a seguir para poder diseñar el alabe del perfil Naca 4412 en SOLIDWORKS 2018.

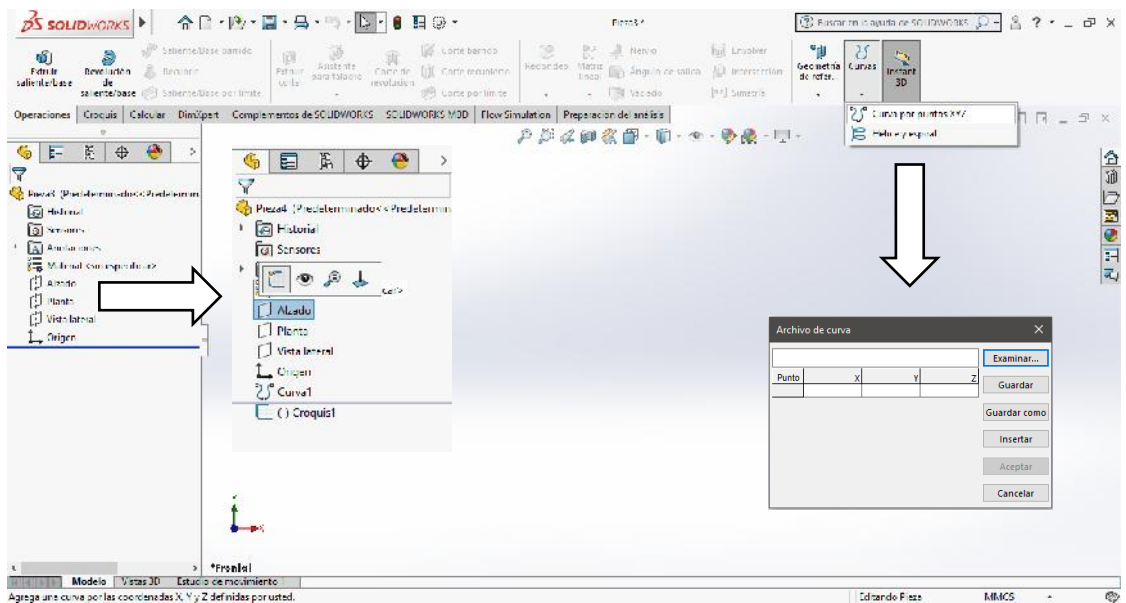
1. Seleccionar nuevo documento y elegir nueva pieza.



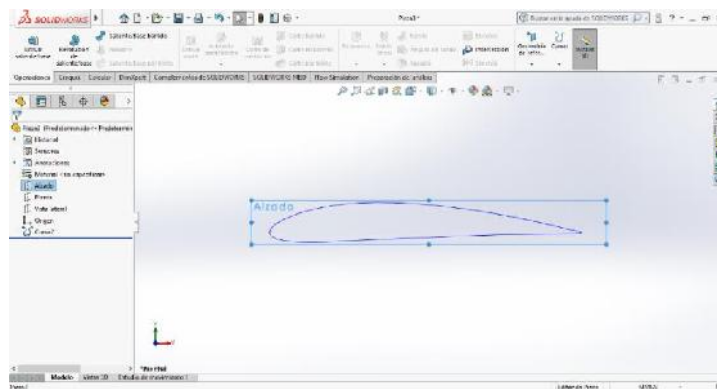
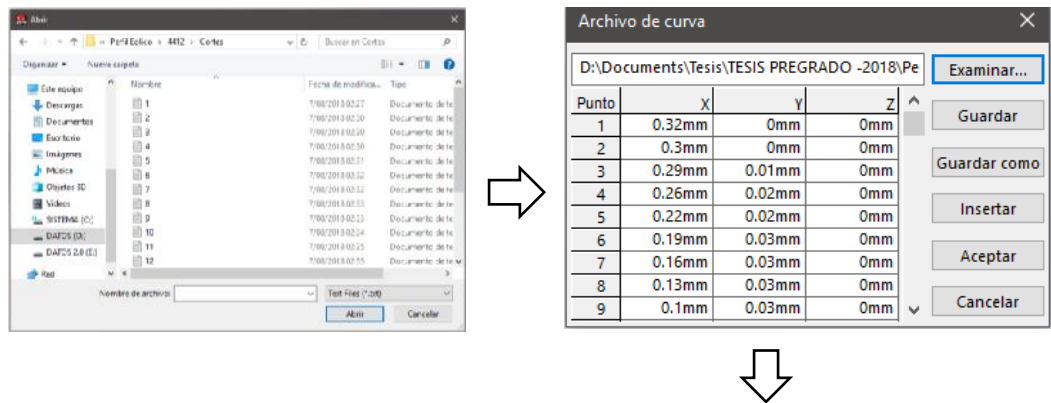
2. En configuraciones cambiar las unidades por defecto a metro, kilogramo, segundos y marcar aceptar.



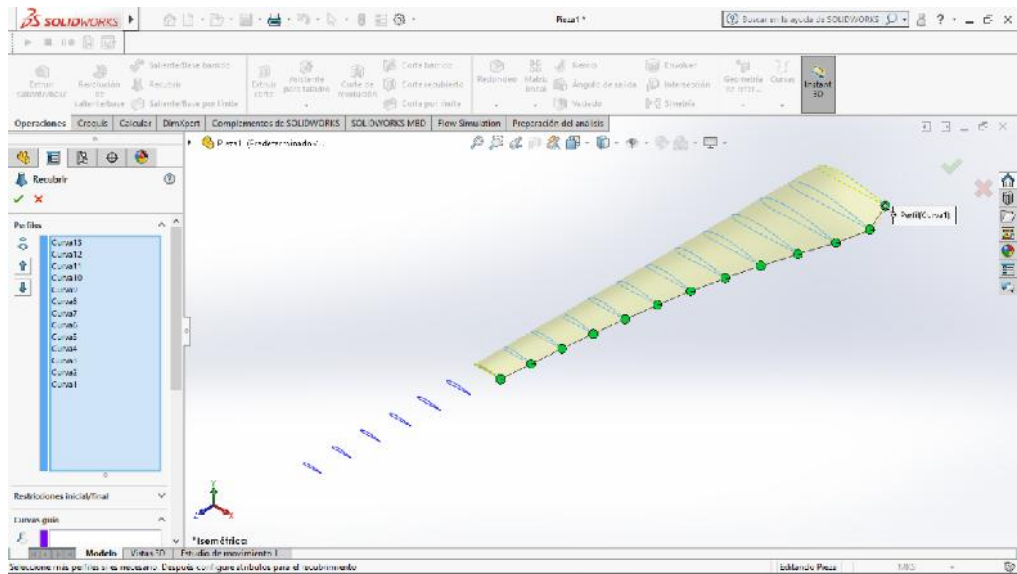
3. Seleccionar el tipo de vista, en croquis elegir un plano donde trabajar; posteriormente cargar las coordenadas del perfil a diseñar en la sección curva y seleccionar “Curva por puntos X, Y, Z”.



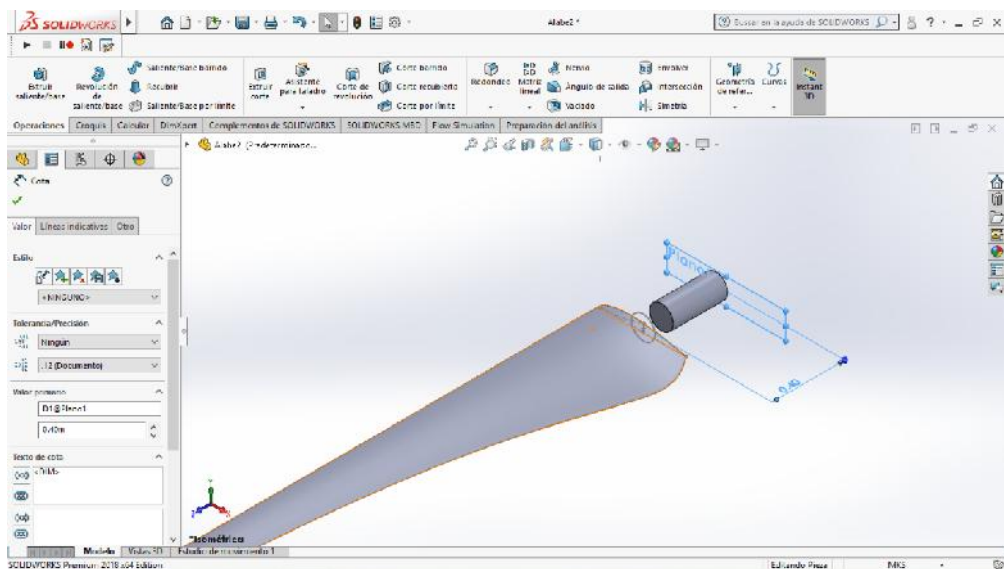
4. Seleccionar las coordenadas para cada uno de los 19 cortes previamente guardados en documento de texto, seguidamente seleccionar los puntos x, y, z para cada corte y aceptar.



5. La operación se debe repetir para los 19 cortes, tal como se muestra a continuación. Seguidamente seleccionar recubrir y aplicar los cambios a cada uno de los cortes del perfil a diseñar.



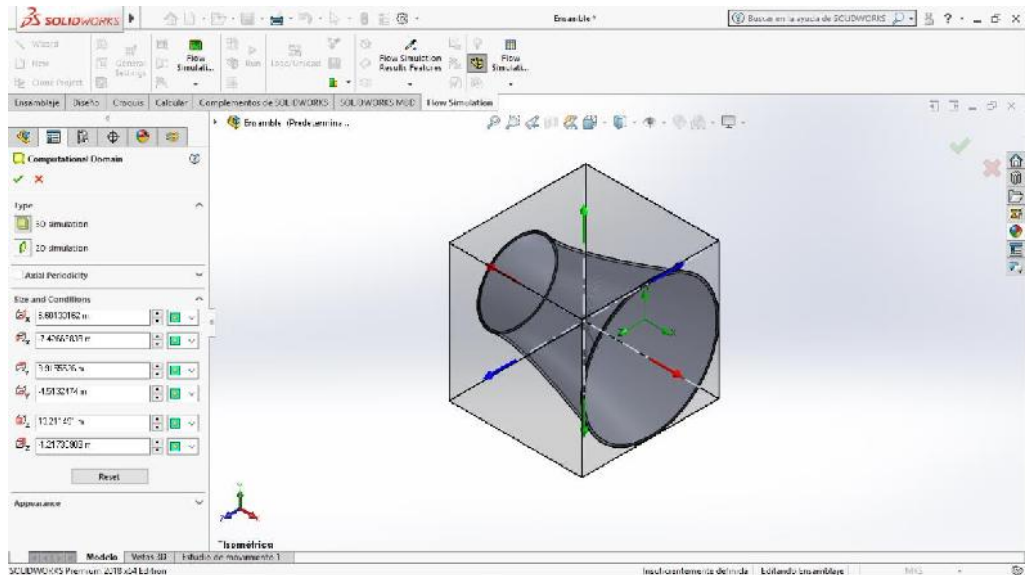
6. Después de aceptar nos quedara como se muestra a continuación, seguidamente crear un nuevo plano con una distancia de 0.4 m para dibujar la parte faltante de la pala del alabe.



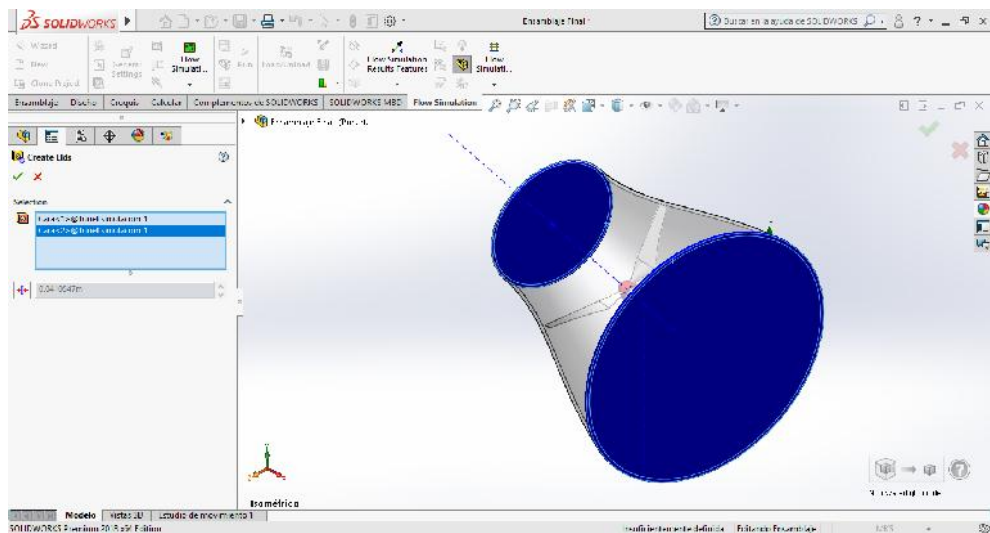
#### 4.1.3. EVALUACIÓN DEL PASO VARIABLE DE LOS ALABES

Para la realización de la simulación es necesario seguir los siguientes pasos:

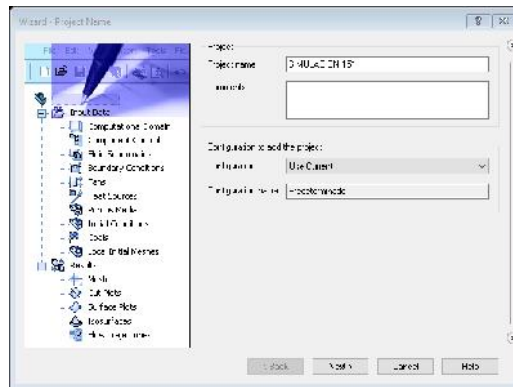
1. Seleccionar la pieza a simular, iniciar el programa e ir a la opción Flow Simulation en la parte superior central del programa.



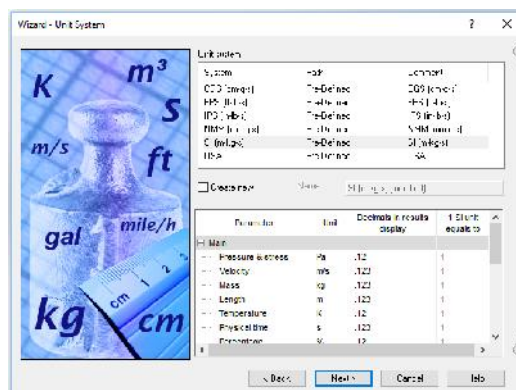
2. Para la simulación de fluidos internos es necesario crear tapas para delimitar el dominio de estudio que el software analizara. Seleccionar Create Lids y las caras de entrada y salida del fluido tal y como se muestra a continuación.



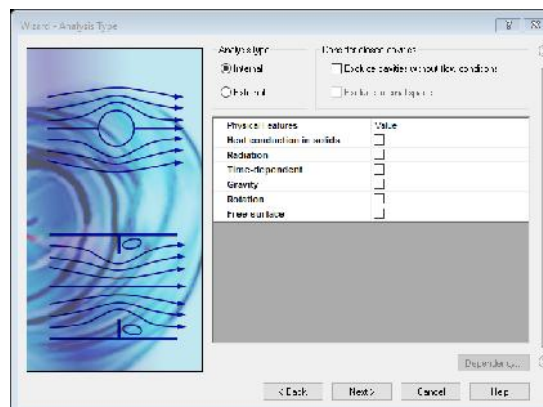
3. Seleccionar Wizard, en la siguiente ventana colocar el nombre del proyecto y aceptar; nuestro caso fue SIMULACION 15°.



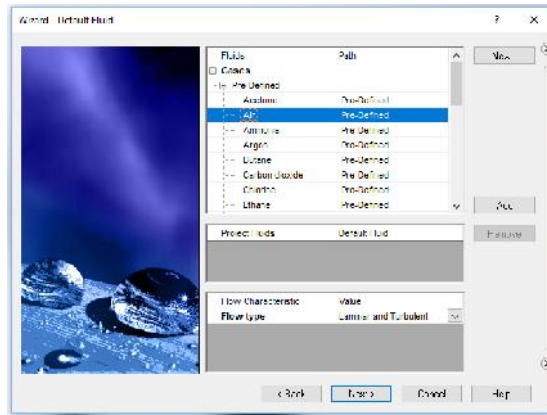
4. Definir el sistema de unidades con el que se desea trabajar, para este proyecto se utilizó el sistema internacional. S.I.



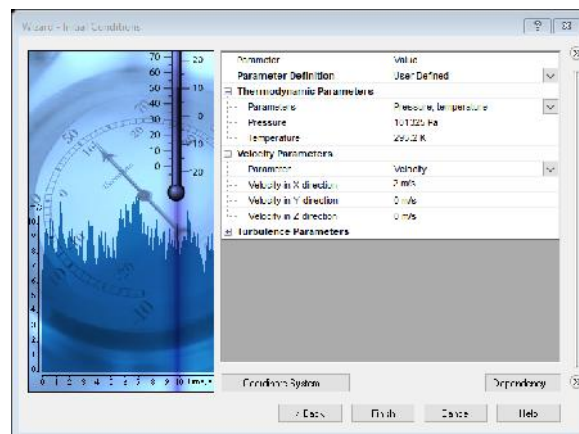
5. Seleccionar el tipo de flujo a analizar, ya sea flujo interno o externo; para nuestro caso se tomó el flujo interno.



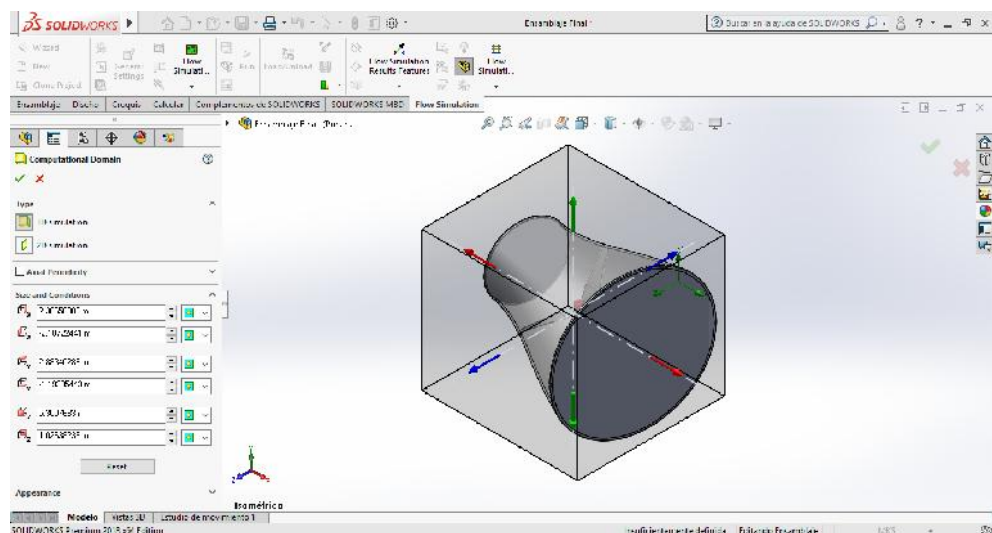
6. Definimos el tipo de flujo analizar, **SolidWorks Flow Simulation** tiene por defecto varios fluidos, pero nosotros seleccionaremos aire.



7. Dejar por defecto “**Adiabatic Wall**” y los demás parámetros termodinámicos, colocar la velocidad a analizar en la dirección correspondiente de la pieza. Finalizado todo ello ya estaremos casi listos para empezar a simular el flujo de aire.

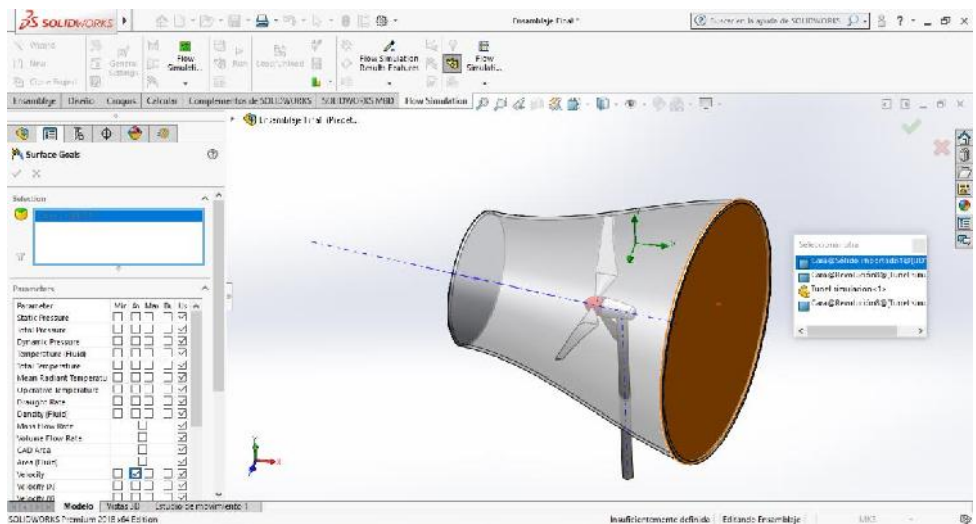
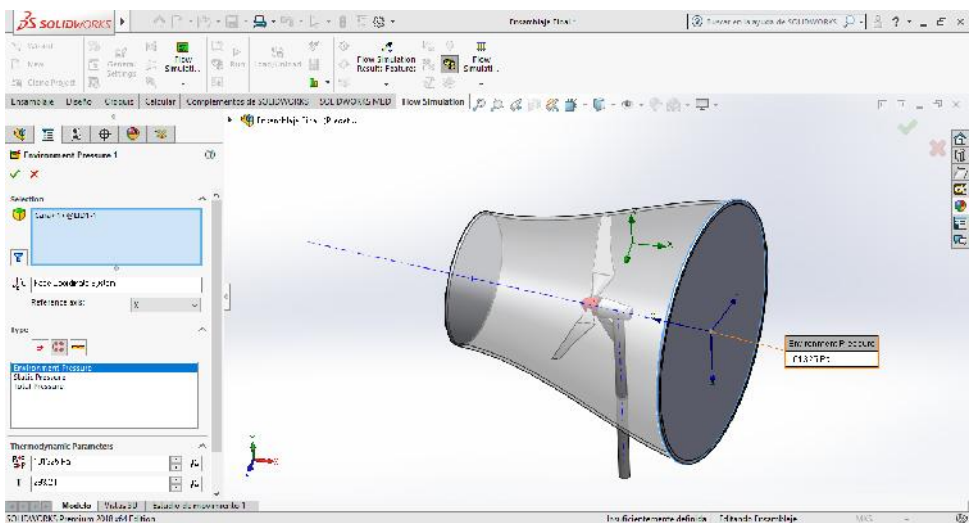
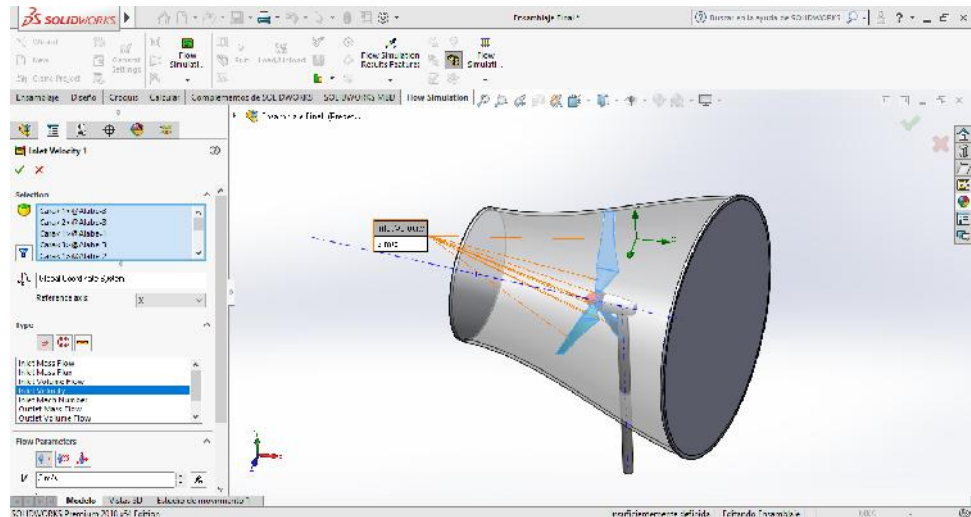


8. Definir los valores para el dominio computacional y luego proceder a ocultar la malla computacional para una mayor comodidad de trabajo.

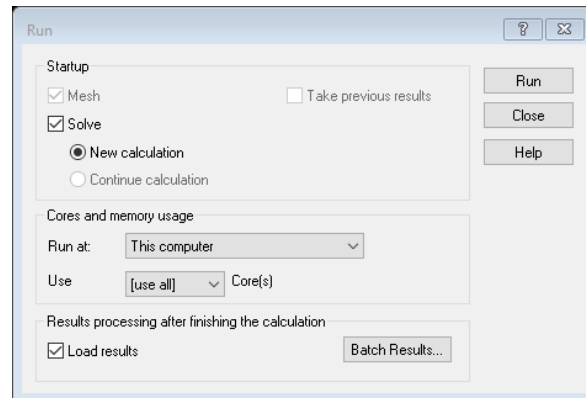




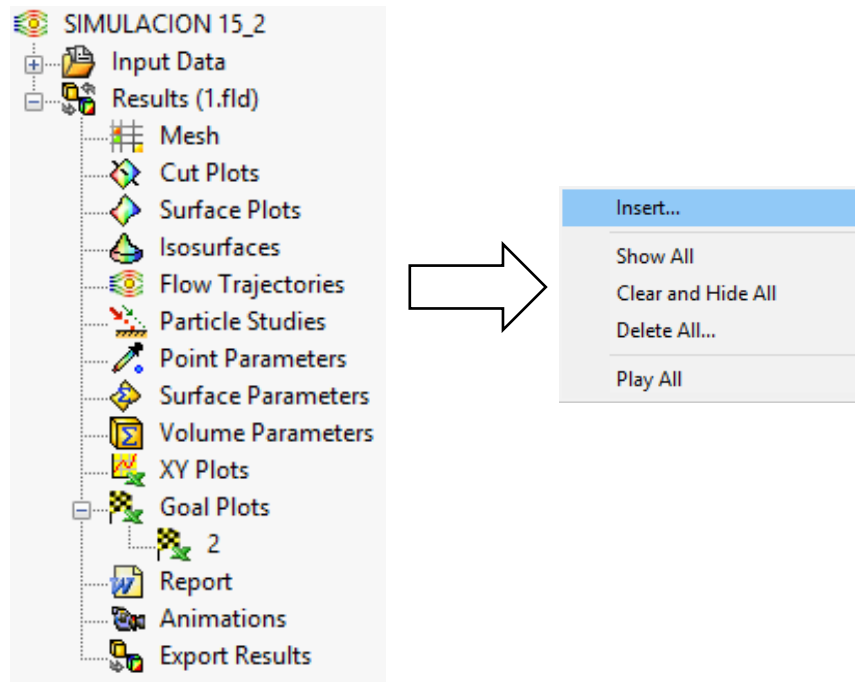
- Definir las metas y las condiciones de frontera a la entrada y salida del objeto de estudio, para el presente caso será la velocidad de salida.

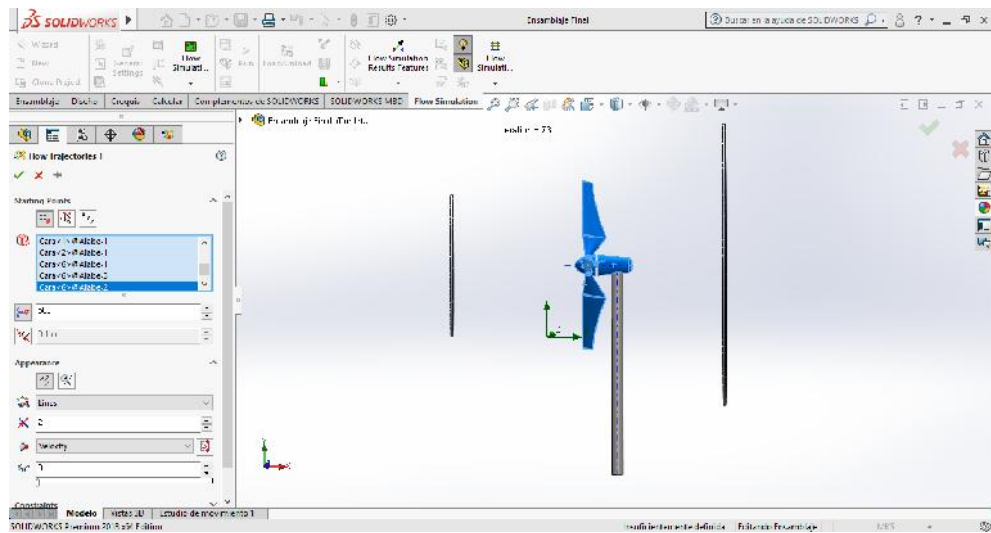


10. Una vez terminado con los pasos anteriores estamos listos para empezar la simulación. Seleccionar **RUN** y hacer correr la simulación tal como se muestra a continuación.



11. En Flow Trajectories insertar un flujo de trabajo a simular tal y como se muestra a continuación.





## 12. Correr la simulación del Perfil Naca en Análisis

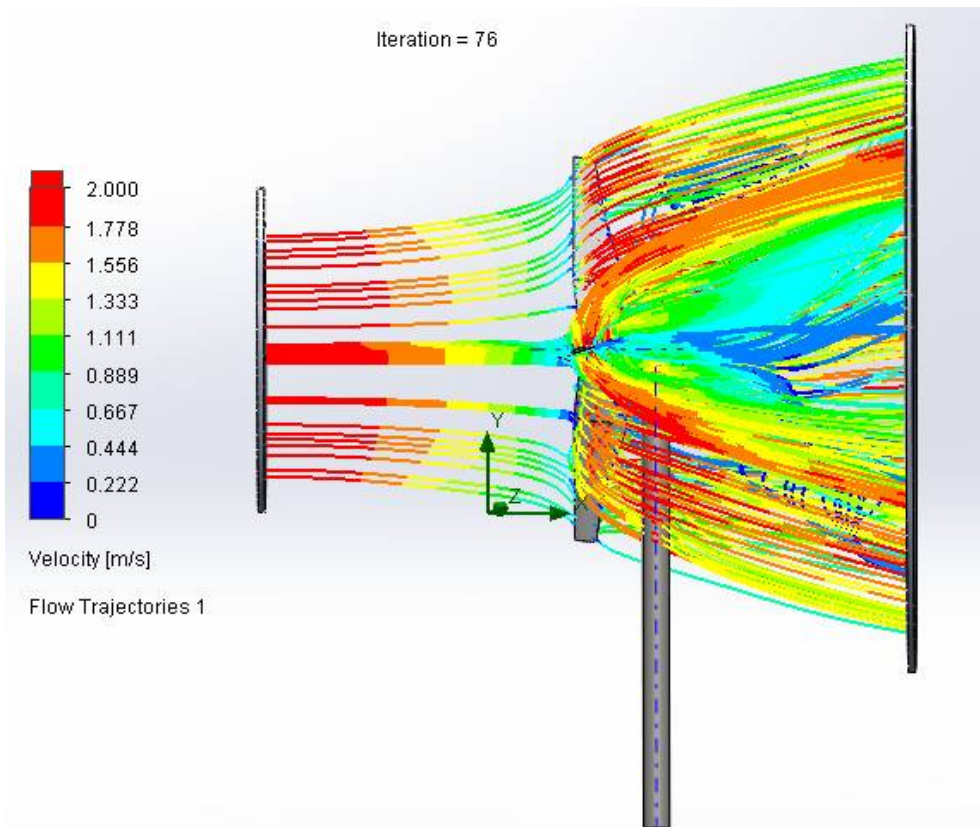


Figura 28. Comportamiento del aire en el perfil Naca 4412

Fuente: Elaboración propia

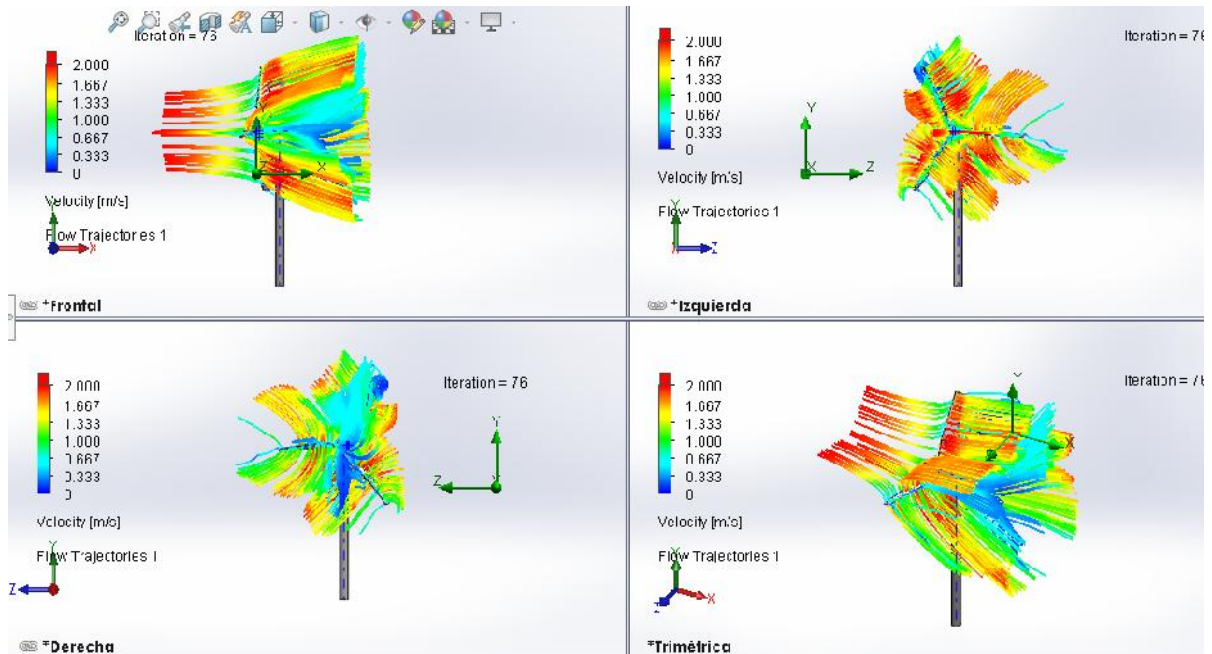


Figura 29. Comportamiento del aire en el Perfil Naca 4412

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

Las simulaciones fueron realizadas para tres perfiles Naca, a intervalos de viento de 4, 8, 12, 16, 20 y 24 m/s, modificando el paso variable de las palas de cada perfil (ángulo de ataque) a 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 75° y 90°.

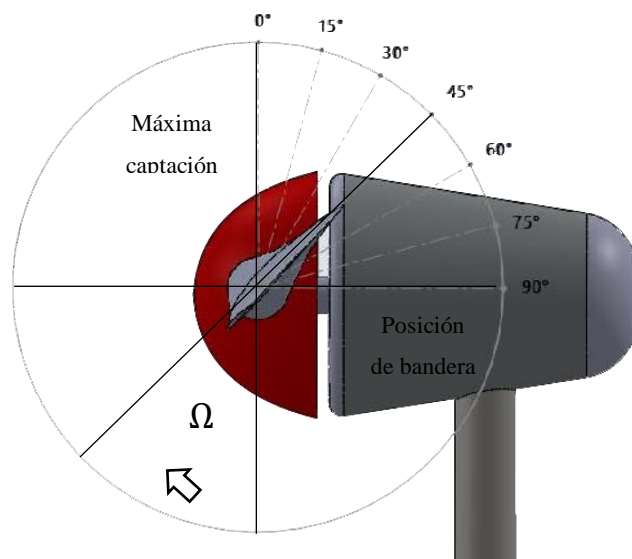


Figura 30. Sentido de rotación del ángulo de ataque para el perfil.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra el comportamiento de las velocidades del viento en el aerogenerador para los diferentes perfiles NACA. Donde la velocidad de entrada (V1), Velocidad de trabajo (V2) vendría a ser la velocidad de entrada (V1) menos la velocidad de salida (V3).

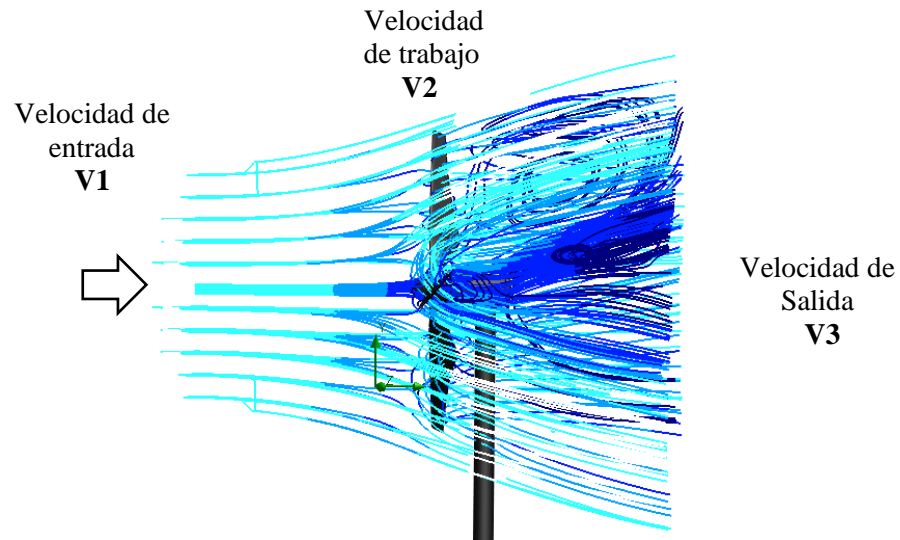


Figura 31. Velocidades analizadas en los perfiles Naca

Fuente: Elaboración propia

### Perfil Naca 4412

Tabla 8

Resumen de Resultados para el Perfil Naca 4412

V (m/s)	Potencia (KW)						
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
12	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4
16	1.9	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0
20	3.7	2.7	2.5	2.3	2.1	2.1	2.0
24	6.3	4.7	4.4	4.0	3.7	3.7	3.5

Fuente: Elaboración propia.

Resumen de las simulaciones realizadas con SolidWorks Flow Simulation 2018 para diferentes intervalos de viento y diferentes pasos variables del alabe.

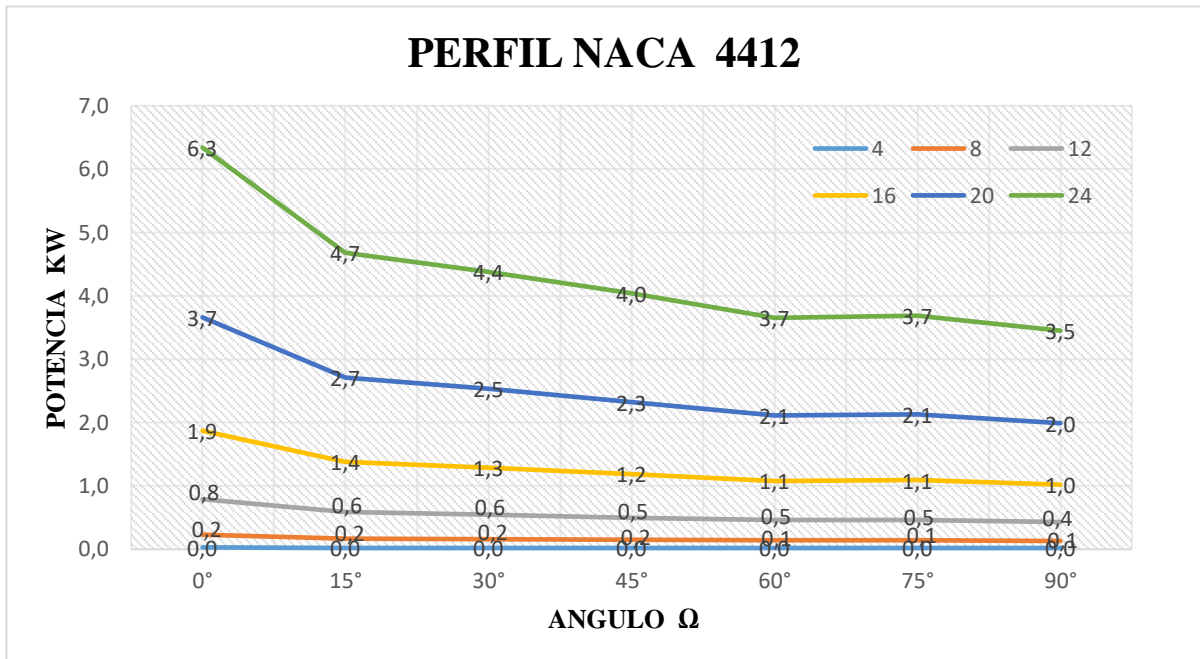


Figura 32. Perfil Naca 4412 a diferentes a diferentes ángulos.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 32 muestra los resultados descritos en la Tabla 8; aquí se aprecia las variaciones de potencia a diferentes intervalos de viento; notándose que a 0° (Máxima captación) se da un mejor aprovechamiento del viento; el cual finalmente produce un incremento en la potencia.

### Perfil Naca 4415

Tabla 9

Resumen de Resultados Perfil Naca 4415

V (m/s)	Potencia (KW)						
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
4	0	0	0	0	0	0	0
8	0.24	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24
12	0.09	0.84	0.82	0.84	0.83	0.85	0.82
16	1.92	1.99	1.94	1.98	1.96	2.01	1.95
20	3.74	3.89	3.80	3.87	3.83	3.92	3.80
24	13.06	6.73	6.57	6.70	6.63	6.78	6.57

Fuente: Elaboración propia.

Resumen de las simulaciones realizadas con SolidWorks Flow Simulation 2018 para diferentes intervalos de viento y diferentes pasos variables del alabe.

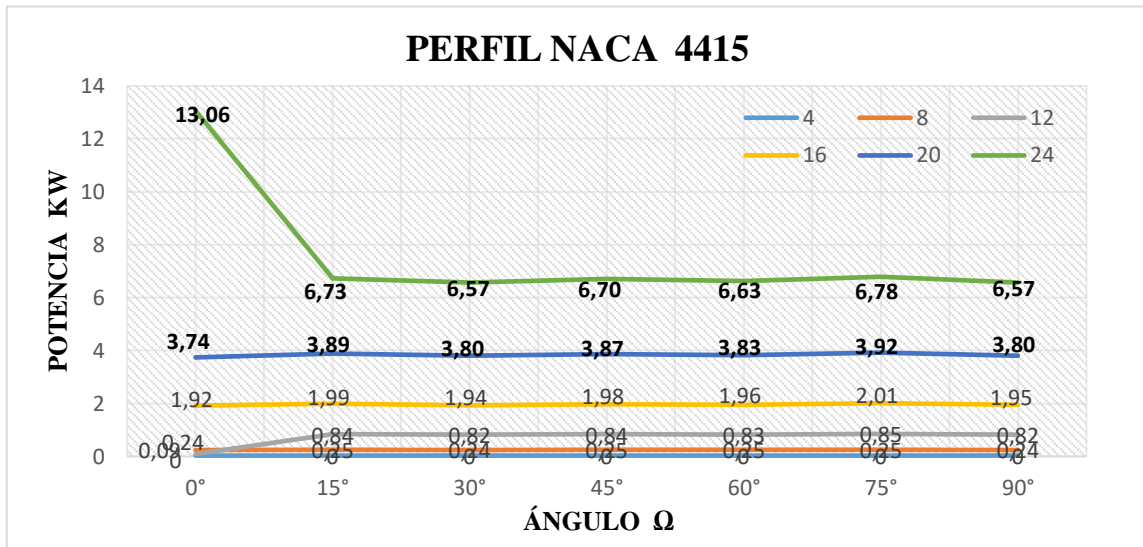


Figura 33. Perfil Naca 4415 a diferentes a diferentes ángulos.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 33 muestra los resultados descritos en la Tabla 9, aquí se aprecia las variaciones de potencia a diferentes intervalos de viento, notándose que a 0° (Máxima captación) para una velocidad 24 m/s, se da un mejor aprovechamiento del viento; el cual finalmente produce un incremento en la potencia. También se aprecia que para velocidades por debajo de los 24 m/s el paso variable no tiene influencia significativa sobre la potencia, manteniéndose casi constantes en todo momento.

### Perfil Naca 4418

Tabla 10

Resumen de Resultados Perfil Naca 4418

V (m/s)	Potencia (KW)						
	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
4	0	0	0	0	0	0	0
8	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
12	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
16	2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1
20	3.9	2.6	2.4	2.4	2.2	2.3	2.1
24	6.7	4.5	4.2	4.1	3.8	3.9	3.6

Fuente: Elaboración propia.

Resumen de las simulaciones realizadas con SolidWorks Flow Simulation 2018 para diferentes intervalos de viento y diferentes pasos variables del alabe.

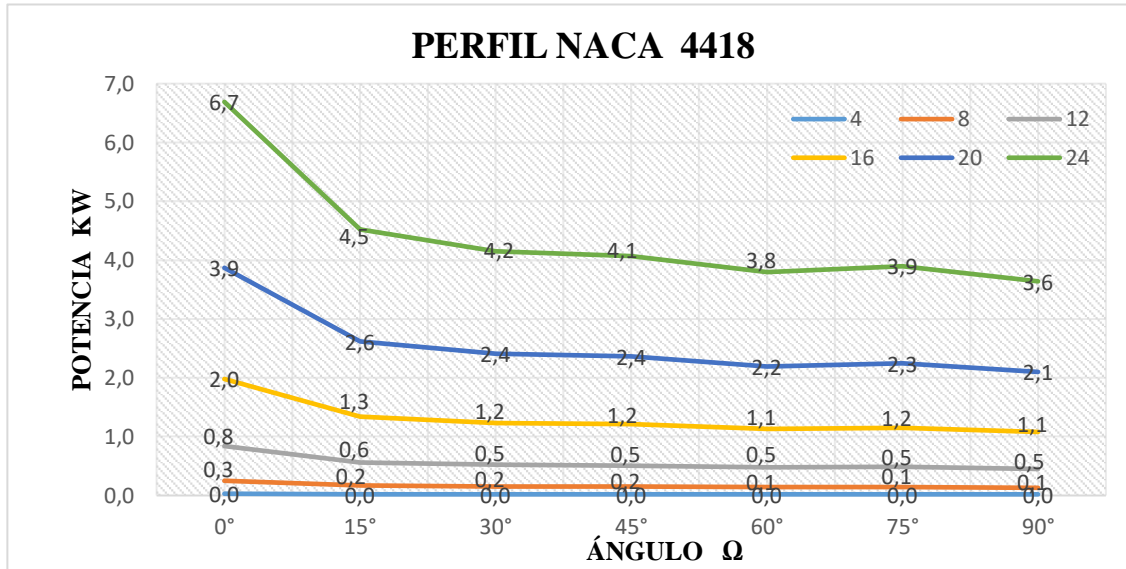


Figura 34. Perfil Naca 4418 a diferentes a diferentes ángulos.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 34 muestra los resultados descritos en la Tabla 10, aquí se aprecia variaciones de potencia a diferentes intervalos de viento; notándose que a 0° (Máxima captación) se da un mejor aprovechamiento del viento; el cual finalmente produce un incremento en la potencia.

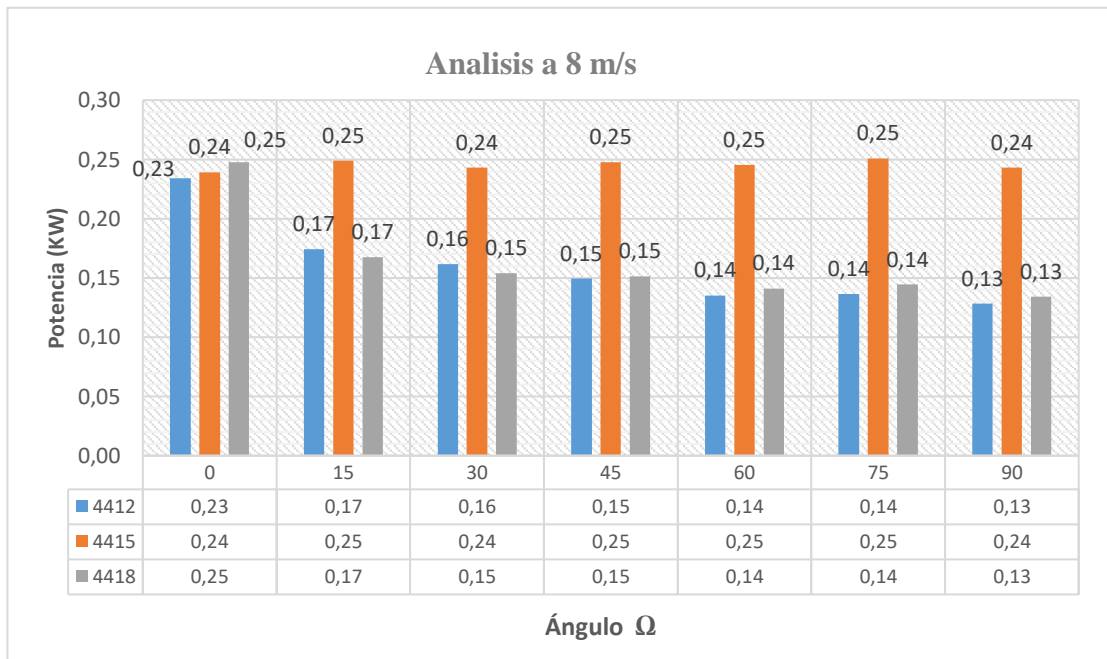
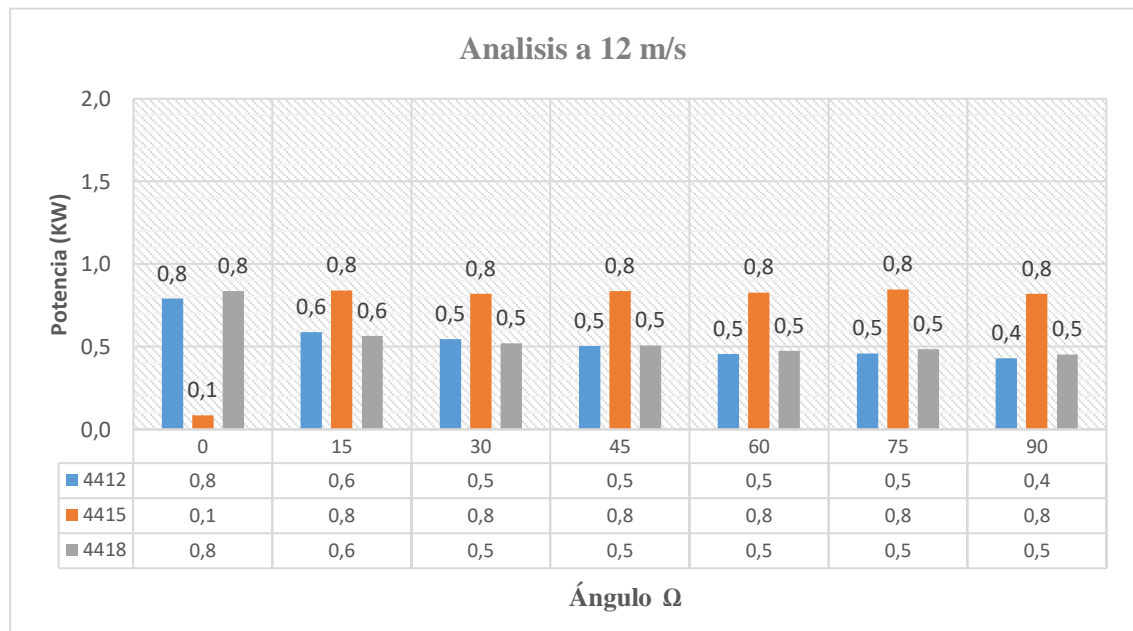


Figura 35. Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 8 m/s

Fuente: Elaboración propia



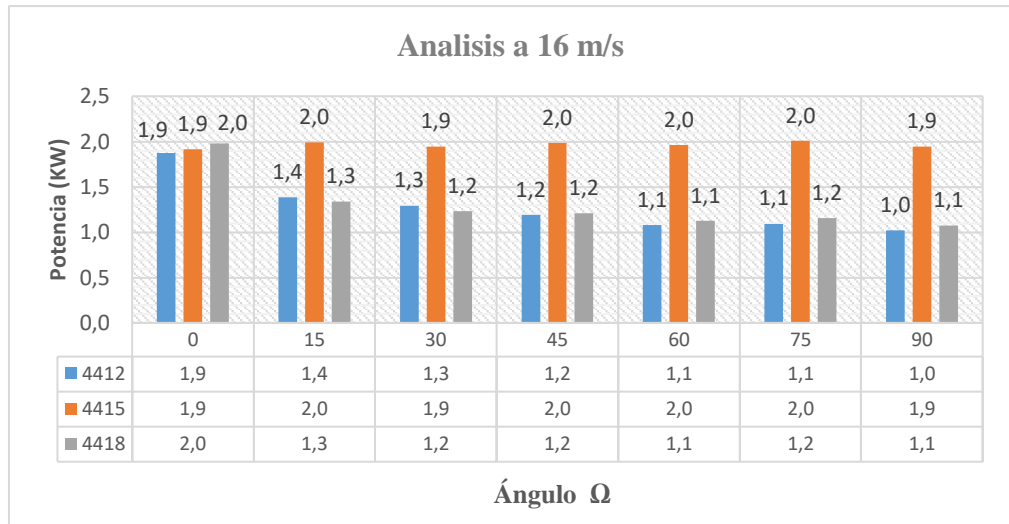
La figura 35 muestra el comportamiento de cada uno de los Perfiles Naca; analizados para ángulos “ $\Omega$ ” que van desde 0° a 90°, notándose que el Perfil Naca 4415 es el que mejor la aprovecha la velocidad; manteniendo una potencia promedio de 0.2 KW a diferentes pasos variables. También se puede apreciar que a 0° (Máxima captación) los tres modelos de generan casi la misma potencia; pero dos de ellos disminuyen conforme aumenta el paso variable de las palas.



*Figura 36. Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 12 m/s*

Fuente: Elaboración propia

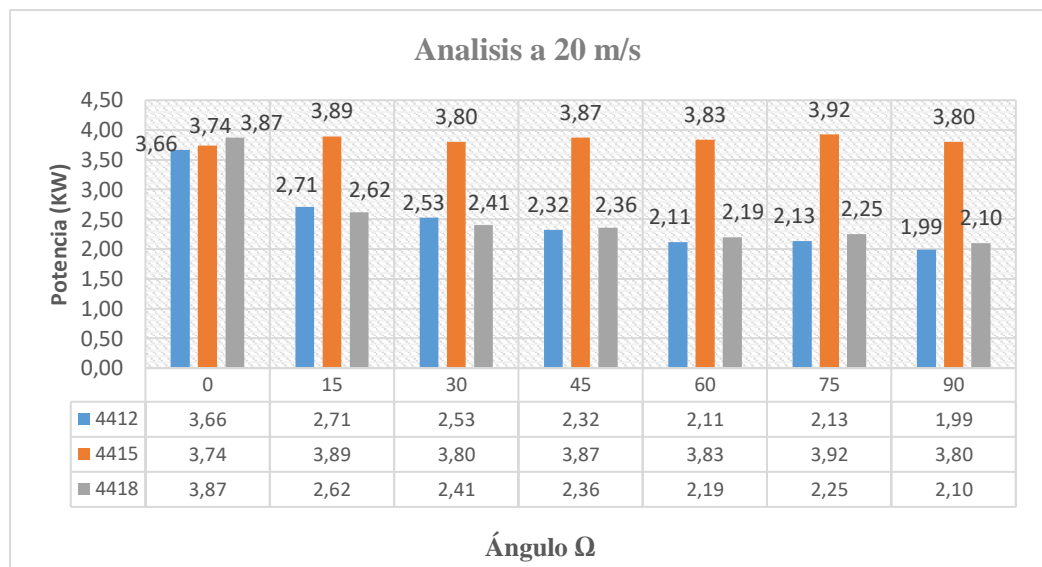
La figura 36 muestra el comportamiento de cada uno de los Perfiles Naca; analizados para ángulos “ $\Omega$ ” que van desde 0° a 90°, notándose que el Perfil Naca 4415 es el que mejor la aprovecha la velocidad; con una potencia promedio de 0.8 KW a diferentes pasos variables. También se puede apreciar que a 0° (Máxima captación) los modelos de aerogenerador con perfiles Naca 4412 y 4418, generan su máxima potencia; pero tienden a disminuir conforme aumenta el paso variable de las palas.



*Figura 37. Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 16 m/s*

Fuente: Elaboración propia

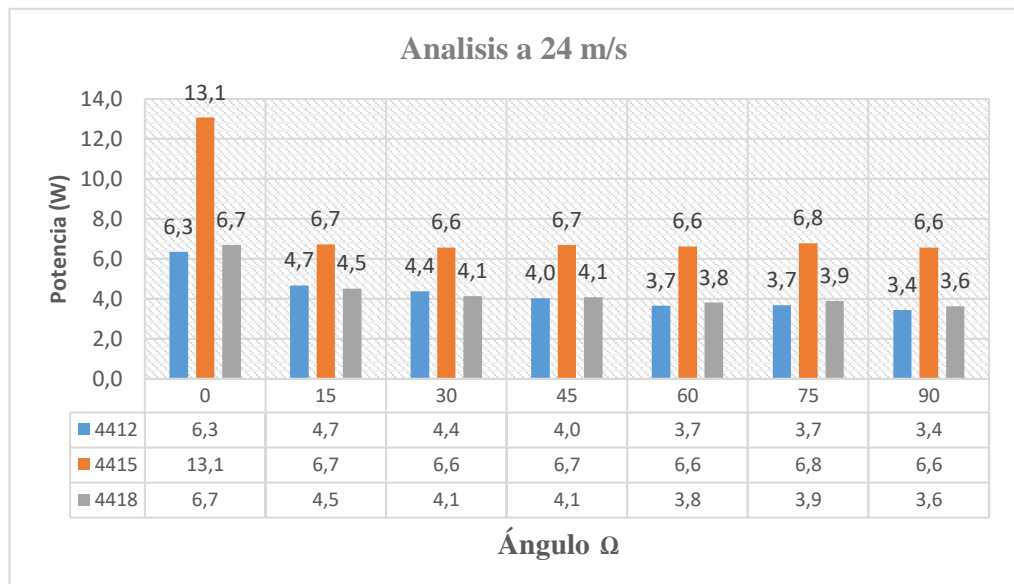
La figura 37 muestra el comportamiento de cada uno de los Perfiles Naca; analizados para ángulos “ $\Omega$ ” que van desde  $0^\circ$  a  $90^\circ$ , notándose que el Perfil Naca 4415 es el que mejor la aprovecha la velocidad; con una potencia promedio de 2KW a diferentes pasos variables. También se puede apreciar que a  $0^\circ$  (Máxima captación) los modelos de aerogenerador con perfiles Naca 4412 y 4418, generan su máxima potencia; pero tienden a disminuir conforme aumenta el paso variable de las palas.



*Figura 38. Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 20 m/s*

Fuente: Elaboración propia

La figura 38 muestra el comportamiento de cada uno de los Perfiles Naca; analizados para ángulos “ $\Omega$ ” que van desde 0° a 90°, notándose que el Perfil Naca 4415 es el que mejor la aprovecha la velocidad; con una potencia promedio de 3.8 KW a diferentes pasos variables. También se puede apreciar que a 0° (Máxima captación) los modelos de aerogenerador con perfiles Naca 4412 y 4418, generan su máxima potencia; pero tienden a disminuir conforme aumenta el paso variable de las palas.



*Figura 39.* Comparativa entre perfiles Naca a velocidad 24 m/s

Fuente: Elaboración propia

La figura 39 muestra el comportamiento de cada uno de los Perfiles Naca; analizados para ángulos “ $\Omega$ ” que van desde 0° a 90°, notándose que el Perfil Naca 4415 es el que mejor la aprovecha la velocidad; con una potencia promedio de 13 KW para 0° (Máxima captación) y 6 KW de potencia promedio para los demás ángulos. También se puede apreciar a los otros aerogeneradores con perfiles Naca 4412 y 4418, generar una potencia promedio de 6 KW y potencias menores conforme se va aumentando el paso variable de las palas.

Tabla 11  
*Perfil Naca 4412, incremento de potencia por paso variable*

<b>V (m/s)</b>	<b>0°-75°</b>
4	50%
8	64%
12	72%
16	72%
20	72%
24	72%

La tabla 11 muestra la influencia del paso variable a distintos intervalos de tiempo para el perfil 4412; notándose que el incremento de potencia por paso variable para este perfil es de hasta un 72%. El mayor incremento de potencia por paso variable se da para velocidades mayores a 12 m/s y para ángulos que van desde 0°-75°.

Tabla 12  
*Perfil Naca 4415, incremento de potencia por paso variable*

<b>V (m/s)</b>	<b>0°-75°</b>
4	0%
8	-4%
12	-89%
16	-4%
20	-5%
24	93%

La tabla 12 muestra la influencia del paso variable a distintos intervalos de tiempo para el perfil 4415; notándose que el incremento de potencia por paso variable para este perfil es de hasta un 93% pero solo para la velocidad de 24 m/s; notándose que para otras velocidades el paso variable no tiene significancia importante.

Tabla 13  
*Perfil Naca 4418, incremento de potencia por paso variable*

<b>V (m/s)</b>	<b>0°-75°</b>
4	50%
8	79%
12	71%
16	72%
20	72%
24	72%

La tabla 13 muestra la influencia del paso variable a distintos intervalos de tiempo para el perfil 4418; notándose que el incremento de potencia por paso variable para este perfil es de hasta un 79%. El mayor incremento de potencia por paso variable es para la velocidad de 4 m/s y para ángulos que van desde 0°- 75°.

## 4.2.DISCUSIONES

El presente trabajo de investigación se propuso determinar la influencia del paso variable en la regulación de potencia de un aerogenerador Tripala, usando una herramienta computacional. Para tal propósito se realizó el diseño de los perfiles Naca 4412, 4415, 4418 en SolidWorks Flow Simulation y finalmente, se hizo los cálculos respectivos.

La potencia fue calculada con la velocidad ( $V_2$ ) que es la única que realiza trabajo en el alabe tal como se muestra en la Figura 31, dicha velocidad se obtuvo como la diferencia entre las velocidades de entrada y salida ( $V_1 - V_3 = V_2$ ). Al evaluar el paso variable para el perfil Naca 4412 para una velocidad de viento de 24 m/s y un ángulo de  $75^\circ$  (Mínimo ángulo de trabajo) se obtuvo como resultado una potencia de 3.69 kW mientras que a  $0^\circ$  (Máxima captación) se obtuvo como resultado una potencia de 6.34 kW, teniendo un incremento de potencia de 2.65 KW y un incremento de potencia de un 72% tal como se aprecia en la **Tabla 11**, demostrándose la influencia del paso variable en la regulación de potencia.

Se estimó el cálculo de  $C_p$ , si bien se sabe que el valor máximo teórico puede llegar al 59 %, en la práctica se aprovecha aproximadamente un 40% de la potencia eólica disponible.

El número de Reynolds para el Naca 4412 que se utilizó para seleccionar el  $C_l/C_d$  y el ángulo de ataque fue de 211 885; debido a que su valor es mayor que 10'000 podemos decir que es un flujo turbulento. A medida que el número de Reynolds aumenta, existe mayor turbulencia en el fluido, es por ello que, al seleccionar el número de Reynolds, tomamos el número inmediato superior (500 000).

De las tablas **8, 9 y 10** podemos decir que, a media que se incrementa la velocidad de análisis y varía el ángulo de incidencia de viento en las palas, se produce un mayor incremento de potencia para los diferentes perfiles Naca en estudio.

Los valores de  $\theta$  y  $\beta$ , de la tabla 5,6 y 7, se pueden observar en el perfil aerodinámico de los álabes diseñados en SolidWorks Flow Simulation. Estos ángulos, también  $\alpha$ , son importantes al momento de diseñar los alabes de los perfiles Naca 4412, 4415, 4418.

# **CAPÍTULO V**



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Fueron determinados los parámetros de diseño para los 3 modelos de aerogenerador tripala mediante Excel usando las coordenadas polares y los parámetros de los perfiles Naca 4412, 4415, 4418 suministrados por la página AIRFOILTOOLS.

Se diseñó los 3 modelos de aerogenerador tripala usando los perfiles Naca (4412, 4415, 4418) cuyos parámetros de diseño fueron: potencia nominal 10 KW, velocidad de diseño 10 m/s, distancia del centro a la punta de la pala 4m y un valor de  $C_p$  igual a 0.499.

Se evaluó el paso variable para regímenes de viento de 4, 8, 12, 16, 20 y 24 m/s concluyéndose que el aumento de velocidad incrementa la potencia; notándose que el perfil eólico 4415 es el más influenciado por el aumento de velocidad tal como se aprecia en las figuras 35, 36, 37, 38 y 39; siendo así a una velocidad igual a 8 m/s una potencia de 0.24 kW mientras que a 24 m/s una potencia de 13.06 kW obteniendo un incremento de potencia de 12.82 kW.

Se evaluó el paso variable para los ángulos  $0^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $75^\circ$  cuyos resultados revelaron que el incremento del ángulo aumentaba la potencia; siendo así para un perfil Naca 4415 a un ángulo de  $90^\circ$  y una velocidad igual a 24 m/s una potencia de 6.6 kW mientras que a un ángulo de  $0^\circ$  y una velocidad de 24 m/s una potencia de 13.1 kW.

Del estudio realizado a los Perfiles Naca 4412, 4415 y 4418, manteniendo constante la velocidad del viento y variando el paso de las palas para ángulos de  $0^\circ$ - $75^\circ$ ; en las pruebas realizadas se obtuvo como resultado que el Perfil Naca 4415 es el que mejor aprovecha la energía del viento, seguido por el 4418 y en último lugar el 4412 quien necesita tener velocidades cercanas a los 20 m/s para ser influenciado por el paso variable de las palas.

Los resultados revelaron que el perfil 4415 tiene un incremento de 93%, respecto del perfil 4418 con un 79% y por último el 4412 con un 72%.

## **5.2.RECOMENDACIONES**

Al presente la computadora se ha convertido en una gran herramienta indispensable en la realización de estudios, reduciendo costes y tiempo por lo que se recomienda realizar el mismo estudio con otro software de simulación diferente al SolidWorks 2018, manteniendo el mismo método de análisis CFD y comparar los resultados con los obtenidos en este estudio.

Para poder realizar correctamente las simulaciones con algún programa computacional (CFD) existente en el mercado, se recomienda tener sumo cuidado al momento de parametrizar el objeto en estudio, para así poder realizar una correcta simulación y que sea lo más cercana a la realidad.

El presente trabajo solo se enfocó a diseñar los modelos virtuales de los tres perfiles Naca en estudio, por lo que se recomienda construirlos y comparar los resultados con los obtenidos mediante SolidWorks 2018.

**REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Airfoil Tools. (2019a). NACA 4 digit airfoil generator. Recuperado febrero 17, 2019, a partir de <http://airfoiltools.com/airfoil/naca4digit>
- Airfoil Tools. (2019b). NACA 4415. Recuperado enero 5, 2019, a partir de <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4415-il>
- Airfoil Tools. (2019c). NACA 4418. Recuperado enero 5, 2019, a partir de <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4418-il>
- Airfoil Tools. (2019d). NACA 4412. Recuperado enero 5, 2019, a partir de <http://airfoiltools.com/airfoil/details?airfoil=naca4412-il>
- Arenas Romualdo, S., y Cedrón Maguiña, R. A. (2016). *Diseño de una micro central eólica de 50 kW para el sistema de iluminación del campus II de la Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote* (Tesis de pregrado). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa. Recuperado a partir de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2636/42917.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chuquimamani Quinto, B. (2017). *Análisis de la variación del perfil alar en una Turbina Eólica de baja potencia*. Recuperado a partir de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4767>
- ECOVÍVE. (2010). Los Aerogeneradores según el Número de Palas. *Los Aerogeneradores según el Número de Palas*. Recuperado septiembre 3, 2019, a partir de <https://ecovive.com/los-aerogeneradores-segun-el-numero-de-palas/>
- Escudero López, J. M. (2011). *Manual de energía eólica* (Segunda Edición.). Ediciones Mundi-Prensa.

- Fernández Gómez, M. (2016). *Estudio de turbinas de eje vertical: Influencia del ángulo de Pitch en perfiles NACA 0020 con agua como fluido de trabajo y posible sistema de autoarranque para aerogeneradores mediante perfiles NACA 4518* (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid. Recuperado a partir de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/19670/TFG-I-518.pdf?sequence=1>
- Flores Rojas, A. (2015). *Diseño y Cálculo simplificado de Los Aerogeneradores Eólicos Lentos de eje Horizontal*. Nuevo Chimbote. Recuperado a partir de [http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/eolica\\_2015u2\\_2.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/eolica_2015u2_2.pdf)
- Gómez García, V. (2015). *Estudio computacional de una turbina eólica de eje vertical H-Darrieus con perfiles NACA 4518* (Tesis de pregrado). Valladolid: Universidad de Valladolid. Recuperado a partir de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/16732/TFG-I-350.pdf?sequence=1>
- Osinermin. (2019). Energía Eólica. Recuperado septiembre 18, 2019, a partir de <http://www.osinermin.gob.pe/empresas/energias-renovables/energia-eolica/>
- Peru21. (2018, julio 18). Se inaugura en Ica el parque de energía eólica más grande del Perú. *Peru21*. Recuperado a partir de <https://peru21.pe/economia/inaugura-ica-parque-energia-eolica-grande-peru-415156-noticia/>
- Schupbach, D., Gagliano, F., Otero, A. D., y Sosa, R. (2011). Construcción y validación de un equipo para ensayo de rotores eólicos en pequeña escala, *15*, 8.
- SolidWorks. (2017). SOLIDWORKS Flow Simulation. *SolidWorks*. Recuperado agosto 25, 2019, a partir de <https://www.solidworks.com/es/product/solidworks-flow-simulation>
- Talayero Navales, A., y Telmo Martínez, E. (s.f.). *Energías Renovables*. Zaragoza: Segunda Edición.

- Valsera Naranjo, E. (2008). *Diseño de un control de pitch para la gestión de potencia en una instalación eólica* (Tesis de pregrado). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado a partir de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/6320>
- Villaflor, A. B., Bufanio, R., Persello, A., Rubido, J., Cortés, L. D., y Garbuglia, H. (2015). Estudio de controles de paso de pala para generador eólico de baja potencia. Recuperado a partir de <http://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/123456789/532>
- Yarce Benavides, D. A., y Osorio Casallas, N. E. (2017). *Control Adaptativo de Ángulo Pitch Para un Modelo de Turbina Eólica a Escala* (Tesis de pregrado). Bogota: Universidad Distrital Fransico José de Caldas. Recuperado a partir de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6255>

# **ANEXOS**

Anexo I. Resultados de las simulaciones de los Perfiles Naca

<b>DATOS INICIALES</b>	
DENSIDAD	1.184
AREA	50.26548246
Cp	0.399
Ri	4
EFICIENCIA	0.68

**NACA 4412**

V. Entrada (m/s)	90°			75°			60°		
	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)
4	2.74427	1.2557	<b>0.0</b>	2.71720	1.2828	<b>0.0</b>	2.72064	1.2794	<b>0.02</b>
8	5.48630	2.5137	<b>0.1</b>	5.43388	2.5661	<b>0.1</b>	5.44161	2.5584	<b>0.14</b>
12	8.23307	3.7669	<b>0.4</b>	8.15183	3.8482	<b>0.5</b>	8.16165	3.8384	<b>0.46</b>
16	10.97921	5.0208	<b>1.0</b>	10.86481	5.1352	<b>1.1</b>	10.88535	5.1147	<b>1.08</b>
20	13.72489	6.2751	<b>2.0</b>	13.58343	6.4166	<b>2.1</b>	13.60415	6.3958	<b>2.11</b>
24	16.47042	7.5296	<b>3.4</b>	16.29707	7.7029	<b>3.7</b>	16.32386	7.6761	<b>3.65</b>



45°			30°			15°			0°		
V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)
2.67888	1.3211	<b>0.02</b>	2.64459	1.35540	<b>0.02</b>	2.60820	1.39180	<b>0.02</b>	2.46363	1.53640	<b>0.03</b>
5.35509	2.6449	<b>0.15</b>	5.28568	2.71430	<b>0.16</b>	5.21493	2.78510	<b>0.17</b>	4.92718	3.07280	<b>0.23</b>
8.03309	3.9669	<b>0.50</b>	7.92658	4.07340	<b>0.55</b>	7.82569	4.17430	<b>0.59</b>	7.39016	4.60980	<b>0.79</b>
10.71636	5.2836	<b>1.19</b>	10.57077	5.42920	<b>1.29</b>	10.44491	5.55510	<b>1.38</b>	9.85336	6.14660	<b>1.87</b>
13.40039	6.5996	<b>2.32</b>	13.20746	6.79250	<b>2.53</b>	13.05351	6.94650	<b>2.71</b>	12.31630	7.68370	<b>3.66</b>
16.06174	7.9383	<b>4.04</b>	15.84328	8.15670	<b>4.38</b>	15.66137	8.33860	<b>4.68</b>	14.77430	9.22570	<b>6.34</b>

### NACA 4415

V. Entrada (m/s)	90°			75°			60°		
	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)
4	2.44436	1.5556	<b>0.0</b>	2.42821	1.5718	<b>0.0</b>	2.43997	1.56	<b>0.0</b>
8	4.88880	3.1112	<b>0.2</b>	4.85611	3.1439	<b>0.3</b>	4.87988	3.1201	<b>0.2</b>
12	7.33288	4.6671	<b>0.8</b>	7.28385	4.7161	<b>0.8</b>	7.31956	4.6804	<b>0.8</b>
16	9.77708	6.2229	<b>1.9</b>	9.71136	6.2886	<b>2.0</b>	9.75937	6.2406	<b>2.0</b>
20	12.22258	7.7774	<b>3.8</b>	12.13904	7.861	<b>3.9</b>	12.19857	7.8014	<b>3.8</b>
24	14.66430	9.3357	<b>6.6</b>	14.56500	9.435	<b>6.8</b>	14.63633	9.3637	<b>6.6</b>

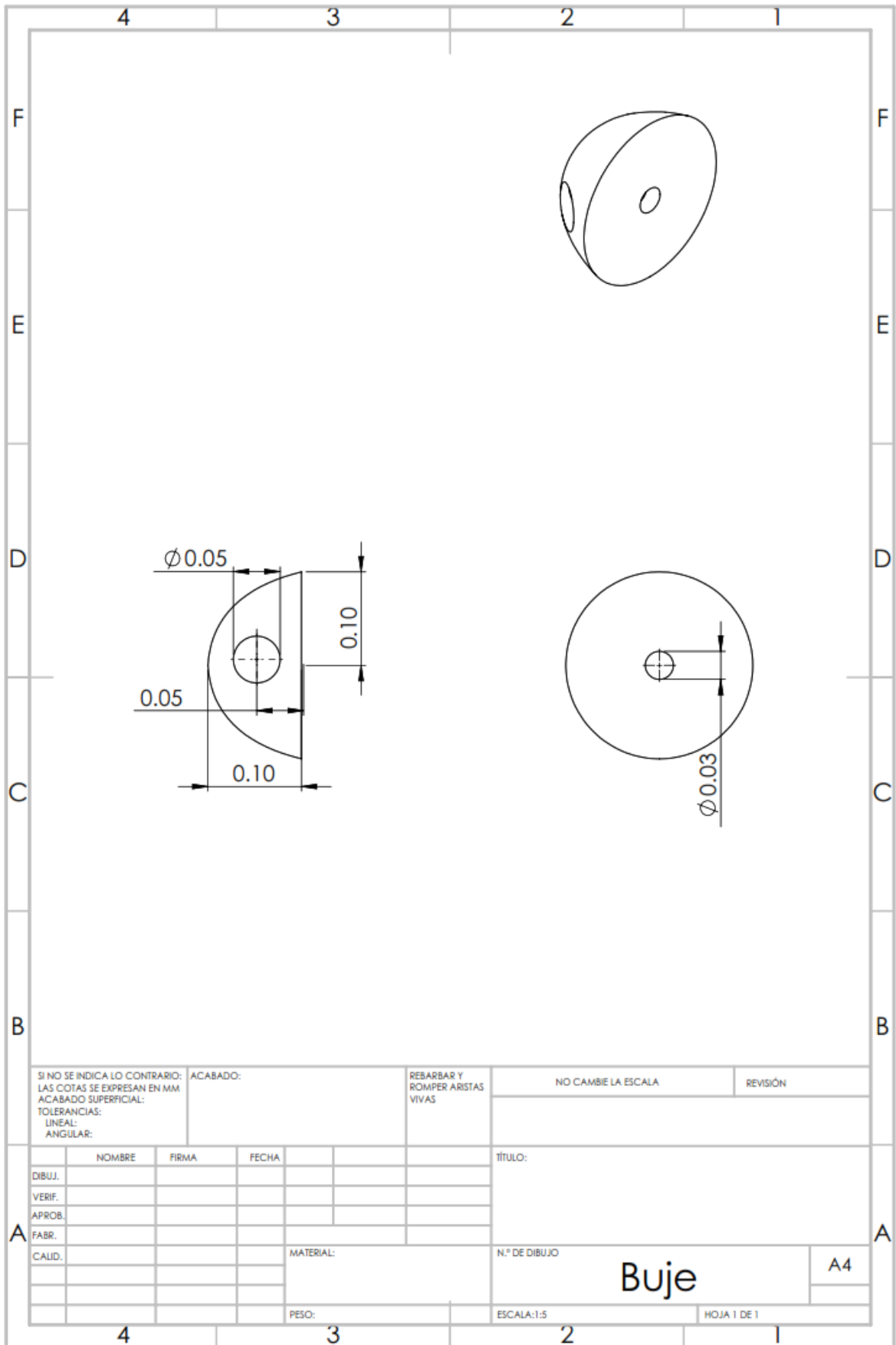
45°			30°			15°			0°		
V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)
2.43473	1.5653	<b>0.0</b>	2.44460	1.5554	<b>0.0</b>	2.43233	1.5677	<b>0.0</b>	2.45310	1.5469	<b>0.0</b>
4.86916	3.1308	<b>0.2</b>	4.88938	3.1106	<b>0.2</b>	4.86479	3.1352	<b>0.2</b>	4.90546	3.0945	<b>0.2</b>
7.30378	4.6962	<b>0.8</b>	7.33383	4.6662	<b>0.8</b>	7.29713	4.7029	<b>0.8</b>	9.80809	2.1919	<b>0.1</b>
9.73762	6.2624	<b>2.0</b>	9.77783	6.2222	<b>1.9</b>	9.72865	6.2714	<b>2.0</b>	9.80809	6.1919	<b>1.9</b>
12.17208	7.8279	<b>3.9</b>	12.22188	7.7781	<b>3.8</b>	12.15947	7.8405	<b>3.9</b>	12.26134	7.7387	<b>3.7</b>
14.60373	9.3963	<b>6.7</b>	14.66369	9.3363	<b>6.6</b>	14.58948	9.4105	<b>6.7</b>	12.26134	11.7387	<b>13.1</b>

## NACA 4418

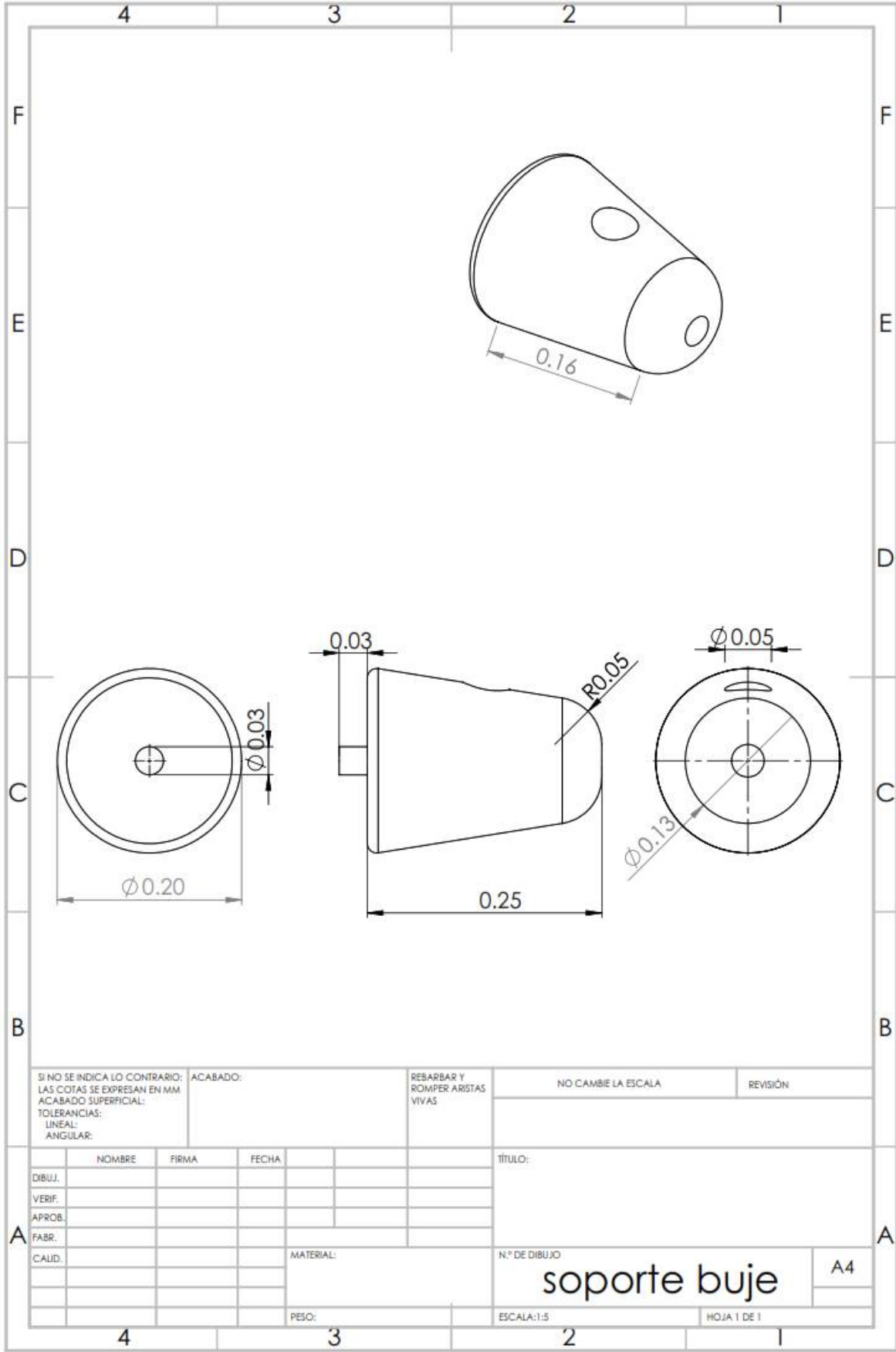
V. Entrada (m/s)	90°			75°			60°		
	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)
4	2.72121	1.27880	0.0	2.69285	1.30720	<b>0.0</b>	2.70238	1.29760	<b>0.0</b>
8	5.44774	2.55230	0.1	5.38529	2.61470	<b>0.1</b>	5.40474	2.59530	<b>0.1</b>
12	8.16898	3.83100	0.5	8.07959	3.92040	<b>0.5</b>	8.10894	3.89110	<b>0.5</b>
16	10.89155	5.10850	1.1	10.77128	5.22870	<b>1.2</b>	10.81447	5.18550	<b>1.1</b>
20	13.61572	6.38430	2.1	13.46574	6.53430	<b>2.3</b>	13.52247	6.47750	<b>2.2</b>
24	16.33548	7.66450	3.6	16.15590	7.84410	<b>3.9</b>	16.21949	7.78050	<b>3.8</b>

45°			30°			15°			0°		
V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)	V. Salida	V. Alabe	Potencia (KW)
2.67203	1.32800	<b>0.0</b>	2.66363	1.33640	<b>0.0</b>	2.62645	1.37360	<b>0.0</b>	2.43513	1.56490	<b>0.0</b>
5.34336	2.65660	<b>0.2</b>	5.32726	2.67270	<b>0.2</b>	5.25341	2.74660	<b>0.2</b>	4.87014	3.12990	<b>0.2</b>
8.01973	3.98030	<b>0.5</b>	7.99158	4.00840	<b>0.5</b>	7.88018	4.11980	<b>0.6</b>	7.30483	4.69520	<b>0.8</b>
10.69309	5.30690	<b>1.2</b>	10.65526	5.34470	<b>1.2</b>	10.50611	5.49390	<b>1.3</b>	9.73924	6.26080	<b>2.0</b>
13.36633	6.63370	<b>2.4</b>	13.32120	6.67880	<b>2.4</b>	13.12866	6.87130	<b>2.6</b>	12.17265	7.82740	<b>3.9</b>
16.03848	7.96150	<b>4.1</b>	15.98989	8.01010	<b>4.1</b>	15.75651	8.24350	<b>4.5</b>	14.60527	9.39470	<b>6.7</b>

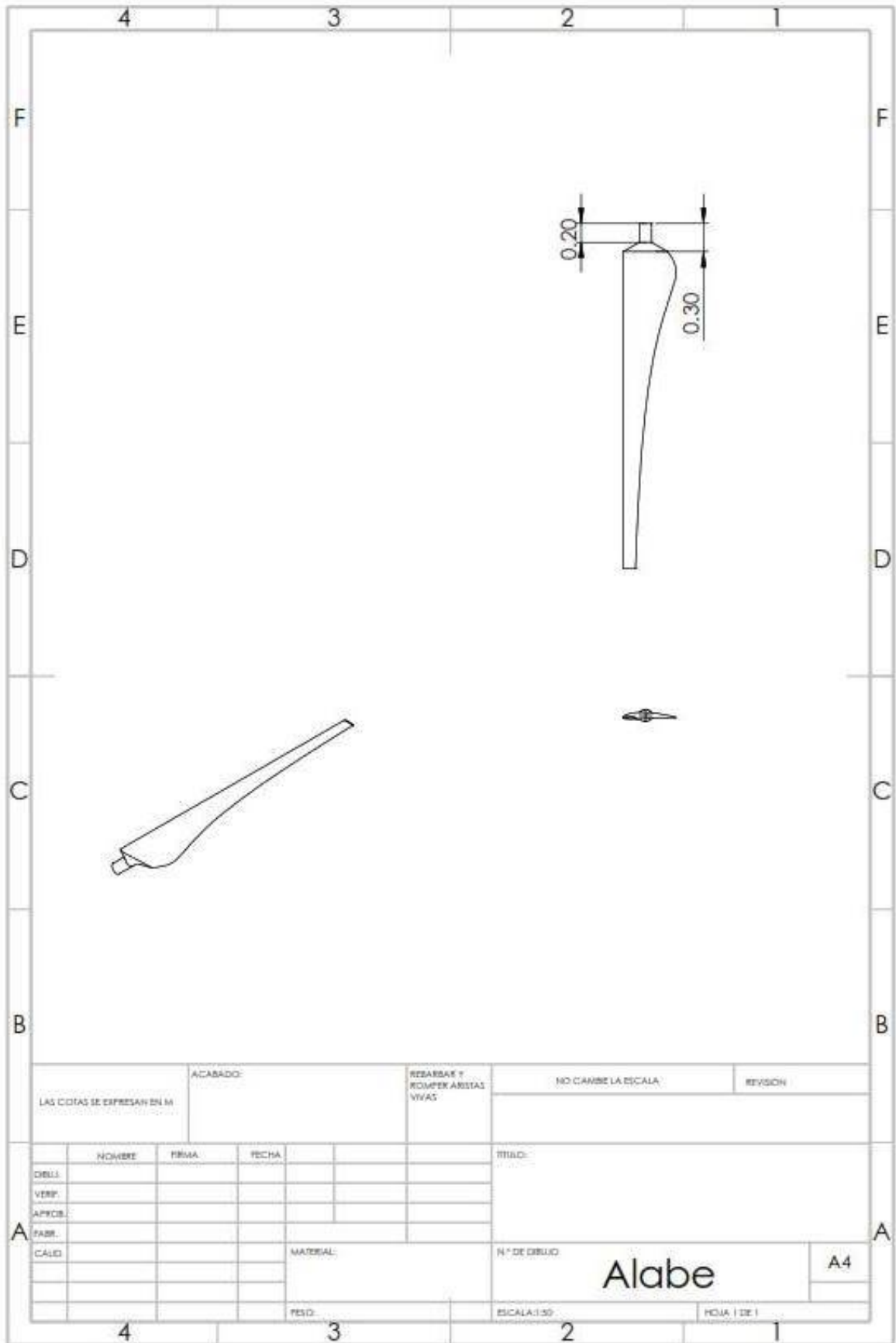
Anexo 2. Planos de diseño de los Perfiles Naca

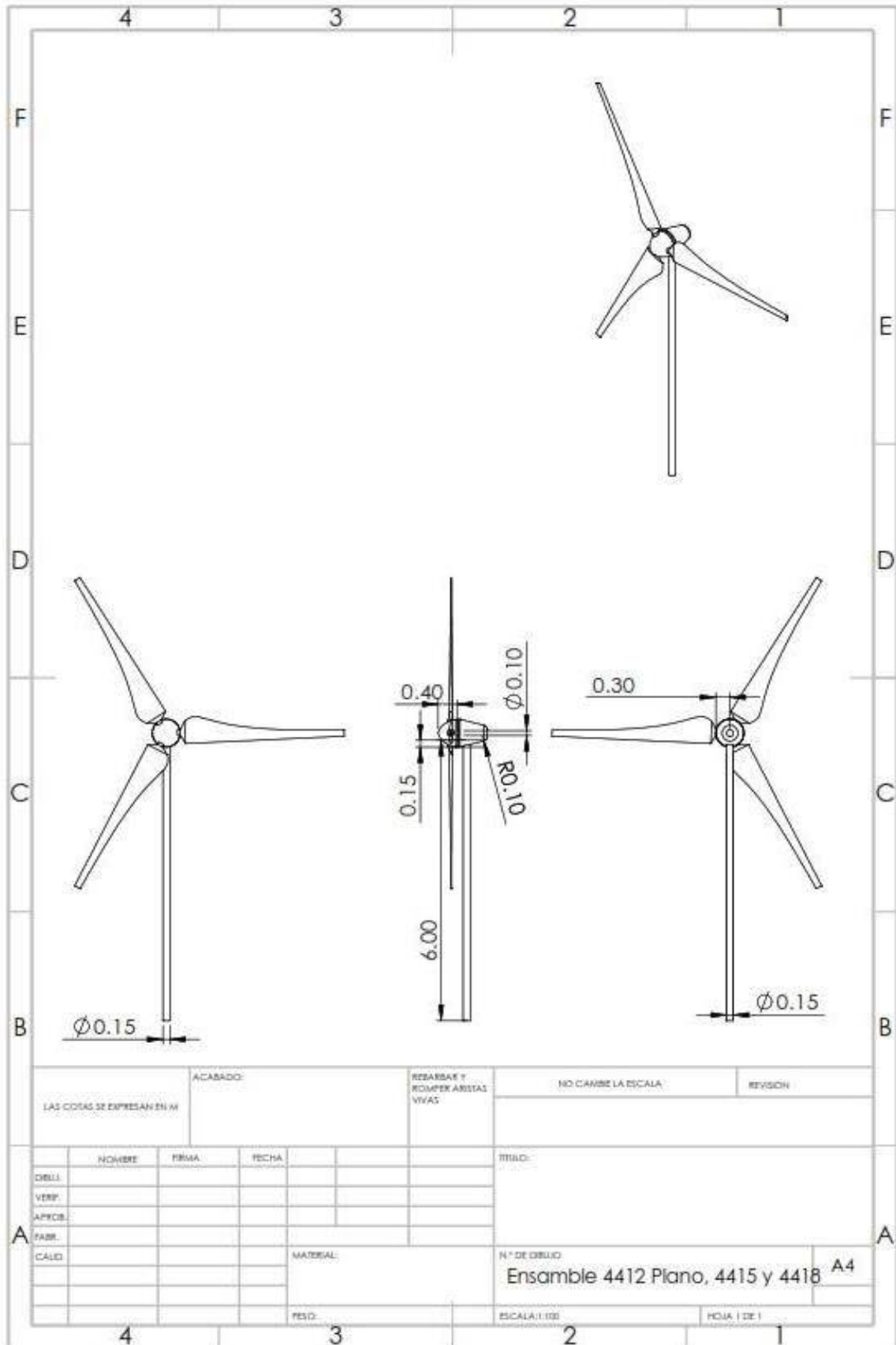


SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.				Buje	
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A4
			PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE		FIRMA	FECHA	TÍTULO:	
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A4
			PESO:	soporte buje	
				ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1





LAS COSAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:		RESARBAE Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA:		REVISION	
		NOBRE		PRIMA		FECHA		TITULO:	
DIBUJ.									
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALIF.				MATERIAL:		N° DE DIBUJO		A4	
						Ensamble 4412 Plano, 4415 y 4418			
		RESID.		ESCALA: 1:100		HOJA 1 DE 1			

Anexo 3. Parámetros Alpha, Cl, Cd extraídos de airfoiltools.

NACA 4412			
alpha	CL	CD	CL/CD
-----	-----	-----	-----
-11	-0.716	0.04811	-14.8825608
-10.75	-0.7336	0.04319	-16.9854133
-10.5	-0.7076	0.04197	-16.8596617
-10.25	-0.6856	0.03969	-17.2738725
-10	-0.6657	0.03649	-18.2433543
-9.75	-0.6446	0.0332	-19.4156627
-9.5	-0.624	0.03032	-20.5804749
-9.25	-0.5962	0.02846	-20.9486999
-9	-0.5668	0.0274	-20.6861314
-8.75	-0.5409	0.02632	-20.5509119
-8.5	-0.5106	0.02511	-20.3345281
-8.25	-0.4782	0.02379	-20.1008827
-8	-0.4514	0.02265	-19.9293598
-7.75	-0.4219	0.02166	-19.478301
-7.5	-0.3883	0.02093	-18.5523172
-7.25	-0.3536	0.02013	-17.5658222
-7	-0.3286	0.01939	-16.9468798
-6.75	-0.2966	0.01861	-15.9376679
-6.5	-0.2632	0.01782	-14.7699214
-6.25	-0.2384	0.01736	-13.7327189
-6	-0.2073	0.01682	-12.3246136
-5.75	-0.1765	0.01627	-10.8481868
-5.5	-0.1501	0.01575	-9.53015873
-5.25	-0.1188	0.01529	-7.76978417
-5	-0.0916	0.01493	-6.13529806
-4.75	-0.0619	0.0145	-4.26896552
-4.5	-0.0336	0.01417	-2.37120677
-4.25	-0.0045	0.0138	-0.32608696
-4	0.0237	0.0135	1.75555556
-3.75	0.0529	0.01323	3.99848828
-3.5	0.0806	0.01297	6.21434079
-3.25	0.11	0.01271	8.65460268
-3	0.1373	0.0125	10.984
-2.75	0.1654	0.01228	13.4690554
-2.25	0.2212	0.01191	18.572628
-2	0.2491	0.01178	21.1460102
-1.75	0.2771	0.01164	23.8058419
-1.5	0.3043	0.01152	26.4149306
-1.25	0.3316	0.0114	29.0877193
-1	0.3589	0.01128	31.8173759
-0.75	0.3858	0.01113	34.6630728



<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CL/CD</b>
-0.5	0.4118	0.0109	37.7798165
-0.25	0.4358	0.01053	41.3865147
0	0.4578	0.01019	44.9263984
0.25	0.4817	0.00995	48.4120603
0.5	0.5278	0.00992	53.2056452
0.75	0.5572	0.01003	55.55334
1	0.5831	0.01016	57.3917323
1.25	0.609	0.0103	59.1262136
1.5	0.635	0.01044	60.8237548
1.75	0.6609	0.0106	62.3490566
2	0.6869	0.01076	63.83829
2.25	0.7129	0.01092	65.2838828
2.5	0.7388	0.0111	66.5585586
2.75	0.7648	0.01128	67.8014184
3	0.7907	0.01147	68.9363557
3.5	0.8423	0.01186	71.0202361
3.75	0.8679	0.01207	71.905551
4	0.8935	0.01229	72.7013832
4.25	0.9192	0.0125	73.536
4.5	0.9445	0.01273	74.1948154
4.75	0.97	0.01294	74.9613601
5	0.9948	0.0132	75.3636364
5.25	1.0189	0.01344	75.8110119
5.5	1.0425	0.01369	76.1504748
5.75	1.0664	0.01395	76.4444444
6	1.0894	0.01423	76.5565706
6.25	1.1109	0.01456	76.2980769
6.5	1.1315	0.01493	75.787006
6.75	1.1527	0.01529	75.3891432
7	1.173	0.01571	74.665818
7.25	1.1921	0.01619	73.6318715
7.5	1.2102	0.01672	72.3803828
7.75	1.2268	0.01733	70.7905366
8	1.2415	0.01805	68.7811634
8.25	1.254	0.01886	66.4899258
8.5	1.2642	0.01972	64.1075051
8.75	1.2736	0.02068	61.5860735
9	1.2828	0.0217	59.1152074
9.25	1.2926	0.02272	56.8926056
9.5	1.3024	0.02375	54.8378947
9.75	1.3118	0.02483	52.8312525
10.25	1.3302	0.02712	49.0486726
10.5	1.3377	0.02844	47.035865
10.75	1.3466	0.02969	45.3553385

<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CL/CD</b>
11	1.3529	0.03118	43.3899936
11.25	1.3592	0.03274	41.5149664
11.5	1.3666	0.03426	39.8890835
11.75	1.372	0.03599	38.1217005
12	1.3747	0.03803	36.1477781
12.25	1.3792	0.03997	34.5058794
12.5	1.3848	0.04187	33.0737999
12.75	1.3891	0.04394	31.613564
13	1.3914	0.04627	30.0713205
13.25	1.3909	0.04894	28.4205149
13.5	1.3933	0.05138	27.1175555
13.75	1.397	0.05376	25.9858631
14	1.3994	0.05631	24.8517137
14.25	1.4008	0.05906	23.7182526
14.5	1.4003	0.06208	22.5563789
14.75	1.3978	0.06537	21.3828974
15	1.4002	0.06817	20.5398269
15.25	1.4011	0.07118	19.6839
15.5	1.401	0.07439	18.8331765
15.75	1.4	0.07778	17.9994857
16	1.3976	0.08139	17.1716427
16.25	1.3945	0.08508	16.390456
16.5	1.3937	0.08857	15.7355764
16.75	1.3919	0.09227	15.0850764
17	1.3894	0.09613	14.4533444
17.25	1.3862	0.10013	13.8440028
17.5	1.3824	0.10425	13.2604317
17.75	1.378	0.10844	12.707488
18	1.3744	0.11267	12.1984557
18.25	1.3702	0.11707	11.7041087
18.5	1.3656	0.1216	11.2302632
18.75	1.3608	0.12622	10.7811757
19	1.3559	0.13091	10.3574975

<b>NACA 44155</b>			
<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CDp</b>
-----	-----	-----	-----
-14	-0.6039	0.08561	0.08117
-13.75	-0.6618	0.07329	0.06866
-13.5	-0.6989	0.06516	0.06037
-13.25	-0.7313	0.05806	0.05313
-13	-0.7598	0.05198	0.04692
-12.75	-0.7865	0.04713	0.04193
-12.5	-0.8061	0.04311	0.03775
-12.25	-0.8012	0.03966	0.03408
-12	-0.7975	0.03722	0.03143
-11.75	-0.7878	0.03526	0.02926
-11.5	-0.7771	0.03343	0.02721
-11.25	-0.757	0.03179	0.02546
-11	-0.7439	0.03053	0.02413
-10.75	-0.7217	0.02922	0.02272
-10.5	-0.7027	0.02804	0.0214
-10.25	-0.6833	0.02695	0.02012
-10	-0.6578	0.02586	0.01899
-9.75	-0.6375	0.02498	0.01802
-9.5	-0.6159	0.02407	0.01696
-9.25	-0.5887	0.02312	0.01597
-9	-0.558	0.02223	0.01497
-8.75	-0.5431	0.02158	0.01426
-8.5	-0.5143	0.02084	0.01344
-8.25	-0.4825	0.02006	0.01262
-8	-0.4626	0.01955	0.01202
-7.75	-0.4349	0.01894	0.01139
-7.5	-0.4014	0.01833	0.01074
-7.25	-0.3728	0.01784	0.01022
-7	-0.3482	0.01745	0.00976
-6.75	-0.314	0.01699	0.00926
-6.5	-0.2813	0.01656	0.00883
-6.25	-0.2585	0.01625	0.00849
-6	-0.2238	0.01588	0.00805
-5.75	-0.1963	0.01557	0.00773
-5.5	-0.1678	0.01527	0.00739
-5.25	-0.1312	0.01495	0.007
-5	-0.1095	0.01472	0.00678
-4.75	-0.0758	0.01445	0.00645
-4.5	-0.0513	0.01423	0.00624
-4.25	-0.0206	0.01398	0.00594
-4	0.005	0.01379	0.00573
-3.75	0.034	0.01357	0.00548
-3.5	0.0593	0.01342	0.00529
-3.25	0.0875	0.01322	0.00508

<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CDp</b>
-3	0.1116	0.01309	0.00493
-2.5	0.1631	0.01283	0.00465
-2.25	0.1892	0.01271	0.00452
-2	0.2135	0.0126	0.00441
-1.75	0.238	0.01251	0.00432
-1.5	0.2631	0.01242	0.00422
-1.25	0.286	0.01233	0.00417
-1	0.3105	0.01224	0.00409
-0.75	0.3326	0.01214	0.00405
-0.5	0.3551	0.01202	0.00402
-0.25	0.3762	0.01187	0.00401
0	0.3958	0.01169	0.00404
0.25	0.4154	0.01152	0.00408
0.5	0.4354	0.01136	0.00415
0.75	0.4619	0.01125	0.00423
1	0.5197	0.01126	0.00445
1.25	0.5967	0.01148	0.00464
1.5	0.6474	0.01168	0.00476
1.75	0.6853	0.01189	0.0049
2	0.7228	0.0121	0.00502
2.25	0.7651	0.0123	0.00515
2.5	0.7854	0.01245	0.00521
2.75	0.8037	0.01258	0.00531
3	0.8222	0.01274	0.0054
3.25	0.8408	0.01289	0.00551
3.5	0.8593	0.01306	0.00563
3.75	0.8779	0.01324	0.00576
4	0.8965	0.01341	0.0059
4.25	0.915	0.01361	0.00605
4.5	0.9332	0.01379	0.00622
4.75	0.951	0.01401	0.00638
5	0.9675	0.0142	0.00656
5.25	0.9837	0.01443	0.00675
5.5	0.9996	0.01465	0.00695
5.75	1.0154	0.01488	0.00715
6	1.0302	0.01511	0.00736
6.25	1.0452	0.01534	0.00759
6.5	1.0593	0.01559	0.00782
6.75	1.0745	0.01584	0.00808
7	1.0885	0.01614	0.00836
7.25	1.1038	0.01642	0.00866
7.5	1.1174	0.01677	0.00897
7.75	1.1323	0.01709	0.00932
8	1.1459	0.01748	0.00969

<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CDp</b>
8.25	1.1599	0.01788	0.01009
8.5	1.1733	0.01832	0.01053
8.75	1.185	0.01883	0.01101
9	1.1981	0.01933	0.01153
9.25	1.2102	0.01989	0.01209
9.5	1.2206	0.02054	0.01271
9.75	1.2313	0.02122	0.01339
10	1.2417	0.02195	0.01412
10.25	1.2509	0.02277	0.01493
10.5	1.2582	0.02372	0.01584
10.75	1.2652	0.02475	0.01684
11	1.2723	0.02583	0.0179
11.25	1.2789	0.02698	0.01904
11.5	1.2844	0.02827	0.0203
11.75	1.2921	0.02947	0.02153
12	1.2981	0.03082	0.02289
12.25	1.304	0.03224	0.02433
12.5	1.3099	0.03371	0.02583
12.75	1.3154	0.03527	0.02741
13	1.3199	0.03694	0.02912
13.25	1.3257	0.03859	0.03082
13.5	1.3276	0.04061	0.03285
13.75	1.334	0.0423	0.03462
14	1.3368	0.04437	0.03673
14.25	1.3399	0.04647	0.03888
14.5	1.3435	0.04858	0.04107
14.75	1.343	0.05114	0.04365
15	1.3474	0.05328	0.04589
15.25	1.3473	0.05593	0.04859
15.5	1.3482	0.05855	0.05128
15.75	1.3484	0.06128	0.05409
16	1.346	0.06438	0.05723
16.25	1.3456	0.06731	0.06024
16.5	1.3409	0.07082	0.06378
16.75	1.3401	0.07388	0.06694
17	1.3354	0.0775	0.07061
17.25	1.331	0.08113	0.0743
17.5	1.327	0.08476	0.07801
17.75	1.3207	0.08877	0.08208
18	1.3156	0.09262	0.08601
18.25	1.3114	0.09641	0.08989
18.5	1.3053	0.10052	0.09407

<b>NACA 4418</b>			
<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CL/CD</b>
-----	-----	-----	-----
-19.25	-0.8571	0.10162	-8.43436331
-19	-0.8889	0.09283	-9.57556824
-18.75	-0.9114	0.08582	-10.6199021
-18.5	-0.93	0.07965	-11.6760829
-18.25	-0.946	0.07398	-12.7872398
-18	-0.9595	0.0689	-13.9259797
-17.75	-0.9637	0.0657	-14.6681887
-17.5	-0.9686	0.06234	-15.5373757
-17.25	-0.9745	0.05884	-16.5618627
-17	-0.9811	0.05528	-17.7478292
-16.75	-0.9884	0.05178	-19.0884511
-16.5	-0.9964	0.04842	-20.5782734
-16.25	-1.0049	0.04523	-22.2175547
-16	-1.0145	0.04228	-23.9947966
-15.75	-1.0255	0.03962	-25.8833922
-15.5	-1.0386	0.03725	-27.8818792
-15.25	-1.054	0.03518	-29.9602047
-15	-1.0717	0.03342	-32.0676242
-14.75	-1.0886	0.03191	-34.1146976
-14.5	-1.0702	0.03022	-35.4136334
-14.25	-1.053	0.02856	-36.8697479
-14	-1.036	0.02722	-38.0602498
-13.75	-1.0175	0.02621	-38.8210607
-13.5	-0.9911	0.02526	-39.2359462
-13.25	-0.961	0.02435	-39.4661191
-13	-0.9338	0.02356	-39.6349745
-12.75	-0.9127	0.02257	-40.4386354
-12.5	-0.8826	0.02185	-40.3935927
-12.25	-0.8496	0.02115	-40.1702128
-12	-0.8163	0.02035	-40.1130221
-11.75	-0.7813	0.01967	-39.7203864
-11.5	-0.7614	0.01923	-39.5943838
-11.25	-0.7309	0.01856	-39.3803879
-11	-0.698	0.01805	-38.6703601
-10.75	-0.665	0.01753	-37.9349686
-10.5	-0.6448	0.01713	-37.6415645
-10.25	-0.6157	0.01678	-36.6924911
-10	-0.5872	0.01622	-36.2022195
-9.75	-0.5637	0.01593	-35.386064
-9.5	-0.5369	0.01567	-34.2629228
-9.25	-0.5108	0.01512	-33.7830688
-9	-0.4858	0.01486	-32.69179
-8.75	-0.4593	0.01464	-31.3729508
-8.5	-0.4333	0.01414	-30.6435644

<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CL/CD</b>
-8.25	-0.4083	0.0139	-29.3741007
-8	-0.3815	0.01367	-27.9078274
-7.75	-0.3546	0.01326	-26.7420814
-7.5	-0.33	0.01299	-25.404157
-7.25	-0.3024	0.01277	-23.6805012
-7	-0.2763	0.01248	-22.1394231
-6.75	-0.2504	0.0122	-20.5245902
-6.5	-0.2221	0.01201	-18.4929226
-6.25	-0.1969	0.01174	-16.7717206
-6	-0.1692	0.01155	-14.6493506
-5.75	-0.143	0.01132	-12.6325088
-5.5	-0.1159	0.01113	-10.4132974
-5.25	-0.0891	0.01093	-8.15187557
-5	-0.0622	0.01076	-5.78066914
-4.75	-0.0347	0.01064	-3.2612782
-4.5	-0.0077	0.0105	-0.73333333
-4.25	0.0195	0.01037	1.8804243
-4	0.0467	0.01028	4.54280156
-3.75	0.0738	0.01018	7.24950884
-3.5	0.1007	0.01007	10
-3.25	0.1279	0.01001	12.7772228
-3	0.1548	0.00991	15.6205853
-2.75	0.1819	0.00987	18.4295846
-2.5	0.2089	0.00983	21.2512716
-2.25	0.2358	0.00978	24.1104294
-2	0.2627	0.00974	26.9712526
-1.75	0.2897	0.00973	29.7738952
-1.5	0.3162	0.00968	32.6652893
-1.25	0.3428	0.00965	35.5233161
-1	0.3693	0.00961	38.4287201
-0.75	0.3957	0.00958	41.3048017
-0.5	0.4218	0.00951	44.3533123
-0.25	0.4474	0.00943	47.4443266
0	0.4728	0.0093	50.8387097
0.25	0.498	0.00927	53.7216828
0.5	0.5239	0.00919	57.007617
0.75	0.549	0.00918	59.8039216
1	0.5743	0.00914	62.833698
1.25	0.5991	0.00912	65.6907895
1.5	0.6232	0.00915	68.1092896
1.75	0.6474	0.00913	70.9090909
2	0.6706	0.0092	72.8913043
2.25	0.6962	0.00932	74.6995708
2.5	0.7263	0.00945	76.8571429

<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CL/CD</b>
2.75	0.7625	0.00966	78.9337474
3	0.8022	0.00982	81.6904277
3.25	0.8456	0.01003	84.3070788
3.5	0.8891	0.01024	86.8261719
3.75	0.9157	0.01034	88.5589942
4	0.9323	0.0105	88.7904762
4.25	0.9513	0.0106	89.745283
4.5	0.9702	0.01072	90.5037313
4.75	0.9886	0.01091	90.6141155
5	1.0097	0.01102	91.6243194
5.25	1.0304	0.01118	92.1645796
5.5	1.0503	0.01142	91.9702277
5.75	1.0726	0.01154	92.9462738
6	1.0926	0.01173	93.1457801
6.25	1.1114	0.01198	92.7712855
6.5	1.1326	0.01214	93.2948929
6.75	1.1519	0.01239	92.9701372
7	1.172	0.01265	92.6482213
7.25	1.1925	0.01289	92.5135764
7.5	1.2105	0.01323	91.4965986
7.75	1.2311	0.01349	91.2601927
8	1.2483	0.0139	89.8057554
8.25	1.2693	0.01417	89.5765702
8.75	1.3047	0.015	86.98
9	1.3207	0.01551	85.1515152
9.25	1.3357	0.01609	83.0142946
9.5	1.3534	0.01657	81.6777308
9.75	1.368	0.01721	79.4886694
10	1.3839	0.01782	77.6599327
10.25	1.3985	0.01851	75.5537547
10.5	1.4103	0.01937	72.8084667
10.75	1.4248	0.02011	70.8503232
11	1.4365	0.02104	68.2747148
11.25	1.4463	0.02209	65.4730647
11.5	1.4587	0.02304	63.3116319
11.75	1.4675	0.02424	60.540429
12	1.4772	0.02542	58.1117231
12.25	1.4863	0.02667	55.7292838
12.5	1.4928	0.02814	53.0490405
12.75	1.5016	0.0295	50.9016949
13	1.5058	0.03125	48.1856
13.25	1.5143	0.03272	46.2805623
13.5	1.517	0.03471	43.7049842
13.75	1.5236	0.03644	41.8111965



<b>alpha</b>	<b>CL</b>	<b>CD</b>	<b>CL/CD</b>
14	1.5263	0.03857	39.5722064
14.25	1.5296	0.04068	37.6007866
14.5	1.5316	0.04297	35.6434722
14.75	1.5302	0.04567	33.5055835
15	1.5315	0.04816	31.8002492
15.25	1.5289	0.0511	29.9197652
15.5	1.5259	0.05414	28.1843369
15.75	1.5232	0.05723	26.6154115
16	1.5166	0.06081	24.939977
16.25	1.5136	0.06403	23.6389193
16.5	1.505	0.06795	22.1486387
16.75	1.5016	0.07135	21.0455501
17	1.4937	0.07533	19.8287535
17.25	1.4882	0.07902	18.8332068
17.5	1.4828	0.08277	17.9147034
17.75	1.4736	0.08706	16.9262578

Anexo 4. Coordenadas de los Perfiles Naca 4412, 4415 y 4418.

<b>NACA 4412</b>	
<b>X(m)</b>	<b>Y(m)</b>
1	0.0013
0.95	0.0147
0.9	0.0271
0.8	0.0489
0.7	0.0669
0.6	0.0814
0.5	0.0919
0.4	0.098
0.3	0.0976
0.25	0.0941
0.2	0.088
0.15	0.0789
0.1	0.0659
0.075	0.0576
0.05	0.0473
0.025	0.0339
0.0125	0.0244
0	0
0.0125	-0.0143
0.025	-0.0195
0.05	-0.0249
0.075	-0.0274
0.1	-0.0286
0.15	-0.0288
0.2	-0.0274
0.25	-0.025
0.3	-0.0226
0.4	-0.018
0.5	-0.014
0.6	-0.01
0.7	-0.0065
0.8	-0.0039
0.9	-0.0022
0.95	-0.0016
1	-0.0013

<b>NACA 4418</b>	
<b>X(m)</b>	<b>Y(m)</b>
1	0.0019
0.95	0.0189
0.9	0.0346
0.8	0.0622
0.7	0.0855
0.6	0.1044
0.5	0.1185
0.4	0.127
0.3	0.1276
0.25	0.124
0.2	0.1172
0.15	0.1066
0.1	0.0911
0.075	0.0806
0.05	0.0675
0.025	0.05
0.0125	0.0376
0	0
0.0125	-0.0211
0.025	-0.0299
0.05	-0.0406
0.075	-0.0467
0.1	-0.0506
0.15	-0.0549
0.2	-0.0556
0.25	-0.0549
0.3	-0.0526
0.4	-0.047
0.5	-0.0402
0.6	-0.0324
0.7	-0.0245
0.8	-0.0167
0.9	-0.0093
0.95	-0.0055
1	-0.0019

NACA 4415	
X(m)	Y(m)
1	0
0.99893	0.00039
0.99572	0.00156
0.99039	0.00349
0.98296	0.0061
0.97347	0.00932
0.96194	0.01303
0.94844	0.01716
0.93301	0.02166
0.91573	0.02652
0.89668	0.03171
0.87592	0.03717
0.85355	0.04283
0.82967	0.04863
0.80438	0.05453
0.77779	0.06048
0.75	0.06642
0.72114	0.07227
0.69134	0.07795
0.66072	0.08341
0.62941	0.08858
0.59755	0.09341
0.56526	0.09785
0.5327	0.10185
0.5	0.10538
0.4673	0.10837
0.43474	0.11076
0.40245	0.11248
0.37059	0.11345
0.33928	0.11361
0.30866	0.11294
0.27886	0.11141
0.25	0.10903
0.22221	0.10584
0.19562	0.1019
0.17033	0.09726
0.14645	0.09195
0.12408	0.08607
0.10332	0.0797

NACA 4415	
X(m)	Y(m)
0.08427	0.07283
0.06699	0.06541
0.05156	0.05753
0.03806	0.04937
0.02653	0.04118
0.01704	0.03303
0.00961	0.02489
0.00428	0.01654
0.00107	0.00825
0	0.00075
0.00107	-0.00566
0.00428	-0.01102
0.00961	-0.0159
0.01704	-0.02061
0.02653	-0.02502
0.03806	-0.02915
0.05156	-0.03281
0.06699	-0.03582
0.08427	-0.03817
0.10332	-0.03991
0.12408	-0.04106
0.14645	-0.04166
0.17033	-0.04177
0.19562	-0.04147
0.22221	-0.04078
0.25	-0.03974
0.27886	-0.03845
0.30866	-0.037
0.33928	-0.03547
0.37059	-0.0339
0.40245	-0.03229
0.43474	-0.03063
0.4673	-0.02891
0.5	-0.02713
0.5327	-0.02529
0.56526	-0.0234
0.59755	-0.02149
0.62941	-0.01958
0.66072	-0.01772

NACA 4415	
X(m)	Y(m)
0.69134	-0.01596
0.72114	-0.0143
0.75	-0.01277
0.77779	-0.01136
0.80438	-0.01006
0.82967	-0.00886
0.85355	-0.00775
0.87592	-0.00674
0.89668	-0.00583
0.91573	-0.00502
0.93301	-0.00431
0.94844	-0.00364
0.96194	-0.00297
0.97347	-0.00227
0.98296	-0.00156
0.99039	-0.00092
0.99572	-0.00042
0.99893	-0.00011
1	0

Anexo 5. Sección de cortes Perfil Naca 4412

<b>SECCIÓN 1</b>	
0.474	0.001
0.450	0.007
0.427	0.013
0.379	0.023
0.332	0.032
0.284	0.039
0.237	0.044
0.190	0.046
0.142	0.046
0.119	0.045
0.095	0.042
0.071	0.037
0.047	0.031
0.036	0.027
0.024	0.022
0.012	0.016
0.006	0.012
0.000	0.000
0.006	-0.007
0.012	-0.009
0.024	-0.012
0.036	-0.013
0.047	-0.014
0.071	-0.014
0.095	-0.013
0.119	-0.012
0.142	-0.011
0.190	-0.009
0.237	-0.007
0.284	-0.005
0.332	-0.003
0.379	-0.002
0.427	-0.001
0.450	-0.001
0.474	-0.001

<b>SECCIÓN 2</b>	
0.566	0.001
0.538	0.008
0.510	0.015
0.453	0.028
0.396	0.038
0.340	0.046
0.283	0.052
0.227	0.055
0.170	0.055
0.142	0.053
0.113	0.050
0.085	0.045
0.057	0.037
0.042	0.033
0.028	0.027
0.014	0.019
0.007	0.014
0.000	0.000
0.007	-0.008
0.014	-0.011
0.028	-0.014
0.042	-0.016
0.057	-0.016
0.085	-0.016
0.113	-0.016
0.142	-0.014
0.170	-0.013
0.227	-0.010
0.283	-0.008
0.340	-0.006
0.396	-0.004
0.453	-0.002
0.510	-0.001
0.538	-0.001
0.566	-0.001

<b>SECCIÓN 3</b>	
0.527	0.001
0.501	0.008
0.474	0.014
0.422	0.026
0.369	0.035
0.316	0.043
0.264	0.048
0.211	0.052
0.158	0.051
0.132	0.050
0.105	0.046
0.079	0.042
0.053	0.035
0.040	0.030
0.026	0.025
0.013	0.018
0.007	0.013
0.000	0.000
0.007	-0.008
0.013	-0.010
0.026	-0.013
0.040	-0.014
0.053	-0.015
0.079	-0.015
0.105	-0.014
0.132	-0.013
0.158	-0.012
0.211	-0.009
0.264	-0.007
0.316	-0.005
0.369	-0.003
0.422	-0.002
0.474	-0.001
0.501	-0.001
0.527	-0.001

SECCIÓN 4	
0.463	0.001
0.440	0.007
0.417	0.013
0.370	0.023
0.324	0.031
0.278	0.038
0.231	0.043
0.185	0.045
0.139	0.045
0.116	0.044
0.093	0.041
0.069	0.037
0.046	0.031
0.035	0.027
0.023	0.022
0.012	0.016
0.006	0.011
0.000	0.000
0.006	-0.007
0.012	-0.009
0.023	-0.012
0.035	-0.013
0.046	-0.013
0.069	-0.013
0.093	-0.013
0.116	-0.012
0.139	-0.010
0.185	-0.008
0.231	-0.006
0.278	-0.005
0.324	-0.003
0.370	-0.002
0.417	-0.001
0.440	-0.001
0.463	-0.001

SECCIÓN 5	
0.403	0.001
0.383	0.006
0.363	0.011
0.322	0.020
0.282	0.027
0.242	0.033
0.201	0.037
0.161	0.039
0.121	0.039
0.101	0.038
0.081	0.035
0.060	0.032
0.040	0.027
0.030	0.023
0.020	0.019
0.010	0.014
0.005	0.010
0.000	0.000
0.005	-0.006
0.010	-0.008
0.020	-0.010
0.030	-0.011
0.040	-0.012
0.060	-0.012
0.081	-0.011
0.101	-0.010
0.121	-0.009
0.161	-0.007
0.201	-0.006
0.242	-0.004
0.282	-0.003
0.322	-0.002
0.363	-0.001
0.383	-0.001
0.403	-0.001

SECCIÓN 6	
0.353	0.000
0.335	0.005
0.318	0.010
0.282	0.017
0.247	0.024
0.212	0.029
0.177	0.032
0.141	0.035
0.106	0.034
0.088	0.033
0.071	0.031
0.053	0.028
0.035	0.023
0.026	0.020
0.018	0.017
0.009	0.012
0.004	0.009
0.000	0.000
0.004	-0.005
0.009	-0.007
0.018	-0.009
0.026	-0.010
0.035	-0.010
0.053	-0.010
0.071	-0.010
0.088	-0.009
0.106	-0.008
0.141	-0.006
0.177	-0.005
0.212	-0.004
0.247	-0.002
0.282	-0.001
0.318	-0.001
0.335	-0.001
0.353	0.000

<b>SECCIÓN 7</b>	
0.312	0.000
0.297	0.005
0.281	0.008
0.250	0.015
0.219	0.021
0.187	0.025
0.156	0.029
0.125	0.031
0.094	0.030
0.078	0.029
0.062	0.027
0.047	0.025
0.031	0.021
0.023	0.018
0.016	0.015
0.008	0.011
0.004	0.008
0.000	0.000
0.004	-0.004
0.008	-0.006
0.016	-0.008
0.023	-0.009
0.031	-0.009
0.047	-0.009
0.062	-0.009
0.078	-0.008
0.094	-0.007
0.125	-0.006
0.156	-0.004
0.187	-0.003
0.219	-0.002
0.250	-0.001
0.281	-0.001
0.297	0.000
0.312	0.000

<b>SECCIÓN 8</b>	
0.279	0.000
0.265	0.004
0.251	0.008
0.223	0.014
0.195	0.019
0.168	0.023
0.140	0.026
0.112	0.027
0.084	0.027
0.070	0.026
0.056	0.025
0.042	0.022
0.028	0.018
0.021	0.016
0.014	0.013
0.007	0.009
0.003	0.007
0.000	0.000
0.003	-0.004
0.007	-0.005
0.014	-0.007
0.021	-0.008
0.028	-0.008
0.042	-0.008
0.056	-0.008
0.070	-0.007
0.084	-0.006
0.112	-0.005
0.140	-0.004
0.168	-0.003
0.195	-0.002
0.223	-0.001
0.251	-0.001
0.265	0.000
0.279	0.000

<b>SECCIÓN 9</b>	
0.252	0.000
0.239	0.004
0.227	0.007
0.202	0.012
0.176	0.017
0.151	0.021
0.126	0.023
0.101	0.025
0.076	0.025
0.063	0.024
0.050	0.022
0.038	0.020
0.025	0.017
0.019	0.015
0.013	0.012
0.006	0.009
0.003	0.006
0.000	0.000
0.003	-0.004
0.006	-0.005
0.013	-0.006
0.019	-0.007
0.025	-0.007
0.038	-0.007
0.050	-0.007
0.063	-0.006
0.076	-0.006
0.101	-0.005
0.126	-0.004
0.151	-0.003
0.176	-0.002
0.202	-0.001
0.227	-0.001
0.239	0.000
0.252	0.000

<b>SECCIÓN 10</b>	
0.229	0.000
0.218	0.003
0.206	0.006
0.183	0.011
0.160	0.015
0.138	0.019
0.115	0.021
0.092	0.022
0.069	0.022
0.057	0.022
0.046	0.020
0.034	0.018
0.023	0.015
0.017	0.013
0.011	0.011
0.006	0.008
0.003	0.006
0.000	0.000
0.003	-0.003
0.006	-0.004
0.011	-0.006
0.017	-0.006
0.023	-0.007
0.034	-0.007
0.046	-0.006
0.057	-0.006
0.069	-0.005
0.092	-0.004
0.115	-0.003
0.138	-0.002
0.160	-0.001
0.183	-0.001
0.206	-0.001
0.218	0.000
0.229	0.000

<b>SECCIÓN 11</b>	
0.210	0.000
0.200	0.003
0.189	0.006
0.168	0.010
0.147	0.014
0.126	0.017
0.105	0.019
0.084	0.021
0.063	0.021
0.053	0.020
0.042	0.018
0.032	0.017
0.021	0.014
0.016	0.012
0.011	0.010
0.005	0.007
0.003	0.005
0.000	0.000
0.003	-0.003
0.005	-0.004
0.011	-0.005
0.016	-0.006
0.021	-0.006
0.032	-0.006
0.042	-0.006
0.053	-0.005
0.063	-0.005
0.084	-0.004
0.105	-0.003
0.126	-0.002
0.147	-0.001
0.168	-0.001
0.189	0.000
0.200	0.000
0.210	0.000

<b>SECCIÓN 12</b>	
0.194	0.000
0.184	0.003
0.174	0.005
0.155	0.009
0.136	0.013
0.116	0.016
0.097	0.018
0.078	0.019
0.058	0.019
0.048	0.018
0.039	0.017
0.029	0.015
0.019	0.013
0.015	0.011
0.010	0.009
0.005	0.007
0.002	0.005
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.005	-0.004
0.010	-0.005
0.015	-0.005
0.019	-0.006
0.029	-0.006
0.039	-0.005
0.048	-0.005
0.058	-0.004
0.078	-0.003
0.097	-0.003
0.116	-0.002
0.136	-0.001
0.155	-0.001
0.174	0.000
0.184	0.000
0.194	0.000

<b>SECCIÓN 13</b>	
0.180	0.000
0.171	0.003
0.162	0.005
0.144	0.009
0.126	0.012
0.108	0.015
0.090	0.017
0.072	0.018
0.054	0.018
0.045	0.017
0.036	0.016
0.027	0.014
0.018	0.012
0.013	0.010
0.009	0.009
0.004	0.006
0.002	0.004
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.004	-0.004
0.009	-0.004
0.013	-0.005
0.018	-0.005
0.027	-0.005
0.036	-0.005
0.045	-0.004
0.054	-0.004
0.072	-0.003
0.090	-0.003
0.108	-0.002
0.126	-0.001
0.144	-0.001
0.162	0.000
0.171	0.000
0.180	0.000

<b>SECCIÓN 14</b>	
0.168	0.000
0.159	0.002
0.151	0.005
0.134	0.008
0.117	0.011
0.101	0.014
0.084	0.015
0.067	0.016
0.050	0.016
0.042	0.016
0.034	0.015
0.025	0.013
0.017	0.011
0.013	0.010
0.008	0.008
0.004	0.006
0.002	0.004
0.000	0.000
0.002	-0.002
0.004	-0.003
0.008	-0.004
0.013	-0.005
0.017	-0.005
0.025	-0.005
0.034	-0.005
0.042	-0.004
0.050	-0.004
0.067	-0.003
0.084	-0.002
0.101	-0.002
0.117	-0.001
0.134	-0.001
0.151	0.000
0.159	0.000
0.168	0.000

<b>SECCIÓN 15</b>	
0.157	0.000
0.149	0.002
0.141	0.004
0.125	0.008
0.110	0.010
0.094	0.013
0.078	0.014
0.063	0.015
0.047	0.015
0.039	0.015
0.031	0.014
0.024	0.012
0.016	0.010
0.012	0.009
0.008	0.007
0.004	0.005
0.002	0.004
0.000	0.000
0.002	-0.002
0.004	-0.003
0.008	-0.004
0.012	-0.004
0.016	-0.004
0.024	-0.005
0.031	-0.004
0.039	-0.004
0.047	-0.004
0.063	-0.003
0.078	-0.002
0.094	-0.002
0.110	-0.001
0.125	-0.001
0.141	0.000
0.149	0.000
0.157	0.000



<b>SECCIÓN 16</b>	
0.147	0.000
0.140	0.002
0.133	0.004
0.118	0.007
0.103	0.010
0.088	0.012
0.074	0.014
0.059	0.014
0.044	0.014
0.037	0.014
0.029	0.013
0.022	0.012
0.015	0.010
0.011	0.008
0.007	0.007
0.004	0.005
0.002	0.004
0.000	0.000
0.002	-0.002
0.004	-0.003
0.007	-0.004
0.011	-0.004
0.015	-0.004
0.022	-0.004
0.029	-0.004
0.037	-0.004
0.044	-0.003
0.059	-0.003
0.074	-0.002
0.088	-0.001
0.103	-0.001
0.118	-0.001
0.133	0.000
0.140	0.000
0.147	0.000

<b>SECCIÓN 17</b>	
0.139	0.000
0.132	0.002
0.125	0.004
0.111	0.007
0.097	0.009
0.083	0.011
0.070	0.013
0.056	0.014
0.042	0.014
0.035	0.013
0.028	0.012
0.021	0.011
0.014	0.009
0.010	0.008
0.007	0.007
0.003	0.005
0.002	0.003
0.000	0.000
0.002	-0.002
0.003	-0.003
0.007	-0.003
0.010	-0.004
0.014	-0.004
0.021	-0.004
0.028	-0.004
0.035	-0.003
0.042	-0.003
0.056	-0.003
0.070	-0.002
0.083	-0.001
0.097	-0.001
0.111	-0.001
0.125	0.000
0.132	0.000
0.139	0.000

<b>SECCIÓN 18</b>	
0.132	0.000
0.125	0.002
0.118	0.004
0.105	0.006
0.092	0.009
0.079	0.011
0.066	0.012
0.053	0.013
0.039	0.013
0.033	0.012
0.026	0.012
0.020	0.010
0.013	0.009
0.010	0.008
0.007	0.006
0.003	0.004
0.002	0.003
0.000	0.000
0.002	-0.002
0.003	-0.003
0.007	-0.003
0.010	-0.004
0.013	-0.004
0.020	-0.004
0.026	-0.004
0.033	-0.003
0.039	-0.003
0.053	-0.002
0.066	-0.002
0.079	-0.001
0.092	-0.001
0.105	-0.001
0.118	0.000
0.125	0.000
0.132	0.000

<b>SECCIÓN 19</b>	
0.125	0.000
0.119	0.002
0.112	0.003
0.100	0.006
0.087	0.008
0.075	0.010
0.062	0.011
0.050	0.012
0.037	0.012
0.031	0.012
0.025	0.011
0.019	0.010
0.012	0.008
0.009	0.007
0.006	0.006
0.003	0.004
0.002	0.003
0.000	0.000
0.002	-0.002
0.003	-0.002
0.006	-0.003
0.009	-0.003
0.012	-0.004
0.019	-0.004
0.025	-0.003
0.031	-0.003
0.037	-0.003
0.050	-0.002
0.062	-0.002
0.075	-0.001
0.087	-0.001
0.100	0.000
0.112	0.000
0.119	0.000
0.125	0.000

Anexo 6. Sección de cortes Perfil Naca 4415

SECCIÓN 1		SECCIÓN 2		SECCIÓN 3		SECCIÓN 4	
0.5086	0.0000	0.6075	0.0000	0.5655	0.0000	0.4966	0.0000
0.5081	0.0002	0.6069	0.0002	0.5649	0.0002	0.4960	0.0002
0.5064	0.0008	0.6049	0.0009	0.5631	0.0009	0.4944	0.0008
0.5037	0.0018	0.6017	0.0021	0.5601	0.0020	0.4918	0.0017
0.4999	0.0031	0.5972	0.0037	0.5559	0.0034	0.4881	0.0030
0.4951	0.0047	0.5914	0.0057	0.5505	0.0053	0.4834	0.0046
0.4892	0.0066	0.5844	0.0079	0.5440	0.0074	0.4777	0.0065
0.4824	0.0087	0.5762	0.0104	0.5364	0.0097	0.4710	0.0085
0.4745	0.0110	0.5668	0.0132	0.5276	0.0122	0.4633	0.0108
0.4657	0.0135	0.5563	0.0161	0.5179	0.0150	0.4547	0.0132
0.4561	0.0161	0.5448	0.0193	0.5071	0.0179	0.4452	0.0157
0.4455	0.0189	0.5321	0.0226	0.4954	0.0210	0.4349	0.0185
0.4341	0.0218	0.5186	0.0260	0.4827	0.0242	0.4238	0.0213
0.4220	0.0247	0.5041	0.0295	0.4692	0.0275	0.4120	0.0241
0.4091	0.0277	0.4887	0.0331	0.4549	0.0308	0.3994	0.0271
0.3956	0.0308	0.4725	0.0367	0.4399	0.0342	0.3862	0.0300
0.3814	0.0338	0.4556	0.0404	0.4241	0.0376	0.3724	0.0330
0.3668	0.0368	0.4381	0.0439	0.4078	0.0409	0.3581	0.0359
0.3516	0.0396	0.4200	0.0474	0.3910	0.0441	0.3433	0.0387
0.3360	0.0424	0.4014	0.0507	0.3737	0.0472	0.3281	0.0414
0.3201	0.0451	0.3824	0.0538	0.3559	0.0501	0.3125	0.0440
0.3039	0.0475	0.3630	0.0567	0.3379	0.0528	0.2967	0.0464
0.2875	0.0498	0.3434	0.0594	0.3197	0.0553	0.2807	0.0486
0.2709	0.0518	0.3236	0.0619	0.3013	0.0576	0.2645	0.0506
0.2543	0.0536	0.3038	0.0640	0.2828	0.0596	0.2483	0.0523
0.2377	0.0551	0.2839	0.0658	0.2643	0.0613	0.2320	0.0538
0.2211	0.0563	0.2641	0.0673	0.2459	0.0626	0.2159	0.0550
0.2047	0.0572	0.2445	0.0683	0.2276	0.0636	0.1998	0.0559
0.1885	0.0577	0.2251	0.0689	0.2096	0.0642	0.1840	0.0563
0.1726	0.0578	0.2061	0.0690	0.1919	0.0642	0.1685	0.0564
0.1570	0.0574	0.1875	0.0686	0.1746	0.0639	0.1533	0.0561
0.1418	0.0567	0.1694	0.0677	0.1577	0.0630	0.1385	0.0553
0.1271	0.0555	0.1519	0.0662	0.1414	0.0617	0.1241	0.0541
0.1130	0.0538	0.1350	0.0643	0.1257	0.0599	0.1103	0.0526
0.0995	0.0518	0.1188	0.0619	0.1106	0.0576	0.0971	0.0506
0.0866	0.0495	0.1035	0.0591	0.0963	0.0550	0.0846	0.0483
0.0745	0.0468	0.0890	0.0559	0.0828	0.0520	0.0727	0.0457
0.0631	0.0438	0.0754	0.0523	0.0702	0.0487	0.0616	0.0427
0.0525	0.0405	0.0628	0.0484	0.0584	0.0451	0.0513	0.0396
0.0429	0.0370	0.0512	0.0442	0.0477	0.0412	0.0418	0.0362
0.0341	0.0333	0.0407	0.0397	0.0379	0.0370	0.0333	0.0325
0.0262	0.0293	0.0313	0.0350	0.0292	0.0325	0.0256	0.0286
0.0194	0.0251	0.0231	0.0300	0.0215	0.0279	0.0189	0.0245
0.0135	0.0209	0.0161	0.0250	0.0150	0.0233	0.0132	0.0204
0.0087	0.0168	0.0104	0.0201	0.0096	0.0187	0.0085	0.0164

SECCIÓN 1	
0.0049	0.0127
0.0022	0.0084
0.0005	0.0042
0.0000	0.0004
0.0005	-0.0029
0.0022	-0.0056
0.0049	-0.0081
0.0087	-0.0105
0.0135	-0.0127
0.0194	-0.0148
0.0262	-0.0167
0.0341	-0.0182
0.0429	-0.0194
0.0525	-0.0203
0.0631	-0.0209
0.0745	-0.0212
0.0866	-0.0212
0.0995	-0.0211
0.1130	-0.0207
0.1271	-0.0202
0.1418	-0.0196
0.1570	-0.0188
0.1726	-0.0180
0.1885	-0.0172
0.2047	-0.0164
0.2211	-0.0156
0.2377	-0.0147
0.2543	-0.0138
0.2709	-0.0129
0.2875	-0.0119
0.3039	-0.0109
0.3201	-0.0100
0.3360	-0.0090
0.3516	-0.0081
0.3668	-0.0073
0.3814	-0.0065
0.3956	-0.0058
0.4091	-0.0051
0.4220	-0.0045
0.4341	-0.0039
0.4455	-0.0034
0.4561	-0.0030
0.4657	-0.0026
0.4745	-0.0022
0.4824	-0.0019
0.4892	-0.0015

SECCIÓN 2	
0.0058	0.0151
0.0026	0.0100
0.0007	0.0050
0.0000	0.0005
0.0007	-0.0034
0.0026	-0.0067
0.0058	-0.0097
0.0104	-0.0125
0.0161	-0.0152
0.0231	-0.0177
0.0313	-0.0199
0.0407	-0.0218
0.0512	-0.0232
0.0628	-0.0242
0.0754	-0.0249
0.0890	-0.0253
0.1035	-0.0254
0.1188	-0.0252
0.1350	-0.0248
0.1519	-0.0241
0.1694	-0.0234
0.1875	-0.0225
0.2061	-0.0215
0.2251	-0.0206
0.2445	-0.0196
0.2641	-0.0186
0.2839	-0.0176
0.3038	-0.0165
0.3236	-0.0154
0.3434	-0.0142
0.3630	-0.0131
0.3824	-0.0119
0.4014	-0.0108
0.4200	-0.0097
0.4381	-0.0087
0.4556	-0.0078
0.4725	-0.0069
0.4887	-0.0061
0.5041	-0.0054
0.5186	-0.0047
0.5321	-0.0041
0.5448	-0.0035
0.5563	-0.0030
0.5668	-0.0026
0.5762	-0.0022
0.5844	-0.0018

SECCIÓN 3	
0.0054	0.0141
0.0024	0.0094
0.0006	0.0047
0.0000	0.0004
0.0006	-0.0032
0.0024	-0.0062
0.0054	-0.0090
0.0096	-0.0117
0.0150	-0.0141
0.0215	-0.0165
0.0292	-0.0186
0.0379	-0.0203
0.0477	-0.0216
0.0584	-0.0226
0.0702	-0.0232
0.0828	-0.0236
0.0963	-0.0236
0.1106	-0.0235
0.1257	-0.0231
0.1414	-0.0225
0.1577	-0.0217
0.1746	-0.0209
0.1919	-0.0201
0.2096	-0.0192
0.2276	-0.0183
0.2459	-0.0173
0.2643	-0.0163
0.2828	-0.0153
0.3013	-0.0143
0.3197	-0.0132
0.3379	-0.0122
0.3559	-0.0111
0.3737	-0.0100
0.3910	-0.0090
0.4078	-0.0081
0.4241	-0.0072
0.4399	-0.0064
0.4549	-0.0057
0.4692	-0.0050
0.4827	-0.0044
0.4954	-0.0038
0.5071	-0.0033
0.5179	-0.0028
0.5276	-0.0024
0.5364	-0.0021
0.5440	-0.0017

SECCIÓN 4	
0.0048	0.0124
0.0021	0.0082
0.0005	0.0041
0.0000	0.0004
0.0005	-0.0028
0.0021	-0.0055
0.0048	-0.0079
0.0085	-0.0102
0.0132	-0.0124
0.0189	-0.0145
0.0256	-0.0163
0.0333	-0.0178
0.0418	-0.0190
0.0513	-0.0198
0.0616	-0.0204
0.0727	-0.0207
0.0846	-0.0207
0.0971	-0.0206
0.1103	-0.0202
0.1241	-0.0197
0.1385	-0.0191
0.1533	-0.0184
0.1685	-0.0176
0.1840	-0.0168
0.1998	-0.0160
0.2159	-0.0152
0.2320	-0.0144
0.2483	-0.0135
0.2645	-0.0126
0.2807	-0.0116
0.2967	-0.0107
0.3125	-0.0097
0.3281	-0.0088
0.3433	-0.0079
0.3581	-0.0071
0.3724	-0.0063
0.3862	-0.0056
0.3994	-0.0050
0.4120	-0.0044
0.4238	-0.0038
0.4349	-0.0033
0.4452	-0.0029
0.4547	-0.0025
0.4633	-0.0021
0.4710	-0.0018
0.4777	-0.0015

SECCIÓN 1	
0.4951	-0.0012
0.4999	-0.0008
0.5037	-0.0005
0.5064	-0.0002
0.5081	-0.0001
0.5086	0.0000

SECCIÓN 2	
0.5914	-0.0014
0.5972	-0.0009
0.6017	-0.0006
0.6049	-0.0003
0.6069	-0.0001
0.6075	0.0000

SECCIÓN 3	
0.5505	-0.0013
0.5559	-0.0009
0.5601	-0.0005
0.5631	-0.0002
0.5649	-0.0001
0.5655	0.0000

SECCIÓN 4	
0.4834	-0.0011
0.4881	-0.0008
0.4918	-0.0005
0.4944	-0.0002
0.4960	-0.0001
0.4966	0.0000

SECCIÓN 5	
0.4324	0.0000
0.4319	0.0002
0.4305	0.0007
0.4282	0.0015
0.4250	0.0026
0.4209	0.0040
0.4159	0.0056
0.4101	0.0074
0.4034	0.0094
0.3959	0.0115
0.3877	0.0137
0.3787	0.0161
0.3690	0.0185
0.3587	0.0210
0.3478	0.0236
0.3363	0.0261
0.3243	0.0287
0.3118	0.0312
0.2989	0.0337
0.2857	0.0361
0.2721	0.0383
0.2584	0.0404
0.2444	0.0423
0.2303	0.0440
0.2162	0.0456
0.2020	0.0469
0.1880	0.0479
0.1740	0.0486
0.1602	0.0491
0.1467	0.0491
0.1334	0.0488
0.1206	0.0482
0.1081	0.0471

SECCIÓN 6	
0.3788	0.0000
0.3784	0.0001
0.3772	0.0006
0.3751	0.0013
0.3723	0.0023
0.3687	0.0035
0.3644	0.0049
0.3592	0.0065
0.3534	0.0082
0.3469	0.0100
0.3396	0.0120
0.3318	0.0141
0.3233	0.0162
0.3143	0.0184
0.3047	0.0207
0.2946	0.0229
0.2841	0.0252
0.2731	0.0274
0.2619	0.0295
0.2503	0.0316
0.2384	0.0336
0.2263	0.0354
0.2141	0.0371
0.2018	0.0386
0.1894	0.0399
0.1770	0.0410
0.1647	0.0420
0.1524	0.0426
0.1404	0.0430
0.1285	0.0430
0.1169	0.0428
0.1056	0.0422
0.0947	0.0413

SECCIÓN 7	
0.3351	0.0000
0.3348	0.0001
0.3337	0.0005
0.3319	0.0012
0.3294	0.0020
0.3262	0.0031
0.3224	0.0044
0.3179	0.0058
0.3127	0.0073
0.3069	0.0089
0.3005	0.0106
0.2935	0.0125
0.2861	0.0144
0.2780	0.0163
0.2696	0.0183
0.2607	0.0203
0.2513	0.0223
0.2417	0.0242
0.2317	0.0261
0.2214	0.0280
0.2109	0.0297
0.2003	0.0313
0.1894	0.0328
0.1785	0.0341
0.1676	0.0353
0.1566	0.0363
0.1457	0.0371
0.1349	0.0377
0.1242	0.0380
0.1137	0.0381
0.1034	0.0378
0.0935	0.0373
0.0838	0.0365

SECCIÓN 8	
0.2995	0.0000
0.2992	0.0001
0.2983	0.0005
0.2967	0.0010
0.2944	0.0018
0.2916	0.0028
0.2881	0.0039
0.2841	0.0051
0.2795	0.0065
0.2743	0.0079
0.2686	0.0095
0.2624	0.0111
0.2557	0.0128
0.2485	0.0146
0.2410	0.0163
0.2330	0.0181
0.2247	0.0199
0.2160	0.0216
0.2071	0.0233
0.1979	0.0250
0.1885	0.0265
0.1790	0.0280
0.1693	0.0293
0.1596	0.0305
0.1498	0.0316
0.1400	0.0325
0.1302	0.0332
0.1206	0.0337
0.1110	0.0340
0.1016	0.0340
0.0925	0.0338
0.0835	0.0334
0.0749	0.0327

SECCIÓN 5	
0.0961	0.0458
0.0846	0.0441
0.0736	0.0421
0.0633	0.0398
0.0536	0.0372
0.0447	0.0345
0.0364	0.0315
0.0290	0.0283
0.0223	0.0249
0.0165	0.0213
0.0115	0.0178
0.0074	0.0143
0.0042	0.0108
0.0019	0.0072
0.0005	0.0036
0.0000	0.0003
0.0005	-0.0024
0.0019	-0.0048
0.0042	-0.0069
0.0074	-0.0089
0.0115	-0.0108
0.0165	-0.0126
0.0223	-0.0142
0.0290	-0.0155
0.0364	-0.0165
0.0447	-0.0173
0.0536	-0.0178
0.0633	-0.0180
0.0736	-0.0181
0.0846	-0.0179
0.0961	-0.0176
0.1081	-0.0172
0.1206	-0.0166
0.1334	-0.0160
0.1467	-0.0153
0.1602	-0.0147
0.1740	-0.0140
0.1880	-0.0132
0.2020	-0.0125
0.2162	-0.0117
0.2303	-0.0109
0.2444	-0.0101
0.2584	-0.0093
0.2721	-0.0085

SECCIÓN 6	
0.0842	0.0401
0.0741	0.0386
0.0645	0.0368
0.0555	0.0348
0.0470	0.0326
0.0391	0.0302
0.0319	0.0276
0.0254	0.0248
0.0195	0.0218
0.0144	0.0187
0.0100	0.0156
0.0065	0.0125
0.0036	0.0094
0.0016	0.0063
0.0004	0.0031
0.0000	0.0003
0.0004	-0.0021
0.0016	-0.0042
0.0036	-0.0060
0.0065	-0.0078
0.0100	-0.0095
0.0144	-0.0110
0.0195	-0.0124
0.0254	-0.0136
0.0319	-0.0145
0.0391	-0.0151
0.0470	-0.0156
0.0555	-0.0158
0.0645	-0.0158
0.0741	-0.0157
0.0842	-0.0154
0.0947	-0.0151
0.1056	-0.0146
0.1169	-0.0140
0.1285	-0.0134
0.1404	-0.0128
0.1524	-0.0122
0.1647	-0.0116
0.1770	-0.0110
0.1894	-0.0103
0.2018	-0.0096
0.2141	-0.0089
0.2263	-0.0081
0.2384	-0.0074

SECCIÓN 7	
0.0745	0.0355
0.0656	0.0341
0.0571	0.0326
0.0491	0.0308
0.0416	0.0288
0.0346	0.0267
0.0282	0.0244
0.0225	0.0219
0.0173	0.0193
0.0128	0.0165
0.0089	0.0138
0.0057	0.0111
0.0032	0.0083
0.0014	0.0055
0.0004	0.0028
0.0000	0.0003
0.0004	-0.0019
0.0014	-0.0037
0.0032	-0.0053
0.0057	-0.0069
0.0089	-0.0084
0.0128	-0.0098
0.0173	-0.0110
0.0225	-0.0120
0.0282	-0.0128
0.0346	-0.0134
0.0416	-0.0138
0.0491	-0.0140
0.0571	-0.0140
0.0656	-0.0139
0.0745	-0.0137
0.0838	-0.0133
0.0935	-0.0129
0.1034	-0.0124
0.1137	-0.0119
0.1242	-0.0114
0.1349	-0.0108
0.1457	-0.0103
0.1566	-0.0097
0.1676	-0.0091
0.1785	-0.0085
0.1894	-0.0078
0.2003	-0.0072
0.2109	-0.0066

SECCIÓN 8	
0.0666	0.0317
0.0586	0.0305
0.0510	0.0291
0.0439	0.0275
0.0372	0.0258
0.0309	0.0239
0.0252	0.0218
0.0201	0.0196
0.0154	0.0172
0.0114	0.0148
0.0079	0.0123
0.0051	0.0099
0.0029	0.0075
0.0013	0.0050
0.0003	0.0025
0.0000	0.0002
0.0003	-0.0017
0.0013	-0.0033
0.0029	-0.0048
0.0051	-0.0062
0.0079	-0.0075
0.0114	-0.0087
0.0154	-0.0098
0.0201	-0.0107
0.0252	-0.0114
0.0309	-0.0120
0.0372	-0.0123
0.0439	-0.0125
0.0510	-0.0125
0.0586	-0.0124
0.0666	-0.0122
0.0749	-0.0119
0.0835	-0.0115
0.0925	-0.0111
0.1016	-0.0106
0.1110	-0.0102
0.1206	-0.0097
0.1302	-0.0092
0.1400	-0.0087
0.1498	-0.0081
0.1596	-0.0076
0.1693	-0.0070
0.1790	-0.0064
0.1885	-0.0059

SECCIÓN 5	
0.2857	-0.0077
0.2989	-0.0069
0.3118	-0.0062
0.3243	-0.0055
0.3363	-0.0049
0.3478	-0.0043
0.3587	-0.0038
0.3690	-0.0034
0.3787	-0.0029
0.3877	-0.0025
0.3959	-0.0022
0.4034	-0.0019
0.4101	-0.0016
0.4159	-0.0013
0.4209	-0.0010
0.4250	-0.0007
0.4282	-0.0004
0.4305	-0.0002
0.4319	0.0000
0.4324	0.0000

SECCIÓN 6	
0.2503	-0.0067
0.2619	-0.0060
0.2731	-0.0054
0.2841	-0.0048
0.2946	-0.0043
0.3047	-0.0038
0.3143	-0.0034
0.3233	-0.0029
0.3318	-0.0026
0.3396	-0.0022
0.3469	-0.0019
0.3534	-0.0016
0.3592	-0.0014
0.3644	-0.0011
0.3687	-0.0009
0.3723	-0.0006
0.3751	-0.0003
0.3772	-0.0002
0.3784	0.0000
0.3788	0.0000

SECCIÓN 7	
0.2214	-0.0059
0.2317	-0.0053
0.2417	-0.0048
0.2513	-0.0043
0.2607	-0.0038
0.2696	-0.0034
0.2780	-0.0030
0.2861	-0.0026
0.2935	-0.0023
0.3005	-0.0020
0.3069	-0.0017
0.3127	-0.0014
0.3179	-0.0012
0.3224	-0.0010
0.3262	-0.0008
0.3294	-0.0005
0.3319	-0.0003
0.3337	-0.0001
0.3348	0.0000
0.3351	0.0000

SECCIÓN 8	
0.1979	-0.0053
0.2071	-0.0048
0.2160	-0.0043
0.2247	-0.0038
0.2330	-0.0034
0.2410	-0.0030
0.2485	-0.0027
0.2557	-0.0023
0.2624	-0.0020
0.2686	-0.0017
0.2743	-0.0015
0.2795	-0.0013
0.2841	-0.0011
0.2881	-0.0009
0.2916	-0.0007
0.2944	-0.0005
0.2967	-0.0003
0.2983	-0.0001
0.2992	0.0000
0.2995	0.0000

SECCIÓN 9	
0.2703	0.0000
0.2700	0.0001
0.2691	0.0004
0.2677	0.0009
0.2657	0.0016
0.2631	0.0025
0.2600	0.0035
0.2563	0.0046
0.2522	0.0059
0.2475	0.0072
0.2423	0.0086
0.2367	0.0100
0.2307	0.0116
0.2242	0.0131
0.2174	0.0147
0.2102	0.0163
0.2027	0.0180
0.1949	0.0195

SECCIÓN 10	
0.2459	0.0000
0.2456	0.0001
0.2448	0.0004
0.2435	0.0009
0.2417	0.0015
0.2394	0.0023
0.2365	0.0032
0.2332	0.0042
0.2294	0.0053
0.2252	0.0065
0.2205	0.0078
0.2154	0.0091
0.2099	0.0105
0.2040	0.0120
0.1978	0.0134
0.1913	0.0149
0.1844	0.0163
0.1773	0.0178

SECCIÓN 11	
0.2254	0.0000
0.2251	0.0001
0.2244	0.0004
0.2232	0.0008
0.2215	0.0014
0.2194	0.0021
0.2168	0.0029
0.2138	0.0039
0.2103	0.0049
0.2064	0.0060
0.2021	0.0071
0.1974	0.0084
0.1924	0.0097
0.1870	0.0110
0.1813	0.0123
0.1753	0.0136
0.1690	0.0150
0.1625	0.0163

SECCIÓN 12	
0.2079	0.0000
0.2077	0.0001
0.2070	0.0003
0.2059	0.0007
0.2043	0.0013
0.2024	0.0019
0.2000	0.0027
0.1972	0.0036
0.1940	0.0045
0.1904	0.0055
0.1864	0.0066
0.1821	0.0077
0.1774	0.0089
0.1725	0.0101
0.1672	0.0113
0.1617	0.0126
0.1559	0.0138
0.1499	0.0150

SECCIÓN 9	
0.1869	0.0211
0.1786	0.0225
0.1701	0.0239
0.1615	0.0252
0.1528	0.0264
0.1440	0.0275
0.1351	0.0285
0.1263	0.0293
0.1175	0.0299
0.1088	0.0304
0.1002	0.0307
0.0917	0.0307
0.0834	0.0305
0.0754	0.0301
0.0676	0.0295
0.0601	0.0286
0.0529	0.0275
0.0460	0.0263
0.0396	0.0249
0.0335	0.0233
0.0279	0.0215
0.0228	0.0197
0.0181	0.0177
0.0139	0.0155
0.0103	0.0133
0.0072	0.0111
0.0046	0.0089
0.0026	0.0067
0.0012	0.0045
0.0003	0.0022
0.0000	0.0002
0.0003	-0.0015
0.0012	-0.0030
0.0026	-0.0043
0.0046	-0.0056
0.0072	-0.0068
0.0103	-0.0079
0.0139	-0.0089
0.0181	-0.0097
0.0228	-0.0103
0.0279	-0.0108
0.0335	-0.0111
0.0396	-0.0113
0.0460	-0.0113

SECCIÓN 10	
0.1700	0.0192
0.1625	0.0205
0.1548	0.0218
0.1469	0.0230
0.1390	0.0241
0.1310	0.0250
0.1230	0.0259
0.1149	0.0266
0.1069	0.0272
0.0990	0.0277
0.0911	0.0279
0.0834	0.0279
0.0759	0.0278
0.0686	0.0274
0.0615	0.0268
0.0546	0.0260
0.0481	0.0251
0.0419	0.0239
0.0360	0.0226
0.0305	0.0212
0.0254	0.0196
0.0207	0.0179
0.0165	0.0161
0.0127	0.0141
0.0094	0.0121
0.0065	0.0101
0.0042	0.0081
0.0024	0.0061
0.0011	0.0041
0.0003	0.0020
0.0000	0.0002
0.0003	-0.0014
0.0011	-0.0027
0.0024	-0.0039
0.0042	-0.0051
0.0065	-0.0062
0.0094	-0.0072
0.0127	-0.0081
0.0165	-0.0088
0.0207	-0.0094
0.0254	-0.0098
0.0305	-0.0101
0.0360	-0.0102
0.0419	-0.0103

SECCIÓN 11	
0.1558	0.0176
0.1489	0.0188
0.1419	0.0200
0.1347	0.0211
0.1274	0.0221
0.1201	0.0230
0.1127	0.0237
0.1053	0.0244
0.0980	0.0250
0.0907	0.0253
0.0835	0.0256
0.0765	0.0256
0.0696	0.0255
0.0628	0.0251
0.0563	0.0246
0.0501	0.0239
0.0441	0.0230
0.0384	0.0219
0.0330	0.0207
0.0280	0.0194
0.0233	0.0180
0.0190	0.0164
0.0151	0.0147
0.0116	0.0130
0.0086	0.0111
0.0060	0.0093
0.0038	0.0074
0.0022	0.0056
0.0010	0.0037
0.0002	0.0019
0.0000	0.0002
0.0002	-0.0013
0.0010	-0.0025
0.0022	-0.0036
0.0038	-0.0046
0.0060	-0.0056
0.0086	-0.0066
0.0116	-0.0074
0.0151	-0.0081
0.0190	-0.0086
0.0233	-0.0090
0.0280	-0.0093
0.0330	-0.0094
0.0384	-0.0094

SECCIÓN 12	
0.1437	0.0162
0.1374	0.0173
0.1308	0.0184
0.1242	0.0194
0.1175	0.0203
0.1107	0.0212
0.1039	0.0219
0.0971	0.0225
0.0904	0.0230
0.0837	0.0234
0.0770	0.0236
0.0705	0.0236
0.0642	0.0235
0.0580	0.0232
0.0520	0.0227
0.0462	0.0220
0.0407	0.0212
0.0354	0.0202
0.0304	0.0191
0.0258	0.0179
0.0215	0.0166
0.0175	0.0151
0.0139	0.0136
0.0107	0.0120
0.0079	0.0103
0.0055	0.0086
0.0035	0.0069
0.0020	0.0052
0.0009	0.0034
0.0002	0.0017
0.0000	0.0002
0.0002	-0.0012
0.0009	-0.0023
0.0020	-0.0033
0.0035	-0.0043
0.0055	-0.0052
0.0079	-0.0061
0.0107	-0.0068
0.0139	-0.0074
0.0175	-0.0079
0.0215	-0.0083
0.0258	-0.0085
0.0304	-0.0087
0.0354	-0.0087

<b>SECCIÓN 9</b>	
0.0529	-0.0112
0.0601	-0.0110
0.0676	-0.0107
0.0754	-0.0104
0.0834	-0.0100
0.0917	-0.0096
0.1002	-0.0092
0.1088	-0.0087
0.1175	-0.0083
0.1263	-0.0078
0.1351	-0.0073
0.1440	-0.0068
0.1528	-0.0063
0.1615	-0.0058
0.1701	-0.0053
0.1786	-0.0048
0.1869	-0.0043
0.1949	-0.0039
0.2027	-0.0035
0.2102	-0.0031
0.2174	-0.0027
0.2242	-0.0024
0.2307	-0.0021
0.2367	-0.0018
0.2423	-0.0016
0.2475	-0.0014
0.2522	-0.0012
0.2563	-0.0010
0.2600	-0.0008
0.2631	-0.0006
0.2657	-0.0004
0.2677	-0.0002
0.2691	-0.0001
0.2700	0.0000
0.2703	0.0000

<b>SECCIÓN 10</b>	
0.0481	-0.0102
0.0546	-0.0100
0.0615	-0.0098
0.0686	-0.0095
0.0759	-0.0091
0.0834	-0.0087
0.0911	-0.0083
0.0990	-0.0079
0.1069	-0.0075
0.1149	-0.0071
0.1230	-0.0067
0.1310	-0.0062
0.1390	-0.0058
0.1469	-0.0053
0.1548	-0.0048
0.1625	-0.0044
0.1700	-0.0039
0.1773	-0.0035
0.1844	-0.0031
0.1913	-0.0028
0.1978	-0.0025
0.2040	-0.0022
0.2099	-0.0019
0.2154	-0.0017
0.2205	-0.0014
0.2252	-0.0012
0.2294	-0.0011
0.2332	-0.0009
0.2365	-0.0007
0.2394	-0.0006
0.2417	-0.0004
0.2435	-0.0002
0.2448	-0.0001
0.2456	0.0000
0.2459	0.0000

<b>SECCIÓN 11</b>	
0.0441	-0.0093
0.0501	-0.0092
0.0563	-0.0090
0.0628	-0.0087
0.0696	-0.0083
0.0765	-0.0080
0.0835	-0.0076
0.0907	-0.0073
0.0980	-0.0069
0.1053	-0.0065
0.1127	-0.0061
0.1201	-0.0057
0.1274	-0.0053
0.1347	-0.0048
0.1419	-0.0044
0.1489	-0.0040
0.1558	-0.0036
0.1625	-0.0032
0.1690	-0.0029
0.1753	-0.0026
0.1813	-0.0023
0.1870	-0.0020
0.1924	-0.0017
0.1974	-0.0015
0.2021	-0.0013
0.2064	-0.0011
0.2103	-0.0010
0.2138	-0.0008
0.2168	-0.0007
0.2194	-0.0005
0.2215	-0.0004
0.2232	-0.0002
0.2244	-0.0001
0.2251	0.0000
0.2254	0.0000

<b>SECCIÓN 12</b>	
0.0407	-0.0086
0.0462	-0.0085
0.0520	-0.0083
0.0580	-0.0080
0.0642	-0.0077
0.0705	-0.0074
0.0770	-0.0070
0.0837	-0.0067
0.0904	-0.0064
0.0971	-0.0060
0.1039	-0.0056
0.1107	-0.0053
0.1175	-0.0049
0.1242	-0.0045
0.1308	-0.0041
0.1374	-0.0037
0.1437	-0.0033
0.1499	-0.0030
0.1559	-0.0027
0.1617	-0.0024
0.1672	-0.0021
0.1725	-0.0018
0.1774	-0.0016
0.1821	-0.0014
0.1864	-0.0012
0.1904	-0.0010
0.1940	-0.0009
0.1972	-0.0008
0.2000	-0.0006
0.2024	-0.0005
0.2043	-0.0003
0.2059	-0.0002
0.2070	-0.0001
0.2077	0.0000
0.2079	0.0000



SECCIÓN 13	
0.1928	0.0000
0.1926	0.0001
0.1920	0.0003
0.1910	0.0007
0.1895	0.0012
0.1877	0.0018
0.1855	0.0025
0.1829	0.0033
0.1799	0.0042
0.1766	0.0051
0.1729	0.0061
0.1689	0.0072
0.1646	0.0083
0.1600	0.0094
0.1551	0.0105
0.1500	0.0117
0.1446	0.0128
0.1391	0.0139
0.1333	0.0150
0.1274	0.0161
0.1214	0.0171
0.1152	0.0180
0.1090	0.0189
0.1027	0.0196
0.0964	0.0203
0.0901	0.0209
0.0838	0.0214
0.0776	0.0217
0.0715	0.0219
0.0654	0.0219
0.0595	0.0218
0.0538	0.0215
0.0482	0.0210
0.0428	0.0204
0.0377	0.0196
0.0328	0.0188
0.0282	0.0177
0.0239	0.0166
0.0199	0.0154
0.0162	0.0140
0.0129	0.0126
0.0099	0.0111
0.0073	0.0095
0.0051	0.0079
0.0033	0.0064
0.0019	0.0048

SECCIÓN 14	
0.1798	0.0000
0.1796	0.0001
0.1790	0.0003
0.1780	0.0006
0.1767	0.0011
0.1750	0.0017
0.1729	0.0023
0.1705	0.0031
0.1677	0.0039
0.1646	0.0048
0.1612	0.0057
0.1575	0.0067
0.1534	0.0077
0.1491	0.0087
0.1446	0.0098
0.1398	0.0109
0.1348	0.0119
0.1296	0.0130
0.1243	0.0140
0.1188	0.0150
0.1131	0.0159
0.1074	0.0168
0.1016	0.0176
0.0958	0.0183
0.0899	0.0189
0.0840	0.0195
0.0781	0.0199
0.0723	0.0202
0.0666	0.0204
0.0610	0.0204
0.0555	0.0203
0.0501	0.0200
0.0449	0.0196
0.0399	0.0190
0.0352	0.0183
0.0306	0.0175
0.0263	0.0165
0.0223	0.0155
0.0186	0.0143
0.0151	0.0131
0.0120	0.0118
0.0093	0.0103
0.0068	0.0089
0.0048	0.0074
0.0031	0.0059
0.0017	0.0045

SECCIÓN 15	
0.1683	0.0000
0.1681	0.0001
0.1676	0.0003
0.1667	0.0006
0.1654	0.0010
0.1638	0.0016
0.1619	0.0022
0.1596	0.0029
0.1570	0.0036
0.1541	0.0045
0.1509	0.0053
0.1474	0.0063
0.1437	0.0072
0.1396	0.0082
0.1354	0.0092
0.1309	0.0102
0.1262	0.0112
0.1214	0.0122
0.1164	0.0131
0.1112	0.0140
0.1059	0.0149
0.1006	0.0157
0.0951	0.0165
0.0897	0.0171
0.0842	0.0177
0.0786	0.0182
0.0732	0.0186
0.0677	0.0189
0.0624	0.0191
0.0571	0.0191
0.0519	0.0190
0.0469	0.0188
0.0421	0.0184
0.0374	0.0178
0.0329	0.0172
0.0287	0.0164
0.0246	0.0155
0.0209	0.0145
0.0174	0.0134
0.0142	0.0123
0.0113	0.0110
0.0087	0.0097
0.0064	0.0083
0.0045	0.0069
0.0029	0.0056
0.0016	0.0042

SECCIÓN 16	
0.1582	0.0000
0.1580	0.0001
0.1575	0.0002
0.1567	0.0006
0.1555	0.0010
0.1540	0.0015
0.1522	0.0021
0.1500	0.0027
0.1476	0.0034
0.1449	0.0042
0.1419	0.0050
0.1386	0.0059
0.1350	0.0068
0.1313	0.0077
0.1273	0.0086
0.1230	0.0096
0.1186	0.0105
0.1141	0.0114
0.1094	0.0123
0.1045	0.0132
0.0996	0.0140
0.0945	0.0148
0.0894	0.0155
0.0843	0.0161
0.0791	0.0167
0.0739	0.0171
0.0688	0.0175
0.0637	0.0178
0.0586	0.0179
0.0537	0.0180
0.0488	0.0179
0.0441	0.0176
0.0395	0.0172
0.0352	0.0167
0.0309	0.0161
0.0269	0.0154
0.0232	0.0145
0.0196	0.0136
0.0163	0.0126
0.0133	0.0115
0.0106	0.0103
0.0082	0.0091
0.0060	0.0078
0.0042	0.0065
0.0027	0.0052
0.0015	0.0039

SECCIÓN 13	
0.0008	0.0032
0.0002	0.0016
0.0000	0.0001
0.0002	-0.0011
0.0008	-0.0021
0.0019	-0.0031
0.0033	-0.0040
0.0051	-0.0048
0.0073	-0.0056
0.0099	-0.0063
0.0129	-0.0069
0.0162	-0.0074
0.0199	-0.0077
0.0239	-0.0079
0.0282	-0.0080
0.0328	-0.0081
0.0377	-0.0080
0.0428	-0.0079
0.0482	-0.0077
0.0538	-0.0074
0.0595	-0.0071
0.0654	-0.0068
0.0715	-0.0065
0.0776	-0.0062
0.0838	-0.0059
0.0901	-0.0056
0.0964	-0.0052
0.1027	-0.0049
0.1090	-0.0045
0.1152	-0.0041
0.1214	-0.0038
0.1274	-0.0034
0.1333	-0.0031
0.1391	-0.0028
0.1446	-0.0025
0.1500	-0.0022
0.1551	-0.0019
0.1600	-0.0017
0.1646	-0.0015
0.1689	-0.0013
0.1729	-0.0011
0.1766	-0.0010
0.1799	-0.0008
0.1829	-0.0007
0.1855	-0.0006
0.1877	-0.0004

SECCIÓN 14	
0.0008	0.0030
0.0002	0.0015
0.0000	0.0001
0.0002	-0.0010
0.0008	-0.0020
0.0017	-0.0029
0.0031	-0.0037
0.0048	-0.0045
0.0068	-0.0052
0.0093	-0.0059
0.0120	-0.0064
0.0151	-0.0069
0.0186	-0.0072
0.0223	-0.0074
0.0263	-0.0075
0.0306	-0.0075
0.0352	-0.0075
0.0399	-0.0073
0.0449	-0.0071
0.0501	-0.0069
0.0555	-0.0067
0.0610	-0.0064
0.0666	-0.0061
0.0723	-0.0058
0.0781	-0.0055
0.0840	-0.0052
0.0899	-0.0049
0.0958	-0.0045
0.1016	-0.0042
0.1074	-0.0039
0.1131	-0.0035
0.1188	-0.0032
0.1243	-0.0029
0.1296	-0.0026
0.1348	-0.0023
0.1398	-0.0020
0.1446	-0.0018
0.1491	-0.0016
0.1534	-0.0014
0.1575	-0.0012
0.1612	-0.0010
0.1646	-0.0009
0.1677	-0.0008
0.1705	-0.0007
0.1729	-0.0005
0.1750	-0.0004

SECCIÓN 15	
0.0007	0.0028
0.0002	0.0014
0.0000	0.0001
0.0002	-0.0010
0.0007	-0.0019
0.0016	-0.0027
0.0029	-0.0035
0.0045	-0.0042
0.0064	-0.0049
0.0087	-0.0055
0.0113	-0.0060
0.0142	-0.0064
0.0174	-0.0067
0.0209	-0.0069
0.0246	-0.0070
0.0287	-0.0070
0.0329	-0.0070
0.0374	-0.0069
0.0421	-0.0067
0.0469	-0.0065
0.0519	-0.0062
0.0571	-0.0060
0.0624	-0.0057
0.0677	-0.0054
0.0732	-0.0052
0.0786	-0.0049
0.0842	-0.0046
0.0897	-0.0043
0.0951	-0.0039
0.1006	-0.0036
0.1059	-0.0033
0.1112	-0.0030
0.1164	-0.0027
0.1214	-0.0024
0.1262	-0.0021
0.1309	-0.0019
0.1354	-0.0017
0.1396	-0.0015
0.1437	-0.0013
0.1474	-0.0011
0.1509	-0.0010
0.1541	-0.0008
0.1570	-0.0007
0.1596	-0.0006
0.1619	-0.0005
0.1638	-0.0004

SECCIÓN 16	
0.0007	0.0026
0.0002	0.0013
0.0000	0.0001
0.0002	-0.0009
0.0007	-0.0017
0.0015	-0.0025
0.0027	-0.0033
0.0042	-0.0040
0.0060	-0.0046
0.0082	-0.0052
0.0106	-0.0057
0.0133	-0.0060
0.0163	-0.0063
0.0196	-0.0065
0.0232	-0.0066
0.0269	-0.0066
0.0309	-0.0066
0.0352	-0.0065
0.0395	-0.0063
0.0441	-0.0061
0.0488	-0.0059
0.0537	-0.0056
0.0586	-0.0054
0.0637	-0.0051
0.0688	-0.0048
0.0739	-0.0046
0.0791	-0.0043
0.0843	-0.0040
0.0894	-0.0037
0.0945	-0.0034
0.0996	-0.0031
0.1045	-0.0028
0.1094	-0.0025
0.1141	-0.0023
0.1186	-0.0020
0.1230	-0.0018
0.1273	-0.0016
0.1313	-0.0014
0.1350	-0.0012
0.1386	-0.0011
0.1419	-0.0009
0.1449	-0.0008
0.1476	-0.0007
0.1500	-0.0006
0.1522	-0.0005
0.1540	-0.0004

SECCIÓN 13	
0.1895	-0.0003
0.1910	-0.0002
0.1920	-0.0001
0.1926	0.0000
0.1928	0.0000

SECCIÓN 14	
0.1767	-0.0003
0.1780	-0.0002
0.1790	-0.0001
0.1796	0.0000
0.1798	0.0000

SECCIÓN 15	
0.1654	-0.0003
0.1667	-0.0002
0.1676	-0.0001
0.1681	0.0000
0.1683	0.0000

SECCIÓN 16	
0.1555	-0.0002
0.1567	-0.0001
0.1575	-0.0001
0.1580	0.0000
0.1582	0.0000

SECCIÓN	17
0.1492	0.0000
0.1491	0.0001
0.1486	0.0002
0.1478	0.0005
0.1467	0.0009
0.1453	0.0014
0.1435	0.0019
0.1415	0.0026
0.1392	0.0032
0.1366	0.0040
0.1338	0.0047
0.1307	0.0055
0.1274	0.0064
0.1238	0.0073
0.1200	0.0081
0.1161	0.0090
0.1119	0.0099
0.1076	0.0108
0.1032	0.0116
0.0986	0.0124
0.0939	0.0132
0.0892	0.0139
0.0843	0.0146
0.0795	0.0152
0.0746	0.0157
0.0697	0.0162
0.0649	0.0165
0.0601	0.0168
0.0553	0.0169
0.0506	0.0170
0.0461	0.0169
0.0416	0.0166
0.0373	0.0163
0.0332	0.0158
0.0292	0.0152

SECCIÓN	18
0.1412	0.0000
0.1410	0.0001
0.1406	0.0002
0.1398	0.0005
0.1388	0.0009
0.1374	0.0013
0.1358	0.0018
0.1339	0.0024
0.1317	0.0031
0.1293	0.0037
0.1266	0.0045
0.1237	0.0052
0.1205	0.0060
0.1171	0.0069
0.1136	0.0077
0.1098	0.0085
0.1059	0.0094
0.1018	0.0102
0.0976	0.0110
0.0933	0.0118
0.0889	0.0125
0.0844	0.0132
0.0798	0.0138
0.0752	0.0144
0.0706	0.0149
0.0660	0.0153
0.0614	0.0156
0.0568	0.0159
0.0523	0.0160
0.0479	0.0160
0.0436	0.0159
0.0394	0.0157
0.0353	0.0154
0.0314	0.0149
0.0276	0.0144

SECCIÓN	19
0.1340	0.0000
0.1338	0.0001
0.1334	0.0002
0.1327	0.0005
0.1317	0.0008
0.1304	0.0012
0.1289	0.0017
0.1270	0.0023
0.1250	0.0029
0.1227	0.0036
0.1201	0.0042
0.1173	0.0050
0.1143	0.0057
0.1111	0.0065
0.1078	0.0073
0.1042	0.0081
0.1005	0.0089
0.0966	0.0097
0.0926	0.0104
0.0885	0.0112
0.0843	0.0119
0.0800	0.0125
0.0757	0.0131
0.0714	0.0136
0.0670	0.0141
0.0626	0.0145
0.0582	0.0148
0.0539	0.0151
0.0496	0.0152
0.0454	0.0152
0.0413	0.0151
0.0374	0.0149
0.0335	0.0146
0.0298	0.0142
0.0262	0.0136

SECCIÓN 17	
0.0254	0.0145
0.0219	0.0137
0.0185	0.0128
0.0154	0.0119
0.0126	0.0109
0.0100	0.0098
0.0077	0.0086
0.0057	0.0074
0.0040	0.0061
0.0025	0.0049
0.0014	0.0037
0.0006	0.0025
0.0002	0.0012
0.0000	0.0001
0.0002	-0.0008
0.0006	-0.0016
0.0014	-0.0024
0.0025	-0.0031
0.0040	-0.0037
0.0057	-0.0043
0.0077	-0.0049
0.0100	-0.0053
0.0126	-0.0057
0.0154	-0.0060
0.0185	-0.0061
0.0219	-0.0062
0.0254	-0.0062
0.0292	-0.0062
0.0332	-0.0061
0.0373	-0.0059
0.0416	-0.0057
0.0461	-0.0055
0.0506	-0.0053
0.0553	-0.0051
0.0601	-0.0048
0.0649	-0.0046
0.0697	-0.0043
0.0746	-0.0040
0.0795	-0.0038
0.0843	-0.0035
0.0892	-0.0032
0.0939	-0.0029
0.0986	-0.0026
0.1032	-0.0024
0.1076	-0.0021
0.1119	-0.0019

SECCIÓN 18	
0.0240	0.0137
0.0207	0.0130
0.0175	0.0122
0.0146	0.0113
0.0119	0.0103
0.0095	0.0092
0.0073	0.0081
0.0054	0.0070
0.0037	0.0058
0.0024	0.0047
0.0014	0.0035
0.0006	0.0023
0.0002	0.0012
0.0000	0.0001
0.0002	-0.0008
0.0006	-0.0016
0.0014	-0.0022
0.0024	-0.0029
0.0037	-0.0035
0.0054	-0.0041
0.0073	-0.0046
0.0095	-0.0051
0.0119	-0.0054
0.0146	-0.0056
0.0175	-0.0058
0.0207	-0.0059
0.0240	-0.0059
0.0276	-0.0059
0.0314	-0.0058
0.0353	-0.0056
0.0394	-0.0054
0.0436	-0.0052
0.0479	-0.0050
0.0523	-0.0048
0.0568	-0.0046
0.0614	-0.0043
0.0660	-0.0041
0.0706	-0.0038
0.0752	-0.0036
0.0798	-0.0033
0.0844	-0.0030
0.0889	-0.0028
0.0933	-0.0025
0.0976	-0.0023
0.1018	-0.0020
0.1059	-0.0018

SECCIÓN 19	
0.0228	0.0130
0.0196	0.0123
0.0166	0.0115
0.0138	0.0107
0.0113	0.0098
0.0090	0.0088
0.0069	0.0077
0.0051	0.0066
0.0036	0.0055
0.0023	0.0044
0.0013	0.0033
0.0006	0.0022
0.0001	0.0011
0.0000	0.0001
0.0001	-0.0008
0.0006	-0.0015
0.0013	-0.0021
0.0023	-0.0028
0.0036	-0.0034
0.0051	-0.0039
0.0069	-0.0044
0.0090	-0.0048
0.0113	-0.0051
0.0138	-0.0053
0.0166	-0.0055
0.0196	-0.0056
0.0228	-0.0056
0.0262	-0.0056
0.0298	-0.0055
0.0335	-0.0053
0.0374	-0.0052
0.0413	-0.0050
0.0454	-0.0048
0.0496	-0.0045
0.0539	-0.0043
0.0582	-0.0041
0.0626	-0.0039
0.0670	-0.0036
0.0714	-0.0034
0.0757	-0.0031
0.0800	-0.0029
0.0843	-0.0026
0.0885	-0.0024
0.0926	-0.0021
0.0966	-0.0019
0.1005	-0.0017

<b>SECCIÓN 17</b>	
0.1161	-0.0017
0.1200	-0.0015
0.1238	-0.0013
0.1274	-0.0012
0.1307	-0.0010
0.1338	-0.0009
0.1366	-0.0007
0.1392	-0.0006
0.1415	-0.0005
0.1435	-0.0004
0.1453	-0.0003
0.1467	-0.0002
0.1478	-0.0001
0.1486	-0.0001
0.1491	0.0000
0.1492	0.0000

<b>SECCIÓN 18</b>	
0.1098	-0.0016
0.1136	-0.0014
0.1171	-0.0013
0.1205	-0.0011
0.1237	-0.0010
0.1266	-0.0008
0.1293	-0.0007
0.1317	-0.0006
0.1339	-0.0005
0.1358	-0.0004
0.1374	-0.0003
0.1388	-0.0002
0.1398	-0.0001
0.1406	-0.0001
0.1410	0.0000
0.1412	0.0000

<b>SECCIÓN 19</b>	
0.1042	-0.0015
0.1078	-0.0013
0.1111	-0.0012
0.1143	-0.0010
0.1173	-0.0009
0.1201	-0.0008
0.1227	-0.0007
0.1250	-0.0006
0.1270	-0.0005
0.1289	-0.0004
0.1304	-0.0003
0.1317	-0.0002
0.1327	-0.0001
0.1334	-0.0001
0.1338	0.0000
0.1340	0.0000

Anexo 7. Sección de cortes Perfil Naca 4418

SECCIÓN 1	
0.456	0.001
0.433	0.009
0.410	0.016
0.365	0.028
0.319	0.039
0.274	0.048
0.228	0.054
0.182	0.058
0.137	0.058
0.114	0.057
0.091	0.053
0.068	0.049
0.046	0.042
0.034	0.037
0.023	0.031
0.011	0.023
0.006	0.017
0.000	0.000
0.006	-0.010
0.011	-0.014
0.023	-0.019
0.034	-0.021
0.046	-0.023
0.068	-0.025
0.091	-0.025
0.114	-0.025
0.137	-0.024
0.182	-0.021
0.228	-0.018
0.274	-0.015
0.319	-0.011
0.365	-0.008
0.410	-0.004
0.433	-0.003
0.456	-0.001

SECCIÓN 2	
0.545	0.001
0.517	0.010
0.490	0.019
0.436	0.034
0.381	0.047
0.327	0.057
0.272	0.065
0.218	0.069
0.163	0.069
0.136	0.068
0.109	0.064
0.082	0.058
0.054	0.050
0.041	0.044
0.027	0.037
0.014	0.027
0.007	0.020
0.000	0.000
0.007	-0.011
0.014	-0.016
0.027	-0.022
0.041	-0.025
0.054	-0.028
0.082	-0.030
0.109	-0.030
0.136	-0.030
0.163	-0.029
0.218	-0.026
0.272	-0.022
0.327	-0.018
0.381	-0.013
0.436	-0.009
0.490	-0.005
0.517	-0.003
0.545	-0.001

SECCIÓN 3	
0.507	0.001
0.482	0.010
0.456	0.018
0.406	0.032
0.355	0.043
0.304	0.053
0.254	0.060
0.203	0.064
0.152	0.065
0.127	0.063
0.101	0.059
0.076	0.054
0.051	0.046
0.038	0.041
0.025	0.034
0.013	0.025
0.006	0.019
0.000	0.000
0.006	-0.011
0.013	-0.015
0.025	-0.021
0.038	-0.024
0.051	-0.026
0.076	-0.028
0.101	-0.028
0.127	-0.028
0.152	-0.027
0.203	-0.024
0.254	-0.020
0.304	-0.016
0.355	-0.012
0.406	-0.008
0.456	-0.005
0.482	-0.003
0.507	-0.001

SECCIÓN 4	
0.445	0.001
0.423	0.008
0.401	0.015
0.356	0.028
0.312	0.038
0.267	0.046
0.223	0.053
0.178	0.057
0.134	0.057
0.111	0.055
0.089	0.052
0.067	0.047
0.045	0.041
0.033	0.036
0.022	0.030
0.011	0.022
0.006	0.017
0.000	0.000
0.006	-0.009
0.011	-0.013
0.022	-0.018
0.033	-0.021
0.045	-0.023
0.067	-0.024
0.089	-0.025
0.111	-0.024
0.134	-0.023
0.178	-0.021
0.223	-0.018
0.267	-0.014
0.312	-0.011
0.356	-0.007
0.401	-0.004
0.423	-0.002
0.445	-0.001

SECCIÓN 5	
0.388	0.001
0.368	0.007
0.349	0.013
0.310	0.024
0.271	0.033
0.233	0.040
0.194	0.046
0.155	0.049
0.116	0.049
0.097	0.048
0.078	0.045
0.058	0.041
0.039	0.035
0.029	0.031
0.019	0.026
0.010	0.019
0.005	0.015
0.000	0.000
0.005	-0.008
0.010	-0.012
0.019	-0.016
0.029	-0.018
0.039	-0.020
0.058	-0.021
0.078	-0.022
0.097	-0.021
0.116	-0.020
0.155	-0.018
0.194	-0.016
0.233	-0.013
0.271	-0.009
0.310	-0.006
0.349	-0.004
0.368	-0.002
0.388	-0.001

SECCIÓN 6	
0.340	0.001
0.323	0.006
0.306	0.012
0.272	0.021
0.238	0.029
0.204	0.035
0.170	0.040
0.136	0.043
0.102	0.043
0.085	0.042
0.068	0.040
0.051	0.036
0.034	0.031
0.025	0.027
0.017	0.023
0.008	0.017
0.004	0.013
0.000	0.000
0.004	-0.007
0.008	-0.010
0.017	-0.014
0.025	-0.016
0.034	-0.017
0.051	-0.019
0.068	-0.019
0.085	-0.019
0.102	-0.018
0.136	-0.016
0.170	-0.014
0.204	-0.011
0.238	-0.008
0.272	-0.006
0.306	-0.003
0.323	-0.002
0.340	-0.001

SECCIÓN 7	
0.300	0.001
0.285	0.006
0.270	0.010
0.240	0.019
0.210	0.026
0.180	0.031
0.150	0.036
0.120	0.038
0.090	0.038
0.075	0.037
0.060	0.035
0.045	0.032
0.030	0.027
0.023	0.024
0.015	0.020
0.008	0.015
0.004	0.011
0.000	0.000
0.004	-0.006
0.008	-0.009
0.015	-0.012
0.023	-0.014
0.030	-0.015
0.045	-0.016
0.060	-0.017
0.075	-0.016
0.090	-0.016
0.120	-0.014
0.150	-0.012
0.180	-0.010
0.210	-0.007
0.240	-0.005
0.270	-0.003
0.285	-0.002
0.300	-0.001

SECCIÓN 8	
0.269	0.001
0.255	0.005
0.242	0.009
0.215	0.017
0.188	0.023
0.161	0.028
0.134	0.032
0.107	0.034
0.081	0.034
0.067	0.033
0.054	0.031
0.040	0.029
0.027	0.024
0.020	0.022
0.013	0.018
0.007	0.013
0.003	0.010
0.000	0.000
0.003	-0.006
0.007	-0.008
0.013	-0.011
0.020	-0.013
0.027	-0.014
0.040	-0.015
0.054	-0.015
0.067	-0.015
0.081	-0.014
0.107	-0.013
0.134	-0.011
0.161	-0.009
0.188	-0.007
0.215	-0.004
0.242	-0.002
0.255	-0.001
0.269	-0.001

SECCIÓN 9	
0.242	0.000
0.230	0.005
0.218	0.008
0.194	0.015
0.170	0.021
0.145	0.025
0.121	0.029
0.097	0.031
0.073	0.031
0.061	0.030
0.048	0.028
0.036	0.026
0.024	0.022
0.018	0.020
0.012	0.016
0.006	0.012
0.003	0.009
0.000	0.000
0.003	-0.005
0.006	-0.007
0.012	-0.010
0.018	-0.011
0.024	-0.012
0.036	-0.013
0.048	-0.013
0.061	-0.013
0.073	-0.013
0.097	-0.011
0.121	-0.010
0.145	-0.008
0.170	-0.006
0.194	-0.004
0.218	-0.002
0.230	-0.001
0.242	0.000

SECCIÓN 10	
0.220	0.000
0.209	0.004
0.198	0.008
0.176	0.014
0.154	0.019
0.132	0.023
0.110	0.026
0.088	0.028
0.066	0.028
0.055	0.027
0.044	0.026
0.033	0.024
0.022	0.020
0.017	0.018
0.011	0.015
0.006	0.011
0.003	0.008
0.000	0.000
0.003	-0.005
0.006	-0.007
0.011	-0.009
0.017	-0.010
0.022	-0.011
0.033	-0.012
0.044	-0.012
0.055	-0.012
0.066	-0.012
0.088	-0.010
0.110	-0.009
0.132	-0.007
0.154	-0.005
0.176	-0.004
0.198	-0.002
0.209	-0.001
0.220	0.000

SECCIÓN 11	
0.202	0.000
0.192	0.004
0.182	0.007
0.162	0.013
0.141	0.017
0.121	0.021
0.101	0.024
0.081	0.026
0.061	0.026
0.051	0.025
0.040	0.024
0.030	0.022
0.020	0.018
0.015	0.016
0.010	0.014
0.005	0.010
0.003	0.008
0.000	0.000
0.003	-0.004
0.005	-0.006
0.010	-0.008
0.015	-0.009
0.020	-0.010
0.030	-0.011
0.040	-0.011
0.051	-0.011
0.061	-0.011
0.081	-0.009
0.101	-0.008
0.121	-0.007
0.141	-0.005
0.162	-0.003
0.182	-0.002
0.192	-0.001
0.202	0.000

SECCIÓN 12	
0.186	0.000
0.177	0.004
0.168	0.006
0.149	0.012
0.130	0.016
0.112	0.019
0.093	0.022
0.075	0.024
0.056	0.024
0.047	0.023
0.037	0.022
0.028	0.020
0.019	0.017
0.014	0.015
0.009	0.013
0.005	0.009
0.002	0.007
0.000	0.000
0.002	-0.004
0.005	-0.006
0.009	-0.008
0.014	-0.009
0.019	-0.009
0.028	-0.010
0.037	-0.010
0.047	-0.010
0.056	-0.010
0.075	-0.009
0.093	-0.007
0.112	-0.006
0.130	-0.005
0.149	-0.003
0.168	-0.002
0.177	-0.001
0.186	0.000



<b>SECCIÓN 13</b>	
0.173	0.000
0.164	0.003
0.156	0.006
0.138	0.011
0.121	0.015
0.104	0.018
0.086	0.020
0.069	0.022
0.052	0.022
0.043	0.021
0.035	0.020
0.026	0.018
0.017	0.016
0.013	0.014
0.009	0.012
0.004	0.009
0.002	0.007
0.000	0.000
0.002	-0.004
0.004	-0.005
0.009	-0.007
0.013	-0.008
0.017	-0.009
0.026	-0.009
0.035	-0.010
0.043	-0.009
0.052	-0.009
0.069	-0.008
0.086	-0.007
0.104	-0.006
0.121	-0.004
0.138	-0.003
0.156	-0.002
0.164	-0.001
0.173	0.000

<b>SECCIÓN 14</b>	
0.161	0.000
0.153	0.003
0.145	0.006
0.129	0.010
0.113	0.014
0.097	0.017
0.081	0.019
0.064	0.020
0.048	0.021
0.040	0.020
0.032	0.019
0.024	0.017
0.016	0.015
0.012	0.013
0.008	0.011
0.004	0.008
0.002	0.006
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.004	-0.005
0.008	-0.007
0.012	-0.008
0.016	-0.008
0.024	-0.009
0.032	-0.009
0.040	-0.009
0.048	-0.008
0.064	-0.008
0.081	-0.006
0.097	-0.005
0.113	-0.004
0.129	-0.003
0.145	-0.001
0.153	-0.001
0.161	0.000

<b>SECCIÓN 15</b>	
0.151	0.000
0.143	0.003
0.136	0.005
0.121	0.009
0.106	0.013
0.091	0.016
0.075	0.018
0.060	0.019
0.045	0.019
0.038	0.019
0.030	0.018
0.023	0.016
0.015	0.014
0.011	0.012
0.008	0.010
0.004	0.008
0.002	0.006
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.004	-0.005
0.008	-0.006
0.011	-0.007
0.015	-0.008
0.023	-0.008
0.030	-0.008
0.038	-0.008
0.045	-0.008
0.060	-0.007
0.075	-0.006
0.091	-0.005
0.106	-0.004
0.121	-0.003
0.136	-0.001
0.143	-0.001
0.151	0.000

<b>SECCIÓN 16</b>	
0.142	0.000
0.135	0.003
0.128	0.005
0.113	0.009
0.099	0.012
0.085	0.015
0.071	0.017
0.057	0.018
0.043	0.018
0.035	0.018
0.028	0.017
0.021	0.015
0.014	0.013
0.011	0.011
0.007	0.010
0.004	0.007
0.002	0.005
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.004	-0.004
0.007	-0.006
0.011	-0.007
0.014	-0.007
0.021	-0.008
0.028	-0.008
0.035	-0.008
0.043	-0.007
0.057	-0.007
0.071	-0.006
0.085	-0.005
0.099	-0.003
0.113	-0.002
0.128	-0.001
0.135	-0.001
0.142	0.000

<b>SECCIÓN 17</b>	
0.134	0.000
0.127	0.003
0.120	0.005
0.107	0.008
0.094	0.011
0.080	0.014
0.067	0.016
0.054	0.017
0.040	0.017
0.033	0.017
0.027	0.016
0.020	0.014
0.013	0.012
0.010	0.011
0.007	0.009
0.003	0.007
0.002	0.005
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.003	-0.004
0.007	-0.005
0.010	-0.006
0.013	-0.007
0.020	-0.007
0.027	-0.007
0.033	-0.007
0.040	-0.007
0.054	-0.006
0.067	-0.005
0.080	-0.004
0.094	-0.003
0.107	-0.002
0.120	-0.001
0.127	-0.001
0.134	0.000

<b>SECCIÓN 18</b>	
0.127	0.000
0.120	0.002
0.114	0.004
0.101	0.008
0.089	0.011
0.076	0.013
0.063	0.015
0.051	0.016
0.038	0.016
0.032	0.016
0.025	0.015
0.019	0.013
0.013	0.012
0.009	0.010
0.006	0.009
0.003	0.006
0.002	0.005
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.003	-0.004
0.006	-0.005
0.009	-0.006
0.013	-0.006
0.019	-0.007
0.025	-0.007
0.032	-0.007
0.038	-0.007
0.051	-0.006
0.063	-0.005
0.076	-0.004
0.089	-0.003
0.101	-0.002
0.114	-0.001
0.120	-0.001
0.127	0.000

<b>SECCIÓN 19</b>	
0.120	0.000
0.114	0.002
0.108	0.004
0.096	0.007
0.084	0.010
0.072	0.013
0.060	0.014
0.048	0.015
0.036	0.015
0.030	0.015
0.024	0.014
0.018	0.013
0.012	0.011
0.009	0.010
0.006	0.008
0.003	0.006
0.002	0.005
0.000	0.000
0.002	-0.003
0.003	-0.004
0.006	-0.005
0.009	-0.006
0.012	-0.006
0.018	-0.007
0.024	-0.007
0.030	-0.007
0.036	-0.006
0.048	-0.006
0.060	-0.005
0.072	-0.004
0.084	-0.003
0.096	-0.002
0.108	-0.001
0.114	-0.001
0.120	0.000

Anexo 8. Coordenadas finales de diseño Perfil Naca 4412

SECCIÓN 1		
0.4741	0.0006	0.0000
0.4503	0.0070	0.0000
0.4266	0.0128	0.0000
0.3792	0.0232	0.0000
0.3318	0.0317	0.0000
0.2844	0.0386	0.0000
0.2370	0.0436	0.0000
0.1896	0.0465	0.0000
0.1422	0.0463	0.0000
0.1185	0.0446	0.0000
0.0948	0.0417	0.0000
0.0711	0.0374	0.0000
0.0474	0.0312	0.0000
0.0356	0.0273	0.0000
0.0237	0.0224	0.0000
0.0119	0.0161	0.0000
0.0059	0.0116	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000
0.0059	-0.0068	0.0000
0.0119	-0.0092	0.0000
0.0237	-0.0118	0.0000
0.0356	-0.0130	0.0000
0.0474	-0.0136	0.0000
0.0711	-0.0137	0.0000
0.0948	-0.0130	0.0000
0.1185	-0.0119	0.0000
0.1422	-0.0107	0.0000
0.1896	-0.0085	0.0000
0.2370	-0.0066	0.0000
0.2844	-0.0047	0.0000
0.3318	-0.0031	0.0000
0.3792	-0.0018	0.0000
0.4266	-0.0010	0.0000
0.4503	-0.0008	0.0000
0.4741	0.0006	0.0000

SECCIÓN 2		
0.5663	0.0007	0.2000
0.5380	0.0083	0.2000
0.5096	0.0153	0.2000
0.4530	0.0277	0.2000
0.3964	0.0379	0.2000
0.3398	0.0461	0.2000
0.2831	0.0520	0.2000
0.2265	0.0555	0.2000
0.1699	0.0553	0.2000
0.1416	0.0533	0.2000
0.1133	0.0498	0.2000
0.0849	0.0447	0.2000
0.0566	0.0373	0.2000
0.0425	0.0326	0.2000
0.0283	0.0268	0.2000
0.0142	0.0192	0.2000
0.0071	0.0138	0.2000
0.0000	0.0000	0.2000
0.0071	-0.0081	0.2000
0.0142	-0.0110	0.2000
0.0283	-0.0141	0.2000
0.0425	-0.0155	0.2000
0.0566	-0.0162	0.2000
0.0849	-0.0163	0.2000
0.1133	-0.0155	0.2000
0.1416	-0.0142	0.2000
0.1699	-0.0128	0.2000
0.2265	-0.0102	0.2000
0.2831	-0.0079	0.2000
0.3398	-0.0057	0.2000
0.3964	-0.0037	0.2000
0.4530	-0.0022	0.2000
0.5096	-0.0012	0.2000
0.5380	-0.0009	0.2000
0.5663	0.0007	0.2000

SECCIÓN 3		
0.5271	0.0007	0.4000
0.5008	0.0077	0.4000
0.4744	0.0143	0.4000
0.4217	0.0258	0.4000
0.3690	0.0353	0.4000
0.3163	0.0429	0.4000
0.2636	0.0484	0.4000
0.2108	0.0517	0.4000
0.1581	0.0514	0.4000
0.1318	0.0496	0.4000
0.1054	0.0464	0.4000
0.0791	0.0416	0.4000
0.0527	0.0347	0.4000
0.0395	0.0304	0.4000
0.0264	0.0249	0.4000
0.0132	0.0179	0.4000
0.0066	0.0129	0.4000
0.0000	0.0000	0.4000
0.0066	-0.0075	0.4000
0.0132	-0.0103	0.4000
0.0264	-0.0131	0.4000
0.0395	-0.0144	0.4000
0.0527	-0.0151	0.4000
0.0791	-0.0152	0.4000
0.1054	-0.0144	0.4000
0.1318	-0.0132	0.4000
0.1581	-0.0119	0.4000
0.2108	-0.0095	0.4000
0.2636	-0.0074	0.4000
0.3163	-0.0053	0.4000
0.3690	-0.0034	0.4000
0.4217	-0.0021	0.4000
0.4744	-0.0012	0.4000
0.5008	-0.0008	0.4000
0.5271	0.0007	0.4000

SECCIÓN 4		
0.46282	0.00060	0.60000
0.43968	0.00680	0.60000
0.41654	0.01254	0.60000
0.37026	0.02263	0.60000
0.32398	0.03096	0.60000
0.27769	0.03767	0.60000
0.23141	0.04253	0.60000
0.18513	0.04536	0.60000
0.13885	0.04517	0.60000
0.11571	0.04355	0.60000
0.09256	0.04073	0.60000
0.06942	0.03652	0.60000
0.04628	0.03050	0.60000
0.03471	0.02666	0.60000
0.02314	0.02189	0.60000
0.01157	0.01569	0.60000
0.00579	0.01129	0.60000
0.00000	0.00000	0.60000
0.00579	-0.00662	0.60000
0.01157	-0.00903	0.60000
0.02314	-0.01152	0.60000
0.03471	-0.01268	0.60000
0.04628	-0.01324	0.60000
0.06942	-0.01333	0.60000
0.09256	-0.01268	0.60000
0.11571	-0.01157	0.60000
0.13885	-0.01046	0.60000
0.18513	-0.00833	0.60000
0.23141	-0.00648	0.60000
0.27769	-0.00463	0.60000
0.32398	-0.00301	0.60000
0.37026	-0.00181	0.60000
0.41654	-0.00102	0.60000
0.43968	-0.00074	0.60000
0.46282	0.00060	0.60000

SECCIÓN 5		
0.40298	0.00052	0.80000
0.38283	0.00592	0.80000
0.36268	0.01092	0.80000
0.32239	0.01971	0.80000
0.28209	0.02696	0.80000
0.24179	0.03280	0.80000
0.20149	0.03703	0.80000
0.16119	0.03949	0.80000
0.12089	0.03933	0.80000
0.10075	0.03792	0.80000
0.08060	0.03546	0.80000
0.06045	0.03180	0.80000
0.04030	0.02656	0.80000
0.03022	0.02321	0.80000
0.02015	0.01906	0.80000
0.01007	0.01366	0.80000
0.00504	0.00983	0.80000
0.00000	0.00000	0.80000
0.00504	-0.00576	0.80000
0.01007	-0.00786	0.80000
0.02015	-0.01003	0.80000
0.03022	-0.01104	0.80000
0.04030	-0.01153	0.80000
0.06045	-0.01161	0.80000
0.08060	-0.01104	0.80000
0.10075	-0.01007	0.80000
0.12089	-0.00911	0.80000
0.16119	-0.00725	0.80000
0.20149	-0.00564	0.80000
0.24179	-0.00403	0.80000
0.28209	-0.00262	0.80000
0.32239	-0.00157	0.80000
0.36268	-0.00089	0.80000
0.38283	-0.00064	0.80000
0.40298	0.00052	0.80000

SECCIÓN 6		
0.35304	0.00046	1.00000
0.33539	0.00519	1.00000
0.31774	0.00957	1.00000
0.28243	0.01726	1.00000
0.24713	0.02362	1.00000
0.21183	0.02874	1.00000
0.17652	0.03244	1.00000
0.14122	0.03460	1.00000
0.10591	0.03446	1.00000
0.08826	0.03322	1.00000
0.07061	0.03107	1.00000
0.05296	0.02786	1.00000
0.03530	0.02327	1.00000
0.02648	0.02034	1.00000
0.01765	0.01670	1.00000
0.00883	0.01197	1.00000
0.00441	0.00861	1.00000
0.00000	0.00000	1.00000
0.00441	-0.00505	1.00000
0.00883	-0.00688	1.00000
0.01765	-0.00879	1.00000
0.02648	-0.00967	1.00000
0.03530	-0.01010	1.00000
0.05296	-0.01017	1.00000
0.07061	-0.00967	1.00000
0.08826	-0.00883	1.00000
0.10591	-0.00798	1.00000
0.14122	-0.00635	1.00000
0.17652	-0.00494	1.00000
0.21183	-0.00353	1.00000
0.24713	-0.00229	1.00000
0.28243	-0.00138	1.00000
0.31774	-0.00078	1.00000
0.33539	-0.00056	1.00000
0.35304	0.00046	1.00000

SECCIÓN 7		
0.3124	0.0004	1.2000
0.2967	0.0046	1.2000
0.2811	0.0085	1.2000
0.2499	0.0153	1.2000
0.2187	0.0209	1.2000
0.1874	0.0254	1.2000
0.1562	0.0287	1.2000
0.1249	0.0306	1.2000
0.0937	0.0305	1.2000
0.0781	0.0294	1.2000
0.0625	0.0275	1.2000
0.0469	0.0246	1.2000
0.0312	0.0206	1.2000
0.0234	0.0180	1.2000
0.0156	0.0148	1.2000
0.0078	0.0106	1.2000
0.0039	0.0076	1.2000
0.0000	0.0000	1.2000
0.0039	-0.0045	1.2000
0.0078	-0.0061	1.2000
0.0156	-0.0078	1.2000
0.0234	-0.0086	1.2000
0.0312	-0.0089	1.2000
0.0469	-0.0090	1.2000
0.0625	-0.0086	1.2000
0.0781	-0.0078	1.2000
0.0937	-0.0071	1.2000
0.1249	-0.0056	1.2000
0.1562	-0.0044	1.2000
0.1874	-0.0031	1.2000
0.2187	-0.0020	1.2000
0.2499	-0.0012	1.2000
0.2811	-0.0007	1.2000
0.2967	-0.0005	1.2000
0.3124	0.0004	1.2000

SECCIÓN 8		
0.2792	0.0004	1.4000
0.2652	0.0041	1.4000
0.2513	0.0076	1.4000
0.2234	0.0137	1.4000
0.1954	0.0187	1.4000
0.1675	0.0227	1.4000
0.1396	0.0257	1.4000
0.1117	0.0274	1.4000
0.0838	0.0273	1.4000
0.0698	0.0263	1.4000
0.0558	0.0246	1.4000
0.0419	0.0220	1.4000
0.0279	0.0184	1.4000
0.0209	0.0161	1.4000
0.0140	0.0132	1.4000
0.0070	0.0095	1.4000
0.0035	0.0068	1.4000
0.0000	0.0000	1.4000
0.0035	-0.0040	1.4000
0.0070	-0.0054	1.4000
0.0140	-0.0070	1.4000
0.0209	-0.0077	1.4000
0.0279	-0.0080	1.4000
0.0419	-0.0080	1.4000
0.0558	-0.0077	1.4000
0.0698	-0.0070	1.4000
0.0838	-0.0063	1.4000
0.1117	-0.0050	1.4000
0.1396	-0.0039	1.4000
0.1675	-0.0028	1.4000
0.1954	-0.0018	1.4000
0.2234	-0.0011	1.4000
0.2513	-0.0006	1.4000
0.2652	-0.0004	1.4000
0.2792	0.0004	1.4000

SECCIÓN 9		
0.2519	0.0003	1.6000
0.2393	0.0037	1.6000
0.2267	0.0068	1.6000
0.2015	0.0123	1.6000
0.1763	0.0169	1.6000
0.1511	0.0205	1.6000
0.1260	0.0232	1.6000
0.1008	0.0247	1.6000
0.0756	0.0246	1.6000
0.0630	0.0237	1.6000
0.0504	0.0222	1.6000
0.0378	0.0199	1.6000
0.0252	0.0166	1.6000
0.0189	0.0145	1.6000
0.0126	0.0119	1.6000
0.0063	0.0085	1.6000
0.0031	0.0061	1.6000
0.0000	0.0000	1.6000
0.0031	-0.0036	1.6000
0.0063	-0.0049	1.6000
0.0126	-0.0063	1.6000
0.0189	-0.0069	1.6000
0.0252	-0.0072	1.6000
0.0378	-0.0073	1.6000
0.0504	-0.0069	1.6000
0.0630	-0.0063	1.6000
0.0756	-0.0057	1.6000
0.1008	-0.0045	1.6000
0.1260	-0.0035	1.6000
0.1511	-0.0025	1.6000
0.1763	-0.0016	1.6000
0.2015	-0.0010	1.6000
0.2267	-0.0006	1.6000
0.2393	-0.0004	1.6000
0.2519	0.0003	1.6000

SECCIÓN 10		
0.22920	0.00030	1.80000
0.21774	0.00337	1.80000
0.20628	0.00621	1.80000
0.18336	0.01121	1.80000
0.16044	0.01533	1.80000
0.13752	0.01866	1.80000
0.11460	0.02106	1.80000
0.09168	0.02246	1.80000
0.06876	0.02237	1.80000
0.05730	0.02157	1.80000
0.04584	0.02017	1.80000
0.03438	0.01808	1.80000
0.02292	0.01510	1.80000
0.01719	0.01320	1.80000
0.01146	0.01084	1.80000
0.00573	0.00777	1.80000
0.00286	0.00559	1.80000
0.00000	0.00000	1.80000
0.00286	-0.00328	1.80000
0.00573	-0.00447	1.80000
0.01146	-0.00571	1.80000
0.01719	-0.00628	1.80000
0.02292	-0.00656	1.80000
0.03438	-0.00660	1.80000
0.04584	-0.00628	1.80000
0.05730	-0.00573	1.80000
0.06876	-0.00518	1.80000
0.09168	-0.00413	1.80000
0.11460	-0.00321	1.80000
0.13752	-0.00229	1.80000
0.16044	-0.00149	1.80000
0.18336	-0.00089	1.80000
0.20628	-0.00050	1.80000
0.21774	-0.00037	1.80000
0.22920	0.00030	1.80000

SECCIÓN 11		
0.21006	0.00027	2.00000
0.19956	0.00309	2.00000
0.18906	0.00569	2.00000
0.16805	0.01027	2.00000
0.14704	0.01405	2.00000
0.12604	0.01710	2.00000
0.10503	0.01930	2.00000
0.08402	0.02059	2.00000
0.06302	0.02050	2.00000
0.05252	0.01977	2.00000
0.04201	0.01849	2.00000
0.03151	0.01657	2.00000
0.02101	0.01384	2.00000
0.01575	0.01210	2.00000
0.01050	0.00994	2.00000
0.00525	0.00712	2.00000
0.00263	0.00513	2.00000
0.00000	0.00000	2.00000
0.00263	-0.00300	2.00000
0.00525	-0.00410	2.00000
0.01050	-0.00523	2.00000
0.01575	-0.00576	2.00000
0.02101	-0.00601	2.00000
0.03151	-0.00605	2.00000
0.04201	-0.00576	2.00000
0.05252	-0.00525	2.00000
0.06302	-0.00475	2.00000
0.08402	-0.00378	2.00000
0.10503	-0.00294	2.00000
0.12604	-0.00210	2.00000
0.14704	-0.00137	2.00000
0.16805	-0.00082	2.00000
0.18906	-0.00046	2.00000
0.19956	-0.00034	2.00000
0.21006	0.00027	2.00000

SECCIÓN 12		
0.19376	0.00025	2.20000
0.18407	0.00285	2.20000
0.17439	0.00525	2.20000
0.15501	0.00947	2.20000
0.13563	0.01296	2.20000
0.11626	0.01577	2.20000
0.09688	0.01781	2.20000
0.07750	0.01899	2.20000
0.05813	0.01891	2.20000
0.04844	0.01823	2.20000
0.03875	0.01705	2.20000
0.02906	0.01529	2.20000
0.01938	0.01277	2.20000
0.01453	0.01116	2.20000
0.00969	0.00916	2.20000
0.00484	0.00657	2.20000
0.00242	0.00473	2.20000
0.00000	0.00000	2.20000
0.00242	-0.00277	2.20000
0.00484	-0.00378	2.20000
0.00969	-0.00482	2.20000
0.01453	-0.00531	2.20000
0.01938	-0.00554	2.20000
0.02906	-0.00558	2.20000
0.03875	-0.00531	2.20000
0.04844	-0.00484	2.20000
0.05813	-0.00438	2.20000
0.07750	-0.00349	2.20000
0.09688	-0.00271	2.20000
0.11626	-0.00194	2.20000
0.13563	-0.00126	2.20000
0.15501	-0.00076	2.20000
0.17439	-0.00043	2.20000
0.18407	-0.00031	2.20000
0.19376	0.00025	2.20000

SECCIÓN 13		
0.1797	0.0002	2.4000
0.1707	0.0026	2.4000
0.1618	0.0049	2.4000
0.1438	0.0088	2.4000
0.1258	0.0120	2.4000
0.1078	0.0146	2.4000
0.0899	0.0165	2.4000
0.0719	0.0176	2.4000
0.0539	0.0175	2.4000
0.0449	0.0169	2.4000
0.0359	0.0158	2.4000
0.0270	0.0142	2.4000
0.0180	0.0118	2.4000
0.0135	0.0104	2.4000
0.0090	0.0085	2.4000
0.0045	0.0061	2.4000
0.0022	0.0044	2.4000
0.0000	0.0000	2.4000
0.0022	-0.0026	2.4000
0.0045	-0.0035	2.4000
0.0090	-0.0045	2.4000
0.0135	-0.0049	2.4000
0.0180	-0.0051	2.4000
0.0270	-0.0052	2.4000
0.0359	-0.0049	2.4000
0.0449	-0.0045	2.4000
0.0539	-0.0041	2.4000
0.0719	-0.0032	2.4000
0.0899	-0.0025	2.4000
0.1078	-0.0018	2.4000
0.1258	-0.0012	2.4000
0.1438	-0.0007	2.4000
0.1618	-0.0004	2.4000
0.1707	-0.0003	2.4000
0.1797	0.0002	2.4000

SECCIÓN 14		
0.1675	0.0002	2.6000
0.1592	0.0025	2.6000
0.1508	0.0045	2.6000
0.1340	0.0082	2.6000
0.1173	0.0112	2.6000
0.1005	0.0136	2.6000
0.0838	0.0154	2.6000
0.0670	0.0164	2.6000
0.0503	0.0164	2.6000
0.0419	0.0158	2.6000
0.0335	0.0147	2.6000
0.0251	0.0132	2.6000
0.0168	0.0110	2.6000
0.0126	0.0097	2.6000
0.0084	0.0079	2.6000
0.0042	0.0057	2.6000
0.0021	0.0041	2.6000
0.0000	0.0000	2.6000
0.0021	-0.0024	2.6000
0.0042	-0.0033	2.6000
0.0084	-0.0042	2.6000
0.0126	-0.0046	2.6000
0.0168	-0.0048	2.6000
0.0251	-0.0048	2.6000
0.0335	-0.0046	2.6000
0.0419	-0.0042	2.6000
0.0503	-0.0038	2.6000
0.0670	-0.0030	2.6000
0.0838	-0.0023	2.6000
0.1005	-0.0017	2.6000
0.1173	-0.0011	2.6000
0.1340	-0.0007	2.6000
0.1508	-0.0004	2.6000
0.1592	-0.0003	2.6000
0.1675	0.0002	2.6000

SECCIÓN 15		
0.1569	0.0002	2.8000
0.1490	0.0023	2.8000
0.1412	0.0043	2.8000
0.1255	0.0077	2.8000
0.1098	0.0105	2.8000
0.0941	0.0128	2.8000
0.0784	0.0144	2.8000
0.0627	0.0154	2.8000
0.0471	0.0153	2.8000
0.0392	0.0148	2.8000
0.0314	0.0138	2.8000
0.0235	0.0124	2.8000
0.0157	0.0103	2.8000
0.0118	0.0090	2.8000
0.0078	0.0074	2.8000
0.0039	0.0053	2.8000
0.0020	0.0038	2.8000
0.0000	0.0000	2.8000
0.0020	-0.0022	2.8000
0.0039	-0.0031	2.8000
0.0078	-0.0039	2.8000
0.0118	-0.0043	2.8000
0.0157	-0.0045	2.8000
0.0235	-0.0045	2.8000
0.0314	-0.0043	2.8000
0.0392	-0.0039	2.8000
0.0471	-0.0035	2.8000
0.0627	-0.0028	2.8000
0.0784	-0.0022	2.8000
0.0941	-0.0016	2.8000
0.1098	-0.0010	2.8000
0.1255	-0.0006	2.8000
0.1412	-0.0003	2.8000
0.1490	-0.0003	2.8000
0.1569	0.0002	2.8000

SECCIÓN		16
0.1475	0.0002	3.0000
0.1401	0.0022	3.0000
0.1327	0.0040	3.0000
0.1180	0.0072	3.0000
0.1032	0.0099	3.0000
0.0885	0.0120	3.0000
0.0737	0.0136	3.0000
0.0590	0.0145	3.0000
0.0442	0.0144	3.0000
0.0369	0.0139	3.0000
0.0295	0.0130	3.0000
0.0221	0.0116	3.0000
0.0147	0.0097	3.0000
0.0111	0.0085	3.0000
0.0074	0.0070	3.0000
0.0037	0.0050	3.0000
0.0018	0.0036	3.0000
0.0000	0.0000	3.0000
0.0018	-0.0021	3.0000
0.0037	-0.0029	3.0000
0.0074	-0.0037	3.0000
0.0111	-0.0040	3.0000
0.0147	-0.0042	3.0000
0.0221	-0.0042	3.0000
0.0295	-0.0040	3.0000
0.0369	-0.0037	3.0000
0.0442	-0.0033	3.0000
0.0590	-0.0027	3.0000
0.0737	-0.0021	3.0000
0.0885	-0.0015	3.0000
0.1032	-0.0010	3.0000
0.1180	-0.0006	3.0000
0.1327	-0.0003	3.0000
0.1401	-0.0002	3.0000
0.1475	0.0002	3.0000

SECCIÓN		17
0.1391	0.0002	3.2000
0.1321	0.0020	3.2000
0.1252	0.0038	3.2000
0.1113	0.0068	3.2000
0.0974	0.0093	3.2000
0.0834	0.0113	3.2000
0.0695	0.0128	3.2000
0.0556	0.0136	3.2000
0.0417	0.0136	3.2000
0.0348	0.0131	3.2000
0.0278	0.0122	3.2000
0.0209	0.0110	3.2000
0.0139	0.0092	3.2000
0.0104	0.0080	3.2000
0.0070	0.0066	3.2000
0.0035	0.0047	3.2000
0.0017	0.0034	3.2000
0.0000	0.0000	3.2000
0.0017	-0.0020	3.2000
0.0035	-0.0027	3.2000
0.0070	-0.0035	3.2000
0.0104	-0.0038	3.2000
0.0139	-0.0040	3.2000
0.0209	-0.0040	3.2000
0.0278	-0.0038	3.2000
0.0348	-0.0035	3.2000
0.0417	-0.0031	3.2000
0.0556	-0.0025	3.2000
0.0695	-0.0019	3.2000
0.0834	-0.0014	3.2000
0.0974	-0.0009	3.2000
0.1113	-0.0005	3.2000
0.1252	-0.0003	3.2000
0.1321	-0.0002	3.2000
0.1391	0.0002	3.2000



SECCIÓN		18
0.1316	0.0002	3.4000
0.1250	0.0019	3.4000
0.1184	0.0036	3.4000
0.1053	0.0064	3.4000
0.0921	0.0088	3.4000
0.0790	0.0107	3.4000
0.0658	0.0121	3.4000
0.0526	0.0129	3.4000
0.0395	0.0128	3.4000
0.0329	0.0124	3.4000
0.0263	0.0116	3.4000
0.0197	0.0104	3.4000
0.0132	0.0087	3.4000
0.0099	0.0076	3.4000
0.0066	0.0062	3.4000
0.0033	0.0045	3.4000
0.0016	0.0032	3.4000
0.0000	0.0000	3.4000
0.0016	-0.0019	3.4000
0.0033	-0.0026	3.4000
0.0066	-0.0033	3.4000
0.0099	-0.0036	3.4000
0.0132	-0.0038	3.4000
0.0197	-0.0038	3.4000
0.0263	-0.0036	3.4000
0.0329	-0.0033	3.4000
0.0395	-0.0030	3.4000
0.0526	-0.0024	3.4000
0.0658	-0.0018	3.4000
0.0790	-0.0013	3.4000
0.0921	-0.0009	3.4000
0.1053	-0.0005	3.4000
0.1184	-0.0003	3.4000
0.1250	-0.0002	3.4000
0.1316	0.0002	3.4000

SECCIÓN		19
0.1249	0.0002	3.6000
0.1186	0.0018	3.6000
0.1124	0.0034	3.6000
0.0999	0.0061	3.6000
0.0874	0.0084	3.6000
0.0749	0.0102	3.6000
0.0624	0.0115	3.6000
0.0499	0.0122	3.6000
0.0375	0.0122	3.6000
0.0312	0.0117	3.6000
0.0250	0.0110	3.6000
0.0187	0.0099	3.6000
0.0125	0.0082	3.6000
0.0094	0.0072	3.6000
0.0062	0.0059	3.6000
0.0031	0.0042	3.6000
0.0016	0.0030	3.6000
0.0000	0.0000	3.6000
0.0016	-0.0018	3.6000
0.0031	-0.0024	3.6000
0.0062	-0.0031	3.6000
0.0094	-0.0034	3.6000
0.0125	-0.0036	3.6000
0.0187	-0.0036	3.6000
0.0250	-0.0034	3.6000
0.0312	-0.0031	3.6000
0.0375	-0.0028	3.6000
0.0499	-0.0022	3.6000
0.0624	-0.0017	3.6000
0.0749	-0.0012	3.6000
0.0874	-0.0008	3.6000
0.0999	-0.0005	3.6000
0.1124	-0.0003	3.6000
0.1186	-0.0002	3.6000
0.1249	0.0002	3.6000

Anexo 9. Coordenadas finales de diseño Perfil Naca 4415

SECCIÓN 1		
0.5086	0.0000	0.0000
0.5081	0.0002	0.0000
0.5064	0.0008	0.0000
0.5037	0.0018	0.0000
0.4999	0.0031	0.0000
0.4951	0.0047	0.0000
0.4892	0.0066	0.0000
0.4824	0.0087	0.0000
0.4745	0.0110	0.0000
0.4657	0.0135	0.0000
0.4561	0.0161	0.0000
0.4455	0.0189	0.0000
0.4341	0.0218	0.0000
0.4220	0.0247	0.0000
0.4091	0.0277	0.0000
0.3956	0.0308	0.0000
0.3814	0.0338	0.0000
0.3668	0.0368	0.0000
0.3516	0.0396	0.0000
0.3360	0.0424	0.0000
0.3201	0.0451	0.0000
0.3039	0.0475	0.0000
0.2875	0.0498	0.0000
0.2709	0.0518	0.0000
0.2543	0.0536	0.0000
0.2377	0.0551	0.0000
0.2211	0.0563	0.0000
0.2047	0.0572	0.0000
0.1885	0.0577	0.0000
0.1726	0.0578	0.0000
0.1570	0.0574	0.0000
0.1418	0.0567	0.0000
0.1271	0.0555	0.0000
0.1130	0.0538	0.0000
0.0995	0.0518	0.0000
0.0866	0.0495	0.0000
0.0745	0.0468	0.0000
0.0631	0.0438	0.0000
0.0525	0.0405	0.0000
0.0429	0.0370	0.0000
0.0341	0.0333	0.0000
0.0262	0.0293	0.0000
0.0194	0.0251	0.0000

SECCIÓN 2		
0.6075	0.0000	0.2000
0.6069	0.0002	0.2000
0.6049	0.0009	0.2000
0.6017	0.0021	0.2000
0.5972	0.0037	0.2000
0.5914	0.0057	0.2000
0.5844	0.0079	0.2000
0.5762	0.0104	0.2000
0.5668	0.0132	0.2000
0.5563	0.0161	0.2000
0.5448	0.0193	0.2000
0.5321	0.0226	0.2000
0.5186	0.0260	0.2000
0.5041	0.0295	0.2000
0.4887	0.0331	0.2000
0.4725	0.0367	0.2000
0.4556	0.0404	0.2000
0.4381	0.0439	0.2000
0.4200	0.0474	0.2000
0.4014	0.0507	0.2000
0.3824	0.0538	0.2000
0.3630	0.0567	0.2000
0.3434	0.0594	0.2000
0.3236	0.0619	0.2000
0.3038	0.0640	0.2000
0.2839	0.0658	0.2000
0.2641	0.0673	0.2000
0.2445	0.0683	0.2000
0.2251	0.0689	0.2000
0.2061	0.0690	0.2000
0.1875	0.0686	0.2000
0.1694	0.0677	0.2000
0.1519	0.0662	0.2000
0.1350	0.0643	0.2000
0.1188	0.0619	0.2000
0.1035	0.0591	0.2000
0.0890	0.0559	0.2000
0.0754	0.0523	0.2000
0.0628	0.0484	0.2000
0.0512	0.0442	0.2000
0.0407	0.0397	0.2000
0.0313	0.0350	0.2000
0.0231	0.0300	0.2000

SECCIÓN 3		
0.5655	0.0000	0.4000
0.5649	0.0002	0.4000
0.5631	0.0009	0.4000
0.5601	0.0020	0.4000
0.5559	0.0034	0.4000
0.5505	0.0053	0.4000
0.5440	0.0074	0.4000
0.5364	0.0097	0.4000
0.5276	0.0122	0.4000
0.5179	0.0150	0.4000
0.5071	0.0179	0.4000
0.4954	0.0210	0.4000
0.4827	0.0242	0.4000
0.4692	0.0275	0.4000
0.4549	0.0308	0.4000
0.4399	0.0342	0.4000
0.4241	0.0376	0.4000
0.4078	0.0409	0.4000
0.3910	0.0441	0.4000
0.3737	0.0472	0.4000
0.3559	0.0501	0.4000
0.3379	0.0528	0.4000
0.3197	0.0553	0.4000
0.3013	0.0576	0.4000
0.2828	0.0596	0.4000
0.2643	0.0613	0.4000
0.2459	0.0626	0.4000
0.2276	0.0636	0.4000
0.2096	0.0642	0.4000
0.1919	0.0642	0.4000
0.1746	0.0639	0.4000
0.1577	0.0630	0.4000
0.1414	0.0617	0.4000
0.1257	0.0599	0.4000
0.1106	0.0576	0.4000
0.0963	0.0550	0.4000
0.0828	0.0520	0.4000
0.0702	0.0487	0.4000
0.0584	0.0451	0.4000
0.0477	0.0412	0.4000
0.0379	0.0370	0.4000
0.0292	0.0325	0.4000
0.0215	0.0279	0.4000

SECCIÓN 1		
0.0135	0.0209	0.0000
0.0087	0.0168	0.0000
0.0049	0.0127	0.0000
0.0022	0.0084	0.0000
0.0005	0.0042	0.0000
0.0000	0.0004	0.0000
0.0005	-0.0029	0.0000
0.0022	-0.0056	0.0000
0.0049	-0.0081	0.0000
0.0087	-0.0105	0.0000
0.0135	-0.0127	0.0000
0.0194	-0.0148	0.0000
0.0262	-0.0167	0.0000
0.0341	-0.0182	0.0000
0.0429	-0.0194	0.0000
0.0525	-0.0203	0.0000
0.0631	-0.0209	0.0000
0.0745	-0.0212	0.0000
0.0866	-0.0212	0.0000
0.0995	-0.0211	0.0000
0.1130	-0.0207	0.0000
0.1271	-0.0202	0.0000
0.1418	-0.0196	0.0000
0.1570	-0.0188	0.0000
0.1726	-0.0180	0.0000
0.1885	-0.0172	0.0000
0.2047	-0.0164	0.0000
0.2211	-0.0156	0.0000
0.2377	-0.0147	0.0000
0.2543	-0.0138	0.0000
0.2709	-0.0129	0.0000
0.2875	-0.0119	0.0000
0.3039	-0.0109	0.0000
0.3201	-0.0100	0.0000
0.3360	-0.0090	0.0000
0.3516	-0.0081	0.0000
0.3668	-0.0073	0.0000
0.3814	-0.0065	0.0000
0.3956	-0.0058	0.0000
0.4091	-0.0051	0.0000
0.4220	-0.0045	0.0000
0.4341	-0.0039	0.0000
0.4455	-0.0034	0.0000
0.4561	-0.0030	0.0000

SECCIÓN 2		
0.0161	0.0250	0.2000
0.0104	0.0201	0.2000
0.0058	0.0151	0.2000
0.0026	0.0100	0.2000
0.0007	0.0050	0.2000
0.0000	0.0005	0.2000
0.0007	-0.0034	0.2000
0.0026	-0.0067	0.2000
0.0058	-0.0097	0.2000
0.0104	-0.0125	0.2000
0.0161	-0.0152	0.2000
0.0231	-0.0177	0.2000
0.0313	-0.0199	0.2000
0.0407	-0.0218	0.2000
0.0512	-0.0232	0.2000
0.0628	-0.0242	0.2000
0.0754	-0.0249	0.2000
0.0890	-0.0253	0.2000
0.1035	-0.0254	0.2000
0.1188	-0.0252	0.2000
0.1350	-0.0248	0.2000
0.1519	-0.0241	0.2000
0.1694	-0.0234	0.2000
0.1875	-0.0225	0.2000
0.2061	-0.0215	0.2000
0.2251	-0.0206	0.2000
0.2445	-0.0196	0.2000
0.2641	-0.0186	0.2000
0.2839	-0.0176	0.2000
0.3038	-0.0165	0.2000
0.3236	-0.0154	0.2000
0.3434	-0.0142	0.2000
0.3630	-0.0131	0.2000
0.3824	-0.0119	0.2000
0.4014	-0.0108	0.2000
0.4200	-0.0097	0.2000
0.4381	-0.0087	0.2000
0.4556	-0.0078	0.2000
0.4725	-0.0069	0.2000
0.4887	-0.0061	0.2000
0.5041	-0.0054	0.2000
0.5186	-0.0047	0.2000
0.5321	-0.0041	0.2000
0.5448	-0.0035	0.2000

SECCIÓN 3		
0.0150	0.0233	0.4000
0.0096	0.0187	0.4000
0.0054	0.0141	0.4000
0.0024	0.0094	0.4000
0.0006	0.0047	0.4000
0.0000	0.0004	0.4000
0.0006	-0.0032	0.4000
0.0024	-0.0062	0.4000
0.0054	-0.0090	0.4000
0.0096	-0.0117	0.4000
0.0150	-0.0141	0.4000
0.0215	-0.0165	0.4000
0.0292	-0.0186	0.4000
0.0379	-0.0203	0.4000
0.0477	-0.0216	0.4000
0.0584	-0.0226	0.4000
0.0702	-0.0232	0.4000
0.0828	-0.0236	0.4000
0.0963	-0.0236	0.4000
0.1106	-0.0235	0.4000
0.1257	-0.0231	0.4000
0.1414	-0.0225	0.4000
0.1577	-0.0217	0.4000
0.1746	-0.0209	0.4000
0.1919	-0.0201	0.4000
0.2096	-0.0192	0.4000
0.2276	-0.0183	0.4000
0.2459	-0.0173	0.4000
0.2643	-0.0163	0.4000
0.2828	-0.0153	0.4000
0.3013	-0.0143	0.4000
0.3197	-0.0132	0.4000
0.3379	-0.0122	0.4000
0.3559	-0.0111	0.4000
0.3737	-0.0100	0.4000
0.3910	-0.0090	0.4000
0.4078	-0.0081	0.4000
0.4241	-0.0072	0.4000
0.4399	-0.0064	0.4000
0.4549	-0.0057	0.4000
0.4692	-0.0050	0.4000
0.4827	-0.0044	0.4000
0.4954	-0.0038	0.4000
0.5071	-0.0033	0.4000

SECCIÓN 1		
0.4657	-0.0026	0.0000
0.4745	-0.0022	0.0000
0.4824	-0.0019	0.0000
0.4892	-0.0015	0.0000
0.4951	-0.0012	0.0000
0.4999	-0.0008	0.0000
0.5037	-0.0005	0.0000
0.5064	-0.0002	0.0000
0.5081	-0.0001	0.0000
0.5086	0.0000	0.0000

SECCIÓN 2		
0.5563	-0.0030	0.2000
0.5668	-0.0026	0.2000
0.5762	-0.0022	0.2000
0.5844	-0.0018	0.2000
0.5914	-0.0014	0.2000
0.5972	-0.0009	0.2000
0.6017	-0.0006	0.2000
0.6049	-0.0003	0.2000
0.6069	-0.0001	0.2000
0.6075	0.0000	0.2000

SECCIÓN 3		
0.5179	-0.0028	0.4000
0.5276	-0.0024	0.4000
0.5364	-0.0021	0.4000
0.5440	-0.0017	0.4000
0.5505	-0.0013	0.4000
0.5559	-0.0009	0.4000
0.5601	-0.0005	0.4000
0.5631	-0.0002	0.4000
0.5649	-0.0001	0.4000
0.5655	0.0000	0.4000

SECCIÓN 4		
0.49655	0.00000	0.60000
0.49602	0.00019	0.60000
0.49443	0.00077	0.60000
0.49178	0.00173	0.60000
0.48809	0.00303	0.60000
0.48338	0.00463	0.60000
0.47765	0.00647	0.60000
0.47095	0.00852	0.60000
0.46329	0.01076	0.60000
0.45471	0.01317	0.60000
0.44525	0.01575	0.60000
0.43494	0.01846	0.60000
0.42383	0.02127	0.60000
0.41197	0.02415	0.60000
0.39942	0.02708	0.60000
0.38621	0.03003	0.60000
0.37241	0.03298	0.60000
0.35808	0.03589	0.60000
0.34329	0.03871	0.60000
0.32808	0.04142	0.60000
0.31253	0.04398	0.60000
0.29671	0.04638	0.60000
0.28068	0.04859	0.60000
0.26451	0.05057	0.60000
0.24828	0.05233	0.60000
0.23204	0.05381	0.60000
0.21587	0.05500	0.60000
0.19984	0.05585	0.60000
0.18402	0.05633	0.60000
0.16847	0.05641	0.60000

SECCIÓN 5		
0.43235	0.00000	0.80000
0.43189	0.00017	0.80000
0.43050	0.00067	0.80000
0.42820	0.00151	0.80000
0.42498	0.00264	0.80000
0.42088	0.00403	0.80000
0.41590	0.00563	0.80000
0.41006	0.00742	0.80000
0.40339	0.00936	0.80000
0.39592	0.01147	0.80000
0.38768	0.01371	0.80000
0.37871	0.01607	0.80000
0.36903	0.01852	0.80000
0.35871	0.02103	0.80000
0.34777	0.02358	0.80000
0.33628	0.02615	0.80000
0.32426	0.02872	0.80000
0.31179	0.03125	0.80000
0.29890	0.03370	0.80000
0.28566	0.03606	0.80000
0.27213	0.03830	0.80000
0.25835	0.04039	0.80000
0.24439	0.04231	0.80000
0.23031	0.04403	0.80000
0.21618	0.04556	0.80000
0.20204	0.04685	0.80000
0.18796	0.04789	0.80000
0.17400	0.04863	0.80000
0.16023	0.04905	0.80000
0.14669	0.04912	0.80000

SECCIÓN 6		
0.37877	0.00000	1.00000
0.37837	0.00015	1.00000
0.37715	0.00059	1.00000
0.37513	0.00132	1.00000
0.37232	0.00231	1.00000
0.36872	0.00353	1.00000
0.36436	0.00494	1.00000
0.35924	0.00650	1.00000
0.35340	0.00820	1.00000
0.34685	0.01005	1.00000
0.33964	0.01201	1.00000
0.33177	0.01408	1.00000
0.32330	0.01622	1.00000
0.31426	0.01842	1.00000
0.30468	0.02065	1.00000
0.29460	0.02291	1.00000
0.28408	0.02516	1.00000
0.27315	0.02737	1.00000
0.26186	0.02953	1.00000
0.25026	0.03159	1.00000
0.23840	0.03355	1.00000
0.22634	0.03538	1.00000
0.21410	0.03706	1.00000
0.20177	0.03858	1.00000
0.18939	0.03991	1.00000
0.17700	0.04105	1.00000
0.16467	0.04195	1.00000
0.15244	0.04260	1.00000
0.14037	0.04297	1.00000
0.12851	0.04303	1.00000

SECCIÓN 4		
0.15327	0.05608	0.60000
0.13847	0.05532	0.60000
0.12414	0.05414	0.60000
0.11034	0.05256	0.60000
0.09714	0.05060	0.60000
0.08458	0.04829	0.60000
0.07272	0.04566	0.60000
0.06161	0.04274	0.60000
0.05130	0.03958	0.60000
0.04184	0.03616	0.60000
0.03326	0.03248	0.60000
0.02560	0.02857	0.60000
0.01890	0.02451	0.60000
0.01317	0.02045	0.60000
0.00846	0.01640	0.60000
0.00477	0.01236	0.60000
0.00213	0.00821	0.60000
0.00053	0.00410	0.60000
0.00000	0.00037	0.60000
0.00053	-0.00281	0.60000
0.00213	-0.00547	0.60000
0.00477	-0.00790	0.60000
0.00846	-0.01023	0.60000
0.01317	-0.01242	0.60000
0.01890	-0.01447	0.60000
0.02560	-0.01629	0.60000
0.03326	-0.01779	0.60000
0.04184	-0.01895	0.60000
0.05130	-0.01982	0.60000
0.06161	-0.02039	0.60000
0.07272	-0.02069	0.60000
0.08458	-0.02074	0.60000
0.09714	-0.02059	0.60000
0.11034	-0.02025	0.60000
0.12414	-0.01973	0.60000
0.13847	-0.01909	0.60000
0.15327	-0.01837	0.60000
0.16847	-0.01761	0.60000
0.18402	-0.01683	0.60000
0.19984	-0.01603	0.60000
0.21587	-0.01521	0.60000
0.23204	-0.01436	0.60000
0.24828	-0.01347	0.60000
0.26451	-0.01256	0.60000

SECCIÓN 5		
0.13345	0.04883	0.80000
0.12057	0.04817	0.80000
0.10809	0.04714	0.80000
0.09607	0.04576	0.80000
0.08458	0.04406	0.80000
0.07364	0.04205	0.80000
0.06332	0.03975	0.80000
0.05365	0.03721	0.80000
0.04467	0.03446	0.80000
0.03643	0.03149	0.80000
0.02896	0.02828	0.80000
0.02229	0.02487	0.80000
0.01646	0.02135	0.80000
0.01147	0.01780	0.80000
0.00737	0.01428	0.80000
0.00415	0.01076	0.80000
0.00185	0.00715	0.80000
0.00046	0.00357	0.80000
0.00000	0.00032	0.80000
0.00046	-0.00245	0.80000
0.00185	-0.00476	0.80000
0.00415	-0.00687	0.80000
0.00737	-0.00891	0.80000
0.01147	-0.01082	0.80000
0.01646	-0.01260	0.80000
0.02229	-0.01419	0.80000
0.02896	-0.01549	0.80000
0.03643	-0.01650	0.80000
0.04467	-0.01726	0.80000
0.05365	-0.01775	0.80000
0.06332	-0.01801	0.80000
0.07364	-0.01806	0.80000
0.08458	-0.01793	0.80000
0.09607	-0.01763	0.80000
0.10809	-0.01718	0.80000
0.12057	-0.01662	0.80000
0.13345	-0.01600	0.80000
0.14669	-0.01534	0.80000
0.16023	-0.01466	0.80000
0.17400	-0.01396	0.80000
0.18796	-0.01324	0.80000
0.20204	-0.01250	0.80000
0.21618	-0.01173	0.80000
0.23031	-0.01093	0.80000

SECCIÓN 6		
0.11691	0.04278	1.00000
0.10562	0.04220	1.00000
0.09469	0.04130	1.00000
0.08417	0.04009	1.00000
0.07410	0.03860	1.00000
0.06452	0.03684	1.00000
0.05547	0.03483	1.00000
0.04700	0.03260	1.00000
0.03913	0.03019	1.00000
0.03192	0.02759	1.00000
0.02537	0.02478	1.00000
0.01953	0.02179	1.00000
0.01442	0.01870	1.00000
0.01005	0.01560	1.00000
0.00645	0.01251	1.00000
0.00364	0.00943	1.00000
0.00162	0.00626	1.00000
0.00041	0.00312	1.00000
0.00000	0.00028	1.00000
0.00041	-0.00214	1.00000
0.00162	-0.00417	1.00000
0.00364	-0.00602	1.00000
0.00645	-0.00781	1.00000
0.01005	-0.00948	1.00000
0.01442	-0.01104	1.00000
0.01953	-0.01243	1.00000
0.02537	-0.01357	1.00000
0.03192	-0.01446	1.00000
0.03913	-0.01512	1.00000
0.04700	-0.01555	1.00000
0.05547	-0.01578	1.00000
0.06452	-0.01582	1.00000
0.07410	-0.01571	1.00000
0.08417	-0.01545	1.00000
0.09469	-0.01505	1.00000
0.10562	-0.01456	1.00000
0.11691	-0.01401	1.00000
0.12851	-0.01344	1.00000
0.14037	-0.01284	1.00000
0.15244	-0.01223	1.00000
0.16467	-0.01160	1.00000
0.17700	-0.01095	1.00000
0.18939	-0.01028	1.00000
0.20177	-0.00958	1.00000

SECCIÓN 4		
0.28068	-0.01162	0.60000
0.29671	-0.01067	0.60000
0.31253	-0.00972	0.60000
0.32808	-0.00880	0.60000
0.34329	-0.00792	0.60000
0.35808	-0.00710	0.60000
0.37241	-0.00634	0.60000
0.38621	-0.00564	0.60000
0.39942	-0.00500	0.60000
0.41197	-0.00440	0.60000
0.42383	-0.00385	0.60000
0.43494	-0.00335	0.60000
0.44525	-0.00289	0.60000
0.45471	-0.00249	0.60000
0.46329	-0.00214	0.60000
0.47095	-0.00181	0.60000
0.47765	-0.00147	0.60000
0.48338	-0.00113	0.60000
0.48809	-0.00077	0.60000
0.49178	-0.00046	0.60000
0.49443	-0.00021	0.60000
0.49602	-0.00005	0.60000
0.49655	0.00000	0.60000

SECCIÓN 5		
0.24439	-0.01012	0.80000
0.25835	-0.00929	0.80000
0.27213	-0.00847	0.80000
0.28566	-0.00766	0.80000
0.29890	-0.00690	0.80000
0.31179	-0.00618	0.80000
0.32426	-0.00552	0.80000
0.33628	-0.00491	0.80000
0.34777	-0.00435	0.80000
0.35871	-0.00383	0.80000
0.36903	-0.00335	0.80000
0.37871	-0.00291	0.80000
0.38768	-0.00252	0.80000
0.39592	-0.00217	0.80000
0.40339	-0.00186	0.80000
0.41006	-0.00157	0.80000
0.41590	-0.00128	0.80000
0.42088	-0.00098	0.80000
0.42498	-0.00067	0.80000
0.42820	-0.00040	0.80000
0.43050	-0.00018	0.80000
0.43189	-0.00005	0.80000
0.43235	0.00000	0.80000

SECCIÓN 6		
0.21410	-0.00886	1.00000
0.22634	-0.00814	1.00000
0.23840	-0.00742	1.00000
0.25026	-0.00671	1.00000
0.26186	-0.00605	1.00000
0.27315	-0.00542	1.00000
0.28408	-0.00484	1.00000
0.29460	-0.00430	1.00000
0.30468	-0.00381	1.00000
0.31426	-0.00336	1.00000
0.32330	-0.00294	1.00000
0.33177	-0.00255	1.00000
0.33964	-0.00221	1.00000
0.34685	-0.00190	1.00000
0.35340	-0.00163	1.00000
0.35924	-0.00138	1.00000
0.36436	-0.00112	1.00000
0.36872	-0.00086	1.00000
0.37232	-0.00059	1.00000
0.37513	-0.00035	1.00000
0.37715	-0.00016	1.00000
0.37837	-0.00004	1.00000
0.37877	0.00000	1.00000

SECCIÓN 7		
0.3351	0.0000	1.2000
0.3348	0.0001	1.2000
0.3337	0.0005	1.2000
0.3319	0.0012	1.2000
0.3294	0.0020	1.2000
0.3262	0.0031	1.2000
0.3224	0.0044	1.2000
0.3179	0.0058	1.2000
0.3127	0.0073	1.2000
0.3069	0.0089	1.2000
0.3005	0.0106	1.2000
0.2935	0.0125	1.2000
0.2861	0.0144	1.2000
0.2780	0.0163	1.2000
0.2696	0.0183	1.2000
0.2607	0.0203	1.2000
0.2513	0.0223	1.2000
0.2417	0.0242	1.2000
0.2317	0.0261	1.2000

SECCIÓN 8		
0.2995	0.0000	1.4000
0.2992	0.0001	1.4000
0.2983	0.0005	1.4000
0.2967	0.0010	1.4000
0.2944	0.0018	1.4000
0.2916	0.0028	1.4000
0.2881	0.0039	1.4000
0.2841	0.0051	1.4000
0.2795	0.0065	1.4000
0.2743	0.0079	1.4000
0.2686	0.0095	1.4000
0.2624	0.0111	1.4000
0.2557	0.0128	1.4000
0.2485	0.0146	1.4000
0.2410	0.0163	1.4000
0.2330	0.0181	1.4000
0.2247	0.0199	1.4000
0.2160	0.0216	1.4000
0.2071	0.0233	1.4000

SECCIÓN 9		
0.2703	0.0000	1.6000
0.2700	0.0001	1.6000
0.2691	0.0004	1.6000
0.2677	0.0009	1.6000
0.2657	0.0016	1.6000
0.2631	0.0025	1.6000
0.2600	0.0035	1.6000
0.2563	0.0046	1.6000
0.2522	0.0059	1.6000
0.2475	0.0072	1.6000
0.2423	0.0086	1.6000
0.2367	0.0100	1.6000
0.2307	0.0116	1.6000
0.2242	0.0131	1.6000
0.2174	0.0147	1.6000
0.2102	0.0163	1.6000
0.2027	0.0180	1.6000
0.1949	0.0195	1.6000
0.1869	0.0211	1.6000

SECCIÓN 7		
0.2214	0.0280	1.2000
0.2109	0.0297	1.2000
0.2003	0.0313	1.2000
0.1894	0.0328	1.2000
0.1785	0.0341	1.2000
0.1676	0.0353	1.2000
0.1566	0.0363	1.2000
0.1457	0.0371	1.2000
0.1349	0.0377	1.2000
0.1242	0.0380	1.2000
0.1137	0.0381	1.2000
0.1034	0.0378	1.2000
0.0935	0.0373	1.2000
0.0838	0.0365	1.2000
0.0745	0.0355	1.2000
0.0656	0.0341	1.2000
0.0571	0.0326	1.2000
0.0491	0.0308	1.2000
0.0416	0.0288	1.2000
0.0346	0.0267	1.2000
0.0282	0.0244	1.2000
0.0225	0.0219	1.2000
0.0173	0.0193	1.2000
0.0128	0.0165	1.2000
0.0089	0.0138	1.2000
0.0057	0.0111	1.2000
0.0032	0.0083	1.2000
0.0014	0.0055	1.2000
0.0004	0.0028	1.2000
0.0000	0.0003	1.2000
0.0004	-0.0019	1.2000
0.0014	-0.0037	1.2000
0.0032	-0.0053	1.2000
0.0057	-0.0069	1.2000
0.0089	-0.0084	1.2000
0.0128	-0.0098	1.2000
0.0173	-0.0110	1.2000
0.0225	-0.0120	1.2000
0.0282	-0.0128	1.2000
0.0346	-0.0134	1.2000
0.0416	-0.0138	1.2000
0.0491	-0.0140	1.2000
0.0571	-0.0140	1.2000
0.0656	-0.0139	1.2000

SECCIÓN 8		
0.1979	0.0250	1.4000
0.1885	0.0265	1.4000
0.1790	0.0280	1.4000
0.1693	0.0293	1.4000
0.1596	0.0305	1.4000
0.1498	0.0316	1.4000
0.1400	0.0325	1.4000
0.1302	0.0332	1.4000
0.1206	0.0337	1.4000
0.1110	0.0340	1.4000
0.1016	0.0340	1.4000
0.0925	0.0338	1.4000
0.0835	0.0334	1.4000
0.0749	0.0327	1.4000
0.0666	0.0317	1.4000
0.0586	0.0305	1.4000
0.0510	0.0291	1.4000
0.0439	0.0275	1.4000
0.0372	0.0258	1.4000
0.0309	0.0239	1.4000
0.0252	0.0218	1.4000
0.0201	0.0196	1.4000
0.0154	0.0172	1.4000
0.0114	0.0148	1.4000
0.0079	0.0123	1.4000
0.0051	0.0099	1.4000
0.0029	0.0075	1.4000
0.0013	0.0050	1.4000
0.0003	0.0025	1.4000
0.0000	0.0002	1.4000
0.0003	-0.0017	1.4000
0.0013	-0.0033	1.4000
0.0029	-0.0048	1.4000
0.0051	-0.0062	1.4000
0.0079	-0.0075	1.4000
0.0114	-0.0087	1.4000
0.0154	-0.0098	1.4000
0.0201	-0.0107	1.4000
0.0252	-0.0114	1.4000
0.0309	-0.0120	1.4000
0.0372	-0.0123	1.4000
0.0439	-0.0125	1.4000
0.0510	-0.0125	1.4000
0.0586	-0.0124	1.4000

SECCIÓN 9		
0.1786	0.0225	1.6000
0.1701	0.0239	1.6000
0.1615	0.0252	1.6000
0.1528	0.0264	1.6000
0.1440	0.0275	1.6000
0.1351	0.0285	1.6000
0.1263	0.0293	1.6000
0.1175	0.0299	1.6000
0.1088	0.0304	1.6000
0.1002	0.0307	1.6000
0.0917	0.0307	1.6000
0.0834	0.0305	1.6000
0.0754	0.0301	1.6000
0.0676	0.0295	1.6000
0.0601	0.0286	1.6000
0.0529	0.0275	1.6000
0.0460	0.0263	1.6000
0.0396	0.0249	1.6000
0.0335	0.0233	1.6000
0.0279	0.0215	1.6000
0.0228	0.0197	1.6000
0.0181	0.0177	1.6000
0.0139	0.0155	1.6000
0.0103	0.0133	1.6000
0.0072	0.0111	1.6000
0.0046	0.0089	1.6000
0.0026	0.0067	1.6000
0.0012	0.0045	1.6000
0.0003	0.0022	1.6000
0.0000	0.0002	1.6000
0.0003	-0.0015	1.6000
0.0012	-0.0030	1.6000
0.0026	-0.0043	1.6000
0.0046	-0.0056	1.6000
0.0072	-0.0068	1.6000
0.0103	-0.0079	1.6000
0.0139	-0.0089	1.6000
0.0181	-0.0097	1.6000
0.0228	-0.0103	1.6000
0.0279	-0.0108	1.6000
0.0335	-0.0111	1.6000
0.0396	-0.0113	1.6000
0.0460	-0.0113	1.6000
0.0529	-0.0112	1.6000

<b>SECCIÓN 7</b>		
0.0745	-0.0137	1.2000
0.0838	-0.0133	1.2000
0.0935	-0.0129	1.2000
0.1034	-0.0124	1.2000
0.1137	-0.0119	1.2000
0.1242	-0.0114	1.2000
0.1349	-0.0108	1.2000
0.1457	-0.0103	1.2000
0.1566	-0.0097	1.2000
0.1676	-0.0091	1.2000
0.1785	-0.0085	1.2000
0.1894	-0.0078	1.2000
0.2003	-0.0072	1.2000
0.2109	-0.0066	1.2000
0.2214	-0.0059	1.2000
0.2317	-0.0053	1.2000
0.2417	-0.0048	1.2000
0.2513	-0.0043	1.2000
0.2607	-0.0038	1.2000
0.2696	-0.0034	1.2000
0.2780	-0.0030	1.2000
0.2861	-0.0026	1.2000
0.2935	-0.0023	1.2000
0.3005	-0.0020	1.2000
0.3069	-0.0017	1.2000
0.3127	-0.0014	1.2000
0.3179	-0.0012	1.2000
0.3224	-0.0010	1.2000
0.3262	-0.0008	1.2000
0.3294	-0.0005	1.2000
0.3319	-0.0003	1.2000
0.3337	-0.0001	1.2000
0.3348	0.0000	1.2000
0.3351	0.0000	1.2000

<b>SECCIÓN 8</b>		
0.0666	-0.0122	1.4000
0.0749	-0.0119	1.4000
0.0835	-0.0115	1.4000
0.0925	-0.0111	1.4000
0.1016	-0.0106	1.4000
0.1110	-0.0102	1.4000
0.1206	-0.0097	1.4000
0.1302	-0.0092	1.4000
0.1400	-0.0087	1.4000
0.1498	-0.0081	1.4000
0.1596	-0.0076	1.4000
0.1693	-0.0070	1.4000
0.1790	-0.0064	1.4000
0.1885	-0.0059	1.4000
0.1979	-0.0053	1.4000
0.2071	-0.0048	1.4000
0.2160	-0.0043	1.4000
0.2247	-0.0038	1.4000
0.2330	-0.0034	1.4000
0.2410	-0.0030	1.4000
0.2485	-0.0027	1.4000
0.2557	-0.0023	1.4000
0.2624	-0.0020	1.4000
0.2686	-0.0017	1.4000
0.2743	-0.0015	1.4000
0.2795	-0.0013	1.4000
0.2841	-0.0011	1.4000
0.2881	-0.0009	1.4000
0.2916	-0.0007	1.4000
0.2944	-0.0005	1.4000
0.2967	-0.0003	1.4000
0.2983	-0.0001	1.4000
0.2992	0.0000	1.4000
0.2995	0.0000	1.4000

<b>SECCIÓN 9</b>		
0.0601	-0.0110	1.6000
0.0676	-0.0107	1.6000
0.0754	-0.0104	1.6000
0.0834	-0.0100	1.6000
0.0917	-0.0096	1.6000
0.1002	-0.0092	1.6000
0.1088	-0.0087	1.6000
0.1175	-0.0083	1.6000
0.1263	-0.0078	1.6000
0.1351	-0.0073	1.6000
0.1440	-0.0068	1.6000
0.1528	-0.0063	1.6000
0.1615	-0.0058	1.6000
0.1701	-0.0053	1.6000
0.1786	-0.0048	1.6000
0.1869	-0.0043	1.6000
0.1949	-0.0039	1.6000
0.2027	-0.0035	1.6000
0.2102	-0.0031	1.6000
0.2174	-0.0027	1.6000
0.2242	-0.0024	1.6000
0.2307	-0.0021	1.6000
0.2367	-0.0018	1.6000
0.2423	-0.0016	1.6000
0.2475	-0.0014	1.6000
0.2522	-0.0012	1.6000
0.2563	-0.0010	1.6000
0.2600	-0.0008	1.6000
0.2631	-0.0006	1.6000
0.2657	-0.0004	1.6000
0.2677	-0.0002	1.6000
0.2691	-0.0001	1.6000
0.2700	0.0000	1.6000
0.2703	0.0000	1.6000



SECCIÓN 10		
0.24590	0.00000	1.80000
0.24564	0.00010	1.80000
0.24485	0.00038	1.80000
0.24354	0.00086	1.80000
0.24171	0.00150	1.80000
0.23938	0.00229	1.80000
0.23654	0.00320	1.80000
0.23322	0.00422	1.80000
0.22943	0.00533	1.80000
0.22518	0.00652	1.80000
0.22049	0.00780	1.80000
0.21539	0.00914	1.80000
0.20989	0.01053	1.80000
0.20402	0.01196	1.80000
0.19780	0.01341	1.80000
0.19126	0.01487	1.80000
0.18443	0.01633	1.80000
0.17733	0.01777	1.80000
0.17000	0.01917	1.80000
0.16247	0.02051	1.80000
0.15477	0.02178	1.80000
0.14694	0.02297	1.80000
0.13900	0.02406	1.80000
0.13099	0.02504	1.80000
0.12295	0.02591	1.80000
0.11491	0.02665	1.80000
0.10690	0.02724	1.80000
0.09896	0.02766	1.80000
0.09113	0.02790	1.80000
0.08343	0.02794	1.80000
0.07590	0.02777	1.80000
0.06857	0.02740	1.80000
0.06148	0.02681	1.80000
0.05464	0.02603	1.80000
0.04810	0.02506	1.80000
0.04188	0.02392	1.80000
0.03601	0.02261	1.80000
0.03051	0.02116	1.80000
0.02541	0.01960	1.80000
0.02072	0.01791	1.80000
0.01647	0.01608	1.80000
0.01268	0.01415	1.80000
0.00936	0.01214	1.80000
0.00652	0.01013	1.80000

SECCIÓN 11		
0.22537	0.00000	2.00000
0.22513	0.00009	2.00000
0.22441	0.00035	2.00000
0.22320	0.00079	2.00000
0.22153	0.00137	2.00000
0.21939	0.00210	2.00000
0.21679	0.00294	2.00000
0.21375	0.00387	2.00000
0.21027	0.00488	2.00000
0.20638	0.00598	2.00000
0.20209	0.00715	2.00000
0.19741	0.00838	2.00000
0.19236	0.00965	2.00000
0.18698	0.01096	2.00000
0.18128	0.01229	2.00000
0.17529	0.01363	2.00000
0.16903	0.01497	2.00000
0.16252	0.01629	2.00000
0.15581	0.01757	2.00000
0.14891	0.01880	2.00000
0.14185	0.01996	2.00000
0.13467	0.02105	2.00000
0.12739	0.02205	2.00000
0.12005	0.02295	2.00000
0.11269	0.02375	2.00000
0.10532	0.02442	2.00000
0.09798	0.02496	2.00000
0.09070	0.02535	2.00000
0.08352	0.02557	2.00000
0.07646	0.02560	2.00000
0.06956	0.02545	2.00000
0.06285	0.02511	2.00000
0.05634	0.02457	2.00000
0.05008	0.02385	2.00000
0.04409	0.02297	2.00000
0.03839	0.02192	2.00000
0.03301	0.02072	2.00000
0.02796	0.01940	2.00000
0.02329	0.01796	2.00000
0.01899	0.01641	2.00000
0.01510	0.01474	2.00000
0.01162	0.01297	2.00000
0.00858	0.01113	2.00000
0.00598	0.00928	2.00000

SECCIÓN 12		
0.20788	0.00000	2.20000
0.20766	0.00008	2.20000
0.20699	0.00032	2.20000
0.20588	0.00073	2.20000
0.20434	0.00127	2.20000
0.20237	0.00194	2.20000
0.19997	0.00271	2.20000
0.19716	0.00357	2.20000
0.19396	0.00450	2.20000
0.19036	0.00551	2.20000
0.18640	0.00659	2.20000
0.18209	0.00773	2.20000
0.17744	0.00890	2.20000
0.17247	0.01011	2.20000
0.16722	0.01134	2.20000
0.16169	0.01257	2.20000
0.15591	0.01381	2.20000
0.14991	0.01502	2.20000
0.14372	0.01620	2.20000
0.13735	0.01734	2.20000
0.13084	0.01841	2.20000
0.12422	0.01942	2.20000
0.11751	0.02034	2.20000
0.11074	0.02117	2.20000
0.10394	0.02191	2.20000
0.09714	0.02253	2.20000
0.09037	0.02303	2.20000
0.08366	0.02338	2.20000
0.07704	0.02358	2.20000
0.07053	0.02362	2.20000
0.06417	0.02348	2.20000
0.05797	0.02316	2.20000
0.05197	0.02267	2.20000
0.04619	0.02200	2.20000
0.04067	0.02118	2.20000
0.03541	0.02022	2.20000
0.03044	0.01911	2.20000
0.02579	0.01789	2.20000
0.02148	0.01657	2.20000
0.01752	0.01514	2.20000
0.01393	0.01360	2.20000
0.01072	0.01196	2.20000
0.00791	0.01026	2.20000
0.00552	0.00856	2.20000

SECCIÓN 10		
0.00419	0.00812	1.80000
0.00236	0.00612	1.80000
0.00105	0.00407	1.80000
0.00026	0.00203	1.80000
0.00000	0.00018	1.80000
0.00026	-0.00139	1.80000
0.00105	-0.00271	1.80000
0.00236	-0.00391	1.80000
0.00419	-0.00507	1.80000
0.00652	-0.00615	1.80000
0.00936	-0.00717	1.80000
0.01268	-0.00807	1.80000
0.01647	-0.00881	1.80000
0.02072	-0.00939	1.80000
0.02541	-0.00981	1.80000
0.03051	-0.01010	1.80000
0.03601	-0.01024	1.80000
0.04188	-0.01027	1.80000
0.04810	-0.01020	1.80000
0.05464	-0.01003	1.80000
0.06148	-0.00977	1.80000
0.06857	-0.00945	1.80000
0.07590	-0.00910	1.80000
0.08343	-0.00872	1.80000
0.09113	-0.00834	1.80000
0.09896	-0.00794	1.80000
0.10690	-0.00753	1.80000
0.11491	-0.00711	1.80000
0.12295	-0.00667	1.80000
0.13099	-0.00622	1.80000
0.13900	-0.00575	1.80000
0.14694	-0.00528	1.80000
0.15477	-0.00481	1.80000
0.16247	-0.00436	1.80000
0.17000	-0.00392	1.80000
0.17733	-0.00352	1.80000
0.18443	-0.00314	1.80000
0.19126	-0.00279	1.80000
0.19780	-0.00247	1.80000
0.20402	-0.00218	1.80000
0.20989	-0.00191	1.80000
0.21539	-0.00166	1.80000
0.22049	-0.00143	1.80000
0.22518	-0.00123	1.80000

SECCIÓN 11		
0.00384	0.00744	2.00000
0.00217	0.00561	2.00000
0.00096	0.00373	2.00000
0.00024	0.00186	2.00000
0.00000	0.00017	2.00000
0.00024	-0.00128	2.00000
0.00096	-0.00248	2.00000
0.00217	-0.00358	2.00000
0.00384	-0.00464	2.00000
0.00598	-0.00564	2.00000
0.00858	-0.00657	2.00000
0.01162	-0.00739	2.00000
0.01510	-0.00807	2.00000
0.01899	-0.00860	2.00000
0.02329	-0.00899	2.00000
0.02796	-0.00925	2.00000
0.03301	-0.00939	2.00000
0.03839	-0.00941	2.00000
0.04409	-0.00935	2.00000
0.05008	-0.00919	2.00000
0.05634	-0.00896	2.00000
0.06285	-0.00867	2.00000
0.06956	-0.00834	2.00000
0.07646	-0.00799	2.00000
0.08352	-0.00764	2.00000
0.09070	-0.00728	2.00000
0.09798	-0.00690	2.00000
0.10532	-0.00652	2.00000
0.11269	-0.00611	2.00000
0.12005	-0.00570	2.00000
0.12739	-0.00527	2.00000
0.13467	-0.00484	2.00000
0.14185	-0.00441	2.00000
0.14891	-0.00399	2.00000
0.15581	-0.00360	2.00000
0.16252	-0.00322	2.00000
0.16903	-0.00288	2.00000
0.17529	-0.00256	2.00000
0.18128	-0.00227	2.00000
0.18698	-0.00200	2.00000
0.19236	-0.00175	2.00000
0.19741	-0.00152	2.00000
0.20209	-0.00131	2.00000
0.20638	-0.00113	2.00000

SECCIÓN 12		
0.00354	0.00687	2.20000
0.00200	0.00517	2.20000
0.00089	0.00344	2.20000
0.00022	0.00172	2.20000
0.00000	0.00016	2.20000
0.00022	-0.00118	2.20000
0.00089	-0.00229	2.20000
0.00200	-0.00331	2.20000
0.00354	-0.00428	2.20000
0.00552	-0.00520	2.20000
0.00791	-0.00606	2.20000
0.01072	-0.00682	2.20000
0.01393	-0.00745	2.20000
0.01752	-0.00793	2.20000
0.02148	-0.00830	2.20000
0.02579	-0.00854	2.20000
0.03044	-0.00866	2.20000
0.03541	-0.00868	2.20000
0.04067	-0.00862	2.20000
0.04619	-0.00848	2.20000
0.05197	-0.00826	2.20000
0.05797	-0.00799	2.20000
0.06417	-0.00769	2.20000
0.07053	-0.00737	2.20000
0.07704	-0.00705	2.20000
0.08366	-0.00671	2.20000
0.09037	-0.00637	2.20000
0.09714	-0.00601	2.20000
0.10394	-0.00564	2.20000
0.11074	-0.00526	2.20000
0.11751	-0.00486	2.20000
0.12422	-0.00447	2.20000
0.13084	-0.00407	2.20000
0.13735	-0.00368	2.20000
0.14372	-0.00332	2.20000
0.14991	-0.00297	2.20000
0.15591	-0.00265	2.20000
0.16169	-0.00236	2.20000
0.16722	-0.00209	2.20000
0.17247	-0.00184	2.20000
0.17744	-0.00161	2.20000
0.18209	-0.00140	2.20000
0.18640	-0.00121	2.20000
0.19036	-0.00104	2.20000

SECCIÓN 10		
0.22943	-0.00106	1.80000
0.23322	-0.00090	1.80000
0.23654	-0.00073	1.80000
0.23938	-0.00056	1.80000
0.24171	-0.00038	1.80000
0.24354	-0.00023	1.80000
0.24485	-0.00010	1.80000
0.24564	-0.00003	1.80000
0.24590	0.00000	1.80000

SECCIÓN 11		
0.21027	-0.00097	2.00000
0.21375	-0.00082	2.00000
0.21679	-0.00067	2.00000
0.21939	-0.00051	2.00000
0.22153	-0.00035	2.00000
0.22320	-0.00021	2.00000
0.22441	-0.00009	2.00000
0.22513	-0.00002	2.00000
0.22537	0.00000	2.00000

SECCIÓN 12		
0.19396	-0.00090	2.20000
0.19716	-0.00076	2.20000
0.19997	-0.00062	2.20000
0.20237	-0.00047	2.20000
0.20434	-0.00032	2.20000
0.20588	-0.00019	2.20000
0.20699	-0.00009	2.20000
0.20766	-0.00002	2.20000
0.20788	0.00000	2.20000

SECCIÓN 13		
0.1928	0.0000	2.4000
0.1926	0.0001	2.4000
0.1920	0.0003	2.4000
0.1910	0.0007	2.4000
0.1895	0.0012	2.4000
0.1877	0.0018	2.4000
0.1855	0.0025	2.4000
0.1829	0.0033	2.4000
0.1799	0.0042	2.4000
0.1766	0.0051	2.4000
0.1729	0.0061	2.4000
0.1689	0.0072	2.4000
0.1646	0.0083	2.4000
0.1600	0.0094	2.4000
0.1551	0.0105	2.4000
0.1500	0.0117	2.4000
0.1446	0.0128	2.4000
0.1391	0.0139	2.4000
0.1333	0.0150	2.4000
0.1274	0.0161	2.4000
0.1214	0.0171	2.4000
0.1152	0.0180	2.4000
0.1090	0.0189	2.4000
0.1027	0.0196	2.4000
0.0964	0.0203	2.4000
0.0901	0.0209	2.4000
0.0838	0.0214	2.4000
0.0776	0.0217	2.4000
0.0715	0.0219	2.4000
0.0654	0.0219	2.4000
0.0595	0.0218	2.4000
0.0538	0.0215	2.4000
0.0482	0.0210	2.4000

SECCIÓN 14		
0.1798	0.0000	2.6000
0.1796	0.0001	2.6000
0.1790	0.0003	2.6000
0.1780	0.0006	2.6000
0.1767	0.0011	2.6000
0.1750	0.0017	2.6000
0.1729	0.0023	2.6000
0.1705	0.0031	2.6000
0.1677	0.0039	2.6000
0.1646	0.0048	2.6000
0.1612	0.0057	2.6000
0.1575	0.0067	2.6000
0.1534	0.0077	2.6000
0.1491	0.0087	2.6000
0.1446	0.0098	2.6000
0.1398	0.0109	2.6000
0.1348	0.0119	2.6000
0.1296	0.0130	2.6000
0.1243	0.0140	2.6000
0.1188	0.0150	2.6000
0.1131	0.0159	2.6000
0.1074	0.0168	2.6000
0.1016	0.0176	2.6000
0.0958	0.0183	2.6000
0.0899	0.0189	2.6000
0.0840	0.0195	2.6000
0.0781	0.0199	2.6000
0.0723	0.0202	2.6000
0.0666	0.0204	2.6000
0.0610	0.0204	2.6000
0.0555	0.0203	2.6000
0.0501	0.0200	2.6000
0.0449	0.0196	2.6000

SECCIÓN 15		
0.1683	0.0000	2.8000
0.1681	0.0001	2.8000
0.1676	0.0003	2.8000
0.1667	0.0006	2.8000
0.1654	0.0010	2.8000
0.1638	0.0016	2.8000
0.1619	0.0022	2.8000
0.1596	0.0029	2.8000
0.1570	0.0036	2.8000
0.1541	0.0045	2.8000
0.1509	0.0053	2.8000
0.1474	0.0063	2.8000
0.1437	0.0072	2.8000
0.1396	0.0082	2.8000
0.1354	0.0092	2.8000
0.1309	0.0102	2.8000
0.1262	0.0112	2.8000
0.1214	0.0122	2.8000
0.1164	0.0131	2.8000
0.1112	0.0140	2.8000
0.1059	0.0149	2.8000
0.1006	0.0157	2.8000
0.0951	0.0165	2.8000
0.0897	0.0171	2.8000
0.0842	0.0177	2.8000
0.0786	0.0182	2.8000
0.0732	0.0186	2.8000
0.0677	0.0189	2.8000
0.0624	0.0191	2.8000
0.0571	0.0191	2.8000
0.0519	0.0190	2.8000
0.0469	0.0188	2.8000
0.0421	0.0184	2.8000

SECCIÓN 13		
0.0428	0.0204	2.4000
0.0377	0.0196	2.4000
0.0328	0.0188	2.4000
0.0282	0.0177	2.4000
0.0239	0.0166	2.4000
0.0199	0.0154	2.4000
0.0162	0.0140	2.4000
0.0129	0.0126	2.4000
0.0099	0.0111	2.4000
0.0073	0.0095	2.4000
0.0051	0.0079	2.4000
0.0033	0.0064	2.4000
0.0019	0.0048	2.4000
0.0008	0.0032	2.4000
0.0002	0.0016	2.4000
0.0000	0.0001	2.4000
0.0002	-0.0011	2.4000
0.0008	-0.0021	2.4000
0.0019	-0.0031	2.4000
0.0033	-0.0040	2.4000
0.0051	-0.0048	2.4000
0.0073	-0.0056	2.4000
0.0099	-0.0063	2.4000
0.0129	-0.0069	2.4000
0.0162	-0.0074	2.4000
0.0199	-0.0077	2.4000
0.0239	-0.0079	2.4000
0.0282	-0.0080	2.4000
0.0328	-0.0081	2.4000
0.0377	-0.0080	2.4000
0.0428	-0.0079	2.4000
0.0482	-0.0077	2.4000
0.0538	-0.0074	2.4000
0.0595	-0.0071	2.4000
0.0654	-0.0068	2.4000
0.0715	-0.0065	2.4000
0.0776	-0.0062	2.4000
0.0838	-0.0059	2.4000
0.0901	-0.0056	2.4000
0.0964	-0.0052	2.4000
0.1027	-0.0049	2.4000
0.1090	-0.0045	2.4000
0.1152	-0.0041	2.4000
0.1214	-0.0038	2.4000

SECCIÓN 14		
0.0399	0.0190	2.6000
0.0352	0.0183	2.6000
0.0306	0.0175	2.6000
0.0263	0.0165	2.6000
0.0223	0.0155	2.6000
0.0186	0.0143	2.6000
0.0151	0.0131	2.6000
0.0120	0.0118	2.6000
0.0093	0.0103	2.6000
0.0068	0.0089	2.6000
0.0048	0.0074	2.6000
0.0031	0.0059	2.6000
0.0017	0.0045	2.6000
0.0008	0.0030	2.6000
0.0002	0.0015	2.6000
0.0000	0.0001	2.6000
0.0002	-0.0010	2.6000
0.0008	-0.0020	2.6000
0.0017	-0.0029	2.6000
0.0031	-0.0037	2.6000
0.0048	-0.0045	2.6000
0.0068	-0.0052	2.6000
0.0093	-0.0059	2.6000
0.0120	-0.0064	2.6000
0.0151	-0.0069	2.6000
0.0186	-0.0072	2.6000
0.0223	-0.0074	2.6000
0.0263	-0.0075	2.6000
0.0306	-0.0075	2.6000
0.0352	-0.0075	2.6000
0.0399	-0.0073	2.6000
0.0449	-0.0071	2.6000
0.0501	-0.0069	2.6000
0.0555	-0.0067	2.6000
0.0610	-0.0064	2.6000
0.0666	-0.0061	2.6000
0.0723	-0.0058	2.6000
0.0781	-0.0055	2.6000
0.0840	-0.0052	2.6000
0.0899	-0.0049	2.6000
0.0958	-0.0045	2.6000
0.1016	-0.0042	2.6000
0.1074	-0.0039	2.6000
0.1131	-0.0035	2.6000

SECCIÓN 15		
0.0374	0.0178	2.8000
0.0329	0.0172	2.8000
0.0287	0.0164	2.8000
0.0246	0.0155	2.8000
0.0209	0.0145	2.8000
0.0174	0.0134	2.8000
0.0142	0.0123	2.8000
0.0113	0.0110	2.8000
0.0087	0.0097	2.8000
0.0064	0.0083	2.8000
0.0045	0.0069	2.8000
0.0029	0.0056	2.8000
0.0016	0.0042	2.8000
0.0007	0.0028	2.8000
0.0002	0.0014	2.8000
0.0000	0.0001	2.8000
0.0002	-0.0010	2.8000
0.0007	-0.0019	2.8000
0.0016	-0.0027	2.8000
0.0029	-0.0035	2.8000
0.0045	-0.0042	2.8000
0.0064	-0.0049	2.8000
0.0087	-0.0055	2.8000
0.0113	-0.0060	2.8000
0.0142	-0.0064	2.8000
0.0174	-0.0067	2.8000
0.0209	-0.0069	2.8000
0.0246	-0.0070	2.8000
0.0287	-0.0070	2.8000
0.0329	-0.0070	2.8000
0.0374	-0.0069	2.8000
0.0421	-0.0067	2.8000
0.0469	-0.0065	2.8000
0.0519	-0.0062	2.8000
0.0571	-0.0060	2.8000
0.0624	-0.0057	2.8000
0.0677	-0.0054	2.8000
0.0732	-0.0052	2.8000
0.0786	-0.0049	2.8000
0.0842	-0.0046	2.8000
0.0897	-0.0043	2.8000
0.0951	-0.0039	2.8000
0.1006	-0.0036	2.8000
0.1059	-0.0033	2.8000

SECCIÓN 13		
0.1274	-0.0034	2.4000
0.1333	-0.0031	2.4000
0.1391	-0.0028	2.4000
0.1446	-0.0025	2.4000
0.1500	-0.0022	2.4000
0.1551	-0.0019	2.4000
0.1600	-0.0017	2.4000
0.1646	-0.0015	2.4000
0.1689	-0.0013	2.4000
0.1729	-0.0011	2.4000
0.1766	-0.0010	2.4000
0.1799	-0.0008	2.4000
0.1829	-0.0007	2.4000
0.1855	-0.0006	2.4000
0.1877	-0.0004	2.4000
0.1895	-0.0003	2.4000
0.1910	-0.0002	2.4000
0.1920	-0.0001	2.4000
0.1926	0.0000	2.4000
0.1928	0.0000	2.4000

SECCIÓN 14		
0.1188	-0.0032	2.6000
0.1243	-0.0029	2.6000
0.1296	-0.0026	2.6000
0.1348	-0.0023	2.6000
0.1398	-0.0020	2.6000
0.1446	-0.0018	2.6000
0.1491	-0.0016	2.6000
0.1534	-0.0014	2.6000
0.1575	-0.0012	2.6000
0.1612	-0.0010	2.6000
0.1646	-0.0009	2.6000
0.1677	-0.0008	2.6000
0.1705	-0.0007	2.6000
0.1729	-0.0005	2.6000
0.1750	-0.0004	2.6000
0.1767	-0.0003	2.6000
0.1780	-0.0002	2.6000
0.1790	-0.0001	2.6000
0.1796	0.0000	2.6000
0.1798	0.0000	2.6000

SECCIÓN 15		
0.1112	-0.0030	2.8000
0.1164	-0.0027	2.8000
0.1214	-0.0024	2.8000
0.1262	-0.0021	2.8000
0.1309	-0.0019	2.8000
0.1354	-0.0017	2.8000
0.1396	-0.0015	2.8000
0.1437	-0.0013	2.8000
0.1474	-0.0011	2.8000
0.1509	-0.0010	2.8000
0.1541	-0.0008	2.8000
0.1570	-0.0007	2.8000
0.1596	-0.0006	2.8000
0.1619	-0.0005	2.8000
0.1638	-0.0004	2.8000
0.1654	-0.0003	2.8000
0.1667	-0.0002	2.8000
0.1676	-0.0001	2.8000
0.1681	0.0000	2.8000
0.1683	0.0000	2.8000

SECCIÓN 16		
0.1582	0.0000	3.0000
0.1580	0.0001	3.0000
0.1575	0.0002	3.0000
0.1567	0.0006	3.0000
0.1555	0.0010	3.0000
0.1540	0.0015	3.0000
0.1522	0.0021	3.0000
0.1500	0.0027	3.0000
0.1476	0.0034	3.0000
0.1449	0.0042	3.0000
0.1419	0.0050	3.0000
0.1386	0.0059	3.0000
0.1350	0.0068	3.0000
0.1313	0.0077	3.0000
0.1273	0.0086	3.0000
0.1230	0.0096	3.0000
0.1186	0.0105	3.0000
0.1141	0.0114	3.0000
0.1094	0.0123	3.0000
0.1045	0.0132	3.0000
0.0996	0.0140	3.0000
0.0945	0.0148	3.0000

SECCIÓN 17		
0.1492	0.0000	3.2000
0.1491	0.0001	3.2000
0.1486	0.0002	3.2000
0.1478	0.0005	3.2000
0.1467	0.0009	3.2000
0.1453	0.0014	3.2000
0.1435	0.0019	3.2000
0.1415	0.0026	3.2000
0.1392	0.0032	3.2000
0.1366	0.0040	3.2000
0.1338	0.0047	3.2000
0.1307	0.0055	3.2000
0.1274	0.0064	3.2000
0.1238	0.0073	3.2000
0.1200	0.0081	3.2000
0.1161	0.0090	3.2000
0.1119	0.0099	3.2000
0.1076	0.0108	3.2000
0.1032	0.0116	3.2000
0.0986	0.0124	3.2000
0.0939	0.0132	3.2000
0.0892	0.0139	3.2000

<b>SECCIÓN 16</b>		
0.0894	0.0155	3.0000
0.0843	0.0161	3.0000
0.0791	0.0167	3.0000
0.0739	0.0171	3.0000
0.0688	0.0175	3.0000
0.0637	0.0178	3.0000
0.0586	0.0179	3.0000
0.0537	0.0180	3.0000
0.0488	0.0179	3.0000
0.0441	0.0176	3.0000
0.0395	0.0172	3.0000
0.0352	0.0167	3.0000
0.0309	0.0161	3.0000
0.0269	0.0154	3.0000
0.0232	0.0145	3.0000
0.0196	0.0136	3.0000
0.0163	0.0126	3.0000
0.0133	0.0115	3.0000
0.0106	0.0103	3.0000
0.0082	0.0091	3.0000
0.0060	0.0078	3.0000
0.0042	0.0065	3.0000
0.0027	0.0052	3.0000
0.0015	0.0039	3.0000
0.0007	0.0026	3.0000
0.0002	0.0013	3.0000
0.0000	0.0001	3.0000
0.0002	-0.0009	3.0000
0.0007	-0.0017	3.0000
0.0015	-0.0025	3.0000
0.0027	-0.0033	3.0000
0.0042	-0.0040	3.0000
0.0060	-0.0046	3.0000
0.0082	-0.0052	3.0000
0.0106	-0.0057	3.0000
0.0133	-0.0060	3.0000
0.0163	-0.0063	3.0000
0.0196	-0.0065	3.0000
0.0232	-0.0066	3.0000
0.0269	-0.0066	3.0000
0.0309	-0.0066	3.0000
0.0352	-0.0065	3.0000
0.0395	-0.0063	3.0000
0.0441	-0.0061	3.0000

<b>SECCIÓN 17</b>		
0.0843	0.0146	3.2000
0.0795	0.0152	3.2000
0.0746	0.0157	3.2000
0.0697	0.0162	3.2000
0.0649	0.0165	3.2000
0.0601	0.0168	3.2000
0.0553	0.0169	3.2000
0.0506	0.0170	3.2000
0.0461	0.0169	3.2000
0.0416	0.0166	3.2000
0.0373	0.0163	3.2000
0.0332	0.0158	3.2000
0.0292	0.0152	3.2000
0.0254	0.0145	3.2000
0.0219	0.0137	3.2000
0.0185	0.0128	3.2000
0.0154	0.0119	3.2000
0.0126	0.0109	3.2000
0.0100	0.0098	3.2000
0.0077	0.0086	3.2000
0.0057	0.0074	3.2000
0.0040	0.0061	3.2000
0.0025	0.0049	3.2000
0.0014	0.0037	3.2000
0.0006	0.0025	3.2000
0.0002	0.0012	3.2000
0.0000	0.0001	3.2000
0.0002	-0.0008	3.2000
0.0006	-0.0016	3.2000
0.0014	-0.0024	3.2000
0.0025	-0.0031	3.2000
0.0040	-0.0037	3.2000
0.0057	-0.0043	3.2000
0.0077	-0.0049	3.2000
0.0100	-0.0053	3.2000
0.0126	-0.0057	3.2000
0.0154	-0.0060	3.2000
0.0185	-0.0061	3.2000
0.0219	-0.0062	3.2000
0.0254	-0.0062	3.2000
0.0292	-0.0062	3.2000
0.0332	-0.0061	3.2000
0.0373	-0.0059	3.2000
0.0416	-0.0057	3.2000

<b>SECCIÓN 16</b>		
0.0488	-0.0059	3.0000
0.0537	-0.0056	3.0000
0.0586	-0.0054	3.0000
0.0637	-0.0051	3.0000
0.0688	-0.0048	3.0000
0.0739	-0.0046	3.0000
0.0791	-0.0043	3.0000
0.0843	-0.0040	3.0000
0.0894	-0.0037	3.0000
0.0945	-0.0034	3.0000
0.0996	-0.0031	3.0000
0.1045	-0.0028	3.0000
0.1094	-0.0025	3.0000
0.1141	-0.0023	3.0000
0.1186	-0.0020	3.0000
0.1230	-0.0018	3.0000
0.1273	-0.0016	3.0000
0.1313	-0.0014	3.0000
0.1350	-0.0012	3.0000
0.1386	-0.0011	3.0000
0.1419	-0.0009	3.0000
0.1449	-0.0008	3.0000
0.1476	-0.0007	3.0000
0.1500	-0.0006	3.0000
0.1522	-0.0005	3.0000
0.1540	-0.0004	3.0000
0.1555	-0.0002	3.0000
0.1567	-0.0001	3.0000
0.1575	-0.0001	3.0000
0.1580	0.0000	3.0000
0.1582	0.0000	3.0000

<b>SECCIÓN 17</b>		
0.0461	-0.0055	3.2000
0.0506	-0.0053	3.2000
0.0553	-0.0051	3.2000
0.0601	-0.0048	3.2000
0.0649	-0.0046	3.2000
0.0697	-0.0043	3.2000
0.0746	-0.0040	3.2000
0.0795	-0.0038	3.2000
0.0843	-0.0035	3.2000
0.0892	-0.0032	3.2000
0.0939	-0.0029	3.2000
0.0986	-0.0026	3.2000
0.1032	-0.0024	3.2000
0.1076	-0.0021	3.2000
0.1119	-0.0019	3.2000
0.1161	-0.0017	3.2000
0.1200	-0.0015	3.2000
0.1238	-0.0013	3.2000
0.1274	-0.0012	3.2000
0.1307	-0.0010	3.2000
0.1338	-0.0009	3.2000
0.1366	-0.0007	3.2000
0.1392	-0.0006	3.2000
0.1415	-0.0005	3.2000
0.1435	-0.0004	3.2000
0.1453	-0.0003	3.2000
0.1467	-0.0002	3.2000
0.1478	-0.0001	3.2000
0.1486	-0.0001	3.2000
0.1491	0.0000	3.2000
0.1492	0.0000	3.2000

<b>SECCIÓN 18</b>		
0.1412	0.0000	3.4000
0.1410	0.0001	3.4000
0.1406	0.0002	3.4000
0.1398	0.0005	3.4000
0.1388	0.0009	3.4000
0.1374	0.0013	3.4000
0.1358	0.0018	3.4000
0.1339	0.0024	3.4000

<b>SECCIÓN 19</b>		
0.1340	0.0000	3.6000
0.1338	0.0001	3.6000
0.1334	0.0002	3.6000
0.1327	0.0005	3.6000
0.1317	0.0008	3.6000
0.1304	0.0012	3.6000
0.1289	0.0017	3.6000
0.1270	0.0023	3.6000

<b>SECCIÓN 18</b>		
0.1317	0.0031	3.4000
0.1293	0.0037	3.4000
0.1266	0.0045	3.4000
0.1237	0.0052	3.4000
0.1205	0.0060	3.4000
0.1171	0.0069	3.4000
0.1136	0.0077	3.4000
0.1098	0.0085	3.4000
0.1059	0.0094	3.4000
0.1018	0.0102	3.4000
0.0976	0.0110	3.4000
0.0933	0.0118	3.4000
0.0889	0.0125	3.4000
0.0844	0.0132	3.4000
0.0798	0.0138	3.4000
0.0752	0.0144	3.4000
0.0706	0.0149	3.4000
0.0660	0.0153	3.4000
0.0614	0.0156	3.4000
0.0568	0.0159	3.4000
0.0523	0.0160	3.4000
0.0479	0.0160	3.4000
0.0436	0.0159	3.4000
0.0394	0.0157	3.4000
0.0353	0.0154	3.4000
0.0314	0.0149	3.4000
0.0276	0.0144	3.4000
0.0240	0.0137	3.4000
0.0207	0.0130	3.4000
0.0175	0.0122	3.4000
0.0146	0.0113	3.4000
0.0119	0.0103	3.4000
0.0095	0.0092	3.4000
0.0073	0.0081	3.4000
0.0054	0.0070	3.4000
0.0037	0.0058	3.4000
0.0024	0.0047	3.4000
0.0014	0.0035	3.4000
0.0006	0.0023	3.4000
0.0002	0.0012	3.4000
0.0000	0.0001	3.4000
0.0002	-0.0008	3.4000
0.0006	-0.0016	3.4000
0.0014	-0.0022	3.4000

<b>SECCIÓN 19</b>		
0.1250	0.0029	3.6000
0.1227	0.0036	3.6000
0.1201	0.0042	3.6000
0.1173	0.0050	3.6000
0.1143	0.0057	3.6000
0.1111	0.0065	3.6000
0.1078	0.0073	3.6000
0.1042	0.0081	3.6000
0.1005	0.0089	3.6000
0.0966	0.0097	3.6000
0.0926	0.0104	3.6000
0.0885	0.0112	3.6000
0.0843	0.0119	3.6000
0.0800	0.0125	3.6000
0.0757	0.0131	3.6000
0.0714	0.0136	3.6000
0.0670	0.0141	3.6000
0.0626	0.0145	3.6000
0.0582	0.0148	3.6000
0.0539	0.0151	3.6000
0.0496	0.0152	3.6000
0.0454	0.0152	3.6000
0.0413	0.0151	3.6000
0.0374	0.0149	3.6000
0.0335	0.0146	3.6000
0.0298	0.0142	3.6000
0.0262	0.0136	3.6000
0.0228	0.0130	3.6000
0.0196	0.0123	3.6000
0.0166	0.0115	3.6000
0.0138	0.0107	3.6000
0.0113	0.0098	3.6000
0.0090	0.0088	3.6000
0.0069	0.0077	3.6000
0.0051	0.0066	3.6000
0.0036	0.0055	3.6000
0.0023	0.0044	3.6000
0.0013	0.0033	3.6000
0.0006	0.0022	3.6000
0.0001	0.0011	3.6000
0.0000	0.0001	3.6000
0.0001	-0.0008	3.6000
0.0006	-0.0015	3.6000
0.0013	-0.0021	3.6000



<b>SECCIÓN 18</b>		
0.0024	-0.0029	3.4000
0.0037	-0.0035	3.4000
0.0054	-0.0041	3.4000
0.0073	-0.0046	3.4000
0.0095	-0.0051	3.4000
0.0119	-0.0054	3.4000
0.0146	-0.0056	3.4000
0.0175	-0.0058	3.4000
0.0207	-0.0059	3.4000
0.0240	-0.0059	3.4000
0.0276	-0.0059	3.4000
0.0314	-0.0058	3.4000
0.0353	-0.0056	3.4000
0.0394	-0.0054	3.4000
0.0436	-0.0052	3.4000
0.0479	-0.0050	3.4000
0.0523	-0.0048	3.4000
0.0568	-0.0046	3.4000
0.0614	-0.0043	3.4000
0.0660	-0.0041	3.4000
0.0706	-0.0038	3.4000
0.0752	-0.0036	3.4000
0.0798	-0.0033	3.4000
0.0844	-0.0030	3.4000
0.0889	-0.0028	3.4000
0.0933	-0.0025	3.4000
0.0976	-0.0023	3.4000
0.1018	-0.0020	3.4000
0.1059	-0.0018	3.4000
0.1098	-0.0016	3.4000
0.1136	-0.0014	3.4000
0.1171	-0.0013	3.4000
0.1205	-0.0011	3.4000
0.1237	-0.0010	3.4000
0.1266	-0.0008	3.4000
0.1293	-0.0007	3.4000
0.1317	-0.0006	3.4000
0.1339	-0.0005	3.4000
0.1358	-0.0004	3.4000
0.1374	-0.0003	3.4000
0.1388	-0.0002	3.4000
0.1398	-0.0001	3.4000
0.1406	-0.0001	3.4000
0.1410	0.0000	3.4000
0.1412	0.0000	3.4000

<b>SECCIÓN 19</b>		
0.0023	-0.0028	3.6000
0.0036	-0.0034	3.6000
0.0051	-0.0039	3.6000
0.0069	-0.0044	3.6000
0.0090	-0.0048	3.6000
0.0113	-0.0051	3.6000
0.0138	-0.0053	3.6000
0.0166	-0.0055	3.6000
0.0196	-0.0056	3.6000
0.0228	-0.0056	3.6000
0.0262	-0.0056	3.6000
0.0298	-0.0055	3.6000
0.0335	-0.0053	3.6000
0.0374	-0.0052	3.6000
0.0413	-0.0050	3.6000
0.0454	-0.0048	3.6000
0.0496	-0.0045	3.6000
0.0539	-0.0043	3.6000
0.0582	-0.0041	3.6000
0.0626	-0.0039	3.6000
0.0670	-0.0036	3.6000
0.0714	-0.0034	3.6000
0.0757	-0.0031	3.6000
0.0800	-0.0029	3.6000
0.0843	-0.0026	3.6000
0.0885	-0.0024	3.6000
0.0926	-0.0021	3.6000
0.0966	-0.0019	3.6000
0.1005	-0.0017	3.6000
0.1042	-0.0015	3.6000
0.1078	-0.0013	3.6000
0.1111	-0.0012	3.6000
0.1143	-0.0010	3.6000
0.1173	-0.0009	3.6000
0.1201	-0.0008	3.6000
0.1227	-0.0007	3.6000
0.1250	-0.0006	3.6000
0.1270	-0.0005	3.6000
0.1289	-0.0004	3.6000
0.1304	-0.0003	3.6000
0.1317	-0.0002	3.6000
0.1327	-0.0001	3.6000
0.1334	-0.0001	3.6000
0.1338	0.0000	3.6000
0.1340	0.0000	3.6000

Anexo 10. Coordenadas finales de diseño Perfil Naca 4418

SECCIÓN 1		
0.4560	0.0009	0.0000
0.4332	0.0086	0.0000
0.4104	0.0158	0.0000
0.3648	0.0284	0.0000
0.3192	0.0390	0.0000
0.2736	0.0476	0.0000
0.2280	0.0540	0.0000
0.1824	0.0579	0.0000
0.1368	0.0582	0.0000
0.1140	0.0565	0.0000
0.0912	0.0534	0.0000
0.0684	0.0486	0.0000
0.0456	0.0415	0.0000
0.0342	0.0368	0.0000
0.0228	0.0308	0.0000
0.0114	0.0228	0.0000
0.0057	0.0171	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000
0.0057	-0.0096	0.0000
0.0114	-0.0136	0.0000
0.0228	-0.0185	0.0000
0.0342	-0.0213	0.0000
0.0456	-0.0231	0.0000
0.0684	-0.0250	0.0000
0.0912	-0.0254	0.0000
0.1140	-0.0250	0.0000
0.1368	-0.0240	0.0000
0.1824	-0.0214	0.0000
0.2280	-0.0183	0.0000
0.2736	-0.0148	0.0000
0.3192	-0.0112	0.0000
0.3648	-0.0076	0.0000
0.4104	-0.0042	0.0000
0.4332	-0.0025	0.0000
0.4560	0.0009	0.0000

SECCIÓN 2		
0.5447	0.0010	0.2000
0.5174	0.0103	0.2000
0.4902	0.0188	0.2000
0.4357	0.0339	0.2000
0.3813	0.0466	0.2000
0.3268	0.0569	0.2000
0.2723	0.0645	0.2000
0.2179	0.0692	0.2000
0.1634	0.0695	0.2000
0.1362	0.0675	0.2000
0.1089	0.0638	0.2000
0.0817	0.0581	0.2000
0.0545	0.0496	0.2000
0.0408	0.0439	0.2000
0.0272	0.0368	0.2000
0.0136	0.0272	0.2000
0.0068	0.0205	0.2000
0.0000	0.0000	0.2000
0.0068	-0.0115	0.2000
0.0136	-0.0163	0.2000
0.0272	-0.0221	0.2000
0.0408	-0.0254	0.2000
0.0545	-0.0276	0.2000
0.0817	-0.0299	0.2000
0.1089	-0.0303	0.2000
0.1362	-0.0299	0.2000
0.1634	-0.0286	0.2000
0.2179	-0.0256	0.2000
0.2723	-0.0219	0.2000
0.3268	-0.0176	0.2000
0.3813	-0.0133	0.2000
0.4357	-0.0091	0.2000
0.4902	-0.0051	0.2000
0.5174	-0.0030	0.2000
0.5447	0.0010	0.2000

SECCIÓN 3		
0.5070	0.0010	0.4000
0.4817	0.0096	0.4000
0.4563	0.0175	0.4000
0.4056	0.0315	0.4000
0.3549	0.0433	0.4000
0.3042	0.0529	0.4000
0.2535	0.0601	0.4000
0.2028	0.0644	0.4000
0.1521	0.0647	0.4000
0.1268	0.0629	0.4000
0.1014	0.0594	0.4000
0.0761	0.0540	0.4000
0.0507	0.0462	0.4000
0.0380	0.0409	0.4000
0.0254	0.0342	0.4000
0.0127	0.0254	0.4000
0.0063	0.0191	0.4000
0.0000	0.0000	0.4000
0.0063	-0.0107	0.4000
0.0127	-0.0152	0.4000
0.0254	-0.0206	0.4000
0.0380	-0.0237	0.4000
0.0507	-0.0257	0.4000
0.0761	-0.0278	0.4000
0.1014	-0.0282	0.4000
0.1268	-0.0278	0.4000
0.1521	-0.0267	0.4000
0.2028	-0.0238	0.4000
0.2535	-0.0204	0.4000
0.3042	-0.0164	0.4000
0.3549	-0.0124	0.4000
0.4056	-0.0085	0.4000
0.4563	-0.0047	0.4000
0.4817	-0.0028	0.4000
0.5070	0.0010	0.4000

SECCIÓN 4		
0.44517	0.00085	0.60000
0.42291	0.00841	0.60000
0.40065	0.01540	0.60000
0.35614	0.02769	0.60000
0.31162	0.03806	0.60000
0.26710	0.04648	0.60000
0.22258	0.05275	0.60000
0.17807	0.05654	0.60000
0.13355	0.05680	0.60000
0.11129	0.05520	0.60000
0.08903	0.05217	0.60000
0.06678	0.04746	0.60000
0.04452	0.04055	0.60000
0.03339	0.03588	0.60000
0.02226	0.03005	0.60000
0.01113	0.02226	0.60000
0.00556	0.01674	0.60000
0.00000	0.00000	0.60000
0.00556	-0.00939	0.60000
0.01113	-0.01331	0.60000
0.02226	-0.01807	0.60000
0.03339	-0.02079	0.60000
0.04452	-0.02253	0.60000
0.06678	-0.02444	0.60000
0.08903	-0.02475	0.60000
0.11129	-0.02444	0.60000
0.13355	-0.02342	0.60000
0.17807	-0.02092	0.60000
0.22258	-0.01790	0.60000
0.26710	-0.01442	0.60000
0.31162	-0.01091	0.60000
0.35614	-0.00743	0.60000
0.40065	-0.00414	0.60000
0.42291	-0.00245	0.60000
0.44517	0.00085	0.60000

SECCIÓN 5		
0.38761	0.00074	0.80000
0.36823	0.00733	0.80000
0.34885	0.01341	0.80000
0.31009	0.02411	0.80000
0.27133	0.03314	0.80000
0.23257	0.04047	0.80000
0.19381	0.04593	0.80000
0.15504	0.04923	0.80000
0.11628	0.04946	0.80000
0.09690	0.04806	0.80000
0.07752	0.04543	0.80000
0.05814	0.04132	0.80000
0.03876	0.03531	0.80000
0.02907	0.03124	0.80000
0.01938	0.02616	0.80000
0.00969	0.01938	0.80000
0.00485	0.01457	0.80000
0.00000	0.00000	0.80000
0.00485	-0.00818	0.80000
0.00969	-0.01159	0.80000
0.01938	-0.01574	0.80000
0.02907	-0.01810	0.80000
0.03876	-0.01961	0.80000
0.05814	-0.02128	0.80000
0.07752	-0.02155	0.80000
0.09690	-0.02128	0.80000
0.11628	-0.02039	0.80000
0.15504	-0.01822	0.80000
0.19381	-0.01558	0.80000
0.23257	-0.01256	0.80000
0.27133	-0.00950	0.80000
0.31009	-0.00647	0.80000
0.34885	-0.00360	0.80000
0.36823	-0.00213	0.80000
0.38761	0.00074	0.80000

SECCIÓN 6		
0.33958	0.00065	1.00000
0.32260	0.00642	1.00000
0.30562	0.01175	1.00000
0.27166	0.02112	1.00000
0.23770	0.02903	1.00000
0.20375	0.03545	1.00000
0.16979	0.04024	1.00000
0.13583	0.04313	1.00000
0.10187	0.04333	1.00000
0.08489	0.04211	1.00000
0.06792	0.03980	1.00000
0.05094	0.03620	1.00000
0.03396	0.03094	1.00000
0.02547	0.02737	1.00000
0.01698	0.02292	1.00000
0.00849	0.01698	1.00000
0.00424	0.01277	1.00000
0.00000	0.00000	1.00000
0.00424	-0.00717	1.00000
0.00849	-0.01015	1.00000
0.01698	-0.01379	1.00000
0.02547	-0.01586	1.00000
0.03396	-0.01718	1.00000
0.05094	-0.01864	1.00000
0.06792	-0.01888	1.00000
0.08489	-0.01864	1.00000
0.10187	-0.01786	1.00000
0.13583	-0.01596	1.00000
0.16979	-0.01365	1.00000
0.20375	-0.01100	1.00000
0.23770	-0.00832	1.00000
0.27166	-0.00567	1.00000
0.30562	-0.00316	1.00000
0.32260	-0.00187	1.00000
0.33958	0.00065	1.00000

SECCIÓN 7		
0.3005	0.0006	1.2000
0.2854	0.0057	1.2000
0.2704	0.0104	1.2000
0.2404	0.0187	1.2000
0.2103	0.0257	1.2000
0.1803	0.0314	1.2000
0.1502	0.0356	1.2000
0.1202	0.0382	1.2000
0.0901	0.0383	1.2000
0.0751	0.0373	1.2000
0.0601	0.0352	1.2000
0.0451	0.0320	1.2000
0.0300	0.0274	1.2000
0.0225	0.0242	1.2000
0.0150	0.0203	1.2000
0.0075	0.0150	1.2000
0.0038	0.0113	1.2000
0.0000	0.0000	1.2000
0.0038	-0.0063	1.2000
0.0075	-0.0090	1.2000
0.0150	-0.0122	1.2000
0.0225	-0.0140	1.2000
0.0300	-0.0152	1.2000
0.0451	-0.0165	1.2000
0.0601	-0.0167	1.2000
0.0751	-0.0165	1.2000
0.0901	-0.0158	1.2000
0.1202	-0.0141	1.2000
0.1502	-0.0121	1.2000
0.1803	-0.0097	1.2000
0.2103	-0.0074	1.2000
0.2404	-0.0050	1.2000
0.2704	-0.0028	1.2000
0.2854	-0.0017	1.2000
0.3005	0.0006	1.2000

SECCIÓN 8		
0.2686	0.0005	1.4000
0.2551	0.0051	1.4000
0.2417	0.0093	1.4000
0.2148	0.0167	1.4000
0.1880	0.0230	1.4000
0.1611	0.0280	1.4000
0.1343	0.0318	1.4000
0.1074	0.0341	1.4000
0.0806	0.0343	1.4000
0.0671	0.0333	1.4000
0.0537	0.0315	1.4000
0.0403	0.0286	1.4000
0.0269	0.0245	1.4000
0.0201	0.0216	1.4000
0.0134	0.0181	1.4000
0.0067	0.0134	1.4000
0.0034	0.0101	1.4000
0.0000	0.0000	1.4000
0.0034	-0.0057	1.4000
0.0067	-0.0080	1.4000
0.0134	-0.0109	1.4000
0.0201	-0.0125	1.4000
0.0269	-0.0136	1.4000
0.0403	-0.0147	1.4000
0.0537	-0.0149	1.4000
0.0671	-0.0147	1.4000
0.0806	-0.0141	1.4000
0.1074	-0.0126	1.4000
0.1343	-0.0108	1.4000
0.1611	-0.0087	1.4000
0.1880	-0.0066	1.4000
0.2148	-0.0045	1.4000
0.2417	-0.0025	1.4000
0.2551	-0.0015	1.4000
0.2686	0.0005	1.4000

SECCIÓN 9		
0.2423	0.0005	1.6000
0.2302	0.0046	1.6000
0.2181	0.0084	1.6000
0.1938	0.0151	1.6000
0.1696	0.0207	1.6000
0.1454	0.0253	1.6000
0.1212	0.0287	1.6000
0.0969	0.0308	1.6000
0.0727	0.0309	1.6000
0.0606	0.0300	1.6000
0.0485	0.0284	1.6000
0.0363	0.0258	1.6000
0.0242	0.0221	1.6000
0.0182	0.0195	1.6000
0.0121	0.0164	1.6000
0.0061	0.0121	1.6000
0.0030	0.0091	1.6000
0.0000	0.0000	1.6000
0.0030	-0.0051	1.6000
0.0061	-0.0072	1.6000
0.0121	-0.0098	1.6000
0.0182	-0.0113	1.6000
0.0242	-0.0123	1.6000
0.0363	-0.0133	1.6000
0.0485	-0.0135	1.6000
0.0606	-0.0133	1.6000
0.0727	-0.0127	1.6000
0.0969	-0.0114	1.6000
0.1212	-0.0097	1.6000
0.1454	-0.0079	1.6000
0.1696	-0.0059	1.6000
0.1938	-0.0040	1.6000
0.2181	-0.0023	1.6000
0.2302	-0.0013	1.6000
0.2423	0.0005	1.6000

SECCIÓN 10		
0.22045	0.00042	1.80000
0.20943	0.00417	1.80000
0.19841	0.00763	1.80000
0.17636	0.01371	1.80000
0.15432	0.01885	1.80000
0.13227	0.02302	1.80000
0.11023	0.02612	1.80000
0.08818	0.02800	1.80000
0.06614	0.02813	1.80000
0.05511	0.02734	1.80000
0.04409	0.02584	1.80000
0.03307	0.02350	1.80000
0.02205	0.02008	1.80000
0.01653	0.01777	1.80000
0.01102	0.01488	1.80000
0.00551	0.01102	1.80000
0.00276	0.00829	1.80000
0.00000	0.00000	1.80000
0.00276	-0.00465	1.80000
0.00551	-0.00659	1.80000
0.01102	-0.00895	1.80000
0.01653	-0.01030	1.80000
0.02205	-0.01116	1.80000
0.03307	-0.01210	1.80000
0.04409	-0.01226	1.80000
0.05511	-0.01210	1.80000
0.06614	-0.01160	1.80000
0.08818	-0.01036	1.80000
0.11023	-0.00886	1.80000
0.13227	-0.00714	1.80000
0.15432	-0.00540	1.80000
0.17636	-0.00368	1.80000
0.19841	-0.00205	1.80000
0.20943	-0.00121	1.80000
0.22045	0.00042	1.80000

SECCIÓN 11		
0.20205	0.00038	2.00000
0.19195	0.00382	2.00000
0.18184	0.00699	2.00000
0.16164	0.01257	2.00000
0.14143	0.01728	2.00000
0.12123	0.02109	2.00000
0.10102	0.02394	2.00000
0.08082	0.02566	2.00000
0.06061	0.02578	2.00000
0.05051	0.02505	2.00000
0.04041	0.02368	2.00000
0.03031	0.02154	2.00000
0.02020	0.01841	2.00000
0.01515	0.01629	2.00000
0.01010	0.01364	2.00000
0.00505	0.01010	2.00000
0.00253	0.00760	2.00000
0.00000	0.00000	2.00000
0.00253	-0.00426	2.00000
0.00505	-0.00604	2.00000
0.01010	-0.00820	2.00000
0.01515	-0.00944	2.00000
0.02020	-0.01022	2.00000
0.03031	-0.01109	2.00000
0.04041	-0.01123	2.00000
0.05051	-0.01109	2.00000
0.06061	-0.01063	2.00000
0.08082	-0.00950	2.00000
0.10102	-0.00812	2.00000
0.12123	-0.00655	2.00000
0.14143	-0.00495	2.00000
0.16164	-0.00337	2.00000
0.18184	-0.00188	2.00000
0.19195	-0.00111	2.00000
0.20205	0.00038	2.00000

SECCIÓN 12		
0.18637	0.00035	2.20000
0.17705	0.00352	2.20000
0.16773	0.00645	2.20000
0.14910	0.01159	2.20000
0.13046	0.01593	2.20000
0.11182	0.01946	2.20000
0.09319	0.02208	2.20000
0.07455	0.02367	2.20000
0.05591	0.02378	2.20000
0.04659	0.02311	2.20000
0.03727	0.02184	2.20000
0.02796	0.01987	2.20000
0.01864	0.01698	2.20000
0.01398	0.01502	2.20000
0.00932	0.01258	2.20000
0.00466	0.00932	2.20000
0.00233	0.00701	2.20000
0.00000	0.00000	2.20000
0.00233	-0.00393	2.20000
0.00466	-0.00557	2.20000
0.00932	-0.00757	2.20000
0.01398	-0.00870	2.20000
0.01864	-0.00943	2.20000
0.02796	-0.01023	2.20000
0.03727	-0.01036	2.20000
0.04659	-0.01023	2.20000
0.05591	-0.00980	2.20000
0.07455	-0.00876	2.20000
0.09319	-0.00749	2.20000
0.11182	-0.00604	2.20000
0.13046	-0.00457	2.20000
0.14910	-0.00311	2.20000
0.16773	-0.00173	2.20000
0.17705	-0.00103	2.20000
0.18637	0.00035	2.20000

SECCIÓN 13		
0.1729	0.0003	2.4000
0.1642	0.0033	2.4000
0.1556	0.0060	2.4000
0.1383	0.0108	2.4000
0.1210	0.0148	2.4000
0.1037	0.0180	2.4000
0.0864	0.0205	2.4000
0.0692	0.0220	2.4000
0.0519	0.0221	2.4000
0.0432	0.0214	2.4000
0.0346	0.0203	2.4000
0.0259	0.0184	2.4000
0.0173	0.0157	2.4000
0.0130	0.0139	2.4000
0.0086	0.0117	2.4000
0.0043	0.0086	2.4000
0.0022	0.0065	2.4000
0.0000	0.0000	2.4000
0.0022	-0.0036	2.4000
0.0043	-0.0052	2.4000
0.0086	-0.0070	2.4000
0.0130	-0.0081	2.4000
0.0173	-0.0087	2.4000
0.0259	-0.0095	2.4000
0.0346	-0.0096	2.4000
0.0432	-0.0095	2.4000
0.0519	-0.0091	2.4000
0.0692	-0.0081	2.4000
0.0864	-0.0069	2.4000
0.1037	-0.0056	2.4000
0.1210	-0.0042	2.4000
0.1383	-0.0029	2.4000
0.1556	-0.0016	2.4000
0.1642	-0.0010	2.4000
0.1729	0.0003	2.4000

SECCIÓN 14		
0.1612	0.0003	2.6000
0.1531	0.0030	2.6000
0.1450	0.0056	2.6000
0.1289	0.0100	2.6000
0.1128	0.0138	2.6000
0.0967	0.0168	2.6000
0.0806	0.0191	2.6000
0.0645	0.0205	2.6000
0.0483	0.0206	2.6000
0.0403	0.0200	2.6000
0.0322	0.0189	2.6000
0.0242	0.0172	2.6000
0.0161	0.0147	2.6000
0.0121	0.0130	2.6000
0.0081	0.0109	2.6000
0.0040	0.0081	2.6000
0.0020	0.0061	2.6000
0.0000	0.0000	2.6000
0.0020	-0.0034	2.6000
0.0040	-0.0048	2.6000
0.0081	-0.0065	2.6000
0.0121	-0.0075	2.6000
0.0161	-0.0082	2.6000
0.0242	-0.0088	2.6000
0.0322	-0.0090	2.6000
0.0403	-0.0088	2.6000
0.0483	-0.0085	2.6000
0.0645	-0.0076	2.6000
0.0806	-0.0065	2.6000
0.0967	-0.0052	2.6000
0.1128	-0.0039	2.6000
0.1289	-0.0027	2.6000
0.1450	-0.0015	2.6000
0.1531	-0.0009	2.6000
0.1612	0.0003	2.6000

SECCIÓN 15		
0.1509	0.0003	2.8000
0.1433	0.0029	2.8000
0.1358	0.0052	2.8000
0.1207	0.0094	2.8000
0.1056	0.0129	2.8000
0.0905	0.0158	2.8000
0.0754	0.0179	2.8000
0.0604	0.0192	2.8000
0.0453	0.0193	2.8000
0.0377	0.0187	2.8000
0.0302	0.0177	2.8000
0.0226	0.0161	2.8000
0.0151	0.0137	2.8000
0.0113	0.0122	2.8000
0.0075	0.0102	2.8000
0.0038	0.0075	2.8000
0.0019	0.0057	2.8000
0.0000	0.0000	2.8000
0.0019	-0.0032	2.8000
0.0038	-0.0045	2.8000
0.0075	-0.0061	2.8000
0.0113	-0.0070	2.8000
0.0151	-0.0076	2.8000
0.0226	-0.0083	2.8000
0.0302	-0.0084	2.8000
0.0377	-0.0083	2.8000
0.0453	-0.0079	2.8000
0.0604	-0.0071	2.8000
0.0754	-0.0061	2.8000
0.0905	-0.0049	2.8000
0.1056	-0.0037	2.8000
0.1207	-0.0025	2.8000
0.1358	-0.0014	2.8000
0.1433	-0.0008	2.8000
0.1509	0.0003	2.8000

SECCIÓN		16
0.1418	0.0003	3.0000
0.1347	0.0027	3.0000
0.1276	0.0049	3.0000
0.1135	0.0088	3.0000
0.0993	0.0121	3.0000
0.0851	0.0148	3.0000
0.0709	0.0168	3.0000
0.0567	0.0180	3.0000
0.0425	0.0181	3.0000
0.0355	0.0176	3.0000
0.0284	0.0166	3.0000
0.0213	0.0151	3.0000
0.0142	0.0129	3.0000
0.0106	0.0114	3.0000
0.0071	0.0096	3.0000
0.0035	0.0071	3.0000
0.0018	0.0053	3.0000
0.0000	0.0000	3.0000
0.0018	-0.0030	3.0000
0.0035	-0.0042	3.0000
0.0071	-0.0058	3.0000
0.0106	-0.0066	3.0000
0.0142	-0.0072	3.0000
0.0213	-0.0078	3.0000
0.0284	-0.0079	3.0000
0.0355	-0.0078	3.0000
0.0425	-0.0075	3.0000
0.0567	-0.0067	3.0000
0.0709	-0.0057	3.0000
0.0851	-0.0046	3.0000
0.0993	-0.0035	3.0000
0.1135	-0.0024	3.0000
0.1276	-0.0013	3.0000
0.1347	-0.0008	3.0000
0.1418	0.0003	3.0000

SECCIÓN		17
0.1338	0.0003	3.2000
0.1271	0.0025	3.2000
0.1204	0.0046	3.2000
0.1070	0.0083	3.2000
0.0936	0.0114	3.2000
0.0803	0.0140	3.2000
0.0669	0.0159	3.2000
0.0535	0.0170	3.2000
0.0401	0.0171	3.2000
0.0334	0.0166	3.2000
0.0268	0.0157	3.2000
0.0201	0.0143	3.2000
0.0134	0.0122	3.2000
0.0100	0.0108	3.2000
0.0067	0.0090	3.2000
0.0033	0.0067	3.2000
0.0017	0.0050	3.2000
0.0000	0.0000	3.2000
0.0017	-0.0028	3.2000
0.0033	-0.0040	3.2000
0.0067	-0.0054	3.2000
0.0100	-0.0062	3.2000
0.0134	-0.0068	3.2000
0.0201	-0.0073	3.2000
0.0268	-0.0074	3.2000
0.0334	-0.0073	3.2000
0.0401	-0.0070	3.2000
0.0535	-0.0063	3.2000
0.0669	-0.0054	3.2000
0.0803	-0.0043	3.2000
0.0936	-0.0033	3.2000
0.1070	-0.0022	3.2000
0.1204	-0.0012	3.2000
0.1271	-0.0007	3.2000
0.1338	0.0003	3.2000

SECCIÓN		18
0.1266	0.0002	3.4000
0.1202	0.0024	3.4000
0.1139	0.0044	3.4000
0.1013	0.0079	3.4000
0.0886	0.0108	3.4000
0.0759	0.0132	3.4000
0.0633	0.0150	3.4000
0.0506	0.0161	3.4000
0.0380	0.0162	3.4000
0.0316	0.0157	3.4000
0.0253	0.0148	3.4000
0.0190	0.0135	3.4000
0.0127	0.0115	3.4000
0.0095	0.0102	3.4000
0.0063	0.0085	3.4000
0.0032	0.0063	3.4000
0.0016	0.0048	3.4000
0.0000	0.0000	3.4000
0.0016	-0.0027	3.4000
0.0032	-0.0038	3.4000
0.0063	-0.0051	3.4000
0.0095	-0.0059	3.4000
0.0127	-0.0064	3.4000
0.0190	-0.0069	3.4000
0.0253	-0.0070	3.4000
0.0316	-0.0069	3.4000
0.0380	-0.0067	3.4000
0.0506	-0.0059	3.4000
0.0633	-0.0051	3.4000
0.0759	-0.0041	3.4000
0.0886	-0.0031	3.4000
0.1013	-0.0021	3.4000
0.1139	-0.0012	3.4000
0.1202	-0.0007	3.4000
0.1266	0.0002	3.4000

SECCIÓN		19
0.1201	0.0002	3.6000
0.1141	0.0023	3.6000
0.1081	0.0042	3.6000
0.0961	0.0075	3.6000
0.0841	0.0103	3.6000
0.0721	0.0125	3.6000
0.0600	0.0142	3.6000
0.0480	0.0153	3.6000
0.0360	0.0153	3.6000
0.0300	0.0149	3.6000
0.0240	0.0141	3.6000
0.0180	0.0128	3.6000
0.0120	0.0109	3.6000
0.0090	0.0097	3.6000
0.0060	0.0081	3.6000
0.0030	0.0060	3.6000
0.0015	0.0045	3.6000
0.0000	0.0000	3.6000
0.0015	-0.0025	3.6000
0.0030	-0.0036	3.6000
0.0060	-0.0049	3.6000
0.0090	-0.0056	3.6000
0.0120	-0.0061	3.6000
0.0180	-0.0066	3.6000
0.0240	-0.0067	3.6000
0.0300	-0.0066	3.6000
0.0360	-0.0063	3.6000
0.0480	-0.0056	3.6000
0.0600	-0.0048	3.6000
0.0721	-0.0039	3.6000
0.0841	-0.0029	3.6000
0.0961	-0.0020	3.6000
0.1081	-0.0011	3.6000
0.1141	-0.0007	3.6000
0.1201	0.0002	3.6000