

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA



MODELADO DE SUPERFICIES MAQUINADAS

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE  
INGENIERO MECANICO ADMINISTRADOR

PRESENTA:  
MIGUEL ANGEL RUIZ SILVA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.  
NOVIEMBRE DEL 2004

T

Z5853

.M2

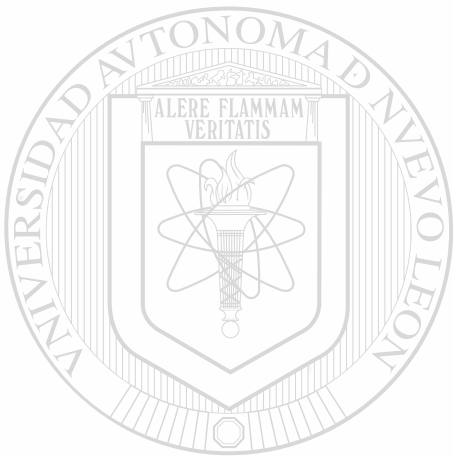
FIME

2004

.R875



1020150333



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

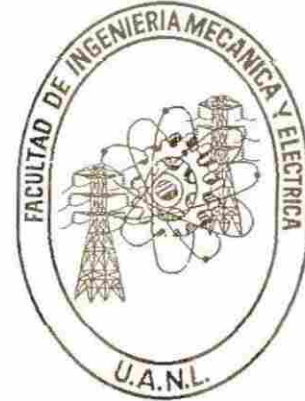


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA



U A N L

MODELADO DE SUPERFICIES MAQUINADAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESIS  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
EN OPCIÓN AL GRADO DE  
INGENIERO MECÁNICO ADMINISTRADOR

PRESENTA

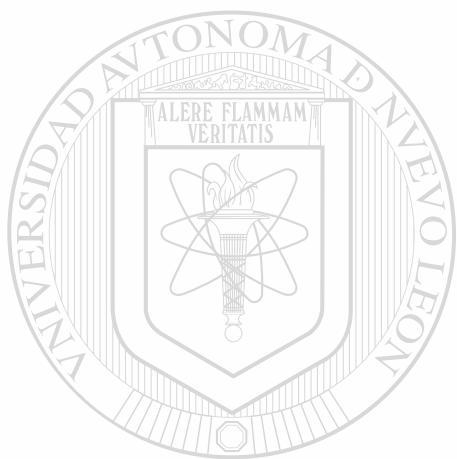
MIGUEL ANGEL RUIZ SILVA

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L.

NOVIEMBRE DEL 2004

996486

T  
Z5853  
.M2  
FIME  
2007  
.R875



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
TESIS

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
	1.1 Superficies Maquinadas.....	2
	1.2 Antecedentes.....	3
	1.3 Planteamiento de Tesis.....	7
	1.4 Bosquejo de la Tesis.....	8
	1.5 Resumen del Capítulo.....	10
<b>2</b>	<b>Modelado de superficies mediante capas .....</b>	<b>11</b>
	2.1 Antecedentes.....	11
	2.2 Procesos de manufactura.....	12
	2.3 Superficies maquinadas .....	13
	2.4 Modelado de superficies por medio de capas .....	15
	2.5 Resumen del Capítulo.....	17
<b>3</b>	<b>Capa de huella de la herramienta.....</b>	<b>18</b>
	3.1 Introducción.....	18
	3.2 Modelo de corte teórico.....	19
	3.3 Condiciones teóricas de maquinado.....	20
	3.4 Modelado de capa de huella de la herramienta.....	21
	3.5 Resumen del Capítulo.....	22
<b>4</b>	<b>Capa de ondulación.....</b>	<b>23</b>
	4.1 Introducción.....	23
	4.2 Métodos de medición de ondulación.....	24
	4.3 Parámetro de ondulación.....	25
	4.4 Modelado de capa de ondulación .....	25
	4.5 Resumen del Capítulo.....	27
<b>5</b>	<b>Capa de rugosidad.....</b>	<b>28</b>
	5.1 Introducción.....	28
	5.2 Definición de rugosidad y textura superficial.....	28
	5.3 Perfilómetro.....	30
	5.4 Caracterización por medio del espectro de frecuencias.....	32
	5.4.1 Transformada rápida de Fourier.....	32
	5.4.2 Filtrado y reconstrucción de una señal.....	33
	5.5 Modelado de capa de rugosidad.....	34
	5.6 Resumen del Capítulo.....	36
<b>6</b>	<b>Capa de rugosidad a baja escala.....</b>	<b>37</b>
	6.1 Introducción.....	37
	6.2 Microscopio de fuerza atómica.....	38
	6.3 Modelado de capa de rugosidad a baja escala.....	39
	6.4 Resumen del Capítulo.....	40

<b>7</b>	<b>Experimentación.....</b>	<b>41</b>
	7.1 Justificación y uso del material utilizado.....	43
	7.2 Medición de rugosidad.....	43
	7.3 Medición de ondulación.....	44
	7.4 Medición de rugosidad a baja escala .....	44
	7.5 Resumen del Capítulo.....	45
<b>8</b>	<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>46</b>
	8.1 Capa huella de la herramienta.....	46
	8.2 Capa de ondulación.....	48
	8.2.1 Resultados de análisis de ondulación.....	48
	8.2.2 Modelado de capa de rugosidad.....	49
	8.3 Capa de rugosidad.....	50
	8.3.1 Resultados de análisis de rugosidad.....	50
	8.3.2 Modelado de capa de rugosidad.....	53
	8.4 Capa de rugosidad a baja escala .....	55
	8.5 Superficie reconstruida.....	56
	8.6 Resumen del Capítulo.....	59
<b>9</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>60</b>
	9.1 Conclusiones.....	60
	9.2 Recomendaciones para trabajos futuros.....	61
<b>10</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>62</b>
	10.1 Referencias bibliográficas.....	62
	10.2 Listado de figuras.....	65
	10.3 Listado de tablas.....	66
	10.4 Listado de ecuaciones.....	66
<b>11</b>	<b>Apéndices.....</b>	<b>67</b>
	Apéndice I – Resultados de los análisis.	
	11.1 Gráficos de huella de herramienta .....	67
	11.2 Resultados de los análisis de ondulación .....	68
	11.3 Resultados de los análisis de rugosidad .....	70
	11.4 Gráficos de rugosidad a baja escala .....	73
	11.5 Capa de huella de herramienta .....	74
	11.6 Capa de ondulación .....	75
	11.7 Capa de rugosidad .....	76
	11.8 Capa de rugosidad a baja escala.....	77
	11.9 Superficies modeladas.....	78
	Apéndice II – Datos de los análisis	
	11.10 Perfiles del análisis de ondulación.....	79
	11.11 Perfiles del análisis de rugosidad.....	86
	11.12 Matriz del análisis de rugosidad a baja escala.....	109

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

La calidad en los productos es hoy en día más que un valor agregado, un requisito para competir en el mercado nacional e internacional. En este aspecto, las partes maquinadas no son la excepción. Continuamente la industria manufacturera ha buscado eficientar sus procesos para disminuir costos y mejorar la calidad de los productos. Los avances tecnológicos han contribuido al incremento en productividad con calidad, ya que ahora se cuenta con equipo que permite el monitoreo de la calidad en línea.

Los procesos actuales de maquinado requieren de acabados precisos, de características superficiales específicas y de tolerancias cada vez menores. Son varios los factores que intervienen en estas características, y que están relacionados con las propiedades finales de la pieza. Para maquinar con una calidad dada, es necesario seleccionar el método y los parámetros de corte considerando los materiales de la pieza y herramienta así como el efecto de la vibración, el desgaste de la herramienta, temperatura, etc.

---

El diseño mecánico juega un papel importante en el aspecto de calidad y productividad. Se ha vuelto común aceptar el hecho que el 70% o más de los costos de manufactura son determinados desde la etapa de diseño [SHE93]. Es por esto que se requiere de simulaciones que involucren los parámetros de maquinado y las condiciones del proceso para lograr modelos más aproximados a la realidad.



## 1.1 Superficies Maquinadas

En las últimas décadas se ha incrementado el interés en el estudio de superficies maquinadas debido a su repercusión en la calidad de las piezas. La anisotropía de la superficie topográfica tiene un gran efecto en el desempeño funcional de una superficie maquinada al igual que su apariencia estética. Es bien sabido que la rugosidad superficial influencia en gran parte las propiedades físicas y mecánicas de las partes en contacto. El entendimiento de este comportamiento es importante en muchas aplicaciones tales como la fricción, lubricación, sellado y rigidez de contacto [CHE00]. Por lo tanto, la caracterización de la topografía superficial se vuelve cada vez más importante y urgente.

Los defectos superficiales de piezas maquinadas están a menudo relacionados con las desviaciones debidas al empleo de parámetros de corte inadecuados. Los errores típicamente se manifiestan como variaciones en las mediciones del sistema de calidad. Indicado por ejemplo, como variaciones indeseables de la máquina herramienta, o variaciones en el perfil superficial del producto terminado. Hay muchos factores que pueden contribuir a tales desviaciones. Como resultado, se vuelve crucial el descomponer con precisión los diversos componentes de la superficie y tratar de entender su naturaleza y potencial de daño a la calidad de la pieza [TUM00].

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La producción y aplicación de superficies virtuales es de importancia en la industria, ya que la predicción de la calidad superficial permitirá la selección de los parámetros de maquinado óptimos desde el proceso de diseño, además de ayudar en la planeación de un sistema de monitoreo de calidad y determinación de tolerancias adecuadas.

## 1.2 Antecedentes

El análisis de calidad superficial de piezas maquinadas se mide tradicionalmente por medio de la rugosidad promedio (Ra) y la rugosidad máxima (Rz). Sin embargo este método no refleja todos los detalles que permitan el ajuste fino de los parámetros de corte, haciendo necesarios estudios para mejorar la calidad de superficies maquinadas.

En años recientes, coincidiendo con el desarrollo de microcomputadoras, instrumentación digital y otras técnicas de medición, se han perfeccionado las técnicas de topografía de superficies. Muchos sistemas de medición tridimensional se han propuesto y desarrollado [CHE00]. Algunos investigadores han presentado parámetros de evaluación de la topografía de superficie tridimensional, al igual que han investigado las características de las superficies rugosas.

El trabajo de Yean, Kai, Ong y Feng se centra en la creación de texturas maquinables [YEA98]. Este trabajo propone la conversión de fotografías digitales a superficies de relieve que pueden ser utilizadas para programar trayectorias de herramienta, las cuales son comprobadas por medio de una simulación. Sin embargo, las condiciones de corte no son consideradas, ni las propiedades de los materiales. Esto no permite concluir si la textura propuesta es en realidad maquinable o no. Los errores de posicionamiento y vibración de herramienta no son analizados.

La calidad de la superficie maquinada puede ser medida a través de la exactitud dimensional, acabado superficial o su funcionalidad [LOP02c]. La razón de arranque de material se determina simplemente como la cantidad de volumen removido por unidad de tiempo. La facilidad de formación de viruta [LOP01c, LOP02a] es evaluada en términos de la longitud de la viruta, cantidad, espesor, rugosidad o su fragilidad.

Cheng-Gui evalúa la rugosidad maquinada proveniente de torneado y esmerilado finos por medio de geometría de fractales y momentos espectrales de superficie [CHE00]. Este trabajo se centra en la mejora del comportamiento de partes de contacto. Se

presenta el análisis de la rugosidad y su caracterización por medio del comportamiento de amplitudes y frecuencias de la señal muestreada. Los resultados presentados son el coeficiente de rugosidad, el ángulo de perfil, segundo momento espectral, la dimensión fractal, el coeficiente de escalamiento y el valor de anisotropía dimensional.

Lin predice la calidad superficial del fresado a través de redes neuronales que tienen como datos de entrada los resultados de experimentos para situaciones de corte dadas [LIN99]. Por medio de simulación encuentra la temperatura de enfriamiento para calcular con ella las rugosidades y los esfuerzos residuales. Sin embargo, sus consideraciones para el cálculo de errores son solamente geométricas.

Experimentos de fresado comparativos para varios materiales y velocidades son presentados por Galante [GAL93], pero sus resultados muestran solamente el valor del exponente fractal  $D$  y el coeficiente de rugosidad  $R_a$ . Otros investigadores han presentado la evaluación de parámetros topográficos y las propiedades tridimensionales de la topografía. Describen la característica direccional de la superficie, la relación estadística de la anisotropía superficial y la correlación entre muestreo radial-longitudinal. Las primeras incursiones en términos de geometría de fractales fueron desarrolladas en 1986 por medio de conteos reticulares de celda y, más tarde, fue propuesto un modelo funcional para análisis de rugosidad anisotrópica.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Chua y coautores proponen un sistema de diseño y manufactura asistida por computadora (CAD/CAM) de prototipos rápidos para aplicación biomédica digitalizando puntos espaciales por rayos láser [CHU98]. El trabajo se centra en la generación de superficies que puedan utilizarse para maquinado, pero deja de lado las consideraciones de corte, por lo que la parte que corresponde a CAM queda completamente indefinida.

El análisis de manufactura para superficies hecho por Yang, Ding y Xiong [YAN99] propone el cálculo de costos a través del tiempo de maquinado utilizando para ello la trayectoria de la herramienta, que, a su vez, es calculada con un algoritmo de detección

de conos de visualización. Sin embargo, los diagramas propuestos del proceso desde el diseño geométrico hasta el código de control numérico no son explotados adecuadamente, pues la atención se centra en el aspecto geométrico, lo cual sólo es válido después del maquinado de desbaste.

Tiziani y coautores [TIZ99] presentan un método para medir y describir microestructuras superficiales con consideración de propiedades específicas del material por medio de interferometría de luz y microscopía confocal. Se analiza el proceso de medición y se comparan resultados con los medidos por rugosímetros convencionales. Sin embargo, las propiedades aprovechadas son solamente las ópticas.

Turner y coautores, introducen en [TUM00] la transformada matemática Karhunen-Loeve para detectar errores en máquinas-herramienta por medio de la descomposición de señales en componentes individuales. Proponen el uso de dicha técnica matemática para el monitoreo de la calidad superficial de las piezas maquinadas.

En el aspecto de geometría fractal, Cheng-Gui Li y Shen Dong [CHE00] proponen un método de evaluación cuantitativo que está basado en la aplicación de la teoría de geometría fractal. Se discute la caracterización fractal de superficies rugosas, el comportamiento de los momentos espectrales del perfil y superficie, y una evaluación anisotrópica de una superficie rugosa.

La investigación de Feng y Wang [FEN02], se enfoca en el desarrollo de un modelo empírico para la predicción de superficies rugosas. El modelo considera los siguientes parámetros de trabajo: dureza de la pieza de trabajo (material), velocidad de corte, avance, profundidad de corte y radio de la herramienta. Realiza un comparativo entre redes neuronales y regresión, para el modelado de superficies.

Zhang y Kapoor presentan en la primera parte de un estudio sobre modelado de superficies [ZHA94] un modelo para la generación dinámica de textura tridimensional de superficies maquinadas. En la primera parte de este trabajo desarrollan un modelo

matemático del sistema aleatorio de excitación que es responsable de la porción aleatoria del perfil superficial. En la segunda parte de su trabajo [ZHA94] presentan una metodología para generar dinámicamente la superficie a través de una simulación por computadora. La metodología propuesta usa la herramienta de movimiento vibratorio con la herramienta de movimiento geométrico para construir la topografía de la superficie maquinada.

En los estudios de Zhang y Hwang [ZHA95] se presenta una metodología para el análisis de superficies. Estudiando la variedad de propiedades de materiales básicos en micro escala y relacionando esta información con la formación de la textura superficial durante el maquinado. Esta investigación propone un sistema basado por computadora y comprensivo, para el control industrial y diagnóstico de la calidad superficial durante el maquinado.

Lin y Gian [LIN99] proponen una metodología para generar instrucciones de maquinado a partir de los datos tridimensionales provenientes de aparatos de medición de rugosidad sobre superficies maquinadas. Diversos algoritmos son desarrollados para automatizar la generación de los planes de proceso, que contienen información detallada necesaria para el proceso de maquinado de control numérico.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 1.3 Planteamiento de Tesis

Para realizar un análisis de la calidad de una superficie maquinada se requiere de la correlación de los parámetros de corte y los efectos que producen sobre dicha superficie. Estos efectos se pueden traducir en características superficiales como rugosidad, brillo, color entre otros.

Se pueden modelar dichas características a partir de un análisis previo. Este trabajo plantea un método predictivo del acabado superficial de piezas maquinadas generando superficies sintéticas a partir de los parámetros de corte y de un análisis de la superficie.

Dichas superficies se generan a partir de capas basadas en modelos que describe la huella de la herramienta y que reproducen la ondulación, la rugosidad a baja y alta escala de la superficie maquinada.

El método de capas es introducido en este trabajo para proveer una herramienta simple para la producción de las superficies requeridas según las especificaciones de diseño. Se espera que la aplicación exhaustiva del método de capas pueda resolver el problema de superficies maquinadas.

Los objetivos que este trabajo pretende alcanzar son:

- Determinar la relación de parámetros de corte y la calidad superficial para modelar superficies de maquinado.
- Encontrar un método para el modelado de superficies maquinadas.
- Predecir la calidad superficial de la pieza maquinada.

El presente trabajo es esencialmente una extensión del estudio realizado por el Dr. Francisco Eugenio López Guerrero en su tesis “Estudio de Maquinabilidad para Aleaciones de Aluminio AlMgSi 6063” [LOP02].

## 1.4 Bosquejo de Tesis

El Capítulo 2 expone las características superficiales dominantes de una pieza maquinada. Posteriormente se describirá la metodología para llevar a cabo el modelado de superficies maquinadas. Se justificará el empleo de capas.

El Capítulo 3 trata el tema de la huella de la herramienta. Se mencionarán las principales huellas en la superficie de piezas debido al proceso de maquinado. Se plantea el modelo de corte teórico y el método para generar la capa de la huella de la herramienta.

El Capítulo 4 expone el concepto de ondulación y sus características. Posteriormente se mencionarán los métodos convencionales para medirla y por último se presenta la metodología para modelar la capa de ondulación.

El Capítulo 5 menciona conceptos referentes a la rugosidad y las técnicas para medirla. Se describe la metodología para la caracterización por medio del espectro de frecuencias y el método para el modelado de la capa de rugosidad.

El Capítulo 6 presenta conceptos referentes a la rugosidad a baja escala, dando algunos antecedentes sobre la microscopía de fuerza atómica y su aplicación en el análisis de superficies. Posteriormente se expone la metodología que se siguió para generar la capa de textura.

El Capítulo 7 expone la metodología y experimentación realizada para la generación de capas y del modelado de superficies maquinadas.

El Capítulo 8 presenta los resultados de la experimentación y su relación con el marco teórico de los capítulos anteriores. Se comparan las superficies generadas virtualmente con los resultados obtenidos experimentalmente.

El Capítulo 9 reevalúa los objetivos y propósitos presentados en la introducción y muestra las conclusiones obtenidas en este trabajo. Se discuten dichas conclusiones y se presentan propuestas de mejora, al mismo tiempo que se recomiendan nuevas líneas de investigación que se pueden continuar a partir de este estudio.

El presente trabajo se llevo a cabo en las instalaciones del Departamento de Sistemas Integrados de Manufactura de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Este trabajo se realizó en conjunto con el ingeniero Mario Delgado Acosta bajo la supervisión del Dr. Eugenio López.

La microscopia de fuerza atómica fue realizada en el laboratorio del Programa Doctoral en Ingeniería de Materiales de la misma institución. El análisis de rugosidad se realizó en el laboratorio de la empresa NEMAK y el análisis de ondulación en la empresa METRICA S.A. de C.V.

Los recursos provinieron de parte de las instituciones PAICYT 2001 (contrato CA556-01) y CONACYT (contrato clave J37668-U).

---

El equipo utilizado fue el siguiente

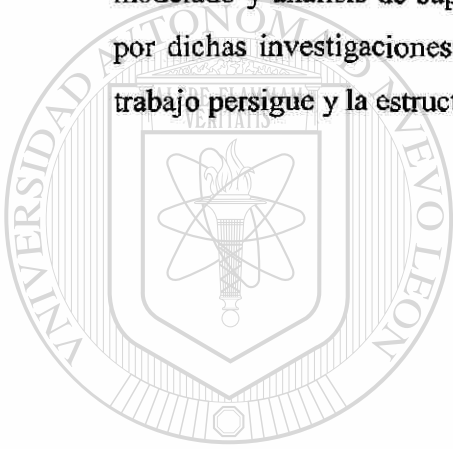
- Centro de Maquinado EMCO VMC 300.
- Rugosímetro Mitutoyo Surflest 211 series 178.
- Brazo mecánico por coordenadas FARO modelo Gold 8.
- Microscopio de fuerza atómica Quest modelo QSCOPE 250
- Licencia de software 3D Studio MAX R3.1
- Licencia de software Origin 7.5
- Licencia de software Mathcad 2000 Professional



## 1.5 Resumen del Capítulo

En este capítulo se discutió la importancia de la calidad de las piezas maquinadas. Se trató el tema del interés en disminuir costos y la repercusión del diseño mecánico en este aspecto. Se mencionaron los efectos que produce la superficie de una pieza y cómo el proceso de maquinado influye en ella.

Adicionalmente se presentaron trabajos de investigación relacionados al tema de modelado y análisis de superficies maquinadas y se identificaron aspectos no cubiertos por dichas investigaciones. A partir de ello se plantearon los objetivos que el presente trabajo persigue y la estructura de cómo se presenta la información.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CAPÍTULO 2

## MODELADO DE SUPERFICIES MEDIANTE CAPAS

### 2.1 Antecedentes

Las computadoras han sido usadas en el diseño desde hace ya varias décadas, y en gran medida han remplazado las técnicas tradicionales de dibujo en áreas como arquitectura, planeación de productos y diseño gráfico [LIN95]. El uso de computadoras para asistir en la creación, modificación y análisis de un producto es llamado CAD por sus siglas en inglés que significan diseño asistido por computadora.

Un sistema CAD está compuesto por una terminal gráfica donde se muestra la imagen de la pieza que está siendo diseñada. El diseñador alimenta la información de la pieza a través de un programa de dibujo, donde se agregan dimensiones y otros datos. La descripción computarizada de la pieza no es una imagen, sino una representación gráfica de puntos coordenados y formas geométricas de las cuales una imagen puede ser construida. La pieza puede ser dibujada, rotada, escalada y presentada en tres dimensiones para permitir a los diseñadores una mejor visualización del objeto.

Inicialmente los dibujos tridimensionales hechos en computadora solo modelaban la geometría del elemento. Con la integración de la computadora en los sistemas de manufactura, el tiempo de producción se ha reducido significativamente. La evolución de los sistemas de CAD/CAM ha permitido el modelado y manufactura de partes más complejas. Posteriormente surge la necesidad de crear modelos que simulen las características superficiales que tendrán las piezas maquinadas.

Diversos estudios pueden ser encontrados en la literatura que representen el conocimiento de las operaciones de manufactura [LOP02]. Dificultades en el modelado de procesos de manufactura son claros debido al gran número de operaciones diferentes

de maquinado, donde se requieren mediciones multidimensionales, no lineales, además de un entendimiento de las relaciones entre parámetros de corte.

## 2.2 Procesos de manufactura

La manufactura se puede definir como la aplicación de procesos químicos y físicos que alteran la geometría, las propiedades, o el aspecto de un determinado material para elaborar partes o productos terminados; la manufactura incluye también el ensamble de partes múltiples para fabricar productos terminados. Los procesos de manufactura involucran una combinación de máquinas, herramientas, energía y trabajo manual.

[GRO96]

Los procesos de manufactura pueden dividirse en dos tipos básicos: operaciones de proceso y operaciones de ensamble. Una operación de proceso transforma un material de trabajo de una etapa a otra más avanzada, que lo sitúa cerca del estado final deseado para el producto. Esto le agrega valor al cambiar la geometría, las propiedades o la apariencia del material inicial. Las operaciones de procesamiento se pueden dividir en procesos de formado (fundición, moldeo, procesamiento de partículas, procesos de deformación, remoción de material, etc.), procesos de mejora (tratamientos térmicos) y operaciones de procesamiento de superficies (limpieza, tratamiento de superficies, recubrimiento, procesos de deposición, etc.). [BOT89]

Los procesos de remoción de material son operaciones que quitan el exceso de material de la pieza de trabajo inicial para que la forma resultante adquiera la geometría deseada. Los procesos más importantes en esta categoría son operaciones de maquinado como torneado, taladrado y fresado (figura 2.1). Estas operaciones de corte son las que más se aplican a metales sólidos. Se ejecutan utilizando herramientas de corte que son más duras y más fuertes que el metal de trabajo.

El fresado es un proceso común en esta categoría, en el cual se hace avanzar un material de trabajo por medio de un cortador giratorio con filos múltiples. En el torneado un buril

de punto sencillo remueve material de una pieza de trabajo giratoria para reducir su diámetro. El taladrado es una operación donde una broca rotatoria avanza dentro del material para generar un barreno redondo. En el esmerilado se emplea una rueda abrasiva de esmeril para quitar el material excedente.

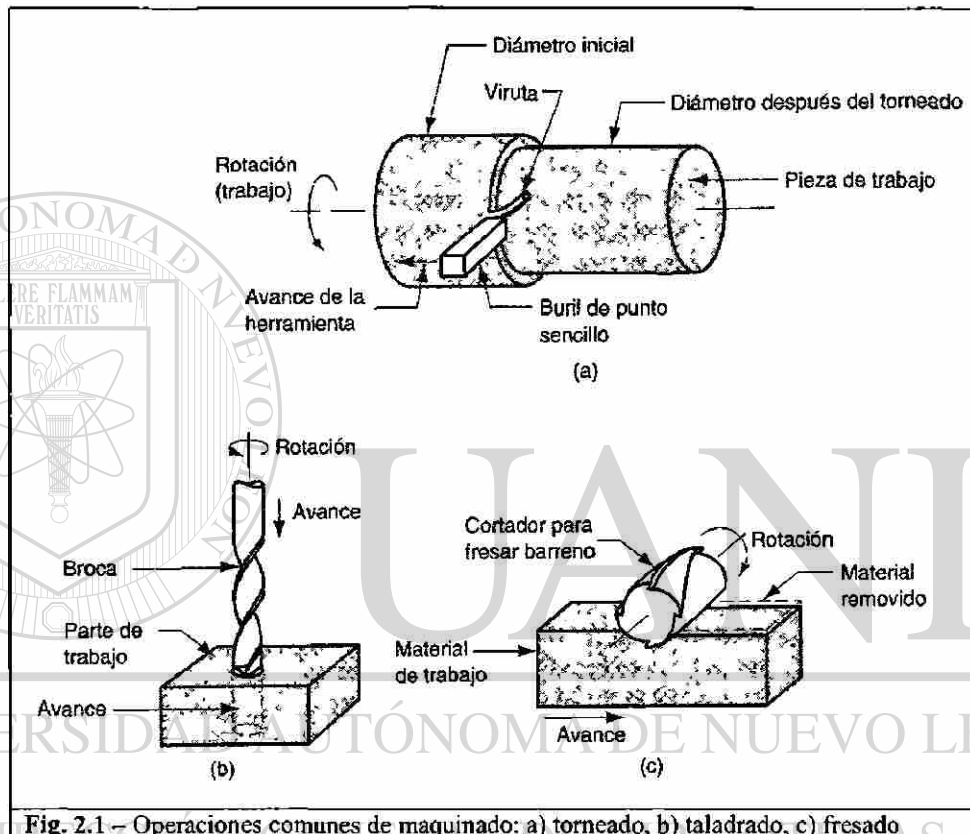


Fig. 2.1 – Operaciones comunes de maquinado: a) torneado, b) taladrado, c) fresado

Existen otros procesos de remoción de material denominados no tradicionales porque emplean rayo láser, haces de electrones, erosión química, descargas eléctricas y energía electroquímica en lugar de las herramientas tradicionales de corte y abrasión. [GRO96]

### 2.3 Superficies Maquinadas

La calidad superficial de una pieza no sólo se refiere a su calidad dimensional sino también a algunas propiedades del material como son su dureza, color, brillo y estructura metalúrgica entre otras.

Las superficies pueden ser clasificadas en geométricas y reales. Las superficies geométricas son superficies ideales cuya forma está especificada por el dibujo y/o documento técnico. Las superficies reales son aquellas generadas por medio de los procesos de arranque de material que exhiben características topográficas que juegan un papel fundamental en el desempeño de la funcionalidad del producto, afectando en la capacidad de desgaste, lubricación, resistencia a la fatiga y aspecto externo.

Topográficamente, aquellas superficies que no tienen una dirección o patrón geométrico preferente debido al proceso de su generación se conocen como aleatorias o estocásticas, las superficies que resultan de romper un objeto generalmente son de este tipo. Las superficies con un patrón geométrico distinguible se conocen como determinísticas [HIN00b], una superficie maquinada en un torno es de este tipo.

La textura es definida por cuatro elementos: rugosidad, ondulación, imperfecciones del material y sesgo de la superficie resultado del proceso de formado. La textura superficial consiste en finas irregularidades (picos y valles) o desviaciones repetidas o al azar de la superficie nominal de un objeto (Figura 2.2).

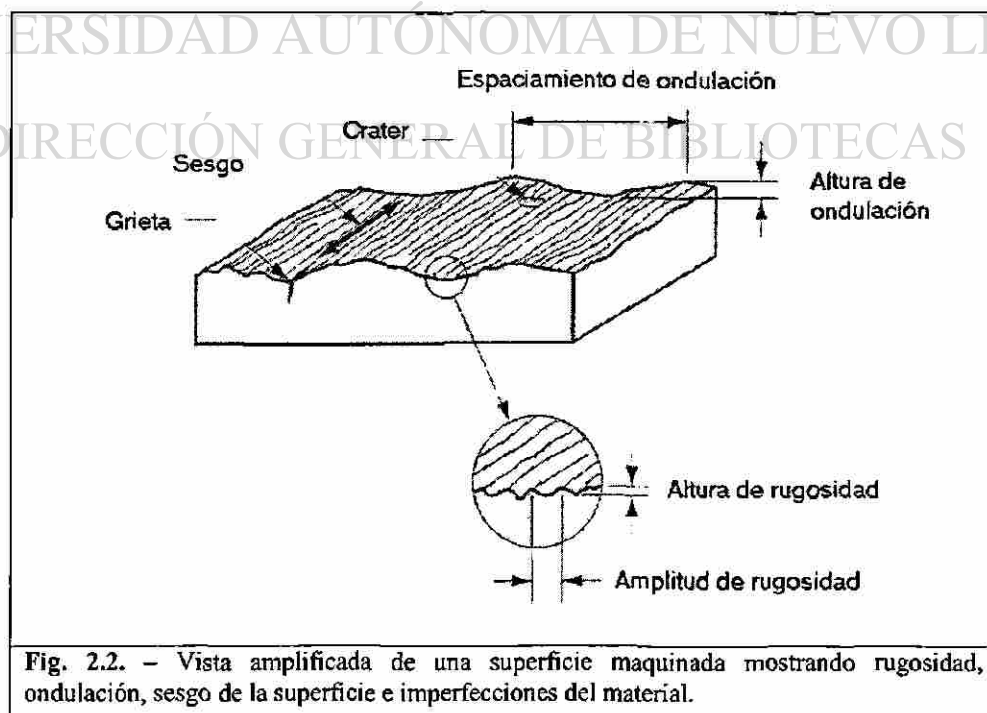


Fig. 2.2. - Vista ampliada de una superficie maquinada mostrando rugosidad, ondulación, sesgo de la superficie e imperfecciones del material.

- **Rugosidad:** se refiere a las pequeñas y finamente espaciadas desviaciones de la superficie nominal que son determinadas por las características del material y la acción del corte por medio de los filos de la herramienta.
- **Ondulación** es la desviación de mayor espaciamiento en comparación con la rugosidad, y se deben a vibraciones, tratamientos térmicos y métodos de producción.
- **Imperfecciones del material** se definen como las irregularidades que ocurren en la superficie como grietas, inclusiones, etc.
- **Sesgo de la superficie** es la dirección predominante de la textura superficial, y es determinada por el método de manufactura usado para crear la superficie, que usualmente es por la acción de una herramienta de corte.

#### **2.4 Modelado de superficies maquinadas por medio de capas**

El objetivo de la actividad de modelaje es describir de una manera precisa, concisa, correcta y comprensible un modelo del mundo real. En el modelado de procesos de manufactura, modelos empíricos derivados de datos experimentales y evaluaciones cualitativas realizadas mediante la experiencia, aun siguen jugando un rol importante en los trenes productivos.

La precisión con que un modelo puede describir la realidad depende en gran medida de los datos de entrada que se alimenten a dicho modelo, por lo que es conveniente asegurarse que los datos de entrada provengan de características representativas. En el caso del modelado de superficies maquinadas, los parámetros de corte son de vital importancia, al igual que las características superficiales de la pieza maquinada.

Los elementos que componen la textura superficial pueden ser analizados por separado mediante la creación de capas que representen las características de cada uno de ellos. Estas capas modelan la ondulación, rugosidad macroscópica y microscópica, la huella de la herramienta y las imperfecciones del material.

Para generar la capa de la huella de la herramienta se emplea un modelo matemático que describe el movimiento de los filos de la herramienta. Conociendo la trayectoria en dos dimensiones de los filos de la herramienta es posible crear un modelo en tres dimensiones empleando las herramientas con las que cuentan algunos programas de diseño auxiliados por computadora.

A partir del análisis de rugosidad se genera la capa que representa la rugosidad macroscópica. El análisis de rugosidad se puede realizar por medio de un perfilómetro, el cual genera una señal o perfil de alturas. Dicha señal debe ser analizada para definir que alturas corresponden a la rugosidad macroscópica y cuales a la ondulación.

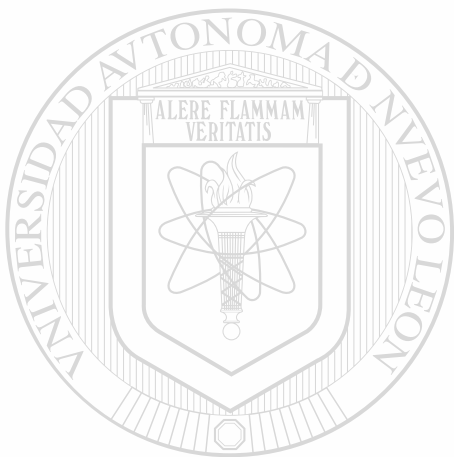
La rugosidad a baja escala también influye en las propiedades funcionales de la pieza por lo que es deseable crear una capa que lo simule. Esta se puede modelar con la ayuda de la microscopía de fuerza atómica.

Cada capa se exporta como mapas de bits en escala de gris, donde la altura de las irregularidades del perfil esta en función del tono de gris. Los mapas de bits son representados como matrices, donde cada bit es un número, siendo el 0 el color negro y 255 el blanco. Operaciones aritméticas y lógicas elementales pueden ser empleadas en dichas matrices, para juntar las capas sintéticas de las diversas características superficiales, generando el modelo de superficies maquinadas.

Para predecir una superficie maquinada a una velocidad diferente a las analizadas en la experimentación, se hace una relación entre velocidad de avance y calidad superficial, y de ahí se interpola o extrapola para obtener la calidad para una velocidad de avance deseada bajo las mismas condiciones de corte.

## 2.5 Resumen del Capítulo

En este capítulo se mencionaron algunos antecedentes del maquinado, diseño, análisis y modelado de procesos de manufactura. Se mencionaron las características superficiales dominantes de una pieza maquinada y conceptos relacionados con este tema. Por último se describió brevemente la metodología para llevar a cabo el modelado de superficies maquinadas mediante capas.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# CAPÍTULO 3

## CAPA DE HUELLA DE LA HERRAMIENTA

### 3.1 Introducción

Las piezas maquinadas presentan marcas distintivas en su superficie debido al proceso de maquinado al que fueron sometidas y al tipo de herramienta de corte con que el material fue desbastado. En la Figura 3.1 se presentan los posibles patrones que puede tomar una superficie maquinada según la especificación ANSI B46.1-1978.

Simbolo de la huella	Huella superficial	Descripción
=		La huella es paralela a la línea de superficie
⊥		La huella es perpendicular a la línea de superficie
X		La huella esta en ambas direcciones a la línea de superficie.
M		La huella es multidireccional.
C		La huella es circular con respecto al centro de la superficie
R		La huella es aproximadamente radial con respecto al centro.
P		La huella esta particulada, sin dirección o portuberante.

Fig. 3.1 – Posibles huellas de la superficie debidas al proceso de maquinado

Las condiciones geométricas del proceso de corte pueden ser representadas por medio de ecuaciones de posición y movimiento de los puntos de contacto de los filos de la herramienta sobre el material [CHI99]. Estas ecuaciones determinan la cantidad de material que la herramienta arrancará. E. López, en su trabajo de estudio de maquinabilidad [LOP02] propone una serie de ecuaciones de movimiento, cuyos valores

de las constantes enmarcan una situación de corte en particular. En esta sección se plantean dichas ecuaciones utilizando valores de corte prácticos.

### 3.2 Modelo de corte teórico

Considerando el punto radial del filo de una herramienta giratoria que se traslada en un plano, la ecuación de movimiento puede ser descrita en forma paramétrica por medio de las siguientes ecuaciones:

$$x(t) = r \cos(t) + V_x t \quad (3.1)$$

$$y(t) = r \sin(t) + V_y t$$

en donde  $t$  es la variable independiente en un rango de  $0 < t < 2\pi$ .  $V_x$  y  $V_y$  son las componentes de la velocidad lineal, que pueden ser representadas en términos del avance programado  $F$ :

$$x(t) = r \cdot \cos(t) + \frac{F_x}{2\pi} \cdot t \quad (3.2)$$

$$y(t) = r \cdot \sin(t) + \frac{F_y}{2\pi} \cdot t$$

La ecuación se puede utilizar para calcular la posición de cada álabe de la herramienta, en donde existe un desfaseamiento entre ellos de

$$\text{MAX}_t = \frac{2\pi}{N} \quad (3.3)$$

Siendo  $N$  el número de álabes de la herramienta. Considerando una herramienta de dos álabes, las ecuaciones resultantes para el primer alabe son:

$$x_1(t) = r \cdot \cos(t) + \frac{F_x}{2\pi} \cdot t \quad (3.4)$$

$$y_1(t) = r \cdot \sin(t) + \frac{F_y}{2\pi} \cdot t$$

Y para el segundo alabe son:

$$x_2(t) = r \cdot \cos(t + \text{MAX}_t) + \frac{F_x}{2\pi} \cdot t \quad (3.5)$$

$$y_2(t) = r \cdot \sin(t + \text{MAX}_t) + \frac{F_y}{2\pi} \cdot t$$

### 3.3 Condiciones teóricas de maquinado.

Si se supone que la herramienta se moverá en línea recta entre dos puntos, los cálculos pueden simplificarse trasladando el origen del movimiento al primer punto y colocando el segundo en cualquiera de los ejes, como se muestra en la ecuación. Considerando la situación de maquinado con los datos de la tabla para un recorrido entre los puntos del vector P

$$P := \begin{pmatrix} 0 & 10 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

En donde

$$X = P \langle 0 \rangle$$

$$Y = P \langle 1 \rangle$$

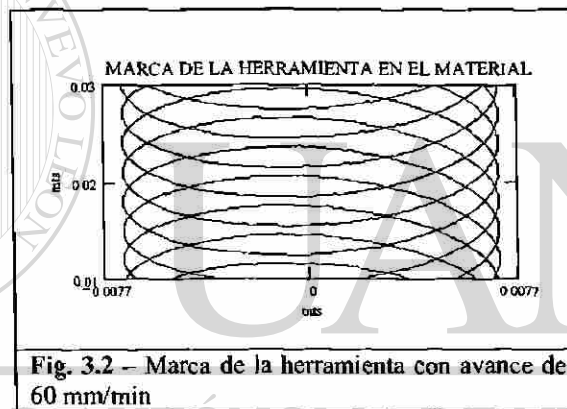
Las componentes de avance F se calculan con la distancia del recorrido D:

$$D = \sqrt{(X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2} \quad (3.6)$$

$$F_x = F \cdot \frac{(X_1 - X_0)}{D}$$

$$F_y = F \cdot \frac{(Y_1 - Y_0)}{D} \quad (3.7)$$

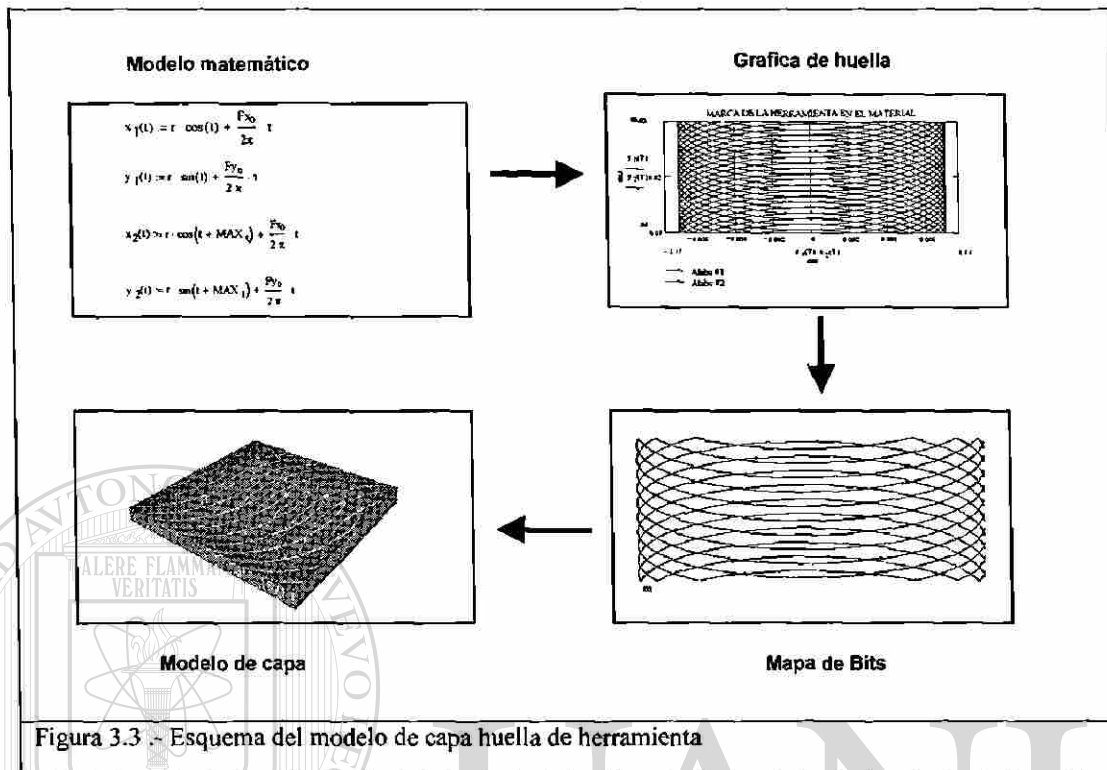
La curva de desplazamiento en relación de un alabe con respecto al otro en cada eje se muestra en la figura 3.2. Dicho grafico es para un avance de 60 mm/min.



### 3.4 Modelado de capa de huella de la herramienta

#### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Considerando que las bajas frecuencias del análisis de rugosidad corresponden a la huella de la herramienta [LOP02] y empleando el modelo de corte teórico, se genera una matriz de puntos que a su vez se traduce en un mapa de bits que es extruido para formar la capa de la huella de la herramienta. (Figura 3.3)



### 3.5 Resumen del capítulo

En este capítulo se mencionaron las principales huellas en la superficie de una pieza debido al proceso de maquinado. Como extensión del modelo de corte ortogonal y utilizando las condiciones programadas de velocidad, se plantearon las ecuaciones de movimiento de una herramienta cilíndrica durante el proceso de fresado para una superficie plana utilizando curvas paramétricas. Se encontró con ellos las ecuaciones que describen la diferencia posicional de los filos de la herramienta que producen la huella de la herramienta y determinan con ello la calidad superficial del maquinado. A partir de este modelo de corte teórico, se presentó la capa de huella de la herramienta.

# CAPÍTULO 4

## CAPA DE ONDULACIÓN

### 4.1 Introducción

Las irregularidades menores o microgeométricas en una superficie se definen como ondulación y rugosidad. Los espaciamentos o longitudes de ondulación son comunmente ocasionados por características del proceso de formado de la superficie tales como la flexión de la pieza durante el maquinado, falta de homogeneidad del material, liberación de esfuerzos residuales, deformaciones por tratamiento térmico, vibraciones, etc.

Existe una gran variedad de parámetros para analizar superficies como se mencionó en el capítulo 3, muchos de los cuales han sido desarrollados para caracterizar superficies según aplicaciones particulares. Algunos parámetros han sido definidos para el uso industrial, y muchos de estos aparecen en estandares internacionales [SON92]. Sin embargo, los parámetros superficiales pueden ser clasificados de forma general como parámetros de altura, ondulación, forma y combinación de estos, conocidos como parámetros híbridos.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La ondulación es definida como la desviación de mayor espaciamento en comparación con la rugosidad (Figura 4.1). Los parámetros de ondulación son usados para caracterizar espaciamentos de picos y valles de superficies.

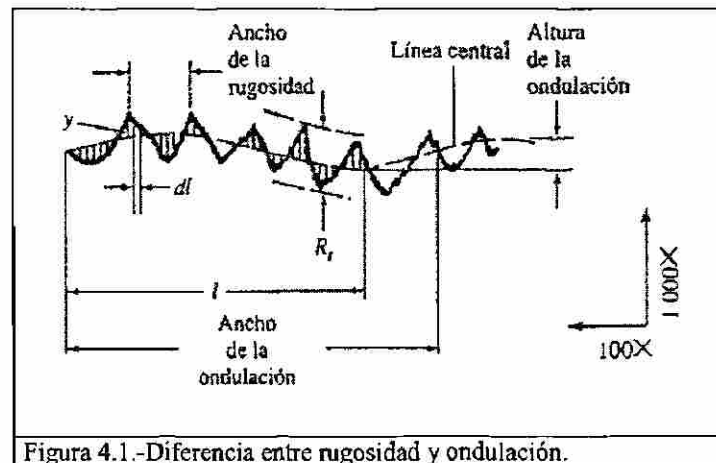


Figura 4.1.-Diferencia entre rugosidad y ondulación.

## 4.2 Medición de ondulación

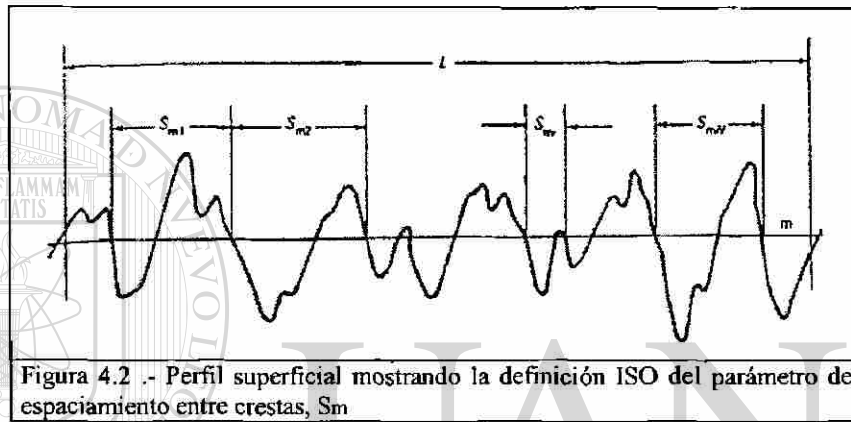
El equipo utilizado convencionalmente para la medición de la ondulación es el rugosímetro con patín mecánico. El patín describe las ondulaciones de la superficie mientras la aguja recorre los picos y valles del perfil. Así se separan mecánicamente ondulación y rugosidad que son simplemente desviaciones respecto de la superficie geométrica con distinta longitud de onda.

Existen otros equipos en el mercado más sofisticados para la medición de la ondulación, entre ellos se encuentra el brazo mecánico por coordenadas, el cual puede obtener mediciones con una exactitud de hasta  $\pm .051$  mm. Dicho brazo cuenta con una punta que se desliza sobre la superficie a analizar y este genera una serie de puntos con coordenadas  $x$ ,  $y$ ,  $z$  que pueden ser analizados de la misma manera que los resultados provenientes de un rugosímetro (Figura 4.2).

La ventaja de este equipo con respecto al rugosímetro es que se pueden obtener gráficos en tres dimensiones de la superficie con mayor facilidad mediante barridos sucesivos. Existen también brazos de coordenadas que miden con láser, este equipo es más conveniente cuando no se desea una prueba destructiva, ya que al deslizar la punta sobre la superficie esta queda marcada.

### 4.3 Parámetro de ondulación

El parámetro más común para medir el espaciado de la longitud de onda, reconocido como estándar de la Organización Internacional de Estandarización (ISO), es el espaciado promedio de pico  $S_m$ , definido para un perfil superficial como el espaciado promedio entre dos cruces negativos de la línea media (Figura 4.3)



Ecuación del espaciado promedio de pico  $S_m$

$$S_m := \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n S_{mi} \quad (4.1)$$

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### 4.4 Modelado de capa de ondulación

Mediante un análisis de ondulación se obtienen los perfiles de altura que deberán ser analizados para generar la capa sintética de ondulación. Dicho análisis es semejante al empleado en el caso de la rugosidad, la diferencia es principalmente el equipo con que se obtienen los perfiles de altura, ya que el brazo de coordenadas mide a una escala mayor que el rugosímetro.

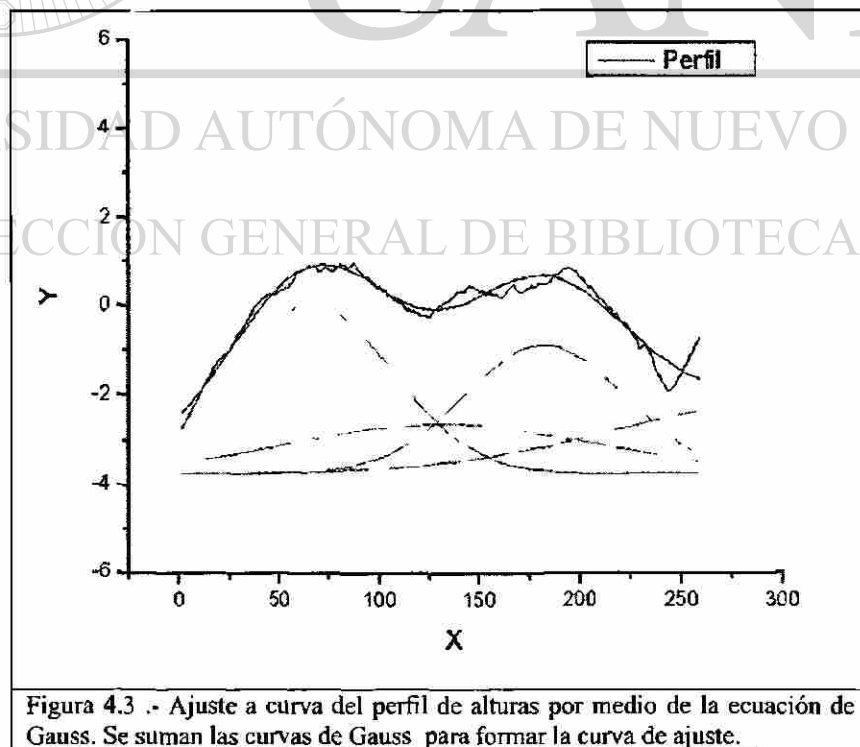


El análisis de un perfil se puede llevar a cabo mediante un ajuste a curva. Existen varios métodos de ajuste a curva, en el presente trabajo es empleado el ajuste a curva de Gauss por su simplicidad (Ecuación 4.2).

$$y_x := \left[ \frac{A}{w \cdot \left(\frac{\pi}{2}\right)^2} \right] \cdot e^{-2 \left[ \frac{(fx-xc)}{w} \right]^2} \quad (4.2)$$

donde  $y$  es el ajuste a curva,  $A$  representa el área bajo la curva,  $w$  es la amplitud de la curva,  $xc$  indica la posición de la curva en el eje  $x$ ,  $f$  es el factor de escala y  $x$  es una variable independiente.

Para hacer el ajuste a curva se calcula una curva de Gauss por cada uno de los picos más representativos del perfil de alturas y luego se suman estas ecuaciones, como se observa en la figura 4.4.



Posteriormente se forma una matriz a partir del ajuste, prolongando la curva de ajuste en el eje "z". Con la matriz se obtiene un gráfico de tonos de gris que es extruido para formar la capa en tres dimensiones de la ondulación (Figura 4.5).

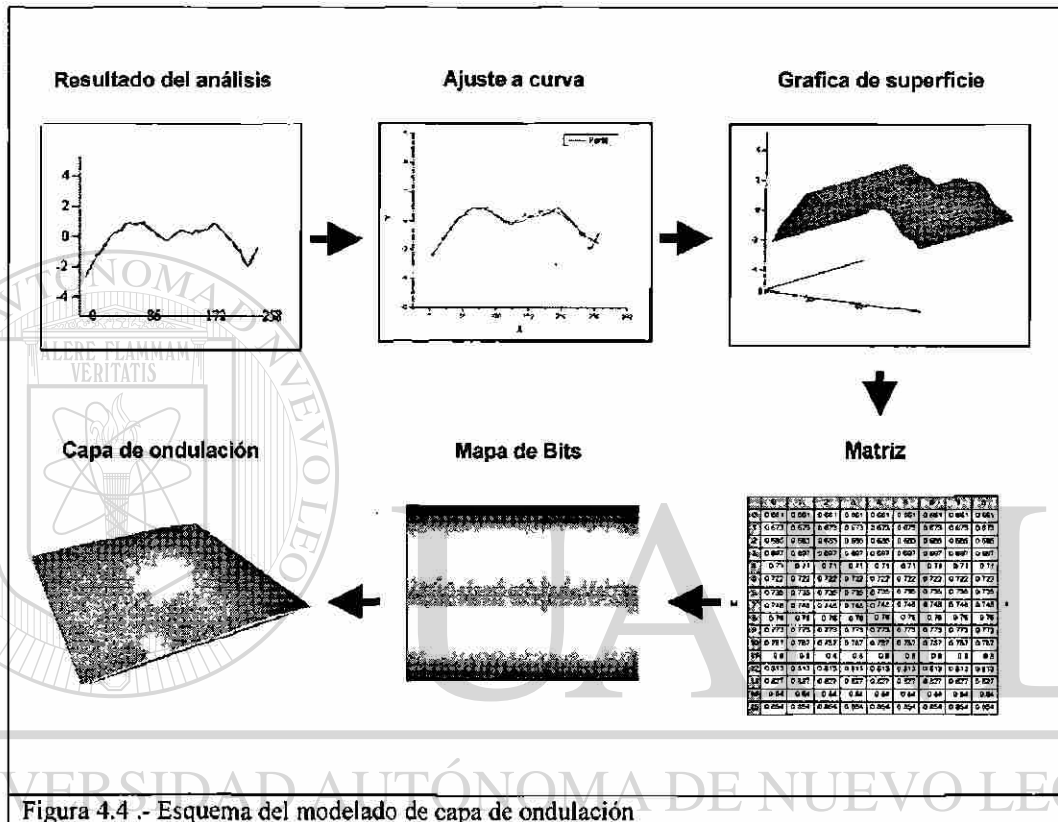


Figura 4.4.- Esquema del modelado de capa de ondulación

#### 4.5 Resumen del Capítulo

El Capítulo 4 expone el concepto de ondulación y sus características. Posteriormente se mencionan los métodos convencionales para medirla y se explica la metodología empleada en este trabajo para la generación de la capa sintética de ondulación.

# CAPÍTULO 5

## CAPA DE RUGOSIDAD

### 5.1 Introducción

La rugosidad juega un importante papel en la calidad del producto y en la planeación de muchos procesos de manufactura. Esta ha sido un área activa de investigación por muchos años debido a que es una característica importante de diseño y es empleada con frecuencia para la medición de calidad.

Tradicionalmente se han empleado métodos para realizar mediciones unidimensionales de superficies por medio de mediciones promedio (mediciones de rugosidad superficial), métodos de análisis de series de tiempo [ZEL00], y más recientemente las transformadas matemáticas (espectro de frecuencias) [LOP02c]. Las técnicas para descomponer información de superficies basadas en las transformadas de Fourier se han vuelto estándar en manufactura [TUM00].

La necesidad de mejorar los métodos tradicionales para incrementar las expectativas de los procesos de manufactura, llevo a la tarea de desarrollar metodologías más exactas en el análisis superficial. A pesar de los esfuerzos para el empleo de técnicas matemáticas avanzadas, no se ha logrado una implementación en los trenes productivos. El problema es principalmente la difícil interpretación de la información de estas transformadas y la inhabilidad de proveer un método que de una clara y fácil imagen de los resultados del análisis superficial.

### 5.2 Definición de rugosidad y textura superficial

Los errores superficiales pueden ser clasificados en macrogeométricos y microgeométricos. Dichos errores se presentan simultáneamente sobre una superficie, lo que dificulta su medición individual.

Las irregularidades mayores o macrogeométricas, son errores de forma asociados con la variación en tamaño de una pieza, paralelismo entre superficies, plenitud de una superficie, conicidad, redondez y cilindridad. Estas irregularidades pueden ser medidas con instrumentos convencionales.

Las irregularidades menores o microgeométricas, son la ondulación y la rugosidad. La ondulación puede ser ocasionada por la flexión de la pieza durante el maquinado, falta de homogeneidad del material, liberación de esfuerzos residuales, deformaciones por tratamiento térmico, vibraciones, etc. La rugosidad promedio, la altura máxima y el espaciamiento en la rugosidad, son los parámetros empleados para la medición de las irregularidades microgeométricas, que usualmente son producidas por la combinación de la geometría de la herramienta, avance, entre otros parámetros de corte.

La rugosidad superficial es el conjunto de irregularidades de la superficie real, definidas convencionalmente en una sección donde los errores de forma y las ondulaciones han sido eliminados.

La definición estándar de la rugosidad se representa con los parámetros Ra y Rz. Estos dos conceptos son los más aplicados en los trenes productivos. Ra es referida al promedio de alturas graficadas en una muestra dada de datos, y representa el primer momento estadístico de la muestra (5.1), donde n se define como el número de datos; mientras que Rz es la altura máxima de pico a valle (5.2).

$$Ra = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=0}^n |\text{Datos}| \quad (5.1)$$

$$Rz = |\max(\text{Datos})| \quad (5.2)$$

La rugosidad promedio (Ra) es el único parámetro de este tipo definido en las normas de Estados Unidos, Canadá, Países Bajos y Suiza (ANSI 85). También está bien definido en

las normas de todos los países industrializados y en las normas internacionales ISO, por lo tanto, es el más utilizado; sin embargo, todas estas normas definen algún o algunos parámetros adicionales como la raíz cuadrada media de las desviaciones del perfil, la proporción del comportamiento de la longitud del perfil, el espaciamiento medio de los picos locales del perfil o el espaciamiento medio de las irregularidades del perfil.

### 5.3 Perfilómetro

Existen varios métodos para la medición de la rugosidad, los cuales se pueden clasificar como de contacto y no contacto. De entre los más comunes en los trenes productivos cabe destacar los comparadores visotáctiles y los perfilómetros. Los comparadores visotáctiles son muestras superficiales planas o cilíndricas empleadas como estándares para evaluar el acabado superficial de piezas por comparación visual y táctil con superficiales de diferentes acabados obtenidas por el mismo proceso de fabricación. Este método resulta ser un tanto subjetivo e impreciso ya que el resultado depende del criterio de la persona que utiliza el comparador.

El perfilómetro es el equipo más usado para la medición de la rugosidad en la industria.

El principio de operación de este equipo es el siguiente: una fina punta realiza un barrido controlado en línea recta sobre la superficie a analizar y las variaciones de alturas se convierten en señales eléctricas que son registradas o graficadas (Fig.5.1). El tratamiento estadístico de los datos permite determinar parámetros de rugosidad tales como la rugosidad promedio o la rugosidad máxima.

El perfilómetros se pueden clasificar según su palpador en: mecánico, inductivo y capacitivo. El rugosímetro mecánico se basa en la amplificación eléctrica de la señal generada por el barrido de la punta que traduce las irregularidades del perfil de la sección de la pieza. En el perfilómetro inductivo, el desplazamiento de la aguja al describir las irregularidades del perfil modifica la longitud del entrehierro del circuito magnético, y con ello el flujo de campo magnético que lo atraviesa, generando una señal eléctrica. En el perfilómetro capacitivo, el desplazamiento vertical del palpador

aproxima las dos láminas de un condensador, modificando su capacidad y con ella la señal eléctrica.

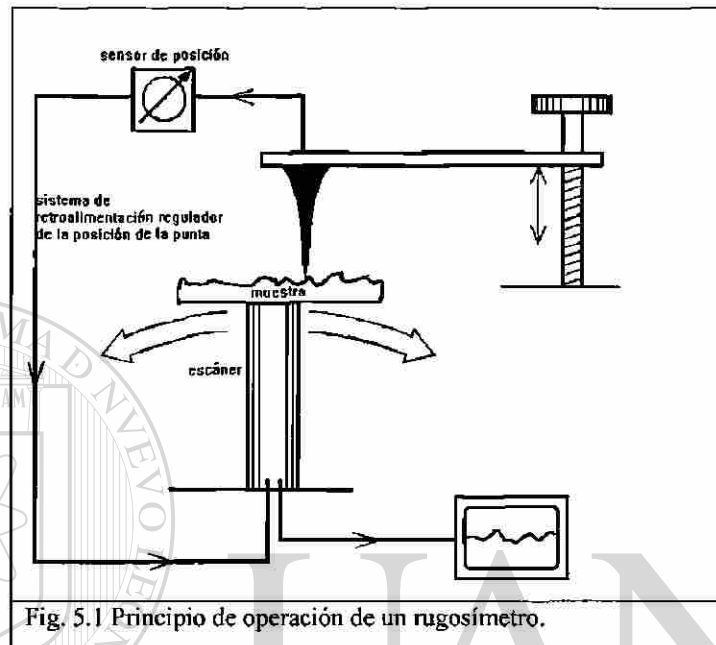


Fig. 5.1 Principio de operación de un rugosímetro.

A pesar de ser el equipo más común en los trenes productivos, las mediciones realizadas por medio de rugosímetros tienen ciertas limitaciones:

- La exactitud de las mediciones depende en gran parte del diámetro de la punta, ya que no puede penetrar en toda la profundidad de las estrías más finas.
- Los instrumentos que dan lecturas numéricas están influidos por la longitud de muestra recorrida por la cabeza de medición y por las posiciones particulares de inicio y terminación utilizadas.

Los equipos de no contacto son en general ópticos, los cuales se basan en cambios en el enfoque de luz monocromática que corresponden a diferencias de altura en la superficie. Otros equipos ópticos empleados en la industria son los interferómetros que aprovechan el fenómeno de interferencia.

## 5.4 Caracterización por medio del espectro de frecuencias

La caracterización de superficies se puede definir como el proceso de detectar y caracterizar todos los patrones significativos de la superficie de las piezas, por medio de técnicas matemáticas.

Debido a las diversas características que presentan las superficies maquinadas, es necesario el empleo de un método matemático que permita descomponer la señal generado por perfilómetros en componentes individuales para su caracterización. En este aspecto, la transformada rápida de Fourier es la herramienta más empleada. En los trenes productivos, la transformada rápida de Fourier se emplea frecuentemente para analizar vibraciones mecánicas [TUM00].

### 5.4.1 Transformada rápida de Fourier

La descomposición de una señal en su espectro de frecuencias se logra aplicando la transformada de Fourier.

$$C_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{k=0}^{n-1} V_k \cdot e^{-2\pi i \left(\frac{j}{n}\right) k} \quad (5.3)$$

En donde

- C Vector resultado de la transformada de Fourier
- n Número de elementos
- V Vector conteniendo la señal muestreada
- j Coeficiente del vector resultado C
- k Coeficiente del vector de frecuencias C
- i Unidad imaginaria

La señal filtrada se reconstruye aplicando la transformada inversa de Fourier. Los cálculos de rugosidad convencionales Ra y Rz hechos sobre esta señal reconstruida pueden compararse con los cálculos hechos con la señal original.

El filtrado tiene por objeto separar de la señal original, las señales de alta, media y baja frecuencia que corresponden a rugosidad, ondulaciones y huella de la herramienta

$$FRa = \frac{1}{\left(\frac{n}{2}\right)} \cdot \left(\sum_j |v_j|\right) \quad (5.7)$$

$$FRz = |\max(v) - \min(v)| \quad (5.8)$$

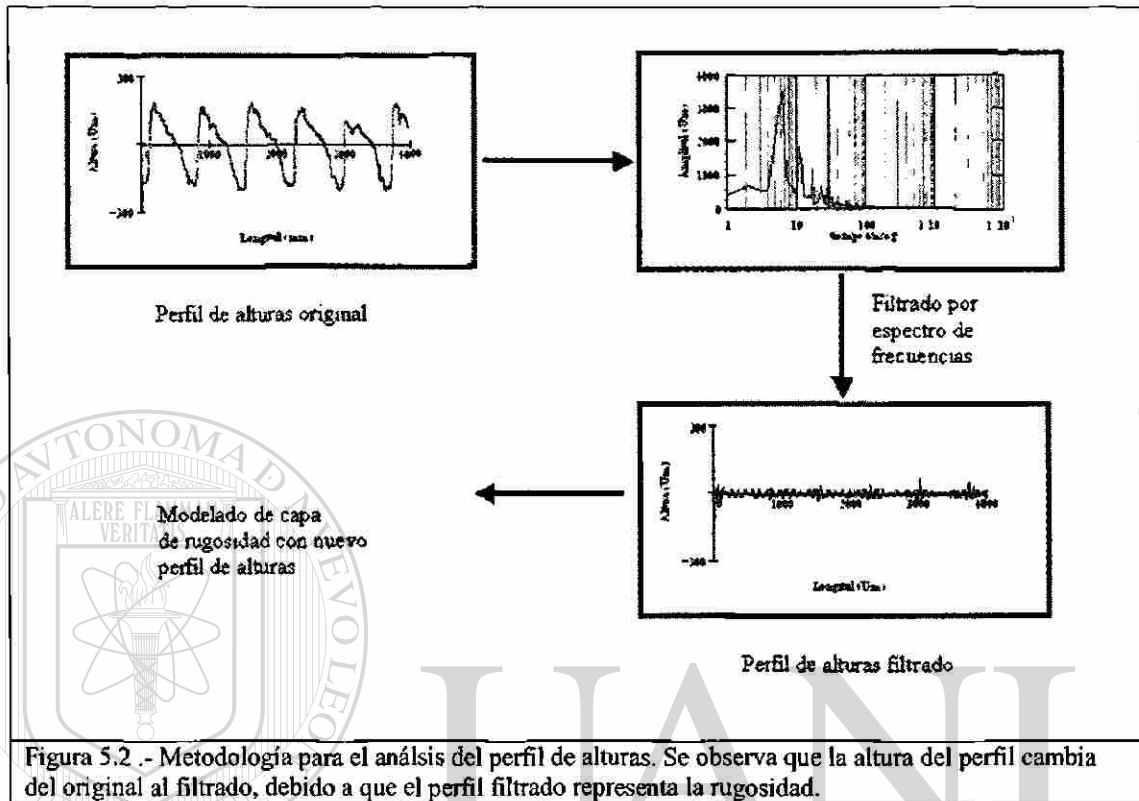
En donde

- v vector resultado de la transformada inversa de Fourier
- j coeficiente del vector de frecuencias V
- n/2 número de elementos según la condición de la ecuación 3.32.

## 5.5 Modelado de capa de rugosidad

Para el modelado de la capa de rugosidad es necesario del análisis de la superficie maquinada mediante un perfilómetro. Dicho aparato genera una señal que representa el perfil de la superficie de barrido. Se analiza dicha señal por medio del espectro de frecuencias para filtrar la señal de alta frecuencia ya que esta corresponde a la rugosidad [LOP02]. Se reconstruye la señal mediante la transformada inversa de Fourier y se genera un nuevo perfil. (Figura 5.2)





Posteriormente se hace un ajuste a curva de la señal mediante las ecuaciones de las armónicas mas representativas del espectro resultante. Empleando la ecuación 5.9 para cada armónica y se suman dichas ecuaciones para obtener el ajuste a curva.

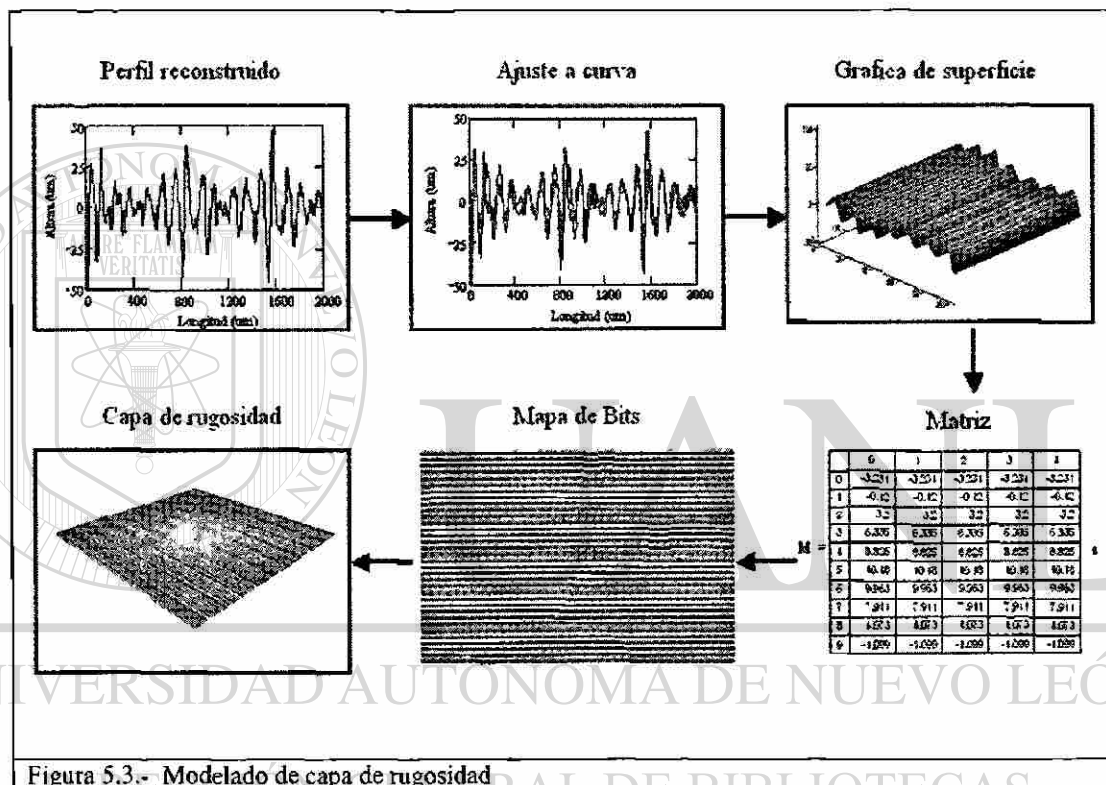
$$Y = (a) \text{sen}(wt) \quad (5.9)$$

En donde

- a      constante de ajuste
- w      amplitud de onda
- t      variable independiente

$$Y_1 = Y_1 + Y_2 \dots Y_n \quad (5.10)$$

Se prolonga la curva resultante de la sumatoria de las ecuaciones antes mencionadas, en el eje z para crear una matriz. Los números en la matriz pueden ser representados como tonos de gris con lo cual se genera un mapa de bits. El mapa de bits es extruduido en un programa de diseño que reconoce los tonos de gris como alturas generando así se la capa de rugosidad. (Figura 5.3)



### 3.6 Resumen del Capítulo

En este capítulo se mencionó la definición de rugosidad y textura superficial. Se discutió sobre conceptos referentes a la rugosidad y metodologías para medirla. Se presentó la metodología para la caracterización por medio del espectro de frecuencias y por último se presentó el método para la generación de la capa de rugosidad.

# CAPÍTULO 6

## RUGOSIDAD A BAJA ESCALA

### 6.1 Introducción

Las superficies son creadas y modificadas tanto por los procesos naturales como por la intervención humana. Dentro de los procesos naturales, fenómenos como la erosión y la fractura de los materiales entre otros, en muchos casos generan superficies que se observan más rugosas, que las superficies generadas en los procesos de manufactura de dichos materiales. Al observar microscópicamente una superficie es posible observar las características de la microestructura de una pieza, que dependen del proceso previo al que fue sometido el material, composición, química, proceso de obtención, operaciones de formado y tratamiento.

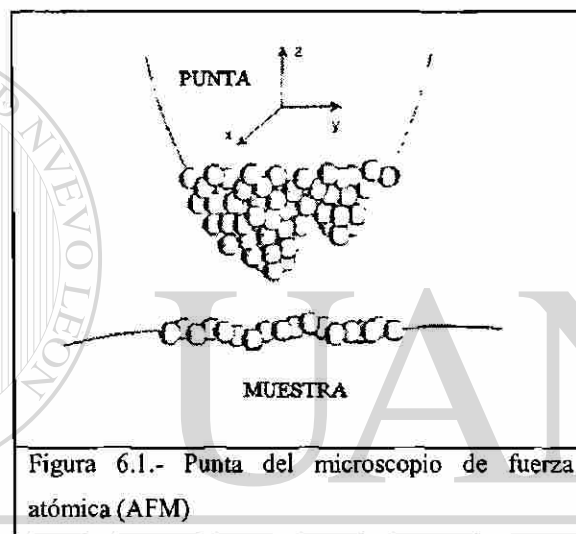
En las últimas dos décadas el análisis de superficies se ha incrementado enormemente, el uso de equipos de alto vacío y el desarrollo de nuevas técnicas para el estudio de las últimas capas electrónicas de los átomos de materiales cristalinos, han contribuido a entender la Fisicoquímica de las Superficies; sin embargo la mayoría de los trabajos de investigación desarrollados se centraban en materiales conductores o semiconductores principalmente, hasta el surgimiento del microscopio de fuerza atómica como una alternativa para el análisis de superficies de materiales conductores y no conductores.

[HIN00b]

Las texturas pueden ser clasificadas en dos grupos: macrotextura y microtextura. La microtextura se refiere a superficies que están más allá del poder de resolución del ojo humano. El rango de microtextura especificado por ANSI B46.1 es de 0 a 50  $\mu\text{m}$ . El rango de acabado superficial obtenido de un proceso de fresado es 1 – 200  $\mu\text{m}$  de acuerdo con la Organización Internacional de Estandarización ISO 4288:1996. Usando una máquina fresadora de control numérico, es posible obtener tolerancias hasta de 10 $\mu\text{m}$  [CHO98].

## 6.2 Microscopía de fuerza atómica

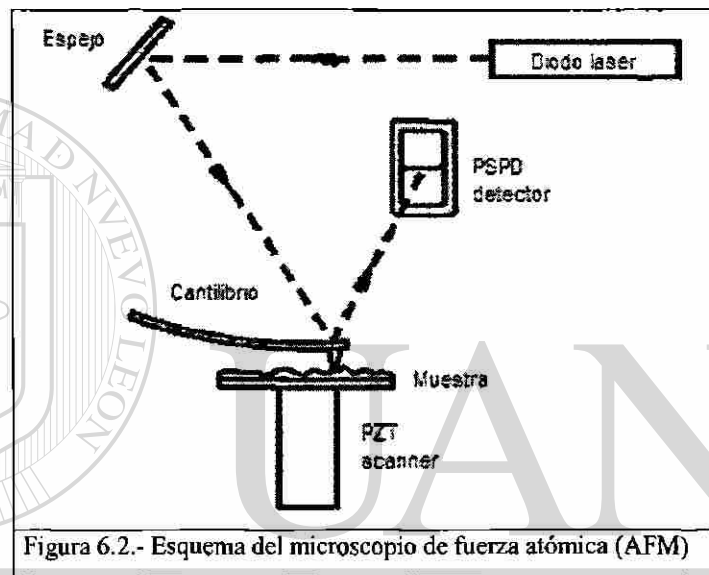
La microscopía de fuerza atómica es una técnica de caracterización de superficies creada en 1968 por G. Binning, C. Quate y Ch. Gerber. Esta se fundamenta en la construcción de imágenes digitalizadas mediante la medición de las fuerzas repulsivas y atractivas que ocurren entre los átomos de una punta y los de la superficie de la muestra. (Figura 6.1)



El microscopio cuenta con un sistema piezoeléctrico donde la punta se encuentra localizada al final de una parte flexible en voladizo, de tal manera que al efectuar un barrido sobre la muestra, responde a los picos o valles ocasionando que este se flexione. Dichas flexiones se monitorean haciendo incidir un haz de luz justo en la parte superior de la punta, donde el haz es reflejado y se alinea hacia un fotodetector sensible de posición.

Por otra parte la muestra se coloca sobre un dispositivo de barrido responsable de los desplazamientos que se suscitan debajo de la punta durante el barrido; al flexionarse debido a la topografía de la muestra que está siendo rastreada, la posición del punto del haz reflejado en el fotodetector indica cuanto se flexiona.

El mecanismo de barrido mueve la muestra hacia arriba o hacia abajo con el fin de mantener la flexión constante, además de desplazarla en los planos X y Y. Este movimiento del mecanismo coincide con la topografía de la superficie ya que por cada altura generada en el eje Z durante el análisis corresponde un punto de coordenadas X y Y. La señal obtenida se digitaliza con el propósito de construir imágenes de la superficie. (Figura 6.2)



### 6.3 Modelado de Capa Textura

Para generar la capa de rugosidad a baja escala, se emplea un microscopio de fuerza atómica que realiza un barrido sobre la superficie maquinada. Este análisis genera una serie de puntos con coordenadas X, Y y Z que pueden ser manipulados por medio de programas computacionales en forma de matriz para generar una superficie en tres dimensiones, como se muestra en la figura 6.3.

A partir de la matriz también es posible obtener un ajuste a curva empleando Boltzman, Gaussian, Lorentzian, Exponential o Sigmoidal con el fin de incrementar la longitud de la capa y así poder sumarla a las otras capas antes descritas.

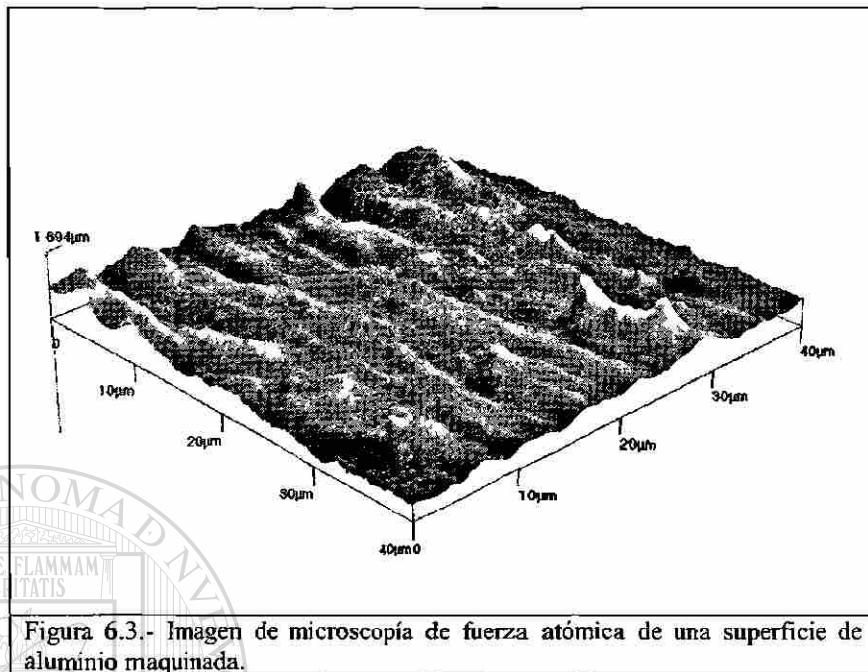


Figura 6.3.- Imagen de microscopía de fuerza atómica de una superficie de aluminio maquinada.

#### 6.4 Resumen del Capítulo

Este capítulo hace referencia a conceptos de microscopía de fuerza atómica, dando algunos antecedentes sobre esta tecnología y su aplicación en el análisis de superficies. Se describió el funcionamiento del microscopio de fuerza atómica y se presentó la metodología para generar la capa de rugosidad a baja escala.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPÍTULO 7

### EXPERIMENTACIÓN

Se realizaron cinco experimentos utilizando un valor diferente de velocidad de avance. Dichos experimentos fueron realizados en trabajos anteriores del departamento de sistemas integrados de manufactura, tales como proyecto de variables en vueltas en el maquinado, caracterización de superficies maquinadas por medio de parámetros de rugosidad [LOP02c] y estudios de maquinabilidad para aleaciones de aluminio Al-MgSi 6063 [LOP02].

La velocidad de giro de la herramienta se seleccionó como el valor más bajo de acuerdo a los valores típicos de trabajo para aluminio en pruebas de maquinabilidad de la Asociación Americana de Metales [ASM16]. El rango de avance utilizado fue en velocidades bajas, con el fin de que las variables del proceso que se deseaban medir, así como el acabado superficial de la pieza tuviese características fácilmente identificables.

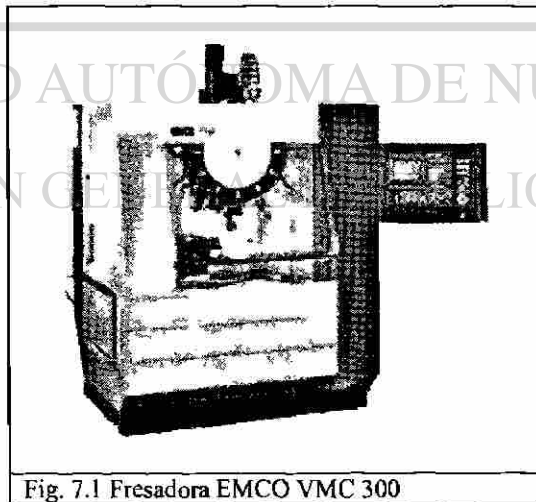


Fig. 7.1 Fresadora EMCO VMC 300

Los experimentos se realizaron en el centro de maquinado EMCO VMC 300 (Figura 7.1). El material usado en los experimentos fue una aleación de aluminio comercial tipo AlMgSi 6063, forjada. Los valores de los parámetros de corte se muestran en la tabla I. Se fresó con una herramienta cilíndrica y no se utilizó refrigerante.

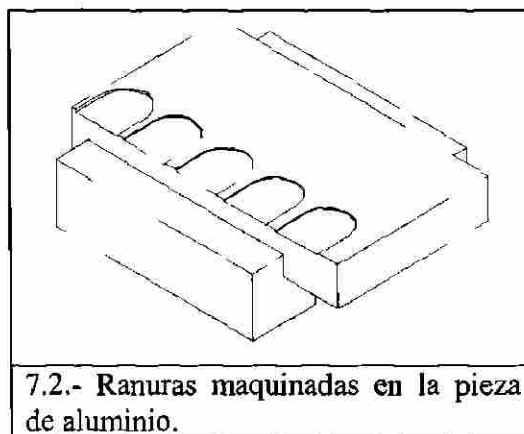
<b>Tabla I.- Parámetros de maquinado.</b>		
Número de álabes	N	2
Radio de la herramienta (mm)	r	5
Velocidad de giro (rpm)	S	1000
Profundidad de corte (mm)	t	2.54

Para los ensayos de maquinado, el material fue cortado en piezas de 88.9 x 50.8 x 12.7 mm., para posteriormente realizar el fresado.

Para determinar la relación que existe entre los parámetros de corte y la calidad superficial, se realizaron experimentos con diferentes velocidades de avance (Tabla II), se hicieron mediciones de la calidad superficial a varias escalas diferentes a lo largo de estas ranuras y se procesó la información obtenida para compararlos.

<b>Tabla II. Avances de corte usados en los experimentos.</b>	
<b>Experimento</b>	<b>F (mm/min)</b>
1	60
2	70
3	80
4	90
5	100

El maquinado se hizo en una pasada de herramienta, a profundidad de corte y velocidad constantes. En la figura 7.1 se muestran las cinco ranura resultantes de los experimentos.





### 7.1 Justificación y uso del material empleado.

El material utilizado en los experimentos fue un perfil extruido de aluminio comercial para maquinado. Este material es usado en la región por talleres de maquinado para la fabricación de piezas de aluminio con aplicación de planta tales como guías, cajas de balero para correderas, etc. En la industria de la decoración se emplea como piezas de ornato y soportes de baja carga, como lamparas de mesa y otros objetos de uso doméstico.

### 7.2 Medición de ondulación

Para el análisis de ondulación se empleo un brazo de medición por coordenadas marca FARO modelo Gold 8 con una punta de 3mm de diámetro (Figura 7.2). Se obtuvieron 3 perfiles de ondulación para cada uno de los cinco experimentos con coordenadas x, y, z para cada punto. Al igual que en el experimento de rugosidad, estos datos fueron almacenados en archivos de computadora para su posterior análisis.



Fig. 7.3. Brazo de medición por coordenadas.

### 7.3 Medición de rugosidad

Se utilizó un rugosímetro marca Mitutoyo Surftest 211 series 178 (Figura 7.3), provisto de una sonda de radio de 2  $\mu\text{m}$ . Se tomaron lecturas con un muestreo de 0.25  $\mu\text{m}$ . La longitud de barrido fue de 10mm, de los cuales se analizó una muestra representativa. Las lecturas del rugosímetro de laboratorio se almacenaron en archivos de computadora.



### 7.4 Medición de rugosidad a baja escala

Para el análisis de rugosidad a baja escala se empleó un microscopio de fuerza atómica marca QUEST, modelo QSCOPE 250 (figura 7.5). Se empleó el modo de no contacto para realizar los barridos sobre cada uno de los cinco experimentos con una resolución de .08  $\mu\text{m}$  y áreas de 40  $\mu\text{m}$ . Se cortaron piezas de 10 x 10 mm de cada experimento, para poder analizarlas en el microscopio debido a que la geometría del microscopio no permite medir piezas de dimensiones como las de la pieza original.

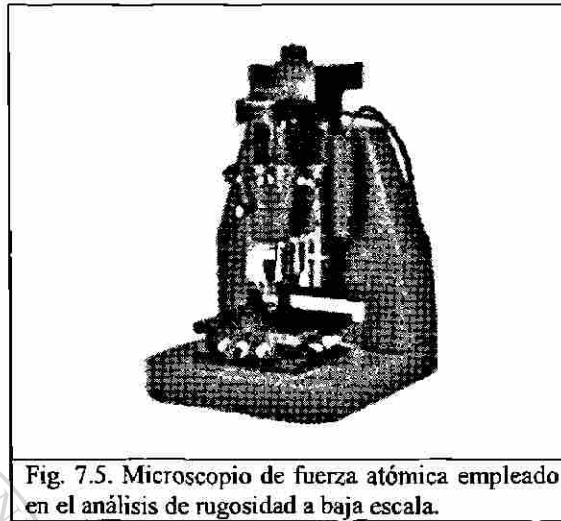


Fig. 7.5. Microscopio de fuerza atómica empleado en el análisis de rugosidad a baja escala.

### 7.5 Resumen del Capítulo

Mediante el empleo de un perfilómetro se realizó un análisis superficial de la rugosidad a alta escala de cada experimento, con el cual se obtuvieron los perfiles de alturas. Se hizo un análisis de ondulación por medio del brazo de coordenadas, con el que se obtuvieron una serie de puntos con coordenadas  $x$ ,  $y$ ,  $z$  de las superficies maquinadas. Por último se realizó un análisis de microscopía a baja escala por medio de un microscopio de fuerza atómica a cada experimento.

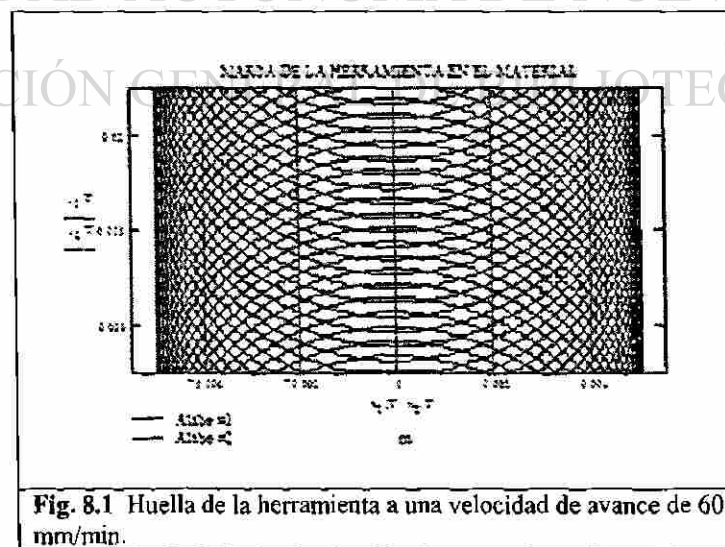
## Capítulo 8

### Resultados y discusión

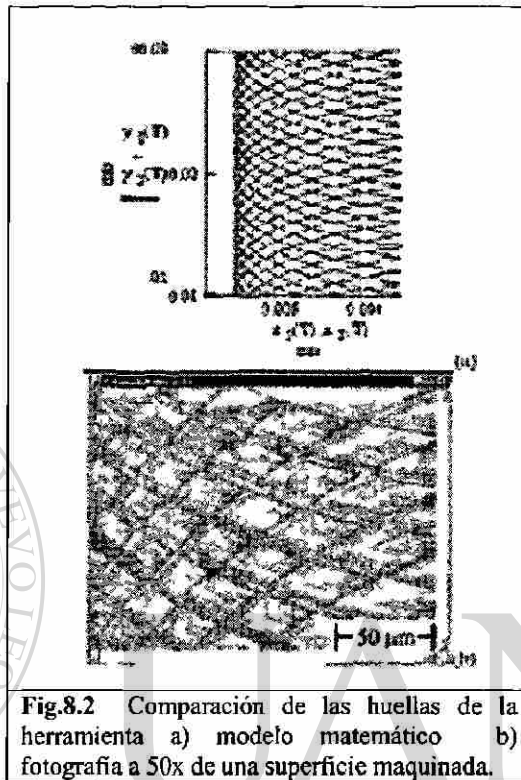
En este capítulo se presentan los resultados de la medición de ondulación, rugosidad a alta escala y a baja escala del experimento 1 (60mm/min), el resto de los resultados se encuentran en el Apéndice I debido a la cantidad de gráficos y datos. Adicionalmente se presentan las capas correspondientes a cada una de las características superficiales antes mencionadas y se suman dichas capas para generar virtualmente la superficie maquinada del experimento 1. Finalmente se genera una superficie a una velocidad de avance diferente a la de los experimentos, empleando el método del modelado de superficies maquinadas del presente trabajo.

#### 8.1 Capa de la huella de la herramienta

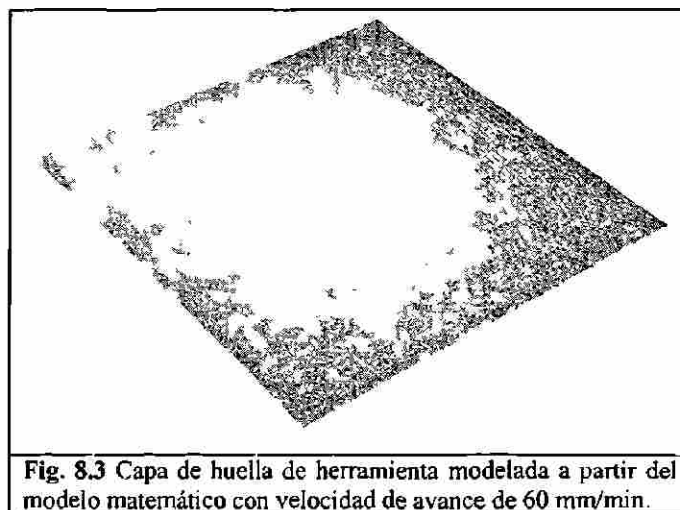
Con el modelo matemático se analizó la trayectoria de la huella a velocidades de 60, 70, 80, 90 y 100 mm/min (Apéndice I). En la figura 8.1 se muestra la gráfica del modelo matemático para un avance de 60 mm/min.



En la figura 8.2 se puede comparar la gráfica del modelo matemático y una fotografía a 50x de la superficie maquinada.



La capa de la huella de la herramienta para una velocidad de 60 mm/min se presenta en la figura 8.3. Al observar las capas de las cinco velocidades diferentes se puede percibir que el espaciamiento entre huellas es mayor al aumentar la velocidad de avance (Apendice I).

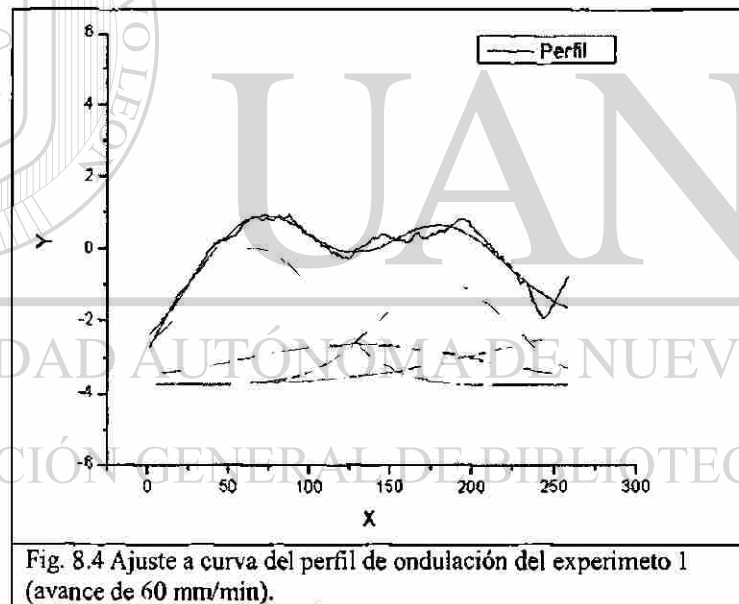


## 8.2 Capa de ondulación.

### 8.2.1 Resultados de análisis de ondulación

Al igual que en la medición de rugosidad, el resultado del análisis de superficie por medio del brazo de coordenadas fueron 5 perfiles de alturas pero a una escala mayor debido al diámetro de la punta (Figura 8.5). Los resultados del análisis de ondulación se presentan en el Apéndice I.

Los perfiles de alturas correspondientes a la ondulación de la superficie maquinada se ajustaron a curva, como se muestra en la figura 8.5



En la figura 8.6 se muestra el diagrama de ondulación con respecto a la velocidad de avance. Por medio de interpolación se obtienen los valores de ondulación para velocidades de avance intermedias.

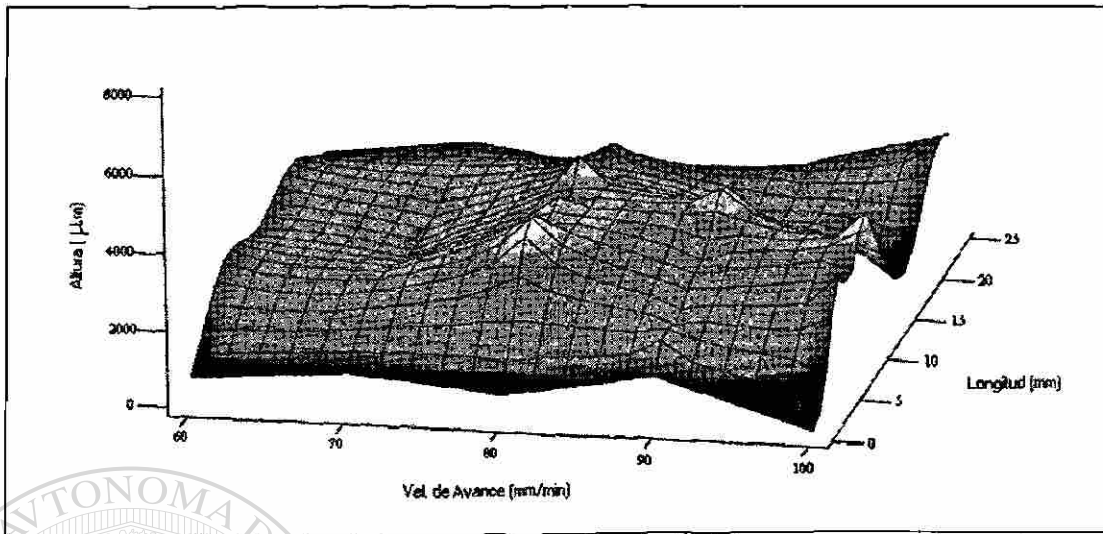


Figura 8.5. Diagrama de ondulación con respecto a la velocidad de avance para cada experimento, donde el eje x corresponde a las velocidades de avance en mm/min, el eje y es la longitud de barrido en mm y z es la altura en µm.

### 8.2.2 Modelado de capa de ondulación

Dichos perfiles fueron ajustados a curva para generar matrices. Al igual que en la capa de rugosidad, los números en la matriz corresponden a alturas representadas gráficamente como tonos de gris. A partir de estos gráficos se obtuvo la capa de ondulación (Apéndice I). En la figura 8.7 se muestra una superficie modelada con una velocidad de avance 60 mm/min.

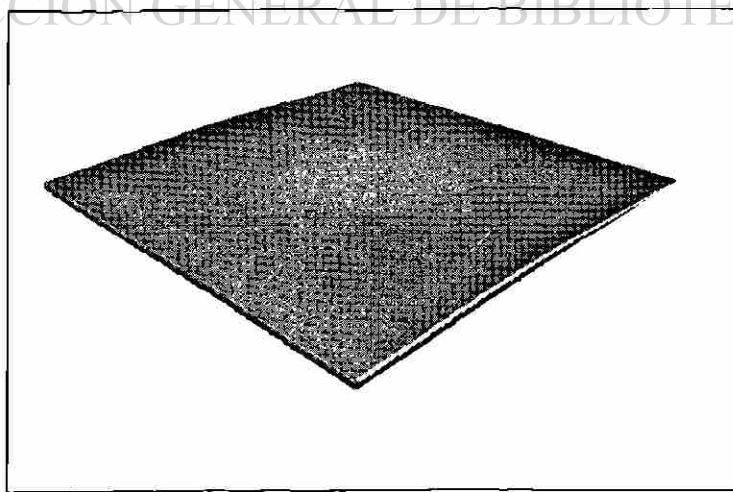
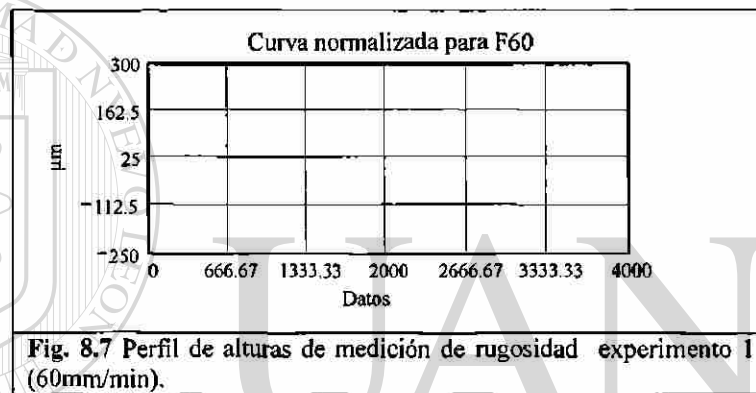


Fig. 8.6 Superficie modelada a partir del análisis de ondulación con una velocidad de avance 60 mm/min a una escala de 10 mm.

### 8.3 Capa de rugosidad

Empleando el rugosímetro se realizaron barridos a los cinco experimentos y se obtuvieron perfiles de alturas formados por 40000 datos. Se tomaron 4096 datos representativos del perfil de alturas (Apéndice II) a partir de los cuales se realizó el análisis.

#### 8.3.1 Resultados de análisis de rugosidad



La tabla III muestra los resultados de los valores de rugosidad promedio ( $R_a$ ) y rugosidad máxima ( $R_z$ ) para cada uno de los valores de avance.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

F (mm/min)	$R_a$ ( $\mu\text{m}$ )	$R_z$ ( $\mu\text{m}$ )
60	100.56	397.91
70	131.93	489.26
80	123.52	822.23
90	115.06	516.10
100	102.28	397.22

El valor de rugosidad promedio  $R_a$  al igual que el valor de altura máxima  $R_z$  presentan una tendencia a incrementarse para velocidades de avance medias (Figura 8.9). Ambos picos muestran una zona de baja calidad superficial.



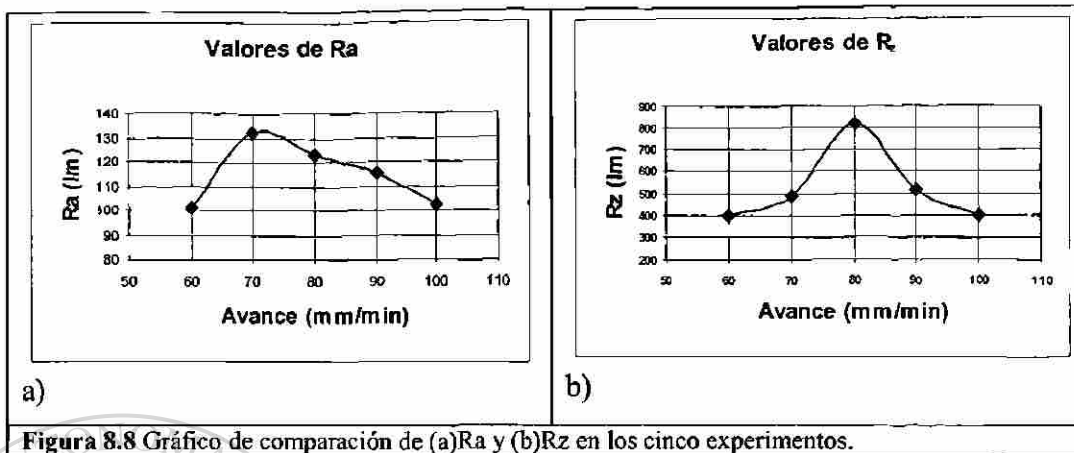


Figura 8.8 Gráfico de comparación de (a)Ra y (b)Rz en los cinco experimentos.

Mediante el espectro de frecuencias se realizó un filtrado de la rugosidad medida a superficies maquinadas con diversos avances. Se determinó que las bajas frecuencias correspondían a la huella de la herramienta y las altas frecuencias a la rugosidad natural (Figura 8.10). Los espectros de frecuencia para cada uno de los experimentos se muestran en el Apéndice I

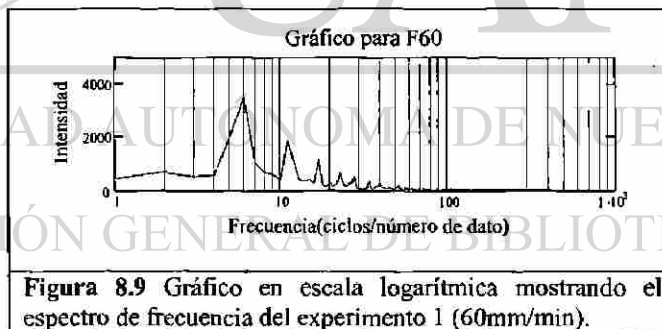


Figura 8.9 Gráfico en escala logarítmica mostrando el espectro de frecuencia del experimento 1 (60mm/min).

Los espectros muestran una zona de baja frecuencia con intensidades mayores al resto. Las tablas 8.2.1 a 8.2.5 del Apéndice I, presentan los valores significativos de frecuencia y sus índices. Los valores de filtrado de frecuencia se seleccionaron observando que el filtro fuera aplicado a esta zona.

Los valores límites de las frecuencias de las tablas VII.III a VII.VII son 1 y 20. Los valores de Ra y Rz de las señales reconstruidas se muestran en la figura 8.11.

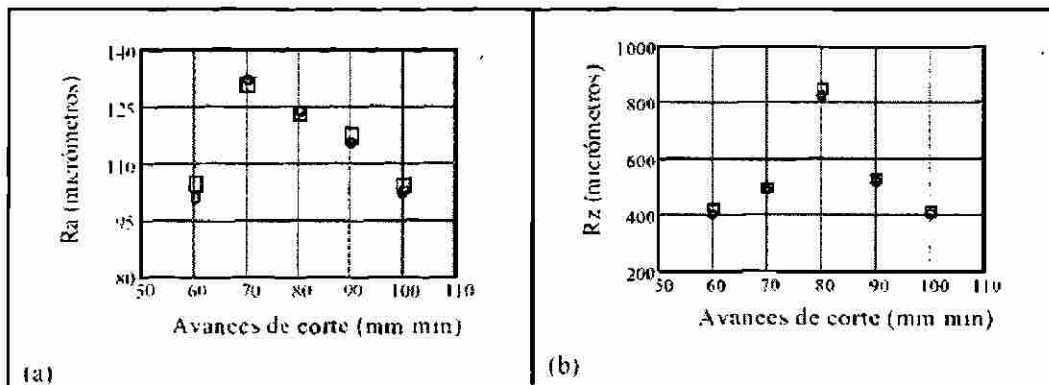


Figura 8.10 Gráfico de comparación de (a)Ra y (b)Rz de la señal original con respecto a la huella de la herramienta obtenida de la señal filtrada en cada uno de los 5 experimentos. En donde:

- O Es el valor de rugosidad antes de filtrar.
- X Es el valor de rugosidad después de filtrar.

La huella de la herramienta está determinada por las primeras componentes de baja frecuencia del espectro. Con este análisis se demuestra que los valores convencionales de Ra y Rz representan esencialmente la huella de la herramienta.

En la figura 8.12 se muestra el perfil de alturas medido por el rugosímetro después de ser filtrado por medio de Fourier. Este perfil representa la rugosidad real de la superficie maquinada y se puede observar que el promedio de alturas disminuye debido a que ya no esta presente la huella de la herramienta.

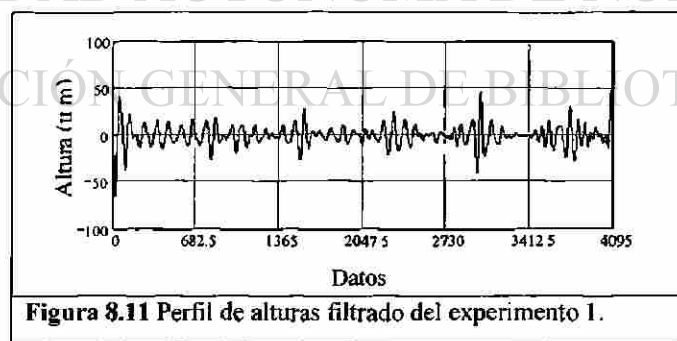
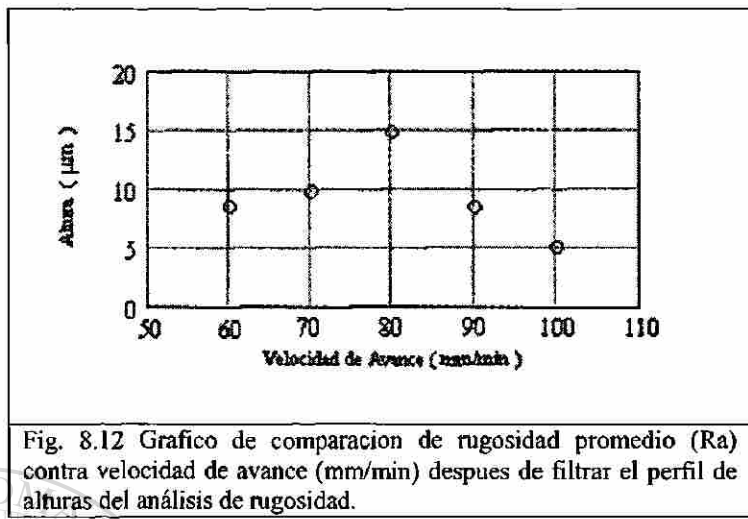


Figura 8.11 Perfil de alturas filtrado del experimento 1.

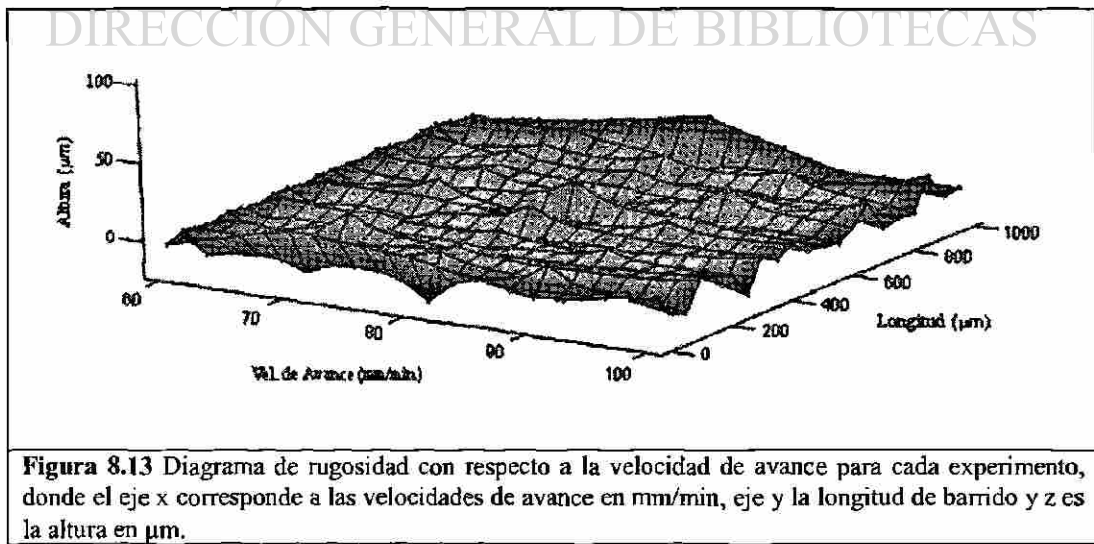
A partir de este nuevo perfil se recalcularon las rugosidades promedio (Ra) para cada uno de los experimento (Figura 8.13). Al compararlas entre si se observa que al igual que en la rugosidad antes de filtrar, se presenta un valor de rugosidad mayor para velocidades de avance medias.



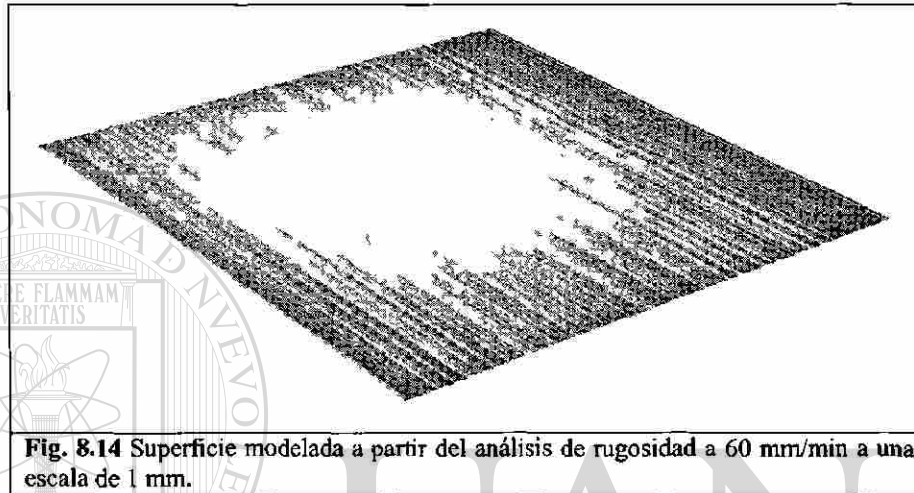
### 8.3.2 Modelado de capa de rugosidad

Se realizó un ajuste a curva a los perfiles de rugosidad de los cinco experimentos, empleando la ecuación de las armónicas más representativas de la señal resultante del filtrado. Las gráficas de los ajustes a curva se presentan en el Apéndice I.

En la figura 8.14 se muestra el diagrama de rugosidad con respecto a la velocidad de avance. Por medio de interpolación se obtienen los valores de rugosidad para velocidades de avance intermedias, como por ejemplo 65 mm/min,



A partir de las curvas de ajuste se generaron matrices, con las cuales se obtuvieron los mapas de bits utilizados en el modelo de superficie. A continuación se presenta una superficie modelada considerando solo la característica de rugosidad para una velocidad de 60 mm/min (figura 8.15).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### 8.4 Capa de rugosidad a baja escala

Mediante el análisis de microscopía de fuerza atómica se obtiene un histograma de alturas, altura promedio, desviación RMS y desviación promedio de cada uno de los cinco experimentos.

La superficie reconstruida por medio del microscopio de fuerza atómica del experimento 1 (60 mm/min) se presentan en la figura 8.16. Los histogramas de frecuencias (Apéndice II) muestran que a velocidades de avance bajas se presenta con mayor frecuencia alturas superiores que a velocidades de avance altas.

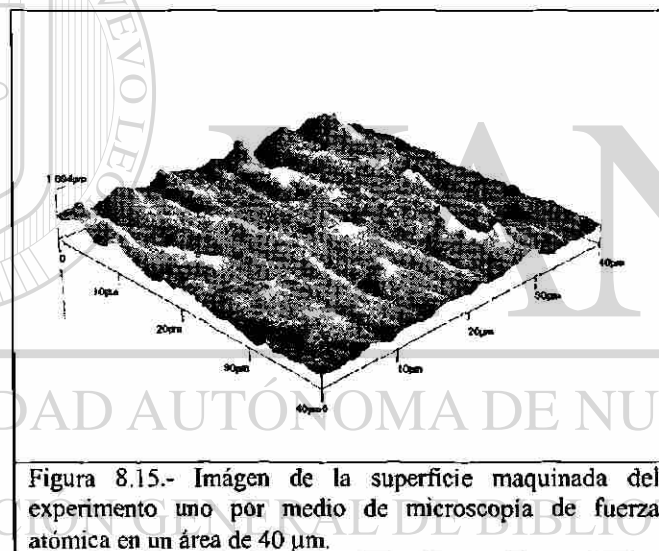


Figura 8.15.- Imágen de la superficie maquinada del experimento uno por medio de microscopía de fuerza atómica en un área de 40 μm.

Al comparar las superficies reconstruidas de los 5 experimentos (Apéndice I) se observa también que la superficie a) es más irregular que la e) donde la velocidad de avance es mayor. A diferencia del análisis de rugosidad a alta escala, aquí no son las velocidades medias las de baja calidad sino las velocidades bajas. Esta diferencia se puede deber a que el área de barrido del MFA es muy reducida en comparación a la del perfilómetro y posiblemente los resultados varíen al hacer varios análisis sobre la misma superficie.

## 8.5 Superficie reconstruida

Los elementos que componen la textura superficial fueron analizados por separado empleando equipos que miden a diversas escalas. Los resultados fueron analizados por medio de Fourier y ajustes a curva, para luego generar capas que representan las características de cada uno de ellos.

Operaciones aritméticas y lógicas elementales fueron empleadas para juntar las capas sintéticas de las diversas características superficiales, generando el modelo de superficies maquinadas (Figura 8.17).

Para predecir una superficie maquinada a una velocidad diferente a las analizadas en la experimentación, se hace una relación entre velocidad de avance y calidad superficial, y de ahí se interpola o extrapola para obtener la calidad para una velocidad de avance deseada bajo las mismas condiciones de corte.

En la figura 8.18 se muestra una superficie modelada por medio de este método a una velocidad de 65 mm/min. Las capas de esta superficie se obtuvieron interpolando los valores de rugosidad y ondulación de los experimentos anteriores (Fig. 8.10 y 8.14).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

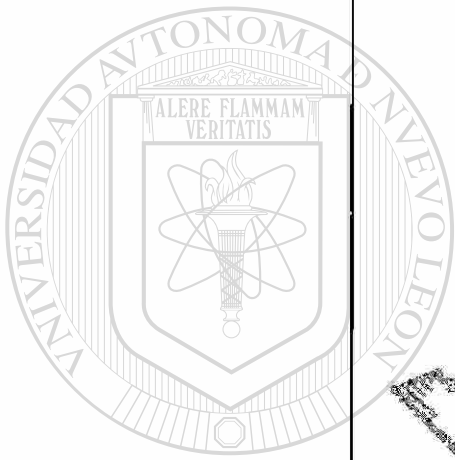


Fig. 8.16 Superficie reconstruida a partir de las capas del experimento 1.

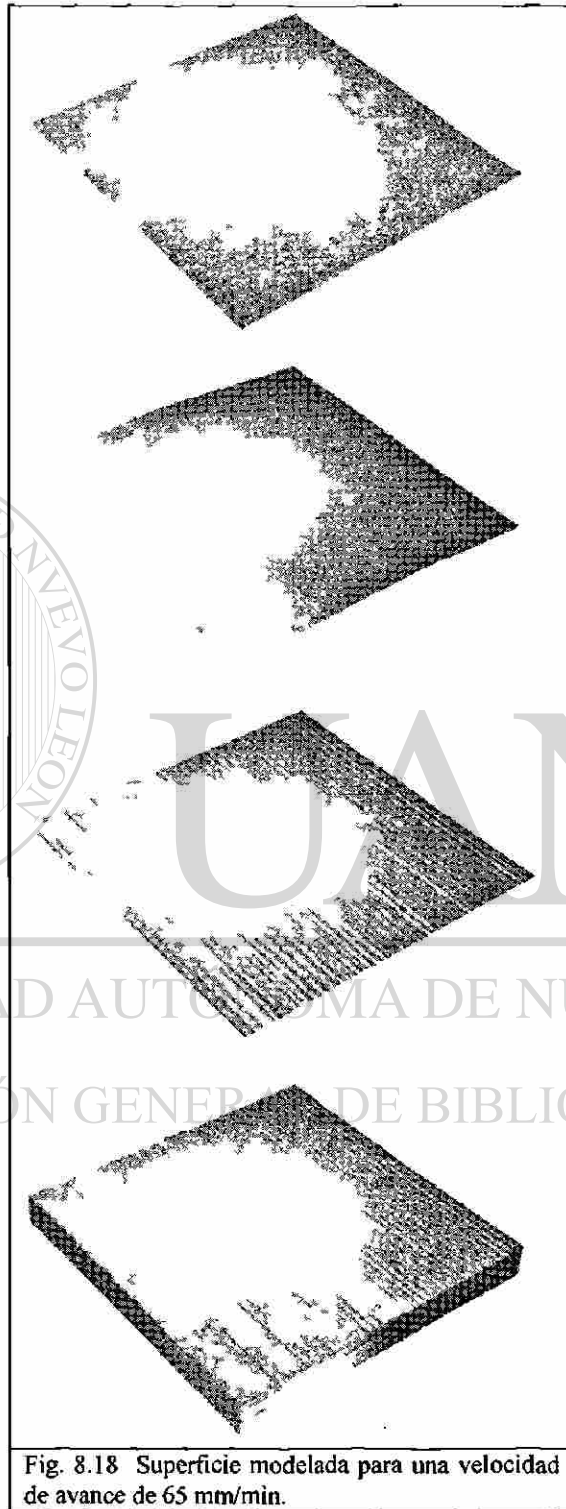
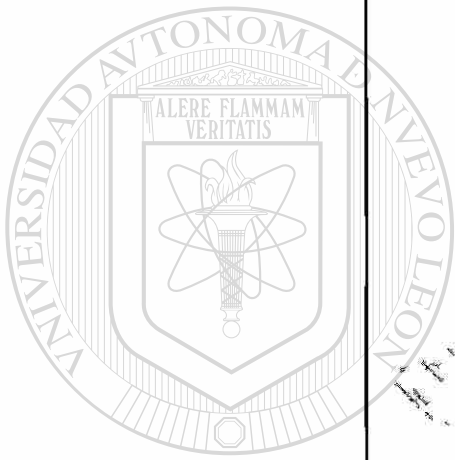
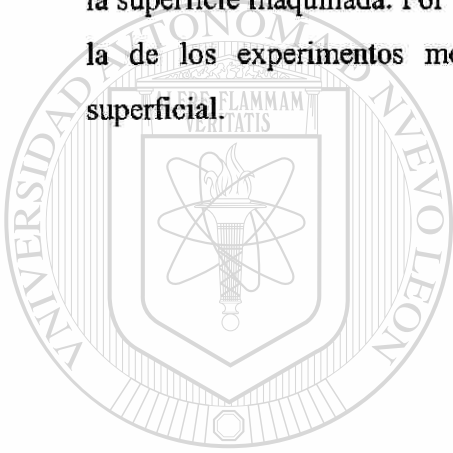


Fig. 8.18 Superficie modelada para una velocidad de avance de 65 mm/min.



## 8.6 Resumen del Capítulo

Se presentaron los resultados de los análisis de rugosidad a alta y baja escala al igual que los resultados del análisis de ondulación de los cinco experimentos. Se compararon los resultados y se concluyó que la calidad superficial a velocidades medias es mayor en cuanto a rugosidad a alta escala se refiere, mientras que para el análisis de rugosidad a baja escala, la calidad aumenta a velocidades de avance mayores. Se modelaron capas de cada una de las características superficiales y se sumaron para reconstruir virtualmente la superficie maquinada. Por último se generó una superficie a una velocidad diferente a la de los experimentos mediante interpolación, logrando así predecir la calidad superficial.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CAPÍTULO 9

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 Conclusiones

Se observó el proceso de corte de un aluminio comercial bajo condiciones particulares y se propuso un método para el modelado de superficies maquinadas mediante un modelo matemático que describe la huella de la herramienta y un análisis superficial a diversas escalas.

Se estableció una relación entre la velocidad de avance y las características predominantes de una superficie maquinada, como son la ondulación, rugosidad a baja y alta escala y huella de la herramienta, para de esta manera inferir situaciones de maquinado mejoradas. Con esto se demostró que bajo condiciones de maquinado moderadas es posible determinar una relación proporcional entre la calidad superficial y la velocidad de avance de una manera simple. El presente trabajo no considera experimentos exhaustivos que permitan relacionar completamente la morfología con la situación de corte ni las propiedades de materiales.

Se determinó que los valores de rugosidad  $R_a$  y  $R_z$  representan la huella de la herramienta, la cual está compuesta por las primeras componentes de baja frecuencia del espectro. Con ello es posible caracterizar la huella de la herramienta en una superficie maquinada bajo las condiciones experimentales presentadas.

En cuanto a calidad superficial, los análisis de ondulación y rugosidad a alta escala coincidieron en que a velocidades medias la calidad era baja mientras que en el análisis de rugosidad a baja escala la calidad baja era a velocidades bajas.

Se modelaron las superficies maquinadas de los cinco experimentos, las cuales cuentan con las características superficiales de las piezas maquinadas originales, tales como la

rugosidad promedio, ondulación y microtextura. Por medio de interpolación se modeló una capa a una velocidad distinta a la de los experimentos, logrando así predecir las características superficiales de una pieza antes de ser maquinada.

## 9.2 Recomendaciones para trabajos futuros

El presente trabajo utilizó valores de corte necesarios para obtener superficies con rugosidades acentuadas y por lo tanto fácilmente identificables. Futuros trabajos deberán considerar valores de corte y herramienta para acabados de alta calidad.

Utilizar el presente trabajo como base para analizar superficies con otros parámetros de corte usando diferentes materiales y reconstruir dichas superficies por esta metodología. Los aspectos resultantes de la problemática de cada caso deberán abordarse por separado.

En el presente trabajo se emplearon solo las ecuaciones de las armónicas más representativas del perfil de rugosidad para modelar dicha capa. En futuros trabajos se deberán emplear todas las ecuaciones de las armónicas resultantes del filtrado, para obtener así un modelo más exacto de la capa de rugosidad.

Agregar a este modelo más capas que representen otras características producto del maquinado sobre la superficie, tales como efectos estéticos de brillo y color.

Realizar un análisis de rugosidad a baja escala más extenso, ya que los resultados de dicho análisis pueden variar mucho de una medición a otra sobre la misma superficie debido a la reducida área de barrido.

# CAPÍTULO 10

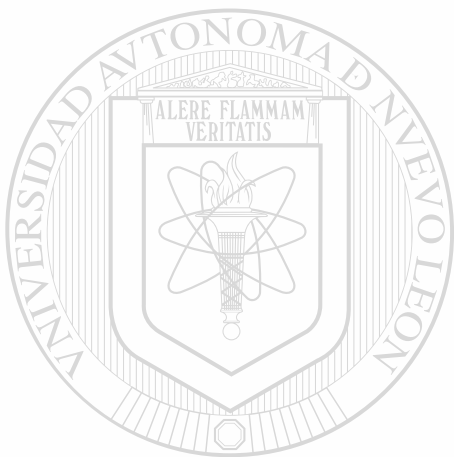
## REFERENCIAS

### 10.1 Referencias Bibliográficas

- [BOT89] Boothroyd, G., Knight, W. Fundamentals of machining and machine tools Ed. Marcel Dekker Inc., 1989
- [CHE00] Cheng-Gui Li, Shen Dong, Guo-Xiong Zhang Evaluation of the anisotropy of machined 3D surface topography. 0043-168 Elsevier Ciencia, 2000.
- [CHO98] Chow Kin Yean Creating machinable textures for CAD/CAM systems, Advanced Manufacturing Technology, 1998.
- [FEN02] Feng, C., Wang, X. Surface roughness predictive modeling: neural networks versus regression. IIE Transactions. Vol. 53, 2002
- [GAL93] Galante, G., Lombardo, A., Piacentini, M. Fractal dimension: A useful tool to describe the microgeometry of machined surfaces. Mach. Tools Manufact. Vol. 33 No.4 Pergamon Press, 1993.
- [GRO96] Groover, P. Fundamentals of modern manufacturing. Ed. Prentice Hall, 1996
- [GUE00] Guerrero, X., Hinojosa, M., Garza, R. Análisis de la superficie de alambión de cobre usando microscopia de fuerza atómica. Revista Ingenierías V3, No. 6, 2000
- [HIN00b] Hinojosa, M., Reyes, M. La rugosidad de superficies: Topometría. Revista Ingenierías Vol. IV, No. 11, 2002.
- [LEE99] Lee, T., Lin, Y. An improved sculptured part surface design method with jerk continuity consideration for smooth machining. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 1999
- [LIN99] Lin, J., Tai, C. Accuracy optimization for mould surface profile milling. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 15, Springer-Verlag London, 1999.
- [LIN98] Lin, A., Gian, R. A multiple-tool approach to rough machining of sculptured surfaces. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 1998
- [LIN99] Lin, A., Gian, R. An Integrated Model of a Fixture-Workpiece System for Surface Quality Prediction. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 1999
- [LIN95] Lindbeck, John Product design and manufacture. Ed. Prentice Hall, 1995
- [LOP01c] López, E., Ruiz, M., Colás, R. Modelaje de la viruta en el proceso de maquinado. Parte I. Revista Ingenierías Vol. IV, No. 13, 2001.
- [LOP02a] López, E., Ruiz, M. Modelaje de la viruta en el proceso de maquinado. Parte II. Validación experimental. Revista Ingenierías Vol. IV, No. 14, 2002.
- [LOP02c] López, E., Caracterización de superficies maquinadas por medio de

- Cavazos, R.,  
Delgado, M.  
[LOP99] López, M.,  
Guerrero C.,  
Reyes, E.,  
Ortiz, U.
- [LOP02] López, Eugenio
- [MON99] Monostori, L.,  
Viharos, J.,  
Markos, S.
- [REY99] Reyes, E.,  
Guerrero, C.,  
Hinojosa, M.,  
Gonzalez, V.
- [SAR00] Sarma, R.
- [SHE93] Sheppard, L.
- [SON92] Song, J.,  
Vorburger, T.
- [SUV96] Suvrat, J.
- [TUM00] Turner, I.,  
Wood, K.,  
Busch-  
Vishniac, I.
- [WAN99] Wang, Y.,  
Tang, X.
- [WEI00] Weinert, K.,  
Surmann, T.,  
Mehnen, J.
- [WHI91] Whintont, E.
- [YAN99] W. Yang, H.  
Ding, Y. Xiong
- [YEA98] Yean, C.; Kai,  
C., Ong, T.,  
Feng, L.
- [ZEL00] Zeleny, R.,  
González, C.
- [ZHA94] Zhang, G,
- parámetros de rugosidad. Tercer Foro de Investigación UDEM 2002.
- Grain Boundary analysis of an Al-Cu 4% alloy by atomic force microscopy. *Wire Journal Internacional*. 1999
- Estudio de maquinabilidad para aleaciones de aluminio AIMgSi 6063. Tesis doctoral FIME-UANL, 2002.
- Satisfying various requirements in different levels and stages of machining using one general ANN-based process model. Technical University of Budapest.
- Análisis de superficies mediante microscopia de fuerza atómica. VII Congreso Iberoamericano de Química Inorgánica. 1999
- Flat-Ended Tool Swept Sections for Five-Axis NC Machining of Sculptured Surfaces. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*. 2000
- Designing for Manufacturing: An Upadotc. Lash Publications Internacional 1993
- Surface Texture. National Institute of Standards and Technology. 1992
- Surface modeling of non-mathematical surfaces and optimization of orientation for manufacturing. California State University, Sacramento. 1996
- A mathematical Transform to Analyze Part Surface Quality in Manufacturing. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*. 2000
- Five-Axis NC Machining of Sculptured Surfaces. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 15. Springer-Verlag London, 1999.
- Parallel Surface Reconstruction. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
- Surface Topography and Image Analysis (Area). *ASM Handbook*, Vol. 18, 1991
- Manufacturability Analysis for a Sculptured Surface Using Visibility Cone Computation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 15. Springer-Verlag London, 1999
- Creating Machinable Textures for CAD/CAM Systems. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 14. Springer-Verlag London, 1998.
- Metrología Dimensional, McGraw Hill, 2000.
- Dynamic Generation of Machined Surfaces Part I:

- Kapoor, S. Description of a Random Excitation System. University of Maryland Research Center
- [ZHA94] Zhang, G, Dynamic Generation of Machined Surfaces. Part 2: Kapoor, S. Construction of Surfaces Topography. University of Maryland Research Center
- [ZHA95] Zhang, G, Dynamic Visualization of the Surface Textura Formed Hwang, T. During Machining. University of Maryland Research Center
- [SZA96] Szalay, T., Investigation of machined surface using artificial Monostori, L., intelligence methods. Technical University of Budapest. Markos, S. Viharos, J.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 10.2 Listado de figuras

<u>Num.</u>	<i>Descripción</i>	<i>Página</i>
2.1	Operaciones comunes de maquinado	13
2.2	Vista ampliada de una superficie maquinada	14
3.1	Posibles huellas producidas por un proceso de maquinado	18
3.2	Gráfica de la huella de la herramienta con avance de 60 mm/min	21
3.3	Esquema del modelado de la capa de la huella de la herramienta	22
4.1	Diferencia entre rugosidad y ondulación.	24
4.2	Parámetro de espaciado entre crestas	25
4.3	Ajuste a curva del perfil de ondulación	26
4.4	Esquema del modelado de la capa de ondulación	27
5.1	Principio de operación de un rugosímetro.	31
5.2	Metodología para el análisis del perfil de alturas	35
5.3	Modelado de la capa de rugosidad	36
6.1	Punta del microscopio de fuerza atómica	38
6.2	Esquema del funcionamiento del microscopio de fuerza atómica	39
6.3	Imagen de microscopía de fuerza atómica de aluminio	40
7.1	Fresadora EMCO VMC 300	41
7.2	Ranuras maquinadas en la pieza de aluminio	42
7.3	Brazo de medición por coordenada.	43
7.4	Rugosímetro empleado en la medición	44
7.5	Microscopio de fuerza atómica	45
8.1	Huella de la herramienta a una velocidad de 60 mm/min	46
8.2	Comparación de la huella del modelo matemático y una fotografía	47
8.3	Capa de la huella de la herramienta del experimento uno.	47
8.4	Ajuste a curva del perfil de ondulación	48
8.5	Diagrama de ondulación con respecto a la velocidad de avance	49
8.6	Capa de ondulación para el experimento uno.	49
8.7	Perfil de alturas de la medición de rugosidad del experimento uno.	50
8.8	Gráfico comparativo de Ra y Rz de los cinco experimentos	51
8.9	Gráfico en escala logarítmica mostrando el espectro de frecuencia	51
8.10	Gráfico comparativo de Ra y Rz antes y después de filtrar.	52
8.11	Perfil de alturas filtrado del experimento uno.	52
8.12	Gráfico comparativo de rugosidad promedio del perfil filtrado.	53
8.13	Diagrama de rugosidad con respecto a la velocidad de avance	53
8.14	Capa de rugosidad para el experimento uno.	54
8.15	Imagen a escala microscópica de la superficie del experimento uno	55
8.16	Superficie reconstruida a partir de las capas del experimento 1.	57
8.17	Superficie modelada para una velocidad de avance de 65 mm/min	58

### 10.3 Listado de tablas

<u>Num.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
I	Parámetros de maquinado	42
II	Avances de corte usados en los experimentos	42
III	Resultados de rugosidad	50
IV	Valores mas significativos de frecuencia	69

### 10.4 Listado de ecuaciones

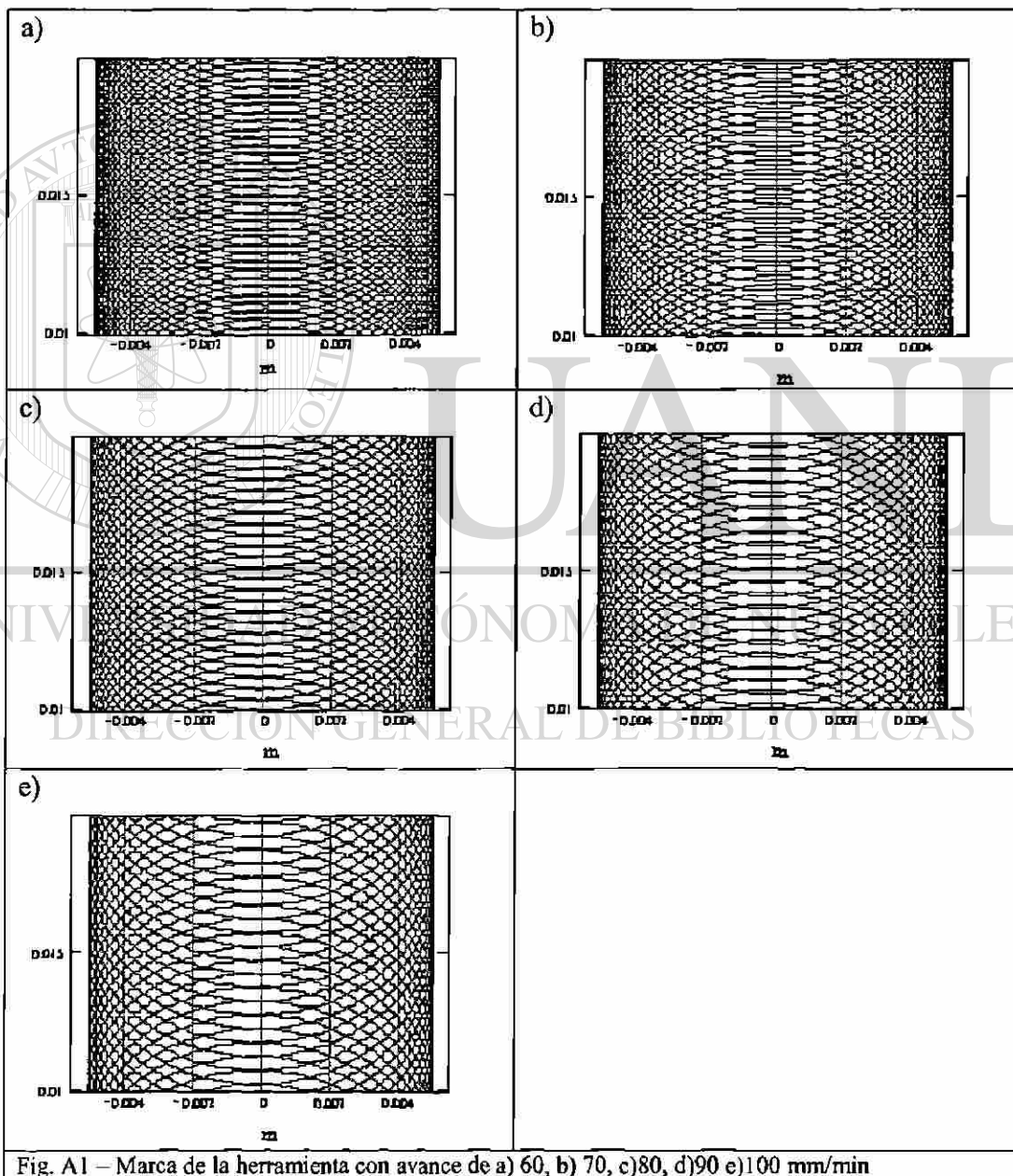
<u>Num.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
3.1	Movimiento del filo de la herramienta en forma paramétrica	19
3.2	Ecuación 5.1 en términos del avance.	19
3.3	Desfasamiento entre álabes.	19
3.4	Ecuación resultante para el primer álabe .	20
3.5	Ecuación resultante para el segundo álabe.	20
3.6	Distancia del recorrido	21
3.7	Componentes de avance F	21
4.1	Parámetro de espaciamiento entre crestas	25
4.2	Ajuste a curva Gauss	26
5.1	Rugosidad promedio	29
5.2	Rugosidad máxima	29
5.3	Espectro de frecuencias	32
5.4	Condición para aplicar la transformada rápida de Fourier	33
5.5	Frecuencia asociada al elemento j	33
5.6	Filtrado de señal	33
5.7	Rugosidad promedio reconstruida	34
5.8	Rugosidad máxima reconstruida	34
5.9	Ecuación de armónica	35
5.10	Sumatoria de armónicas	35



# APENDICE I

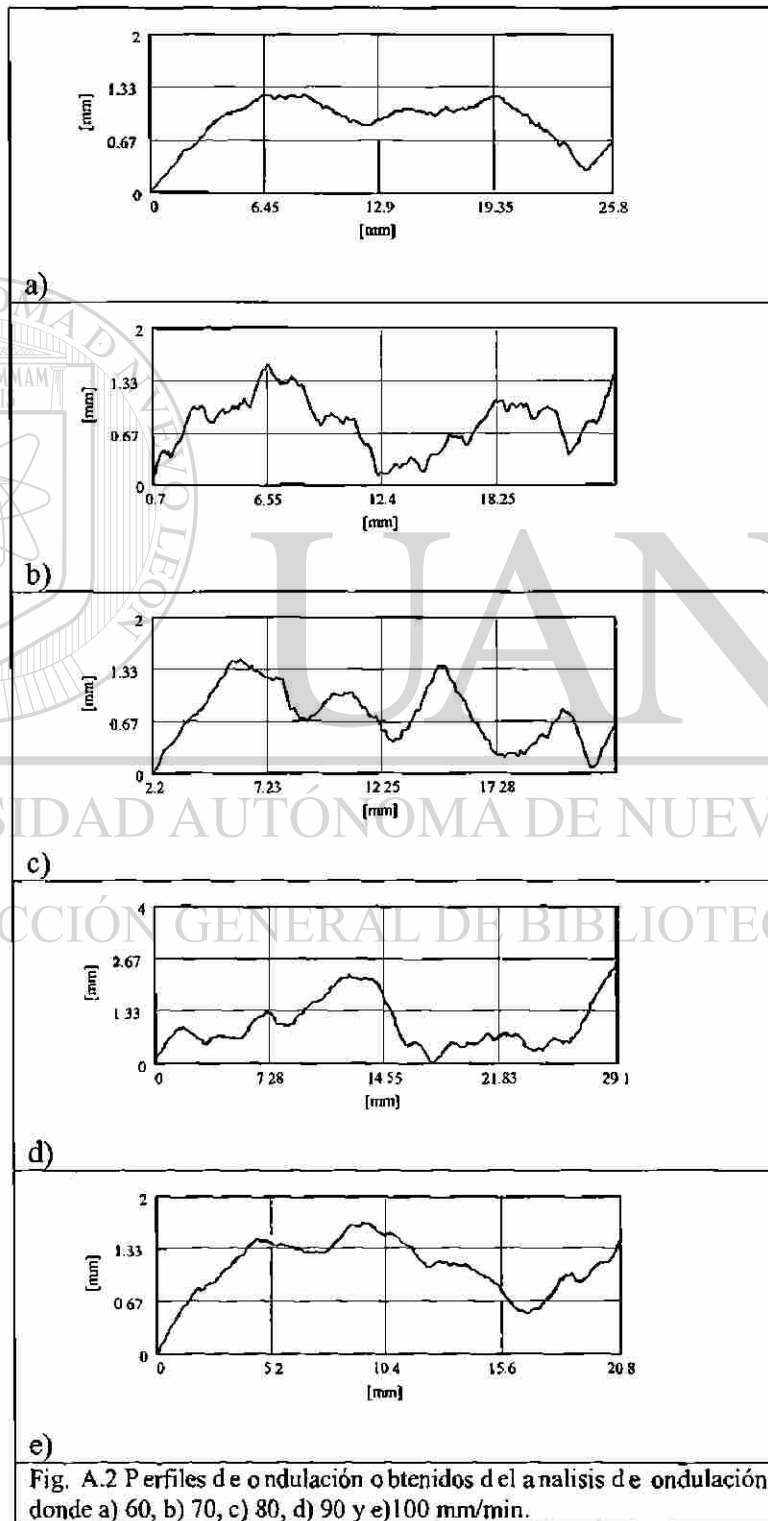
## 11.1 Gráficos de huella de la herramienta

En el siguiente figura se muestran las gráficas del modelo matemático que describe la huella de la herramienta, para las velocidades de avance antes descritas.

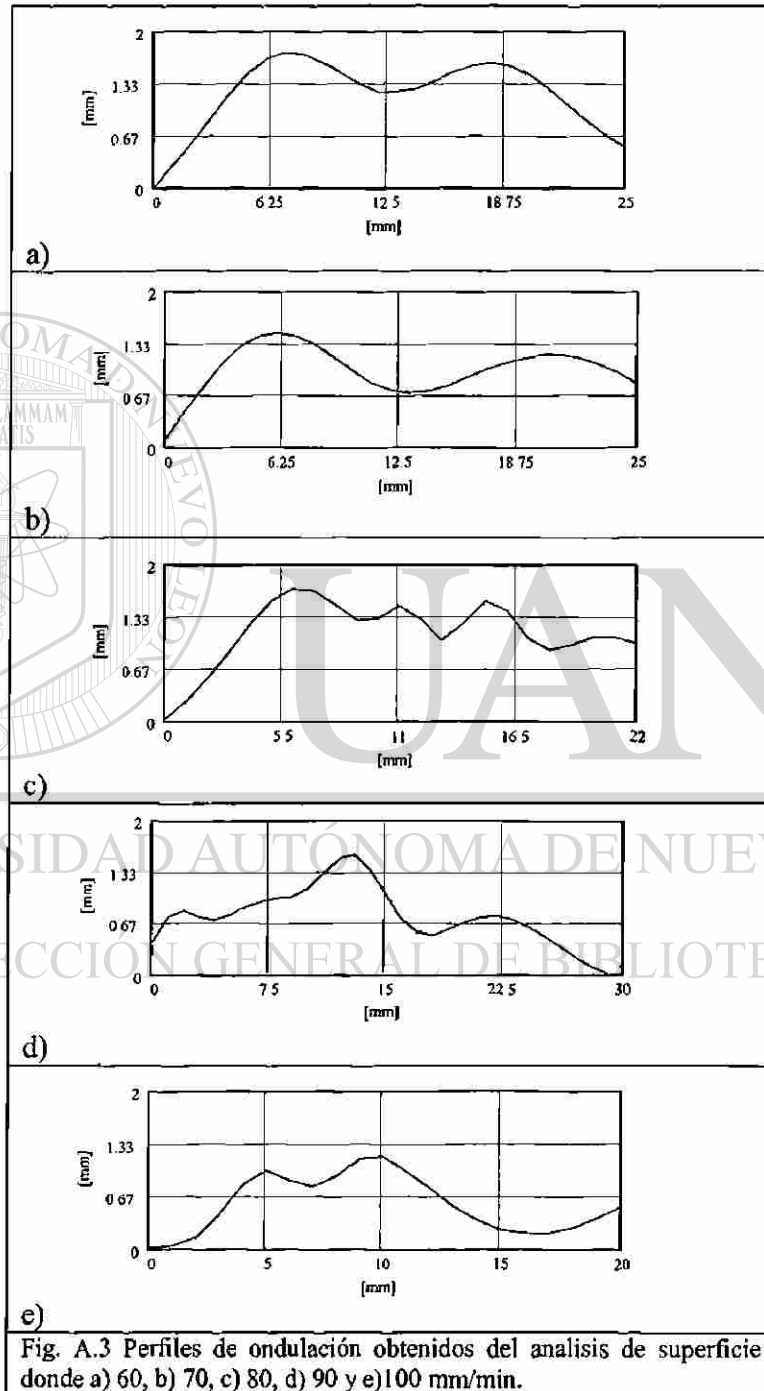


## 11.2 Resultados de los análisis de ondulación.

En la figura A2 se muestran los perfiles de altura normalizados del análisis de ondulación.



En la figura A.3 se muestran las gráficas de ajuste a curva de los perfiles de ondulación de los cinco experimentos.



### 11.3- Resultados de los análisis de rugosidad

Para la creación de la capa de rugosidad superficial, se hace un filtrado de los valores de rugosidad (Figura A4) mediante el espectro de frecuencias. Los espectros de frecuencia de los perfiles de rugosidad de los cinco experimentos se presentan en la figura A5.

Las tablas 8.2.1 a 8.2.5 presentan los valores significativos de frecuencia y sus índices

Tabla 8.2.1 Valores obtenidos aplicando la FFT en el experimento de F60

Frecuencia más significativa	Frecuencia (ciclos/ $\mu\text{m}$ )	Intensidad
1	6	3515
2	5	2778
3	11	1887
4	17	1162

Tabla 8.2.2 Valores obtenidos aplicando la FFT en el experimento de F70

Frecuencia más significativa	Frecuencia (ciclos/ $\mu\text{m}$ )	Intensidad
1	5	5775
2	10	1799
3	4	1239
4	15	1004

Tabla 8.2.3 Valores obtenidos aplicando la FFT en el experimento de F80

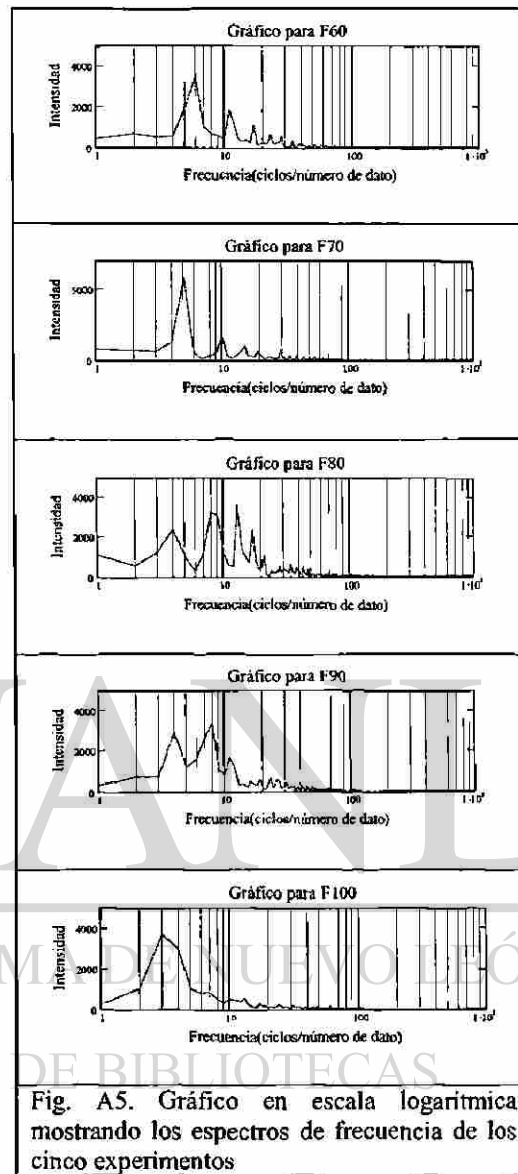
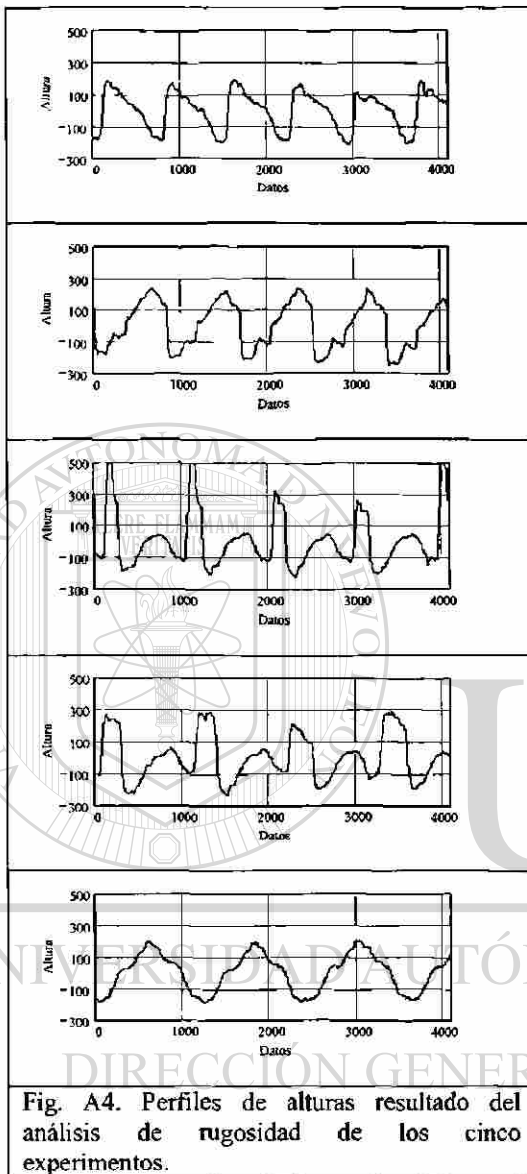
Frecuencia más significativa	Frecuencia (ciclos/ $\mu\text{m}$ )	Intensidad
1	13	3563
2	8	3196
3	9	3012
4	4	2292

Tabla 8.2.4 Valores obtenidos aplicando la FFT en el experimento de F90

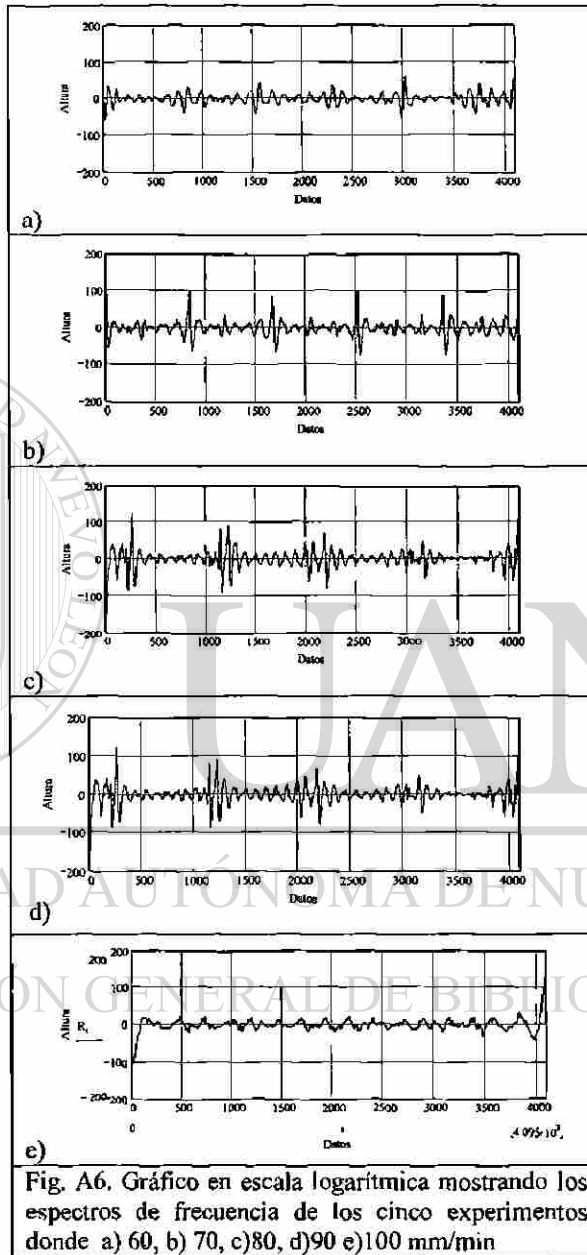
Frecuencia más significativa	Frecuencia (ciclos/ $\mu\text{m}$ )	Intensidad
1	8	3376
2	4	2914
3	7	2597
4	11	1692

Tabla 8.2.5 Valores obtenidos aplicando la FFT en el experimento de F100

Frecuencia más significativa	Frecuencia (ciclos/ $\mu\text{m}$ )	Intensidad
1	3	3700
2	4	2993
3	5	1068
4	2	1038



En la figura A6 se muestran los perfiles de alturas ya filtrados. Se puede observar que a diferencia de los perfiles mostrados en la figura A2,



### 11.4 – Resultados de los análisis de rugosidad a baja escala.

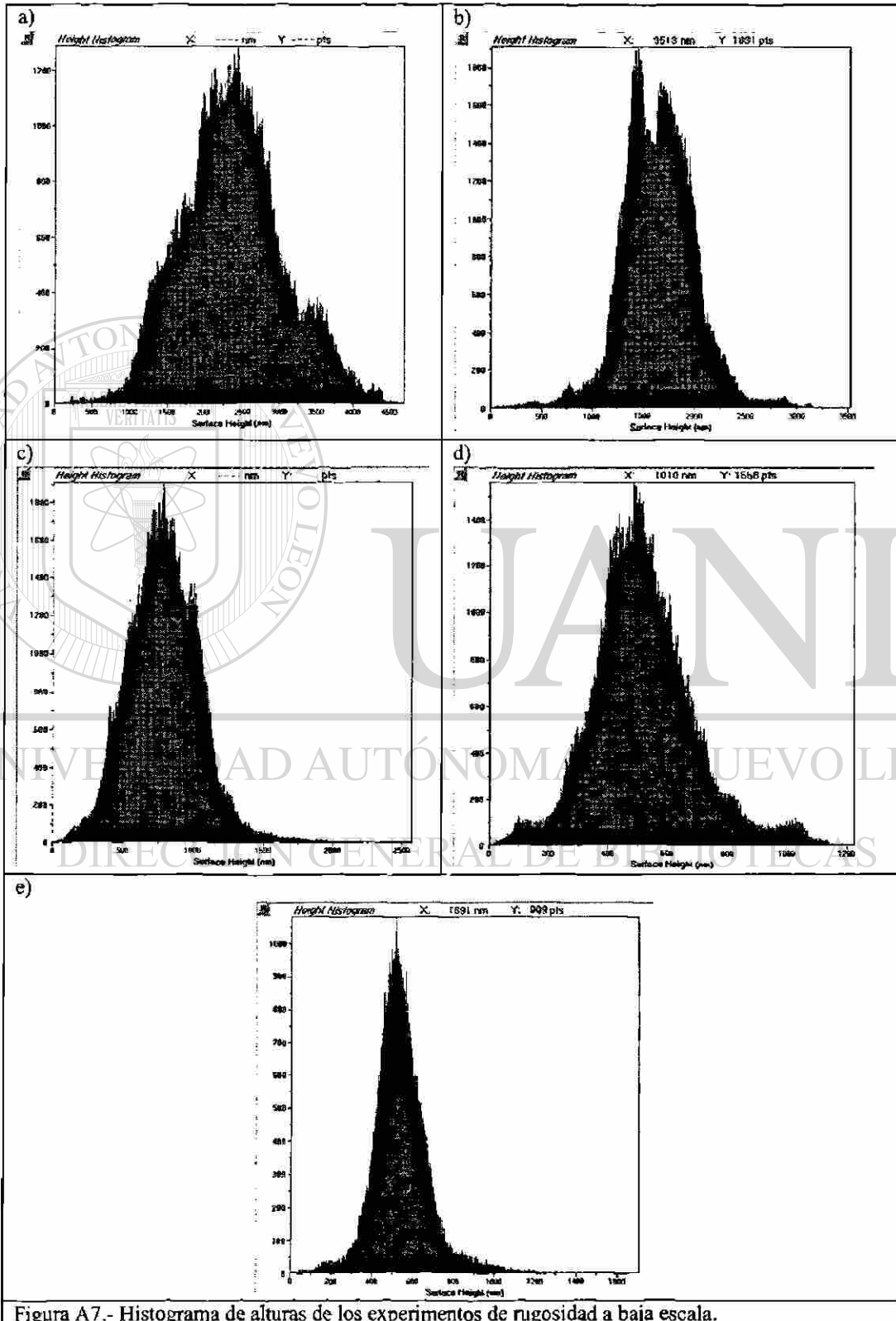
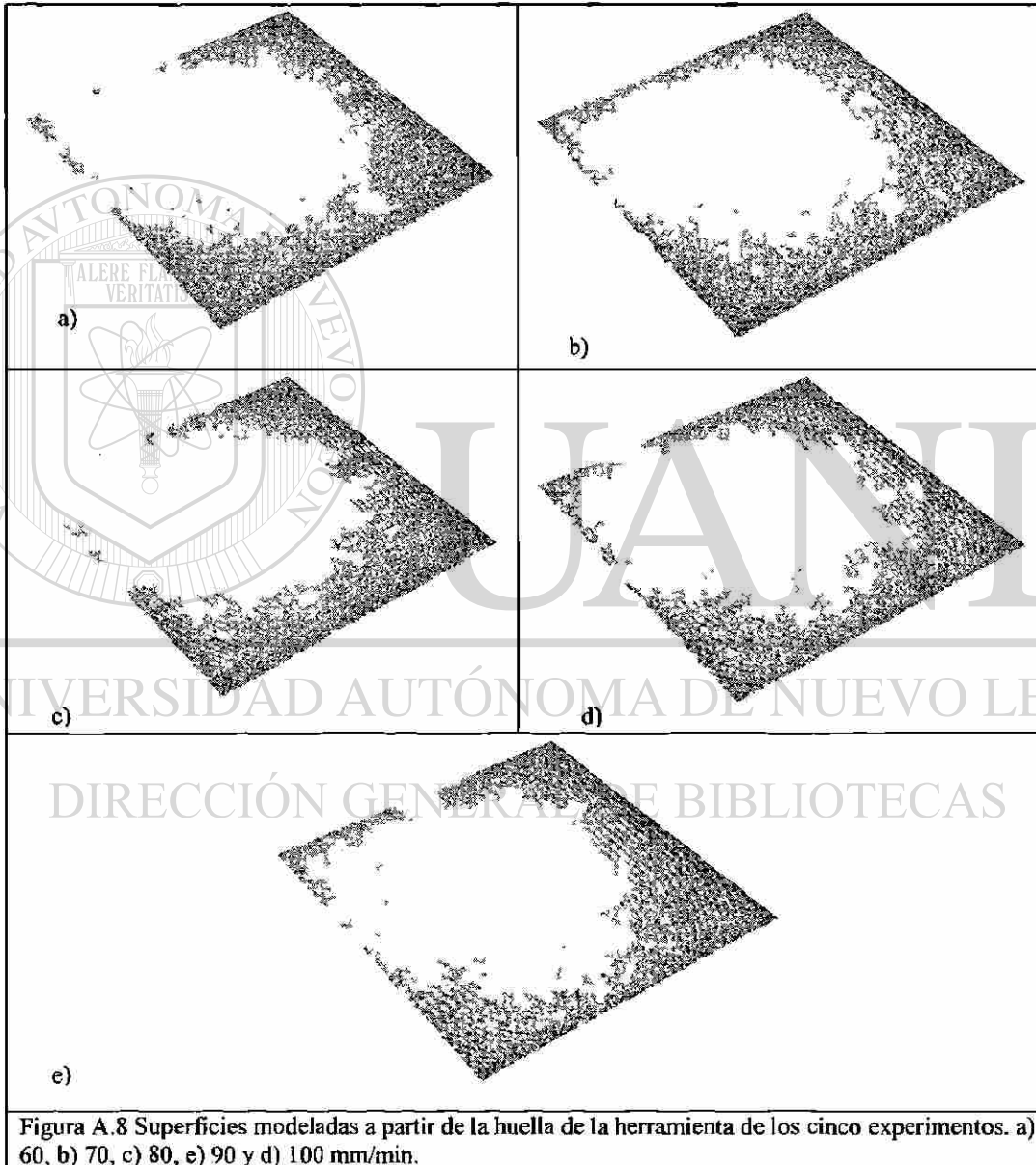


Figura A7.- Histograma de alturas de los experimentos de rugosidad a baja escala.

### 11.5 Capa de huella de la herramienta

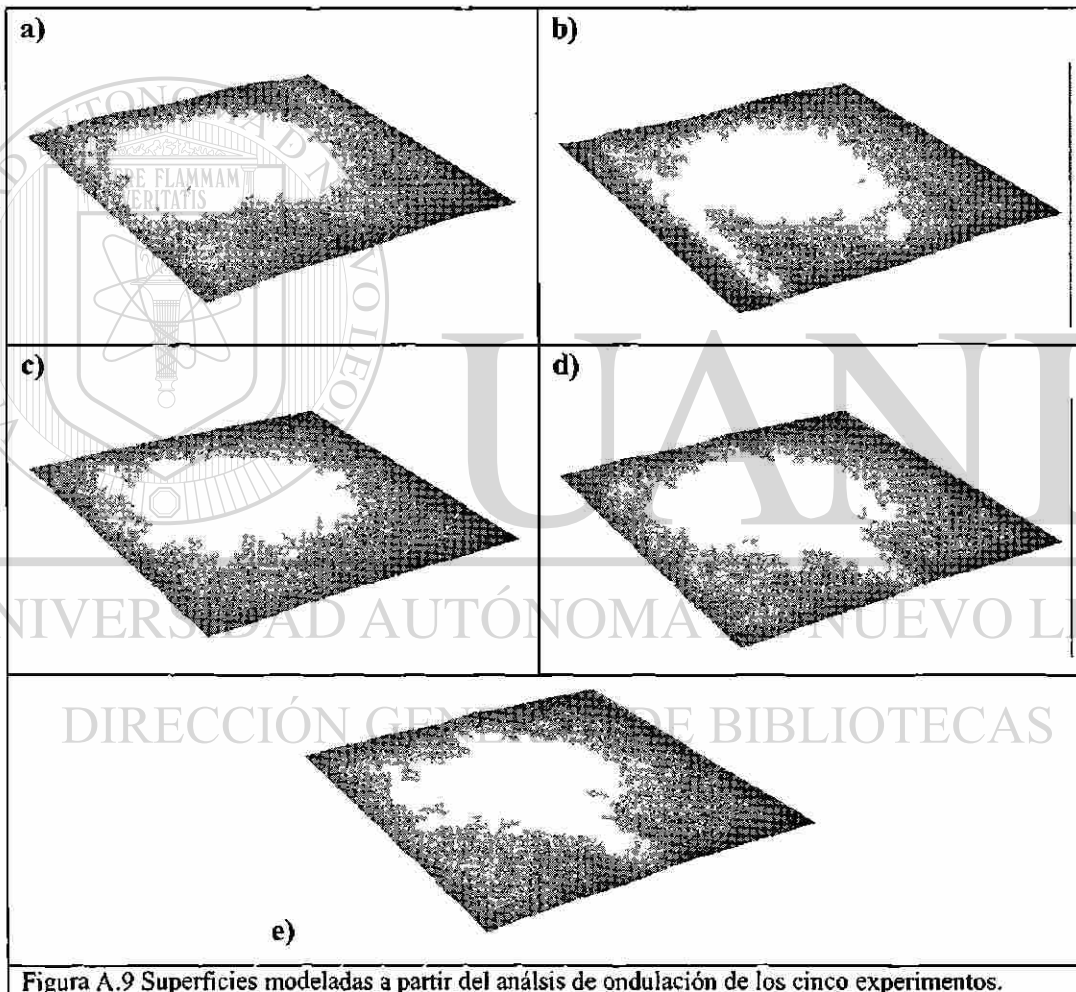
A continuación se presentan las capas de la huella de la herramienta de los cinco experimentos. (Figura A.8)





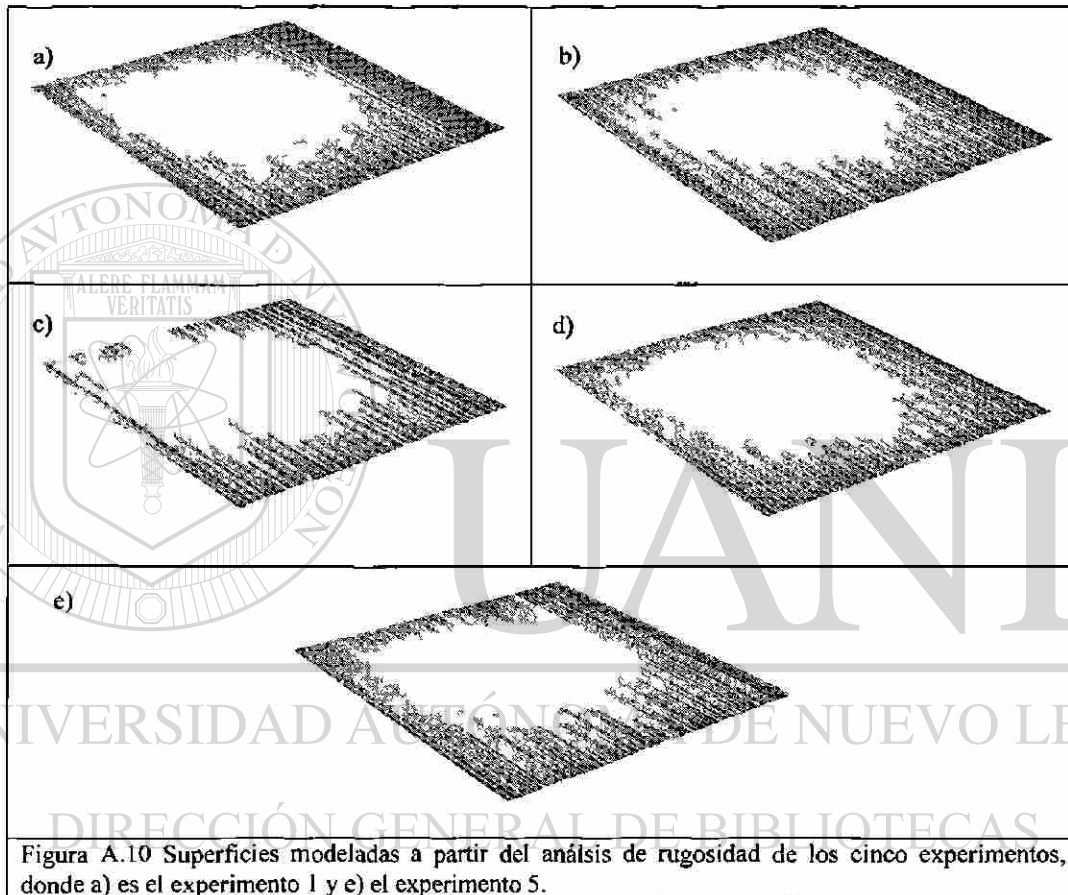
## 11.6 Capa de ondulación

Dichos perfiles fueron ajustados a curva para generar matrices. Al igual que en la capa de rugosidad, los números en la matriz corresponden a alturas que pueden ser representadas gráficamente como tonos de gris. A partir de estos gráficos se obtuvo la capa de ondulación. (Figura 8.4)



### 11.7 Capa de rugosidad

A partir de estas curvas se generaron matrices, con las cuales se obtuvieron los mapas de bites utilizados en el modelo de superficie. Estos modelos se presentan en la figura 8.2



### 11.8 Capa de rugosidad a baja escala

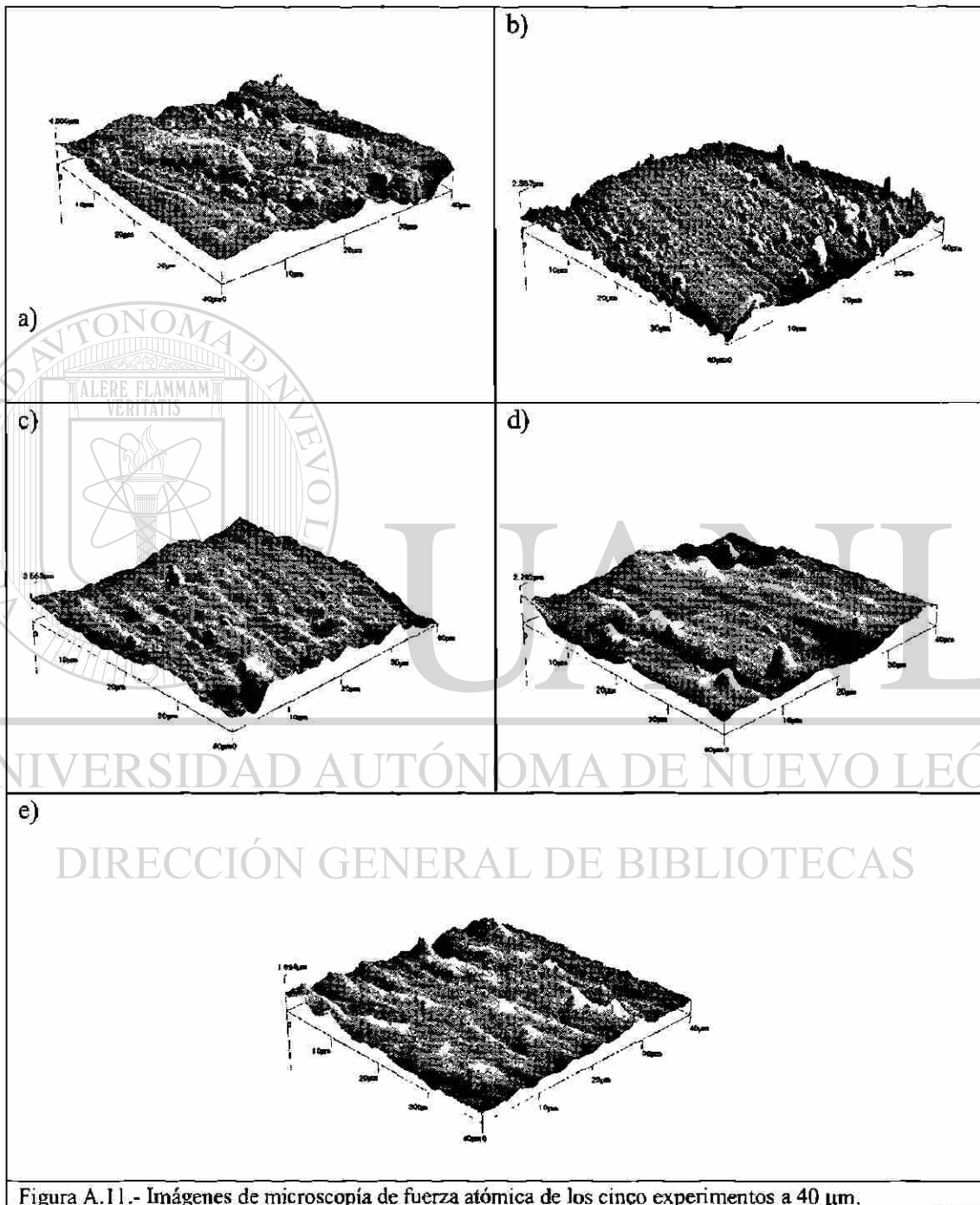


Figura A.11.- Imágenes de microscopía de fuerza atómica de los cinco experimentos a 40  $\mu\text{m}$ .

### 11.9 Superficies modeladas de los 5 experimentos



Figura A.12.- Superficies modeladas a partir del análisis de ondulación de los cinco experimentos.

## APENDICE II

### 11.10 Resultados del análisis de ondulación.

Los resultados presentados a continuación muestran el perfil de alturas en tres dimensiones, donde la primera columna representa el eje x (longitud de barrido), la segunda el eje y y la tercera el eje z (perfil de alturas).

Ensayo 1:

[F 60 mm/min]

395.58	57.78	180.486	396.45	57.76	180.032	399.59	57.67	176.367
395.56	57.78	180.481	396.48	57.77	180.062	399.67	57.67	176.303
395.56	57.78	180.474	396.55	57.76	179.996	399.69	57.67	176.205
395.57	57.77	180.467	396.65	57.76	179.895	399.73	57.67	176.187
395.58	57.78	180.475	396.74	57.76	179.840	399.76	57.67	176.101
395.59	57.78	180.484	396.76	57.76	179.753	399.83	57.67	176.031
395.57	57.77	180.473	396.87	57.75	179.647	399.95	57.66	175.929
395.58	57.78	180.483	397.03	57.75	179.508	400.04	57.66	175.842
395.57	57.77	180.477	397.14	57.75	179.395	400.12	57.66	175.765
395.56	57.77	180.465	397.32	57.75	179.274	400.23	57.66	175.656
395.57	57.77	180.473	397.48	57.74	179.128	400.35	57.65	175.552
395.58	57.78	180.476	397.59	57.74	178.960	400.40	57.65	175.497
395.59	57.78	180.481	397.69	57.74	178.844	400.42	57.65	175.398
395.57	57.77	180.465	397.74	57.73	178.745	400.52	57.65	175.277
395.58	57.78	180.476	397.79	57.73	178.658	400.64	57.64	175.145
395.59	57.78	180.484	397.88	57.73	178.564	400.77	57.64	175.000
395.57	57.77	180.468	397.92	57.73	178.535	400.94	57.63	174.763
395.58	57.78	180.476	397.95	57.73	178.505	401.13	57.63	174.598
395.59	57.78	180.481	397.96	57.73	178.487	401.22	57.63	174.453
395.57	57.77	180.465	397.98	57.73	178.457	401.31	57.62	174.351
395.58	57.78	180.478	397.97	57.72	178.402	401.46	57.62	174.161
395.59	57.78	180.481	397.96	57.72	178.379	401.65	57.62	173.999
395.57	57.77	180.465	397.95	57.72	178.330	401.92	57.61	173.780
395.58	57.78	180.476	397.96	57.72	178.361	402.20	57.60	173.553
395.59	57.78	180.481	397.95	57.72	178.331	402.38	57.60	173.403
395.57	57.77	180.465	397.95	57.72	178.343	402.67	57.60	173.202
395.58	57.78	180.476	397.97	57.72	178.366	402.82	57.59	173.082
395.59	57.78	180.481	397.97	57.72	178.354	402.99	57.59	172.918
395.57	57.77	180.465	397.97	57.72	178.360	403.22	57.59	172.743
395.58	57.78	180.476	397.98	57.72	178.359	403.49	57.58	172.535
395.59	57.78	180.481	397.94	57.72	178.314	403.62	57.58	172.401
395.57	57.77	180.465	397.96	57.72	178.319	403.68	57.58	172.370
395.58	57.78	180.476	398.01	57.72	178.277	403.70	57.58	172.356
395.59	57.78	180.481	398.10	57.72	178.140	403.80	57.57	172.279
395.57	57.77	180.465	398.14	57.72	178.064	403.95	57.57	172.160
395.58	57.78	180.476	398.20	57.71	178.021	403.99	57.57	172.083
395.59	57.78	180.481	398.24	57.71	177.958	404.13	57.57	172.011
395.57	57.77	180.465	398.28	57.71	177.878	404.34	57.56	171.877
395.58	57.78	180.476	398.31	57.71	177.800	404.64	57.56	171.678
395.59	57.78	180.481	398.32	57.71	177.791	404.76	57.56	171.562
395.57	57.77	180.465	398.33	57.71	177.792	404.80	57.56	171.529
395.58	57.78	180.476	398.39	57.71	177.753	404.99	57.55	171.416
395.59	57.78	180.481	398.47	57.71	177.668	405.24	57.55	171.187
395.57	57.77	180.465	398.55	57.70	177.615	405.46	57.54	171.046
395.58	57.78	180.476	398.63	57.70	177.534	405.66	57.54	170.861
395.59	57.78	180.481	398.75	57.70	177.467	405.91	57.54	170.688
395.57	57.77	180.465	398.76	57.70	177.411	406.11	57.53	170.485
395.58	57.78	180.476	398.81	57.70	177.395	406.21	57.53	170.340
395.59	57.78	180.481	398.90	57.70	177.256	406.53	57.52	170.164
395.57	57.77	180.465	398.98	57.69	177.170	406.72	57.52	170.013
395.58	57.78	180.476	399.08	57.69	177.038	406.86	57.51	169.866
395.59	57.78	180.481	399.18	57.69	176.916	407.18	57.51	169.648
395.57	57.77	180.465	399.28	57.69	176.808	407.32	57.51	169.559
395.58	57.78	180.476	399.36	57.68	176.743	407.37	57.51	169.470
395.59	57.78	180.481	399.44	57.68	176.631	407.59	57.50	169.332
395.57	57.77	180.465	399.58	57.68	176.503	407.78	57.50	169.207

408.00	57.49	169.007	418.43	57.30	161.164	-12.36	-3.17	15.447
408.20	57.49	168.815	418.43	57.30	161.146	-12.36	-3.17	15.447
408.33	57.49	168.697	418.44	57.30	161.179	-12.37	-3.17	15.441
408.52	57.48	168.598	418.44	57.30	161.164	-12.37	-3.17	15.437
408.80	57.48	168.390	418.44	57.30	161.161	-12.38	-3.17	15.433
409.08	57.47	168.224	418.44	57.30	161.160	-12.38	-3.17	15.433
409.37	57.47	168.034	418.43	57.30	161.162	-12.38	-3.17	15.432
409.55	57.47	167.911	418.46	57.30	161.177	-12.38	-3.17	15.433
409.71	57.46	167.796	418.45	57.30	161.172	-12.39	-3.17	15.432
410.05	57.46	167.568	418.44	57.30	161.156	-12.39	-3.17	15.433
410.46	57.45	167.350	418.44	57.30	161.163	-12.40	-3.17	15.431
410.84	57.45	167.132	418.45	57.30	161.160	-12.40	-3.17	15.430
411.26	57.44	166.958				-12.41	-3.16	15.427
411.46	57.44	166.822				-12.41	-3.16	15.426
411.57	57.44	166.778				-12.42	-3.17	15.424
411.77	57.44	166.674				-12.43	-3.16	15.418
411.91	57.43	166.526				-12.44	-3.16	15.413
412.14	57.43	166.360				-12.44	-3.16	15.409
412.27	57.43	166.210				-12.45	-3.16	15.404
412.32	57.42	166.149				-12.45	-3.16	15.401
412.38	57.42	166.096				-12.46	-3.16	15.395
412.49	57.42	165.994				-12.47	-3.16	15.393
412.57	57.42	165.893				-12.47	-3.16	15.389
412.63	57.42	165.835				-12.48	-3.16	15.386
412.71	57.41	165.737				-12.48	-3.16	15.385
412.80	57.41	165.631				-12.48	-3.16	15.383
412.92	57.41	165.572				-12.49	-3.16	15.378
413.05	57.41	165.446				-12.49	-3.16	15.375
413.20	57.40	165.309				-12.50	-3.16	15.370
413.40	57.40	165.119				-12.50	-3.16	15.366
413.50	57.40	164.993				-12.51	-3.16	15.364
413.67	57.39	164.818				-12.51	-3.16	15.360
413.85	57.39	164.634				-12.52	-3.16	15.354
413.91	57.38	164.508				-12.53	-3.16	15.348
414.03	57.38	164.422				-12.53	-3.16	15.342
414.24	57.38	164.269				-12.54	-3.16	15.336
414.44	57.37	164.071				-12.54	-3.16	15.331
414.78	57.37	163.811				-12.55	-3.16	15.326
414.95	57.36	163.651				-12.56	-3.16	15.321
415.02	57.36	163.598				-12.56	-3.16	15.317
415.04	57.36	163.578				-12.57	-3.16	15.312
415.06	57.36	163.571				-12.57	-3.16	15.310
415.04	57.36	163.532				-12.57	-3.16	15.309
415.08	57.36	163.529				-12.58	-3.16	15.308
415.19	57.36	163.366				-12.58	-3.16	15.305
415.36	57.35	163.205				-12.58	-3.16	15.302
415.56	57.35	163.066				-12.58	-3.16	15.299
415.62	57.35	163.006				-12.59	-3.16	15.296
415.67	57.35	162.992				-12.59	-3.16	15.292
415.77	57.35	162.927				-12.60	-3.16	15.288
416.05	57.34	162.718				-12.60	-3.16	15.285
416.28	57.34	162.524				-12.61	-3.16	15.280
416.47	57.33	162.370				-12.61	-3.16	15.276
416.78	57.33	162.216				-12.61	-3.16	15.275
416.85	57.33	162.143				-12.61	-3.16	15.273
416.96	57.32	162.044				-12.62	-3.16	15.268
417.13	57.32	161.930				-12.63	-3.16	15.265
417.24	57.32	161.866				-12.63	-3.16	15.263
417.41	57.32	161.733				-12.64	-3.16	15.256
417.60	57.31	161.613				-12.65	-3.16	15.250
417.97	57.31	161.423				-12.65	-3.16	15.244
418.15	57.31	161.322				-12.66	-3.16	15.240
418.32	57.30	161.257				-12.67	-3.16	15.234
418.40	57.30	161.187				-12.68	-3.16	15.231
418.43	57.30	161.172				-12.68	-3.16	15.228
418.44	57.30	161.185				-12.69	-3.16	15.223
418.43	57.30	161.174				-12.70	-3.16	15.217
418.43	57.30	161.175				-12.72	-3.16	15.210
418.42	57.30	161.150				-12.73	-3.16	15.201
418.44	57.30	161.169				-12.74	-3.16	15.197

Ebsayo 2:  
[F 70 mm/min]

-12.74	-3.16	15.195	-13.03	-3.15	15.012	-12.56	-3.16	15.916
-12.75	-3.16	15.192	-13.03	-3.15	15.010	-12.56	-3.16	15.914
-12.76	-3.16	15.188	-13.04	-3.15	15.007	-12.56	-3.16	15.913
-12.76	-3.16	15.185	-13.04	-3.15	15.002	-12.56	-3.16	15.912
-12.77	-3.16	15.182	-13.04	-3.15	15.001	-12.57	-3.16	15.910
-12.77	-3.16	15.180	-13.05	-3.15	14.996	-12.57	-3.16	15.907
-12.78	-3.16	15.178	-13.05	-3.15	14.990	-12.57	-3.16	15.905
-12.78	-3.16	15.176	-13.06	-3.15	14.984	-12.58	-3.16	15.904
-12.78	-3.16	15.174	-13.06	-3.15	14.981	-12.58	-3.16	15.901
-12.79	-3.16	15.171	-13.07	-3.15	14.978	-12.58	-3.16	15.899
-12.79	-3.15	15.167	-13.07	-3.15	14.976	-12.58	-3.16	15.897
-12.80	-3.15	15.163	-13.07	-3.15	14.974	-12.59	-3.16	15.896
-12.80	-3.15	15.162	-13.07	-3.15	14.972	-12.59	-3.16	15.894
-12.80	-3.15	15.159	-13.07	-3.15	14.970	-12.59	-3.16	15.893
-12.81	-3.15	15.156	-13.08	-3.15	14.967	-12.59	-3.15	15.891
-12.81	-3.15	15.155	-13.08	-3.15	14.965	-12.59	-3.16	15.889
-12.81	-3.15	15.153	-13.08	-3.15	14.961	-12.60	-3.15	15.886
-12.82	-3.15	15.149	-13.09	-3.15	14.957	-12.60	-3.16	15.883
-12.82	-3.15	15.146	-13.09	-3.15	14.954	-12.60	-3.15	15.881
-12.83	-3.15	15.141	-13.10	-3.15	14.949	-12.61	-3.15	15.880
-12.84	-3.15	15.135	-13.11	-3.15	14.943	-12.61	-3.15	15.879
-12.85	-3.15	15.131	-13.12	-3.15	14.935	-12.61	-3.15	15.877
-12.86	-3.15	15.127	-13.13	-3.15	14.929	-12.61	-3.15	15.875
-12.86	-3.15	15.126	-13.13	-3.15	14.924	-12.62	-3.16	15.872
-12.86	-3.15	15.126	-13.14	-3.15	14.917	-12.62	-3.15	15.870
-12.86	-3.15	15.125	-13.15	-3.15	14.910	-12.63	-3.15	15.868
-12.87	-3.15	15.124	-13.15	-3.15	14.907	-12.63	-3.15	15.865
-12.87	-3.15	15.121	-13.16	-3.15	14.906	-12.63	-3.15	15.862
-12.88	-3.15	15.117	-13.16	-3.15	14.904	-12.64	-3.15	15.860
-12.88	-3.15	15.114	-13.16	-3.15	14.902	-12.64	-3.15	15.858
-12.89	-3.15	15.112	-13.16	-3.15	14.900	-12.64	-3.15	15.856
-12.90	-3.15	15.110	-13.16	-3.15	14.901	-12.65	-3.15	15.854
-12.90	-3.15	15.108	-13.16	-3.15	14.900	-12.65	-3.15	15.852
-12.91	-3.15	15.106	-13.17	-3.15	14.898	-12.65	-3.15	15.851
-12.91	-3.15	15.106	-13.17	-3.15	14.898	-12.66	-3.15	15.849
-12.91	-3.15	15.105	-13.17	-3.15	14.896	-12.66	-3.15	15.846
-12.92	-3.15	15.103	-13.17	-3.15	14.892	-12.67	-3.15	15.845
-12.92	-3.15	15.098	-13.18	-3.15	14.889	-12.67	-3.15	15.843
-12.92	-3.15	15.096	-13.18	-3.15	14.887	-12.67	-3.15	15.841
-12.93	-3.15	15.093	-13.19	-3.15	14.882	-12.68	-3.15	15.839
-12.93	-3.15	15.088	-13.19	-3.15	14.881	-12.68	-3.15	15.838
-12.94	-3.15	15.085	-13.19	-3.14	14.879	-12.69	-3.15	15.836
-12.94	-3.15	15.083	-13.19	-3.15	14.880	-12.69	-3.15	15.834
-12.95	-3.15	15.077	-13.20	-3.15	14.879	-12.70	-3.15	15.831
-12.95	-3.15	15.073	-13.20	-3.15	14.880	-12.70	-3.15	15.828
-12.96	-3.15	15.069	-13.20	-3.14	14.878	-12.71	-3.15	15.825
-12.96	-3.15	15.068	-13.20	-3.15	14.877	-12.72	-3.15	15.823
-12.96	-3.15	15.067	-13.20	-3.15	14.878	-12.72	-3.15	15.819
-12.96	-3.15	15.066	-13.20	-3.15	14.878	-12.73	-3.15	15.815
-12.96	-3.15	15.065	-13.20	-3.14	14.877	-12.73	-3.15	15.811
-12.97	-3.15	15.063				-12.74	-3.15	15.807
-12.97	-3.15	15.062				-12.74	-3.15	15.804
-12.97	-3.15	15.060				-12.75	-3.15	15.799
-12.97	-3.15	15.058				-12.76	-3.15	15.796
-12.97	-3.15	15.057				-12.76	-3.15	15.792
-12.98	-3.15	15.056				-12.77	-3.15	15.788
-12.98	-3.15	15.054	-12.53	-3.16	15.937	-12.77	-3.15	15.784
-12.98	-3.15	15.053	-12.53	-3.16	15.938	-12.77	-3.15	15.780
-12.98	-3.15	15.052	-12.53	-3.16	15.937	-12.78	-3.15	15.777
-12.99	-3.15	15.048	-12.53	-3.16	15.938	-12.78	-3.15	15.773
-12.99	-3.15	15.045	-12.53	-3.16	15.937	-12.79	-3.15	15.770
-12.99	-3.15	15.043	-12.53	-3.16	15.937	-12.79	-3.15	15.767
-13.00	-3.15	15.039	-12.54	-3.16	15.935	-12.80	-3.15	15.765
-13.00	-3.15	15.034	-12.54	-3.16	15.935	-12.80	-3.15	15.761
-13.01	-3.15	15.027	-12.54	-3.16	15.932	-12.81	-3.15	15.757
-13.01	-3.15	15.025	-12.55	-3.16	15.929	-12.81	-3.15	15.751
-13.01	-3.15	15.024	-12.55	-3.16	15.926	-12.82	-3.15	15.745
-13.01	-3.15	15.022	-12.55	-3.16	15.922	-12.83	-3.15	15.739
-13.02	-3.15	15.019	-12.56	-3.16	15.919	-12.83	-3.15	15.733
-13.03	-3.15	15.015	-12.56	-3.16	15.917	-12.84	-3.15	15.730

**Ensayo 3:  
[F 80 mm/min]**

-12.84	-3.15	15.725	-13.14	-3.14	15.509
-12.85	-3.15	15.721	-13.14	-3.14	15.506
-12.85	-3.15	15.716	-13.15	-3.14	15.502
-12.86	-3.15	15.714	-13.15	-3.14	15.497
-12.86	-3.15	15.710	-13.16	-3.14	15.492
-12.87	-3.15	15.706	-13.16	-3.14	15.487
-12.87	-3.15	15.703	-13.17	-3.14	15.482
-12.88	-3.15	15.701	-13.18	-3.14	15.477
-12.88	-3.15	15.698	-13.18	-3.14	15.473
-12.89	-3.15	15.696	-13.19	-3.14	15.469
-12.89	-3.15	15.694	-13.19	-3.14	15.463
-12.89	-3.15	15.691	-13.20	-3.14	15.458
-12.90	-3.15	15.689	-13.20	-3.14	15.455
-12.90	-3.15	15.687	-13.21	-3.14	15.450
-12.91	-3.15	15.686	-13.22	-3.14	15.446
-12.91	-3.15	15.682	-13.22	-3.14	15.440
-12.92	-3.15	15.681	-13.23	-3.14	15.435
-12.92	-3.15	15.678	-13.23	-3.14	15.432
-12.93	-3.15	15.675	-13.24	-3.14	15.428
-12.93	-3.15	15.671	-13.25	-3.14	15.425
-12.94	-3.15	15.668	-13.25	-3.14	15.421
-12.94	-3.15	15.665	-13.26	-3.14	15.417
-12.95	-3.15	15.663	-13.27	-3.14	15.415
-12.95	-3.15	15.659	-13.27	-3.14	15.412
-12.96	-3.15	15.656	-13.28	-3.14	15.409
-12.96	-3.15	15.653	-13.28	-3.14	15.406
-12.97	-3.15	15.647	-13.29	-3.14	15.402
-12.97	-3.15	15.645	-13.29	-3.14	15.399
-12.98	-3.15	15.640	-13.30	-3.14	15.397
-12.99	-3.15	15.634	-13.30	-3.14	15.393
-12.99	-3.15	15.631	-13.31	-3.14	15.391
-13.00	-3.15	15.627	-13.31	-3.14	15.388
-13.00	-3.15	15.622	-13.32	-3.14	15.386
-13.01	-3.14	15.618	-13.32	-3.14	15.384
-13.01	-3.14	15.614	-13.33	-3.14	15.381
-13.02	-3.14	15.612	-13.33	-3.14	15.379
-13.02	-3.14	15.608	-13.34	-3.14	15.377
-13.03	-3.14	15.603	-13.34	-3.14	15.374
-13.03	-3.14	15.597	-13.35	-3.14	15.371
-13.04	-3.14	15.594	-13.35	-3.14	15.367
-13.04	-3.14	15.588	-13.35	-3.14	15.365
-13.04	-3.14	15.584	-13.36	-3.14	15.364
-13.05	-3.14	15.580	-13.36	-3.14	15.363
-13.05	-3.14	15.577	-13.36	-3.14	15.360
-13.05	-3.14	15.575	-13.36	-3.14	15.358
-13.06	-3.14	15.571	-13.37	-3.14	15.357
-13.06	-3.14	15.569	-13.37	-3.14	15.355
-13.06	-3.14	15.568	-13.37	-3.14	15.351
-13.07	-3.14	15.565	-13.38	-3.14	15.348
-13.07	-3.14	15.563	-13.38	-3.14	15.344
-13.07	-3.14	15.562	-13.38	-3.14	15.340
-13.08	-3.14	15.559	-13.39	-3.14	15.334
-13.08	-3.14	15.558	-13.39	-3.14	15.329
-13.08	-3.14	15.556	-13.40	-3.14	15.323
-13.08	-3.14	15.554	-13.40	-3.13	15.317
-13.09	-3.14	15.553	-13.41	-3.13	15.310
-13.09	-3.14	15.551	-13.41	-3.13	15.305
-13.09	-3.14	15.550	-13.42	-3.13	15.300
-13.09	-3.14	15.549	-13.42	-3.13	15.295
-13.10	-3.14	15.548	-13.42	-3.13	15.292
-13.10	-3.14	15.546	-13.43	-3.13	15.289
-13.10	-3.14	15.545	-13.43	-3.13	15.287
-13.10	-3.14	15.543	-13.43	-3.14	15.286
-13.11	-3.14	15.541	-13.43	-3.13	15.286
-13.11	-3.14	15.538	-13.43	-3.13	15.284
-13.11	-3.14	15.535	-13.43	-3.14	15.283
-13.12	-3.14	15.530	-13.43	-3.13	15.281
-13.12	-3.14	15.525	-13.43	-3.14	15.280
-13.13	-3.14	15.520	-13.43	-3.13	15.278
-13.13	-3.14	15.515	-13.43	-3.13	15.277

Ensayo 4:  
[F 90 mm/min]

-12.84	-3.21	16.434
-12.84	-3.21	16.432
-12.84	-3.21	16.432
-12.84	-3.21	16.430
-12.85	-3.21	16.431
-12.85	-3.21	16.430
-12.85	-3.21	16.429
-12.85	-3.21	16.429
-12.85	-3.21	16.429
-12.85	-3.21	16.428
-12.86	-3.21	16.427
-12.86	-3.21	16.425
-12.86	-3.21	16.424
-12.86	-3.21	16.423
-12.86	-3.21	16.421
-12.87	-3.21	16.418
-12.87	-3.21	16.416
-12.87	-3.21	16.412
-12.87	-3.21	16.408
-12.88	-3.21	16.404
-12.88	-3.21	16.400
-12.88	-3.21	16.396
-12.88	-3.21	16.392
-12.88	-3.21	16.388
-12.88	-3.21	16.386
-12.89	-3.21	16.380
-12.89	-3.21	16.377
-12.89	-3.21	16.372
-12.89	-3.21	16.368
-12.89	-3.22	16.364
-12.89	-3.22	16.360
-12.89	-3.21	16.358
-12.89	-3.21	16.356
-12.90	-3.21	16.355
-12.90	-3.21	16.354
-12.90	-3.21	16.352
-12.90	-3.22	16.351
-12.90	-3.21	16.347
-12.91	-3.21	16.346
-12.91	-3.21	16.344
-12.92	-3.21	16.340
-12.92	-3.21	16.337
-12.93	-3.21	16.335
-12.93	-3.21	16.331
-12.94	-3.21	16.328
-12.94	-3.21	16.325
-12.94	-3.21	16.322
-12.95	-3.21	16.318
-12.95	-3.21	16.316
-12.95	-3.21	16.313
-12.96	-3.21	16.309
-12.96	-3.21	16.307
-12.96	-3.21	16.303
-12.97	-3.21	16.301
-12.97	-3.21	16.300
-12.97	-3.21	16.299
-12.97	-3.21	16.298
-12.97	-3.21	16.298
-12.97	-3.21	16.298
-12.98	-3.21	16.298
-12.98	-3.21	16.296
-12.98	-3.21	16.296

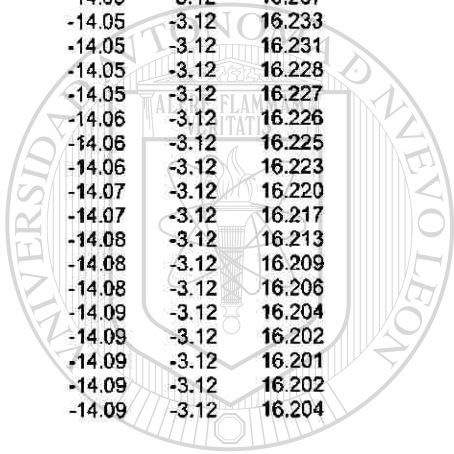


-12.98	-3.21	16.294	-13.27	-3.20	16.138	-13.58	-3.20	15.876
-12.98	-3.21	16.291	-13.27	-3.20	16.134	-13.58	-3.20	15.875
-12.98	-3.21	16.289	-13.28	-3.20	16.131	-13.58	-3.20	15.873
-12.98	-3.21	16.287	-13.29	-3.20	16.128	-13.59	-3.20	15.873
-12.99	-3.21	16.285	-13.29	-3.20	16.124	-13.59	-3.20	15.873
-12.99	-3.21	16.285	-13.30	-3.20	16.120	-13.59	-3.20	15.872
-12.99	-3.21	16.282	-13.30	-3.20	16.117	-13.59	-3.20	15.869
-12.99	-3.21	16.280	-13.31	-3.20	16.112	-13.60	-3.20	15.864
-12.99	-3.21	16.275	-13.31	-3.20	16.105	-13.61	-3.20	15.859
-13.00	-3.21	16.273	-13.32	-3.20	16.098	-13.61	-3.20	15.855
-13.00	-3.21	16.267	-13.33	-3.20	16.091	-13.61	-3.20	15.852
-13.01	-3.21	16.263	-13.33	-3.20	16.085	-13.62	-3.19	15.850
-13.01	-3.21	16.258	-13.34	-3.20	16.080	-13.62	-3.20	15.849
-13.02	-3.21	16.252	-13.34	-3.20	16.076	-13.62	-3.20	15.847
-13.03	-3.21	16.249	-13.35	-3.20	16.069	-13.62	-3.20	15.845
-13.03	-3.21	16.246	-13.35	-3.20	16.062	-13.62	-3.20	15.843
-13.04	-3.21	16.243	-13.36	-3.20	16.055	-13.63	-3.20	15.841
-13.04	-3.21	16.240	-13.37	-3.20	16.049	-13.63	-3.19	15.839
-13.04	-3.21	16.236	-13.37	-3.20	16.042	-13.63	-3.20	15.834
-13.05	-3.21	16.233	-13.38	-3.20	16.035	-13.63	-3.20	15.833
-13.05	-3.21	16.231	-13.38	-3.20	16.027	-13.63	-3.19	15.829
-13.05	-3.21	16.228	-13.39	-3.20	16.020	-13.64	-3.20	15.825
-13.06	-3.21	16.227	-13.40	-3.20	16.014	-13.64	-3.20	15.822
-13.06	-3.21	16.226	-13.40	-3.20	16.008	-13.64	-3.20	15.821
-13.06	-3.21	16.225	-13.40	-3.20	16.004	-13.64	-3.20	15.818
-13.06	-3.21	16.225	-13.41	-3.20	16.000	-13.64	-3.20	15.814
-13.06	-3.21	16.224	-13.41	-3.20	15.998	-13.65	-3.20	15.810
-13.06	-3.21	16.222	-13.42	-3.20	15.996	-13.65	-3.20	15.805
-13.06	-3.21	16.219	-13.42	-3.20	15.993	-13.65	-3.20	15.799
-13.06	-3.21	16.218	-13.42	-3.20	15.992	-13.65	-3.20	15.792
-13.07	-3.21	16.218	-13.42	-3.20	15.990	-13.65	-3.20	15.789
-13.07	-3.21	16.217	-13.43	-3.20	15.987	-13.66	-3.20	15.784
-13.07	-3.21	16.215	-13.43	-3.20	15.983	-13.66	-3.20	15.781
-13.07	-3.21	16.214	-13.44	-3.20	15.979	-13.66	-3.20	15.776
-13.08	-3.21	16.212	-13.44	-3.20	15.974	-13.66	-3.20	15.774
-13.08	-3.21	16.210	-13.45	-3.20	15.971	-13.66	-3.20	15.771
-13.08	-3.21	16.208	-13.46	-3.20	15.965	-13.66	-3.20	15.768
-13.09	-3.21	16.206	-13.46	-3.20	15.958	-13.67	-3.20	15.767
-13.09	-3.21	16.204	-13.47	-3.20	15.952	-13.67	-3.20	15.764
-13.10	-3.21	16.201	-13.48	-3.20	15.946	-13.67	-3.20	15.760
-13.10	-3.21	16.199	-13.48	-3.20	15.941	-13.67	-3.20	15.758
-13.10	-3.21	16.197	-13.49	-3.20	15.939	-13.67	-3.20	15.756
-13.11	-3.21	16.195	-13.49	-3.20	15.936	-13.68	-3.20	15.755
-13.11	-3.21	16.195	-13.49	-3.20	15.935	-13.68	-3.20	15.754
-13.11	-3.21	16.194	-13.50	-3.20	15.933	-13.68	-3.20	15.754
-13.11	-3.21	16.193	-13.50	-3.20	15.933	-13.68	-3.20	15.753
-13.12	-3.21	16.193	-13.50	-3.20	15.931	-13.68	-3.20	15.750
-13.12	-3.21	16.193	-13.50	-3.20	15.930	-13.68	-3.20	15.750
-13.12	-3.21	16.192	-13.50	-3.20	15.929	-13.69	-3.20	15.746
-13.12	-3.21	16.189	-13.51	-3.20	15.929	-13.69	-3.20	15.743
-13.13	-3.21	16.189	-13.51	-3.20	15.929	-13.69	-3.20	15.738
-13.13	-3.21	16.188	-13.51	-3.20	15.927	-13.70	-3.20	15.735
-13.14	-3.21	16.186	-13.51	-3.20	15.927	-13.70	-3.20	15.731
-13.14	-3.21	16.185	-13.51	-3.20	15.924	-13.71	-3.20	15.729
-13.15	-3.21	16.183	-13.52	-3.20	15.922	-13.71	-3.20	15.727
-13.16	-3.21	16.180	-13.52	-3.20	15.917	-13.71	-3.20	15.723
-13.16	-3.21	16.178	-13.53	-3.20	15.915	-13.71	-3.20	15.723
-13.17	-3.21	16.176	-13.54	-3.20	15.910	-13.72	-3.20	15.721
-13.18	-3.21	16.173	-13.54	-3.20	15.907	-13.72	-3.20	15.720
-13.19	-3.21	16.172	-13.55	-3.20	15.903	-13.72	-3.20	15.718
-13.19	-3.21	16.168	-13.55	-3.20	15.901	-13.72	-3.20	15.718
-13.20	-3.21	16.165	-13.55	-3.20	15.898	-13.72	-3.20	15.717
-13.21	-3.21	16.161	-13.56	-3.20	15.897	-13.72	-3.20	15.716
-13.22	-3.21	16.158	-13.56	-3.20	15.897	-13.72	-3.19	15.717
-13.23	-3.20	16.154	-13.56	-3.20	15.893	-13.72	-3.19	15.717
-13.23	-3.20	16.151	-13.57	-3.20	15.891	-13.72	-3.20	15.716
-13.24	-3.20	16.148	-13.57	-3.20	15.887	-13.72	-3.20	15.717
-13.25	-3.20	16.145	-13.57	-3.20	15.883	-13.72	-3.20	15.717
-13.25	-3.20	16.144	-13.58	-3.20	15.882	-13.72	-3.20	15.717
-13.26	-3.20	16.141	-13.58	-3.20	15.879	-13.72	-3.19	15.717

-13.73	-3.19	15.717	-13.19	-3.14	16.880	-13.57	-3.13	16.629
-13.73	-3.20	15.717	-13.19	-3.14	16.877	-13.58	-3.13	16.626
-13.73	-3.19	15.717	-13.19	-3.14	16.877	-13.58	-3.13	16.623
-13.73	-3.19	15.718	-13.19	-3.14	16.873	-13.58	-3.13	16.619
-13.73	-3.19	15.719	-13.20	-3.14	16.872	-13.59	-3.13	16.615
-13.74	-3.19	15.719	-13.20	-3.14	16.871	-13.59	-3.13	16.610
-13.74	-3.19	15.719	-13.20	-3.14	16.868	-13.59	-3.13	16.604
-13.74	-3.19	15.719	-13.20	-3.14	16.866	-13.60	-3.13	16.598
-13.74	-3.19	15.721	-13.20	-3.14	16.865	-13.60	-3.13	16.591
-13.74	-3.19	15.721	-13.21	-3.14	16.863	-13.61	-3.13	16.586
-13.74	-3.19	15.721	-13.21	-3.14	16.861	-13.61	-3.13	16.581
-13.74	-3.19	15.721	-13.21	-3.14	16.858	-13.61	-3.13	16.577
-13.75	-3.19	15.721	-13.21	-3.14	16.856	-13.62	-3.13	16.571
-13.75	-3.19	15.721	-13.21	-3.14	16.854	-13.62	-3.13	16.565
-13.75	-3.19	15.721	-13.22	-3.14	16.848	-13.63	-3.13	16.558
-13.75	-3.19	15.721	-13.22	-3.14	16.845	-13.63	-3.13	16.551
-13.76	-3.19	15.721	-13.23	-3.14	16.840	-13.64	-3.13	16.544
-13.76	-3.19	15.721	-13.23	-3.14	16.836	-13.64	-3.13	16.539
-13.76	-3.19	15.721	-13.24	-3.14	16.831	-13.65	-3.13	16.533
-13.76	-3.19	15.720	-13.24	-3.14	16.831	-13.65	-3.13	16.526
-13.77	-3.19	15.720	-13.25	-3.13	16.826	-13.66	-3.13	16.522
-13.77	-3.19	15.719	-13.26	-3.14	16.821	-13.66	-3.13	16.518
-13.77	-3.19	15.719	-13.26	-3.13	16.817	-13.67	-3.13	16.514
-13.77	-3.19	15.718	-13.27	-3.14	16.813	-13.67	-3.13	16.512
-13.77	-3.19	15.718	-13.27	-3.13	16.808	-13.67	-3.13	16.512
-13.77	-3.19	15.717	-13.28	-3.14	16.806	-13.68	-3.13	16.508
-13.77	-3.19	15.716	-13.29	-3.13	16.800	-13.68	-3.13	16.505
-13.77	-3.19	15.715	-13.30	-3.13	16.796	-13.69	-3.13	16.501
-13.77	-3.19	15.715	-13.30	-3.13	16.791	-13.69	-3.13	16.497
-13.77	-3.19	15.715	-13.31	-3.13	16.787	-13.69	-3.12	16.493
-13.77	-3.19	15.715	-13.32	-3.13	16.783	-13.70	-3.12	16.489
-13.77	-3.19	15.715	-13.32	-3.13	16.778	-13.70	-3.12	16.484
-13.77	-3.19	15.715	-13.33	-3.13	16.774	-13.71	-3.13	16.480
-13.77	-3.19	15.715	-13.34	-3.13	16.770	-13.71	-3.13	16.476
-13.77	-3.19	15.715	-13.34	-3.13	16.764	-13.72	-3.12	16.472
-13.77	-3.19	15.715	-13.35	-3.13	16.764	-13.72	-3.13	16.472
-13.77	-3.19	15.715	-13.36	-3.13	16.758	-13.73	-3.12	16.467
-13.77	-3.19	15.715	-13.36	-3.13	16.753	-13.73	-3.13	16.464
-13.77	-3.19	15.715	-13.37	-3.13	16.750	-13.73	-3.13	16.459
-13.77	-3.19	15.715	-13.37	-3.13	16.746	-13.74	-3.12	16.455
-13.77	-3.19	15.715	-13.38	-3.13	16.746	-13.74	-3.12	16.455
-13.77	-3.19	15.715	-13.39	-3.13	16.742	-13.75	-3.12	16.450
-13.77	-3.19	15.715	-13.40	-3.13	16.738	-13.75	-3.12	16.444
-13.77	-3.19	15.715	-13.41	-3.13	16.735	-13.76	-3.12	16.438
-13.77	-3.19	15.715	-13.41	-3.13	16.731	-13.76	-3.12	16.434
-13.77	-3.19	15.715	-13.42	-3.13	16.727	-13.77	-3.12	16.429
-13.77	-3.19	15.715	-13.43	-3.13	16.722	-13.77	-3.12	16.422
-13.77	-3.19	15.715	-13.44	-3.13	16.719	-13.78	-3.12	16.418
-13.77	-3.19	15.715	-13.44	-3.13	16.716	-13.78	-3.12	16.412
-13.77	-3.19	15.715	-13.45	-3.13	16.713	-13.79	-3.12	16.408
-13.77	-3.19	15.715	-13.45	-3.13	16.711	-13.79	-3.12	16.404
-13.77	-3.19	15.715	-13.45	-3.13	16.710	-13.80	-3.12	16.404
-13.77	-3.19	15.715	-13.46	-3.13	16.707	-13.81	-3.12	16.398
-13.77	-3.19	15.715	-13.46	-3.13	16.706	-13.82	-3.12	16.392
-13.77	-3.19	15.715	-13.47	-3.13	16.704	-13.82	-3.12	16.387
-13.77	-3.19	15.715	-13.47	-3.13	16.702	-13.83	-3.12	16.382
-13.77	-3.19	15.715	-13.47	-3.13	16.701	-13.84	-3.12	16.376
-13.77	-3.19	15.715	-13.48	-3.13	16.699	-13.85	-3.12	16.368
-13.77	-3.19	15.715	-13.48	-3.13	16.697	-13.86	-3.12	16.362
-13.77	-3.19	15.715	-13.49	-3.13	16.694	-13.87	-3.12	16.355
-13.77	-3.19	15.715	-13.49	-3.13	16.694	-13.89	-3.12	16.347
-13.77	-3.19	15.715	-13.49	-3.13	16.690	-13.89	-3.12	16.341
-13.77	-3.19	15.715	-13.50	-3.13	16.686	-13.90	-3.12	16.334
-13.77	-3.19	15.715	-13.50	-3.13	16.683	-13.91	-3.12	16.329
-13.77	-3.19	15.715	-13.51	-3.13	16.678	-13.92	-3.12	16.324
-13.77	-3.19	15.715	-13.51	-3.13	16.677	-13.93	-3.12	16.318
-13.77	-3.19	15.715	-13.52	-3.13	16.671	-13.94	-3.12	16.314
-13.77	-3.19	15.715	-13.53	-3.13	16.668	-13.95	-3.12	16.314
-13.77	-3.19	15.715	-13.53	-3.13	16.663	-13.95	-3.12	16.309
-13.77	-3.19	15.715	-13.54	-3.13	16.657	-13.96	-3.12	16.305
-13.77	-3.19	15.715	-13.54	-3.13	16.653	-13.97	-3.12	16.301
-13.77	-3.19	15.715	-13.55	-3.13	16.646	-13.97	-3.12	16.298
-13.77	-3.19	15.715	-13.55	-3.13	16.640	-13.98	-3.12	16.296
-13.77	-3.19	15.715	-13.56	-3.13	16.640	-13.99	-3.12	16.291
-13.77	-3.19	15.715	-13.57	-3.13	16.635	-13.99	-3.12	16.288

Ensayo 5:  
[F 100 mm/min]

-14.00	-3.12	16.286
-14.00	-3.12	16.284
-14.00	-3.12	16.281
-14.01	-3.12	16.279
-14.01	-3.12	16.278
-14.01	-3.12	16.276
-14.02	-3.12	16.275
-14.02	-3.12	16.274
-14.02	-3.12	16.273
-14.02	-3.12	16.274
-14.02	-3.12	16.271
-14.02	-3.12	16.270
-14.03	-3.12	16.266
-14.03	-3.12	16.262
-14.03	-3.12	16.259
-14.04	-3.12	16.253
-14.04	-3.12	16.246
-14.04	-3.12	16.241
-14.05	-3.12	16.237
-14.05	-3.12	16.233
-14.05	-3.12	16.231
-14.05	-3.12	16.228
-14.05	-3.12	16.227
-14.06	-3.12	16.226
-14.06	-3.12	16.225
-14.06	-3.12	16.223
-14.07	-3.12	16.220
-14.07	-3.12	16.217
-14.08	-3.12	16.213
-14.08	-3.12	16.209
-14.08	-3.12	16.206
-14.09	-3.12	16.204
-14.09	-3.12	16.202
-14.09	-3.12	16.201
-14.09	-3.12	16.202
-14.09	-3.12	16.204



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 11.11 Resultados del análisis de rugosidad

Este apéndice contiene una muestra representativa de 4096 de los 40,000 datos recolectados por cada ensayo.

Mediciones del ensayo 1: [F 60 mm/min]

1	-367	74	-365	147	-54	220	-88	263	-114	366	-183	439	-224	512	-275	585	-343	658	-428
2	-366	75	-362	148	-51	221	-88	294	-118	367	-184	440	-225	513	-275	586	-344	659	-428
3	-365	76	-361	149	-51	222	-88	265	-122	368	-185	441	-225	514	-275	587	-348	660	-428
4	-365	77	-360	150	-49	223	-89	296	-128	369	-187	442	-226	515	-275	588	-351	661	-429
5	-365	78	-359	151	-48	224	-89	297	-134	370	-188	443	-228	516	-275	589	-352	662	-430
6	-366	79	-359	152	-48	225	-89	298	-137	371	-188	444	-228	517	-275	590	-353	663	-434
7	-366	80	-359	153	-47	226	-89	299	-138	372	-188	445	-227	518	-275	591	-352	664	-438
8	-365	81	-358	154	-46	227	-89	300	-139	373	-188	446	-227	519	-275	592	-352	665	-441
9	-364	82	-357	155	-45	228	-89	301	-139	374	-188	447	-227	520	-275	593	-352	666	-443
10	-364	83	-356	156	-45	229	-87	302	-139	375	-188	448	-227	521	-275	594	-352	667	-446
11	-363	84	-353	157	-45	230	-87	303	-139	376	-189	449	-227	522	-275	595	-354	668	-450
12	-363	85	-360	158	-45	231	-87	304	-138	377	-191	450	-231	523	-277	596	-356	669	-453
13	-362	86	-347	159	-43	232	-87	305	-138	378	-192	451	-232	524	-279	597	-357	670	-455
14	-362	87	-342	160	-42	233	-87	306	-137	379	-194	452	-232	525	-280	598	-357	671	-457
15	-362	88	-339	161	-42	234	-86	307	-138	380	-199	453	-233	526	-282	599	-359	672	-460
16	-362	89	-334	162	-42	235	-86	308	-136	381	-202	454	-233	527	-282	600	-362	673	-462
17	-362	90	-329	163	-42	236	-88	309	-138	382	-203	455	-233	528	-282	601	-365	674	-463
18	-362	91	-324	164	-42	237	-87	310	-135	383	-203	456	-234	529	-284	602	-368	675	-465
19	-362	92	-320	165	-42	238	-86	311	-135	384	-203	457	-236	530	-284	603	-371	676	-465
20	-363	93	-315	166	-42	239	-85	312	-136	385	-203	458	-238	531	-284	604	-373	677	-468
21	-364	94	-309	167	-41	240	-85	313	-137	386	-204	459	-239	532	-284	605	-374	678	-466
22	-364	95	-302	168	-39	241	-86	314	-137	387	-206	460	-241	533	-284	606	-375	679	-468
23	-363	96	-296	169	-38	242	-87	315	-137	388	-209	461	-242	534	-285	607	-375	680	-468
24	-363	97	-289	170	-37	243	-89	316	-139	389	-209	462	-242	535	-287	608	-375	681	-470
25	-363	98	-283	171	-36	244	-89	317	-140	390	-209	463	-242	536	-287	609	-375	682	-472
26	-364	99	-277	172	-35	245	-88	318	-142	391	-209	464	-242	537	-288	610	-376	683	-472
27	-365	100	-270	173	-35	246	-90	319	-145	392	-211	465	-242	538	-288	611	-377	684	-473
28	-366	101	-263	174	-35	247	-91	320	-148	393	-213	466	-244	539	-287	612	-379	685	-473
29	-367	102	-259	175	-35	248	-91	321	-148	394	-215	467	-244	540	-288	613	-382	686	-474
30	-369	103	-256	176	-36	249	-91	322	-149	395	-216	468	-244	541	-289	614	-385	687	-474
31	-369	104	-249	177	-36	250	-90	323	-150	396	-216	469	-246	542	-291	615	-386	688	-476
32	-370	105	-243	178	-36	251	-90	324	-153	397	-217	470	-247	543	-293	616	-386	689	-478
33	-371	106	-235	179	-38	252	-89	325	-157	398	-217	471	-249	544	-294	617	-387	690	-478
34	-372	107	-227	180	-38	253	-89	326	-160	399	-216	472	-252	545	-294	618	-387	691	-478
35	-372	108	-220	181	-38	254	-89	327	-163	400	-216	473	-255	546	-295	619	-387	692	-478
36	-372	109	-211	182	-38	255	-90	328	-165	401	-216	474	-258	547	-297	620	-387	693	-476
37	-372	110	-203	183	-39	256	-91	329	-166	402	-217	475	-260	548	-298	621	-387	694	-476
38	-372	111	-197	184	-39	257	-94	330	-167	403	-217	476	-265	549	-299	622	-388	695	-476
39	-371	112	-192	185	-39	258	-97	331	-167	404	-218	477	-267	550	-298	623	-389	696	-476
40	-371	113	-187	186	-39	259	-97	332	-168	405	-218	478	-267	551	-298	624	-390	697	-477
41	-373	114	-180	187	-40	260	-99	333	-165	406	-218	479	-268	552	-298	625	-394	698	-479
42	-375	115	-174	188	-44	261	-102	334	-165	407	-218	480	-268	553	-299	626	-396	699	-479
43	-377	116	-166	189	-45	262	-104	335	-165	408	-218	481	-268	554	-301	627	-397	700	-479
44	-378	117	-156	190	-45	263	-107	336	-165	409	-217	482	-268	555	-301	628	-388	701	-478
45	-378	118	-148	191	-45	264	-108	337	-165	410	-217	483	-268	556	-303	629	-400	702	-476
46	-379	119	-140	192	-45	265	-108	338	-165	411	-218	484	-268	557	-306	630	-402	703	-476
47	-379	120	-134	193	-45	266	-108	339	-165	412	-219	485	-268	558	-308	631	-404	704	-476
48	-379	121	-128	194	-45	267	-108	340	-165	413	-219	486	-269	559	-308	632	-405	705	-475
49	-377	122	-119	195	-46	268	-107	341	-165	414	-219	487	-271	560	-307	633	-407	706	-477
50	-377	123	-113	196	-48	269	-107	342	-165	415	-219	488	-273	561	-307	634	-408	707	-479
51	-375	124	-106	197	-49	270	-107	343	-165	416	-219	489	-274	562	-309	635	-409	708	-480
52	-375	125	-100	198	-51	271	-107	344	-166	417	-219	490	-274	563	-310	636	-409	709	-480
53	-375	126	-96	199	-53	272	-107	345	-166	418	-220	491	-274	564	-312	637	-409	710	-480
54	-375	127	-93	200	-54	273	-106	346	-166	419	-220	492	-274	565	-314	638	-410	711	-480
55	-376	128	-90	201	-57	274	-106	347	-165	420	-219	493	-273	566	-314	639	-410	712	-480
56	-376	129	-85	202	-60	275	-106	348	-165	421	-219	494	-273	567	-316	640	-412	713	-480
57	-376	130	-80	203	-62	276	-106	349	-165	422	-219	495	-273	568	-318	641	-413	714	-480
58	-376	131	-73	204	-66	277	-106	350	-166	423	-219	496	-271	569	-319	642	-415	715	-479
59	-376	132	-68	205	-70	278	-108	351	-168	424	-220	497	-271	570	-319	643	-416	716	-479
60	-376	133	-64	206	-72	279	-109	352	-169	425	-220	498	-271	571	-319	644	-416	717	-479
61	-375	134	-60	207	-73	280	-110	353	-170	426	-220	499	-271	572	-320	645	-415	718	-479
62	-374	135	-59	208	-73	281	-111	354	-171	427	-220	500	-271	573	-320	646	-414	719	-478
63	-374	136	-60	209	-75	282	-112	355	-172	428	-220	501	-271	574	-322	647	-414	720	-478
64	-374	137	-60	210	-77	283	-112	356	-173	429	-220	502	-271	575	-326	648	-415	721	-478
65	-373	138	-60	211	-79	284	-112	357	-173	430	-219	503	-271	576	-331	649	-416	722	-478
66	-372	139	-61	212	-81	285	-111	358	-175	431	-219	504	-270	577	-334	650	-416	723	-479
67	-372	140	-61	213	-82	286	-110	359	-177	432	-219	505	-270	578	-335	651	-418	724	-481
68	-371	141	-61	214	-83	287	-109	360	-180	433	-219	506	-270	579	-335	652	-423	725	-481
69	-370	142	-61	215	-83	288	-109	361	-183	434	-221	507	-270	580	-335	653	-425	726	-479
70	-369	143	-61	216	-83	289	-109	362	-184	435	-221	508	-270	581	-336	654	-426	727	-478
71	-367	144	-60	217	-83	290	-109	363	-184	436	-222	509	-271	582	-338	655	-426	728	-478
72	-367	145	-58	218	-84	291	-110	364	-184	437	-224	510	-273	583	-340	656	-427	729	-479
73	-366	146	-56	219	-87	292	-111	365	-183	438	-224	511	-275	584	-341	657	-427	730	-479

731	-479	824	-389	917	-187	1010	-283	1103	-329	1196	-388	1289	-454	1382	-578	1475	-641	1568	-345
732	-480	825	-384	918	-187	1011	-284	1104	-329	1197	-389	1290	-454	1383	-578	1476	-642	1569	-330
733	-480	826	-380	919	-188	1012	-286	1105	-329	1198	-391	1291	-455	1384	-578	1477	-642	1570	-333
734	-481	827	-373	920	-189	1013	-287	1106	-329	1199	-393	1292	-457	1385	-578	1478	-642	1571	-328
735	-482	828	-366	921	-189	1014	-288	1107	-329	1200	-393	1293	-459	1386	-579	1479	-642	1572	-323
736	-482	829	-357	922	-189	1015	-290	1108	-330	1201	-393	1294	-460	1387	-581	1480	-642	1573	-318
737	-482	830	-348	923	-189	1016	-292	1109	-330	1202	-393	1295	-460	1388	-585	1481	-642	1574	-316
738	-483	831	-342	924	-189	1017	-292	1110	-331	1203	-393	1296	-462	1389	-585	1482	-642	1575	-313
739	-484	832	-333	925	-191	1018	-292	1111	-332	1204	-393	1297	-464	1390	-586	1483	-642	1576	-311
740	-484	833	-324	926	-193	1019	-291	1112	-332	1205	-394	1298	-464	1391	-588	1484	-642	1577	-311
741	-484	834	-314	927	-198	1020	-290	1113	-332	1206	-396	1299	-464	1392	-588	1485	-642	1578	-311
742	-483	835	-306	928	-204	1021	-289	1114	-332	1207	-395	1300	-464	1393	-589	1486	-643	1579	-311
743	-483	836	-296	929	-208	1022	-288	1115	-333	1208	-396	1301	-464	1394	-592	1487	-643	1580	-309
744	-484	837	-287	930	-208	1023	-288	1116	-335	1209	-396	1302	-464	1395	-592	1488	-643	1581	-307
745	-486	838	-281	931	-208	1024	-287	1117	-337	1210	-395	1303	-464	1396	-594	1489	-643	1582	-305
746	-487	839	-274	932	-208	1025	-287	1118	-338	1211	-394	1304	-466	1397	-595	1490	-644	1583	-303
747	-488	840	-268	933	-209	1026	-284	1119	-339	1212	-393	1305	-469	1398	-595	1491	-644	1584	-302
748	-489	841	-263	934	-211	1027	-283	1120	-339	1213	-393	1306	-472	1399	-595	1492	-644	1585	-302
749	-488	842	-261	935	-212	1028	-283	1121	-339	1214	-393	1307	-474	1400	-596	1493	-644	1586	-301
750	-488	843	-258	936	-215	1029	-283	1122	-338	1215	-392	1308	-474	1401	-598	1494	-644	1587	-301
751	-486	844	-254	937	-216	1030	-283	1123	-337	1216	-392	1309	-476	1402	-600	1495	-644	1588	-301
752	-490	845	-251	938	-216	1031	-283	1124	-337	1217	-392	1310	-477	1403	-600	1496	-644	1589	-299
753	-491	846	-246	939	-214	1032	-283	1125	-338	1218	-391	1311	-477	1404	-600	1497	-644	1590	-297
754	-493	847	-241	940	-214	1033	-282	1126	-340	1219	-390	1312	-478	1405	-602	1498	-644	1591	-286
755	-494	848	-240	941	-214	1034	-282	1127	-342	1220	-390	1313	-478	1406	-605	1499	-644	1592	-293
756	-494	849	-238	942	-214	1035	-281	1128	-342	1221	-390	1314	-478	1407	-607	1500	-644	1593	-293
757	-496	850	-237	943	-215	1036	-280	1129	-342	1222	-390	1315	-479	1408	-610	1501	-644	1594	-293
758	-497	851	-233	944	-216	1037	-279	1130	-342	1223	-390	1316	-479	1409	-613	1502	-644	1595	-293
759	-498	852	-230	945	-217	1038	-278	1131	-342	1224	-390	1317	-480	1410	-614	1503	-644	1596	-293
760	-499	853	-225	946	-219	1039	-278	1132	-343	1225	-390	1318	-480	1411	-615	1504	-644	1597	-290
761	-499	854	-218	947	-220	1040	-280	1133	-344	1226	-390	1319	-480	1412	-616	1505	-644	1598	-288
762	-500	855	-212	948	-220	1041	-280	1134	-344	1227	-390	1320	-481	1413	-616	1506	-644	1599	-288
763	-500	856	-208	949	-220	1042	-282	1135	-345	1228	-390	1321	-486	1414	-618	1507	-644	1600	-288
764	-500	857	-205	950	-220	1043	-283	1136	-347	1229	-390	1322	-490	1415	-620	1508	-644	1601	-288
765	-500	858	-203	951	-220	1044	-283	1137	-347	1230	-391	1323	-493	1416	-622	1509	-644	1602	-288
766	-500	859	-202	952	-220	1045	-283	1138	-347	1231	-391	1324	-495	1417	-623	1510	-643	1603	-287
767	-503	860	-200	953	-221	1046	-280	1139	-347	1232	-393	1325	-496	1418	-625	1511	-641	1604	-286
768	-505	861	-198	954	-221	1047	-280	1140	-349	1233	-396	1326	-496	1419	-626	1512	-641	1605	-284
769	-507	862	-198	955	-222	1048	-278	1141	-351	1234	-398	1327	-496	1420	-628	1513	-640	1606	-283
770	-508	863	-198	956	-224	1049	-278	1142	-353	1235	-399	1328	-498	1421	-629	1514	-640	1607	-282
771	-508	864	-197	957	-224	1050	-278	1143	-354	1236	-399	1329	-500	1422	-629	1515	-639	1608	-282
772	-507	865	-197	958	-224	1051	-278	1144	-354	1237	-399	1330	-502	1423	-629	1516	-639	1609	-280
773	-507	866	-197	959	-224	1052	-278	1145	-354	1238	-399	1331	-503	1424	-629	1517	-639	1610	-279
774	-504	867	-194	960	-226	1053	-278	1146	-354	1239	-398	1332	-504	1425	-629	1518	-638	1611	-279
775	-504	868	-191	961	-226	1054	-278	1147	-356	1240	-398	1333	-504	1426	-629	1519	-638	1612	-279
776	-504	869	-188	962	-226	1055	-278	1148	-358	1241	-398	1334	-503	1427	-629	1520	-634	1613	-279
777	-506	870	-187	963	-226	1056	-278	1149	-358	1242	-398	1335	-502	1428	-629	1521	-632	1614	-279
778	-507	871	-187	964	-224	1057	-278	1150	-360	1243	-398	1336	-503	1429	-628	1522	-630	1615	-279
779	-507	872	-187	965	-224	1058	-278	1151	-360	1244	-398	1337	-507	1430	-628	1523	-628	1616	-278
780	-507	873	-187	966	-224	1059	-278	1152	-361	1245	-399	1338	-511	1431	-628	1524	-627	1617	-278
781	-506	874	-187	967	-225	1060	-278	1153	-361	1246	-399	1339	-513	1432	-628	1525	-627	1618	-278
782	-506	875	-184	968	-227	1061	-278	1154	-361	1247	-399	1340	-513	1433	-629	1526	-627	1619	-278
783	-506	876	-181	969	-227	1062	-278	1155	-359	1248	-398	1341	-513	1434	-630	1527	-626	1620	-277
784	-505	877	-178	970	-227	1063	-279	1156	-359	1249	-400	1342	-514	1435	-630	1528	-622	1621	-277
785	-505	878	-176	971	-227	1064	-281	1157	-360	1250	-400	1343	-514	1436	-629	1529	-617	1622	-277
786	-506	879	-175	972	-229	1065	-285	1158	-360	1251	-400	1344	-514	1437	-629	1530	-613	1623	-277
787	-507	880	-175	973	-231	1066	-289	1159	-360	1252	-401	1345	-514	1438	-628	1531	-607	1624	-278
788	-507	881	-175	974	-231	1067	-291	1160	-360	1253	-402	1346	-514	1439	-628	1532	-601	1625	-279
789	-507	882	-175	975	-233	1068	-291	1161	-361	1254	-403	1347	-515	1440	-628	1533	-595	1626	-281
790	-507	883	-175	976	-234	1069	-291	1162	-361	1255	-405	1348	-518	1441	-631	1534	-590	1627	-282
791	-507	884	-175	977	-235	1070	-290	1163	-361	1256	-407	1349	-523	1442	-632	1535	-586	1628	-284
792	-508	885	-175	978	-235	1071	-288	1164	-361	1257	-409	1350	-527	1443	-632	1536	-581	1629	-284
793	-507	886	-176	979	-237	1072	-289	1165	-363	1258	-411	1351	-528	1444	-633	1537	-576	1630	-284
794	-506	887	-176	980	-238	1073	-290	1166	-363	1259	-413	1352	-528	1445	-633	1538	-569	1631	-284
795	-504	888	-175	981	-238	1074	-290	1167	-364	1260	-413	1353	-530	1446	-634	1539	-566	1632	-285
796	-503	889	-175	982	-238	1075	-290	1168	-363	1261	-413	1354	-532	1447	-634	1540	-560	1633	-285
797	-503	890	-174	983	-239	1076	-290	1169	-362	1262	-413	1355	-533	1448	-635	1541	-552	1634	-286
798	-501	891	-174	984	-240	1077	-290	1170	-362	1263	-413	1356	-534	1449	-636	1542	-545	1635	-286
799	-501	892	-174	985	-240	1078	-292	1171	-363	1264	-413	1357	-538	1450	-637	1543	-539	1636	-286
800	-500	893	-174	986	-240	1079	-294	1172	-365	1265	-413	1358	-539	1451	-637	1544	-530	1637	-286
801	-500	894	-174	907	-239	1080	-294	1173	-366	1266	-414	1359	-542	1452	-638	1545	-521	1638	-287
802	-500	895	-174	988	-238	1081	-294	1174	-368	1267	-416	1360	-545	1453	-638				

1661	-317	1754	-396	1847	-462	1940	-501	2033	-581	2126	-722	2219	-755	2312	-455	2405	-446	2498	-535
1662	-319	1755	-396	1848	-462	1941	-500	2034	-584	2127	-724	2220	-755	2313	-453	2406	-444	2499	-536
1663	-320	1756	-396	1849	-462	1942	-500	2035	-585	2128	-727	2221	-755	2314	-453	2407	-453	2500	-539
1664	-321	1757	-396	1850	-462	1943	-500	2036	-589	2129	-728	2222	-754	2315	-453	2408	-455	2501	-538
1665	-323	1758	-397	1851	-463	1944	-499	2037	-591	2130	-728	2223	-754	2316	-453	2409	-459	2502	-537
1666	-323	1759	-398	1852	-465	1945	-498	2038	-581	2131	-727	2224	-754	2317	-448	2410	-462	2503	-537
1667	-323	1760	-399	1853	-466	1946	-498	2039	-591	2132	-726	2225	-754	2318	-447	2411	-465	2504	-536
1668	-323	1761	-400	1854	-466	1947	-498	2040	-591	2133	-725	2226	-754	2319	-445	2412	-467	2505	-536
1669	-323	1762	-403	1855	-466	1948	-499	2041	-591	2134	-725	2227	-754	2320	-443	2413	-471	2506	-536
1670	-323	1763	-406	1856	-466	1949	-499	2042	-602	2135	-726	2228	-754	2321	-443	2414	-473	2507	-536
1671	-323	1764	-409	1857	-468	1950	-499	2043	-583	2136	-728	2229	-754	2322	-443	2415	-476	2508	-536
1672	-321	1765	-413	1858	-468	1951	-499	2044	-594	2137	-730	2230	-754	2323	-443	2416	-478	2509	-536
1673	-320	1766	-415	1859	-468	1952	-499	2045	-595	2138	-731	2231	-754	2324	-443	2417	-480	2510	-535
1674	-320	1767	-416	1860	-468	1953	-499	2046	-595	2139	-731	2232	-754	2325	-443	2418	-484	2511	-536
1675	-320	1768	-416	1861	-468	1954	-499	2047	-596	2140	-731	2233	-755	2326	-444	2419	-487	2512	-534
1676	-318	1769	-415	1862	-468	1955	-500	2048	-599	2141	-729	2234	-756	2327	-444	2420	-487	2513	-532
1677	-316	1770	-415	1863	-468	1956	-501	2049	-602	2142	-728	2235	-756	2328	-444	2421	-487	2514	-533
1678	-316	1771	-414	1864	-468	1957	-502	2050	-605	2143	-728	2236	-754	2329	-443	2422	-487	2515	-534
1679	-316	1772	-413	1865	-468	1958	-502	2051	-607	2144	-728	2237	-754	2330	-443	2423	-488	2516	-535
1680	-316	1773	-411	1866	-468	1959	-504	2052	-609	2145	-728	2238	-753	2331	-443	2424	-490	2517	-537
1681	-316	1774	-410	1867	-468	1960	-505	2053	-610	2146	-728	2239	-752	2332	-443	2425	-491	2518	-537
1682	-316	1775	-410	1868	-468	1961	-505	2054	-610	2147	-728	2240	-752	2333	-443	2426	-491	2519	-538
1683	-316	1776	-410	1869	-468	1962	-506	2055	-610	2148	-728	2241	-752	2334	-444	2427	-490	2520	-539
1684	-316	1777	-410	1870	-468	1963	-506	2056	-612	2149	-728	2242	-752	2335	-444	2428	-488	2521	-541
1685	-316	1778	-410	1871	-467	1964	-506	2057	-614	2150	-728	2243	-752	2336	-443	2429	-490	2522	-543
1686	-316	1779	-410	1872	-466	1965	-506	2058	-614	2151	-728	2244	-750	2337	-443	2430	-493	2523	-544
1687	-316	1780	-410	1873	-466	1966	-506	2059	-615	2152	-729	2245	-749	2338	-443	2431	-493	2524	-544
1688	-316	1781	-410	1874	-466	1967	-506	2060	-616	2153	-730	2246	-748	2339	-443	2432	-495	2525	-545
1689	-316	1782	-410	1875	-466	1968	-506	2061	-617	2154	-731	2247	-745	2340	-443	2433	-496	2526	-546
1690	-316	1783	-410	1876	-466	1969	-506	2062	-618	2155	-731	2248	-743	2341	-442	2434	-496	2527	-546
1691	-320	1784	-410	1877	-466	1970	-507	2063	-619	2156	-733	2249	-742	2342	-442	2435	-498	2528	-546
1692	-322	1785	-410	1878	-467	1971	-509	2064	-621	2157	-736	2250	-742	2343	-442	2436	-500	2529	-546
1693	-326	1786	-411	1879	-467	1972	-511	2065	-623	2158	-737	2251	-742	2344	-442	2437	-501	2530	-546
1694	-328	1787	-412	1880	-466	1973	-512	2066	-623	2159	-740	2252	-741	2345	-442	2438	-502	2531	-548
1695	-350	1788	-414	1881	-466	1974	-512	2067	-623	2160	-743	2253	-738	2346	-442	2439	-503	2532	-549
1696	-330	1789	-415	1882	-465	1975	-513	2068	-624	2161	-744	2254	-736	2347	-443	2440	-505	2533	-550
1697	-331	1790	-417	1883	-465	1976	-514	2069	-626	2162	-743	2255	-731	2348	-443	2441	-506	2534	-551
1698	-333	1791	-418	1884	-465	1977	-515	2070	-627	2163	-740	2256	-724	2349	-443	2442	-508	2535	-551
1699	-335	1792	-418	1885	-465	1978	-517	2071	-628	2164	-739	2257	-718	2350	-443	2443	-509	2536	-551
1700	-335	1793	-418	1886	-465	1979	-517	2072	-629	2165	-739	2258	-714	2351	-443	2444	-512	2537	-552
1701	-335	1794	-417	1887	-466	1980	-518	2073	-630	2166	-739	2259	-708	2352	-443	2445	-515	2538	-554
1702	-333	1795	-417	1888	-466	1981	-519	2074	-632	2167	-739	2260	-701	2353	-443	2446	-516	2539	-557
1703	-333	1796	-417	1889	-467	1982	-519	2075	-635	2168	-738	2261	-696	2354	-443	2447	-516	2540	-561
1704	-332	1797	-417	1890	-467	1983	-520	2076	-639	2169	-738	2262	-690	2355	-443	2448	-516	2541	-563
1705	-332	1798	-417	1891	-467	1984	-520	2077	-642	2170	-738	2263	-679	2356	-443	2449	-516	2542	-563
1706	-332	1799	-419	1892	-468	1985	-520	2078	-643	2171	-738	2264	-671	2357	-442	2450	-516	2543	-563
1707	-334	1800	-420	1893	-469	1986	-520	2079	-645	2172	-737	2265	-665	2358	-442	2451	-515	2544	-563
1708	-337	1801	-421	1894	-471	1987	-522	2080	-646	2173	-738	2266	-665	2359	-443	2452	-512	2545	-563
1709	-338	1802	-422	1895	-471	1988	-524	2081	-648	2174	-739	2267	-662	2360	-443	2453	-510	2546	-563
1710	-341	1803	-424	1896	-472	1989	-525	2082	-648	2175	-740	2268	-656	2361	-444	2454	-510	2547	-563
1711	-342	1804	-427	1897	-472	1990	-529	2083	-652	2176	-740	2269	-652	2362	-444	2455	-510	2548	-563
1712	-343	1805	-427	1898	-472	1991	-534	2084	-656	2177	-740	2270	-651	2363	-443	2456	-510	2549	-563
1713	-346	1806	-428	1899	-473	1992	-537	2085	-661	2178	-741	2271	-648	2364	-441	2457	-510	2550	-563
1714	-348	1807	-429	1900	-476	1993	-540	2086	-665	2179	-741	2272	-644	2365	-440	2458	-509	2551	-563
1715	-350	1808	-430	1901	-478	1994	-540	2087	-669	2180	-741	2273	-638	2366	-437	2459	-509	2552	-563
1716	-350	1809	-431	1902	-478	1995	-540	2088	-671	2181	-743	2274	-632	2367	-434	2460	-509	2553	-563
1717	-350	1810	-432	1903	-479	1996	-540	2089	-675	2182	-743	2275	-628	2368	-432	2461	-508	2554	-564
1718	-350	1811	-432	1904	-479	1997	-540	2090	-679	2183	-745	2276	-622	2369	-431	2462	-508	2555	-564
1719	-350	1812	-432	1905	-479	1998	-540	2091	-684	2184	-748	2277	-616	2370	-430	2463	-507	2556	-564
1720	-351	1813	-432	1906	-480	1999	-540	2092	-685	2185	-749	2278	-610	2371	-429	2464	-507	2557	-564
1721	-351	1814	-431	1907	-480	2000	-540	2093	-685	2186	-749	2279	-604	2372	-429	2465	-507	2558	-565
1722	-352	1815	-431	1908	-482	2001	-540	2094	-686	2187	-749	2280	-592	2373	-429	2466	-507	2559	-565
1723	-355	1816	-432	1909	-483	2002	-541	2095	-687	2188	-750	2281	-581	2374	-430	2467	-507	2560	-565
1724	-359	1817	-434	1910	-484	2003	-543	2096	-690	2189	-750	2282	-573	2375	-431	2468	-507	2561	-565
1725	-360	1818	-437	1911	-485	2004	-545	2097	-692	2190	-749	2283	-567	2376	-431	2469	-508	2562	-565
1726	-364	1819	-438	1912	-487	2005	-545	2098	-694	2191	-747	2284	-561	2377	-431	2470	-508	2563	-566
1727	-367	1820	-439	1913	-488	2006	-548	2099	-696	2192	-747	2285	-555	2378	-431	2471	-509	2564	-565
1728	-368	1821	-440	1914	-490	2007	-549	2100	-697	2193	-747	2286	-551	2379	-431	2472	-511	2565	-567
1729	-369	1822	-440	1915	-491	2008	-550	2101	-698	2194	-748	2287	-543	2380	-431	2473	-512	2566	-568
1730	-371	1823	-440	1916	-492	2009	-552	2102	-699	2195	-749	2288	-537	2381	-431	2474	-512	2567	-568
1731	-373	1824	-440	1917	-492	2010	-552	2103	-700	2196</									

2591	-588	2884	-627	2777	-733	2870	-855	2963	-884	3056	-610	3149	-662	3242	-665	3335	-718	3428	-776
2592	-588	2885	-628	2778	-734	2871	-854	2964	-883	3057	-616	3150	-661	3243	-666	3336	-718	3429	-776
2593	-588	2886	-628	2779	-734	2872	-854	2965	-882	3058	-619	3151	-661	3244	-670	3337	-718	3430	-774
2594	-588	2887	-628	2780	-736	2873	-853	2966	-882	3059	-622	3152	-661	3245	-671	3338	-719	3431	-774
2595	-587	2888	-628	2781	-738	2874	-853	2967	-882	3060	-624	3153	-660	3246	-672	3339	-720	3432	-774
2596	-586	2889	-628	2782	-737	2875	-853	2968	-882	3061	-627	3154	-660	3247	-672	3340	-722	3433	-774
2597	-585	2890	-628	2783	-738	2876	-854	2969	-882	3062	-631	3155	-659	3248	-672	3341	-723	3434	-774
2598	-586	2891	-629	2784	-738	2877	-856	2970	-882	3063	-632	3156	-658	3249	-672	3342	-724	3435	-774
2599	-586	2892	-630	2785	-741	2878	-858	2971	-880	3064	-632	3157	-658	3250	-672	3343	-724	3436	-775
2600	-586	2893	-630	2786	-742	2879	-858	2972	-879	3065	-632	3158	-658	3251	-673	3344	-724	3437	-777
2601	-586	2894	-630	2787	-743	2880	-858	2973	-878	3066	-632	3159	-658	3252	-673	3345	-725	3438	-778
2602	-586	2895	-630	2788	-743	2881	-859	2974	-875	3067	-634	3160	-658	3253	-673	3346	-725	3439	-778
2603	-586	2896	-631	2789	-743	2882	-859	2975	-874	3068	-634	3161	-658	3254	-673	3347	-725	3440	-777
2604	-586	2897	-634	2790	-745	2883	-859	2976	-873	3069	-634	3162	-658	3255	-675	3348	-726	3441	-776
2605	-586	2898	-638	2791	-749	2884	-860	2977	-870	3070	-634	3163	-657	3256	-677	3349	-726	3442	-776
2606	-587	2899	-641	2792	-751	2885	-862	2978	-867	3071	-634	3164	-656	3257	-681	3350	-727	3443	-776
2607	-588	2900	-641	2793	-751	2886	-863	2979	-864	3072	-635	3165	-655	3258	-682	3351	-727	3444	-776
2608	-588	2901	-642	2794	-750	2887	-865	2980	-861	3073	-636	3166	-655	3259	-683	3352	-727	3445	-776
2609	-588	2902	-643	2795	-750	2888	-869	2981	-860	3074	-637	3167	-655	3260	-683	3353	-727	3446	-776
2610	-588	2903	-644	2796	-750	2889	-872	2982	-853	3075	-637	3168	-653	3261	-685	3354	-727	3447	-777
2611	-588	2904	-645	2797	-753	2890	-872	2983	-850	3076	-637	3169	-653	3262	-687	3355	-729	3448	-778
2612	-589	2905	-645	2798	-754	2891	-871	2984	-845	3077	-637	3170	-652	3263	-689	3356	-729	3449	-778
2613	-590	2906	-646	2799	-755	2892	-871	2985	-841	3078	-638	3171	-650	3264	-691	3357	-729	3450	-777
2614	-561	2907	-648	2800	-756	2893	-869	2986	-836	3079	-638	3172	-650	3265	-694	3358	-728	3451	-777
2615	-591	2908	-650	2801	-757	2894	-869	2987	-827	3080	-638	3173	-650	3266	-695	3359	-728	3452	-777
2616	-591	2909	-650	2802	-759	2895	-870	2988	-819	3081	-638	3174	-649	3267	-695	3360	-728	3453	-777
2617	-591	2910	-650	2803	-762	2896	-871	2989	-814	3082	-638	3175	-647	3268	-694	3361	-728	3454	-778
2618	-591	2911	-650	2804	-766	2897	-873	2990	-809	3083	-638	3176	-646	3269	-694	3362	-730	3455	-781
2619	-591	2912	-651	2805	-769	2898	-875	2991	-804	3084	-638	3177	-645	3270	-694	3363	-731	3456	-785
2620	-591	2913	-654	2806	-771	2899	-876	2992	-799	3085	-638	3178	-645	3271	-694	3364	-732	3457	-788
2621	-592	2914	-656	2807	-773	2900	-876	2993	-793	3086	-639	3179	-645	3272	-694	3365	-733	3458	-791
2622	-593	2915	-658	2808	-774	2901	-878	2994	-787	3087	-639	3180	-645	3273	-694	3366	-734	3459	-794
2623	-595	2916	-660	2809	-773	2902	-879	2995	-781	3088	-639	3181	-645	3274	-694	3367	-736	3460	-798
2624	-597	2917	-662	2810	-775	2903	-879	2996	-772	3089	-639	3182	-645	3275	-694	3368	-738	3461	-800
2625	-598	2918	-662	2811	-777	2904	-878	2997	-762	3090	-640	3183	-645	3276	-695	3369	-738	3462	-801
2626	-599	2919	-662	2812	-782	2905	-878	2998	-756	3091	-643	3184	-646	3277	-696	3370	-739	3463	-802
2627	-599	2920	-662	2813	-787	2906	-878	2999	-744	3092	-644	3185	-646	3278	-696	3371	-739	3464	-802
2628	-599	2921	-663	2814	-791	2907	-878	3000	-731	3093	-644	3186	-645	3279	-698	3372	-740	3465	-800
2629	-600	2922	-665	2815	-795	2908	-878	3001	-719	3094	-646	3187	-645	3280	-700	3373	-740	3466	-800
2630	-600	2923	-666	2816	-799	2909	-879	3002	-708	3095	-647	3188	-645	3281	-701	3374	-740	3467	-800
2631	-600	2924	-667	2817	-801	2910	-860	3003	-697	3096	-648	3189	-645	3282	-702	3375	-740	3468	-800
2632	-600	2925	-667	2818	-806	2911	-861	3004	-683	3097	-650	3190	-645	3283	-703	3376	-741	3469	-801
2633	-601	2926	-667	2819	-809	2912	-882	3005	-668	3098	-651	3191	-645	3284	-704	3377	-742	3470	-803
2634	-601	2927	-667	2820	-814	2913	-882	3006	-656	3099	-653	3192	-645	3285	-704	3378	-744	3471	-804
2635	-603	2928	-669	2821	-817	2914	-883	3007	-645	3100	-653	3193	-645	3286	-704	3379	-745	3472	-806
2636	-604	2929	-669	2822	-819	2915	-885	3008	-635	3101	-654	3194	-645	3287	-705	3380	-745	3473	-810
2637	-606	2930	-671	2823	-819	2916	-885	3009	-624	3102	-654	3195	-645	3288	-705	3381	-750	3474	-818
2638	-608	2931	-676	2824	-821	2917	-885	3010	-614	3103	-654	3196	-645	3289	-706	3382	-752	3475	-824
2639	-609	2932	-679	2825	-822	2918	-885	3011	-606	3104	-654	3197	-645	3290	-707	3383	-753	3476	-830
2640	-609	2933	-679	2826	-822	2919	-887	3012	-603	3105	-654	3198	-645	3291	-708	3384	-755	3477	-833
2641	-609	2934	-679	2827	-822	2920	-890	3013	-601	3106	-655	3199	-645	3292	-708	3385	-755	3478	-833
2642	-609	2935	-679	2828	-822	2921	-892	3014	-600	3107	-656	3200	-645	3293	-708	3386	-756	3479	-834
2643	-609	2936	-679	2829	-822	2922	-892	3015	-600	3108	-657	3201	-645	3294	-708	3387	-756	3480	-839
2644	-609	2937	-679	2830	-822	2923	-892	3016	-600	3109	-659	3202	-646	3295	-708	3388	-756	3481	-841
2645	-609	2938	-679	2831	-821	2924	-892	3017	-600	3110	-660	3203	-647	3296	-709	3389	-756	3482	-842
2646	-611	2939	-679	2832	-819	2925	-892	3018	-600	3111	-660	3204	-649	3297	-709	3390	-756	3483	-846
2647	-613	2940	-681	2833	-819	2926	-893	3019	-600	3112	-660	3205	-650	3298	-709	3391	-756	3484	-850
2648	-615	2941	-684	2834	-818	2927	-894	3020	-600	3113	-660	3206	-652	3299	-709	3392	-756	3485	-850
2649	-617	2942	-686	2835	-817	2928	-895	3021	-600	3114	-659	3207	-652	3300	-708	3393	-756	3486	-850
2650	-617	2943	-686	2836	-817	2929	-895	3022	-600	3115	-659	3208	-652	3301	-708	3394	-756	3487	-850
2651	-618	2944	-689	2837	-816	2930	-895	3023	-599	3116	-659	3209	-652	3302	-708	3395	-757	3488	-849
2652	-618	2945	-692	2838	-816	2931	-895	3024	-599	3117	-659	3210	-652	3303	-709	3396	-758	3489	-849
2653	-618	2946	-696	2839	-816	2932	-896	3025	-600	3118	-659	3211	-653	3304	-710	3397	-759	3490	-850
2654	-618	2947	-696	2840	-816	2933	-896	3026	-600	3119	-658	3212	-654	3305	-712	3398	-758	3491	-850
2655	-618	2948	-696	2841	-816	2934	-896	3027	-600	3120	-658	3213	-654	3306	-714	3399	-759	3492	-851
2656	-618	2949	-696	2842	-816	2935	-896	3028	-601	3121	-658	3214	-655	3307	-715	3400	-758	3493	-855
2657	-618	2950	-697	2843	-815	2936	-896	3029	-601	3122	-658	3215	-656	3308	-715	3401	-759	3494	-856
2658	-618	2951	-700	2844	-815	2937	-896	3030	-601	3123	-659	3216	-657	3309	-715	3402	-760	3495	-858
2659	-618	2952	-702	2845	-817	2938	-896	3031	-602	3124	-661	3217	-659	3310	-714	3403	-760	3496	-862
2660	-619	2953	-705	2846	-818	2939	-896	3032	-603	3125	-662	3218	-660	3311	-714	3404	-760	3497	-866
2661	-620	2954	-705	2847	-819	2940	-895	3033	-606	3126</									

3521	-892	3578	-958	3637	-1001	3695	-997	3753	-668	3811	-665	3869	-712	3927	-749	3985	-797	4043	-826
3522	-894	3580	-960	3638	-1001	3696	-997	3754	-667	3812	-668	3870	-713	3928	-749	3988	-798	4044	-826
3523	-897	3581	-963	3639	-1000	3697	-997	3755	-665	3813	-674	3871	-715	3929	-750	3987	-798	4045	-826
3524	-900	3582	-968	3640	-1000	3698	-995	3756	-863	3814	-680	3872	-717	3930	-750	3988	-798	4046	-826
3525	-902	3583	-968	3641	-999	3699	-993	3757	-661	3815	-685	3873	-719	3931	-751	3989	-798	4047	-826
3526	-904	3584	-967	3642	-999	3700	-989	3758	-659	3816	-688	3874	-722	3932	-753	3990	-798	4048	-826
3527	-906	3585	-968	3643	-999	3701	-986	3759	-658	3817	-692	3875	-723	3933	-756	3991	-798	4049	-825
3528	-908	3586	-970	3644	-999	3702	-980	3760	-657	3818	-694	3876	-724	3934	-758	3992	-798	4050	-824
3529	-913	3587	-971	3645	-1000	3703	-975	3761	-657	3819	-698	3877	-724	3935	-758	3993	-798	4051	-824
3530	-917	3588	-975	3646	-1001	3704	-969	3762	-656	3820	-704	3878	-724	3936	-761	3994	-798	4052	-822
3531	-918	3589	-978	3647	-1003	3705	-965	3763	-656	3821	-710	3879	-723	3937	-764	3995	-798	4053	-822
3532	-921	3590	-981	3648	-1003	3706	-960	3764	-656	3822	-714	3880	-721	3938	-765	3996	-798	4054	-823
3533	-925	3591	-983	3649	-1004	3707	-954	3765	-656	3823	-719	3881	-721	3939	-765	3997	-798	4055	-824
3534	-930	3592	-986	3650	-1006	3708	-950	3766	-656	3824	-723	3882	-721	3940	-764	3998	-801	4056	-824
3535	-935	3593	-988	3651	-1008	3709	-947	3767	-656	3825	-728	3883	-721	3941	-764	3999	-803	4057	-824
3536	-938	3594	-991	3652	-1010	3710	-941	3768	-656	3826	-730	3884	-721	3942	-765	4000	-804	4058	-825
3537	-940	3596	-996	3653	-1010	3711	-933	3769	-656	3827	-733	3885	-721	3943	-766	4001	-804	4059	-827
3538	-943	3596	-1000	3654	-1010	3712	-925	3770	-655	3828	-736	3886	-721	3944	-767	4002	-804	4060	-827
3539	-943	3597	-1002	3655	-1010	3713	-920	3771	-654	3829	-740	3887	-720	3945	-768	4003	-804	4061	-827
3540	-943	3598	-1002	3656	-1010	3714	-916	3772	-651	3830	-741	3888	-720	3946	-770	4004	-804	4062	-826
3541	-945	3599	-1002	3657	-1009	3715	-910	3773	-649	3831	-742	3889	-720	3947	-771	4005	-805	4063	-828
3542	-947	3600	-1002	3658	-1009	3716	-904	3774	-648	3832	-744	3890	-720	3948	-774	4006	-805	4064	-828
3543	-949	3601	-1003	3659	-1009	3717	-897	3775	-647	3833	-744	3891	-719	3949	-775	4007	-806	4065	-829
3544	-951	3602	-1005	3660	-1009	3718	-888	3776	-646	3834	-746	3892	-718	3950	-775	4008	-806	4066	-832
3545	-952	3603	-1006	3661	-1010	3719	-881	3777	-645	3835	-748	3893	-718	3951	-775	4009	-806	4067	-832
3546	-952	3604	-1008	3662	-1010	3720	-875	3778	-645	3836	-750	3894	-718	3952	-775	4010	-806	4068	-833
3547	-952	3605	-1009	3663	-1009	3721	-868	3779	-646	3837	-750	3895	-718	3953	-775	4011	-806	4069	-833
3548	-950	3606	-1010	3664	-1009	3722	-862	3780	-646	3838	-751	3896	-718	3954	-775	4012	-808	4070	-834
3549	-950	3607	-1011	3665	-1009	3723	-855	3781	-645	3839	-751	3897	-719	3955	-775	4013	-808	4071	-834
3550	-949	3608	-1011	3666	-1009	3724	-848	3782	-645	3840	-750	3898	-719	3956	-775	4014	-808	4072	-833
3551	-948	3609	-1011	3667	-1008	3725	-842	3783	-645	3841	-749	3899	-721	3957	-775	4015	-808	4073	-833
3552	-948	3610	-1011	3668	-1008	3726	-835	3784	-645	3842	-747	3900	-722	3958	-775	4016	-808	4074	-834
3553	-948	3611	-1011	3669	-1008	3727	-828	3785	-645	3843	-746	3901	-723	3959	-775	4017	-808	4075	-835
3554	-948	3612	-1011	3670	-1007	3728	-823	3786	-651	3844	-743	3902	-723	3960	-774	4018	-808	4076	-835
3555	-950	3613	-1011	3671	-1007	3729	-816	3787	-657	3845	-741	3903	-725	3961	-774	4019	-809	4077	-836
3556	-950	3614	-1011	3672	-1007	3730	-808	3788	-663	3846	-740	3904	-726	3962	-774	4020	-810	4078	-837
3557	-949	3615	-1011	3673	-1007	3731	-799	3789	-663	3847	-738	3905	-727	3963	-774	4021	-812	4079	-838
3558	-948	3616	-1011	3674	-1007	3732	-790	3790	-664	3848	-737	3906	-729	3964	-774	4022	-813	4080	-839
3559	-947	3617	-1010	3675	-1008	3733	-780	3791	-664	3849	-734	3907	-730	3965	-775	4023	-813	4081	-839
3560	-946	3618	-1010	3676	-1008	3734	-770	3792	-664	3850	-733	3908	-731	3966	-777	4024	-815	4082	-839
3561	-946	3619	-1010	3677	-1008	3735	-768	3793	-664	3851	-730	3909	-731	3967	-779	4025	-815	4083	-838
3562	-946	3620	-1008	3678	-1008	3736	-745	3794	-662	3852	-727	3910	-732	3968	-780	4026	-815	4084	-838
3563	-947	3621	-1007	3679	-1008	3737	-732	3795	-662	3853	-724	3911	-734	3969	-780	4027	-815	4085	-838
3564	-948	3622	-1007	3680	-1008	3738	-721	3796	-662	3854	-720	3912	-734	3970	-782	4028	-815	4086	-838
3565	-948	3623	-1007	3681	-1006	3739	-711	3797	-662	3855	-719	3913	-734	3971	-783	4029	-815	4087	-840
3566	-948	3624	-1006	3682	-1006	3740	-699	3798	-662	3856	-717	3914	-734	3972	-785	4030	-816	4088	-842
3567	-949	3625	-1005	3683	-1006	3741	-690	3799	-661	3857	-716	3915	-734	3973	-787	4031	-818	4089	-843
3568	-950	3626	-1005	3684	-1006	3742	-684	3800	-661	3858	-716	3916	-735	3974	-787	4032	-819	4090	-844
3569	-953	3627	-1005	3685	-1007	3743	-680	3801	-661	3859	-713	3917	-736	3975	-787	4033	-821	4091	-845
3570	-953	3628	-1005	3686	-1007	3744	-675	3802	-661	3860	-712	3918	-739	3976	-787	4034	-821	4092	-846
3571	-954	3629	-1005	3687	-1006	3745	-673	3803	-661	3861	-711	3919	-742	3977	-787	4035	-823	4093	-849
3572	-955	3630	-1005	3688	-1004	3746	-671	3804	-662	3862	-711	3920	-743	3978	-787	4036	-824	4094	-850
3573	-956	3631	-1005	3689	-1003	3747	-670	3805	-662	3863	-710	3921	-745	3979	-787	4037	-825	4095	-852
3574	-956	3632	-1003	3690	-1002	3748	-670	3806	-662	3864	-710	3922	-747	3980	-787	4038	-826	4096	-853
3575	-957	3633	-1001	3691	-1002	3749	-670	3807	-663	3865	-711	3923	-749	3981	-789	4039	-826		
3576	-958	3634	-1001	3692	-1000	3750	-670	3808	-663	3866	-711	3924	-749	3982	-792	4040	-826		
3577	-958	3635	-1001	3693	-1000	3751	-670	3809	-664	3867	-712	3925	-750	3983	-794	4041	-826		
3578	-958	3636	-1001	3694	-999	3752	-670	3810	-664	3868	-712	3926	-750	3984	-795	4042	-826		

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Datos para experimento # 2 [F 70 mm/min]

1	3396	26	3147	51	3127	76	3132	101	3137	126	3135	151	3152	176	3195	201	3233	226	3276
2	3385	27	3144	52	3128	77	3132	102	3136	127	3134	152	3157	177	3197	202	3234	227	3277
3	3370	28	3142	53	3128	78	3132	103	3136	128	3132	153	3161	178	3198	203	3235	228	3277
4	3355	29	3142	54	3131	79	3132	104	3136	129	3130	154	3163	179	3199	204	3237	229	3277
5	3347	30	3140	55	3132	80	3132	105	3136	130	3130	155	3165	180	3199	205	3240	230	3277
6	3341	31	3139	56	3133	81	3133	106	3136	131	3130	156	3170	181	3199	206	3241	231	3277
7	3328	32	3139	57	3133	82	3134	107	3136	132	3131	157	3173	182	3202	207	3241	232	3276
8	3311	33	3138	58	3133	83	3135	108	3136	133	3133	158	3175	183	3206	208	3241	233	3278
9	3291	34	3137	59	3133	84	3136	109	3136	134	3134	159	3179	184	3206	209	3243	234	3276
10	3275	35	3134	60	3133	85	3135	110	3136	135	3134	160	3180	185	3206	210	3243	236	3275
11	3271	36	3129	61	3134	86	3138	111	3136	136	3134	161	3181	186	3207	211	3243	236	3275
12	3268	37	3124	62	3136	87	3140	112	3136	137	3134	16							



251	3267	344	3286	437	3428	530	3626	623	3603	716	3600	809	3559	902	3232	995	3285	1028	3363
252	3268	345	3286	438	3429	531	3527	624	3603	717	3598	810	3558	903	3232	996	3288	1029	3364
253	3268	346	3286	439	3429	532	3528	625	3603	718	3599	811	3558	904	3232	997	3289	1030	3366
254	3268	347	3286	440	3429	533	3529	626	3603	719	3599	812	3558	905	3232	998	3289	1031	3366
255	3268	348	3286	441	3429	534	3531	627	3603	720	3599	813	3558	906	3233	999	3290	1032	3367
256	3268	349	3287	442	3431	535	3533	628	3603	721	3600	814	3557	907	3234	1000	3293	1033	3367
257	3268	350	3288	443	3432	536	3533	629	3603	722	3602	815	3555	908	3234	1001	3294	1034	3367
258	3270	351	3290	444	3433	537	3535	630	3603	723	3602	816	3554	908	3235	1002	3294	1035	3367
259	3270	352	3291	445	3434	538	3537	631	3604	724	3602	817	3553	910	3235	1003	3295	1036	3367
260	3271	353	3292	446	3435	538	3538	632	3605	725	3602	818	3553	911	3235	1004	3295	1037	3367
261	3272	354	3295	447	3437	540	3538	633	3606	726	3602	819	3550	912	3235	1005	3296	1038	3367
262	3273	355	3297	448	3438	541	3538	634	3607	727	3602	820	3545	913	3235	1006	3298	1039	3365
263	3273	356	3298	449	3439	542	3538	635	3607	728	3602	821	3543	914	3235	1007	3299	1100	3364
264	3272	357	3299	450	3441	543	3538	636	3609	729	3602	822	3543	915	3235	1008	3301	1101	3363
265	3271	358	3301	451	3442	544	3539	637	3610	730	3603	823	3543	916	3235	1009	3301	1102	3361
266	3270	359	3301	452	3442	545	3539	638	3611	731	3603	824	3543	917	3235	1010	3302	1103	3359
267	3270	360	3303	453	3443	546	3540	639	3612	732	3603	825	3543	918	3235	1011	3302	1104	3363
268	3270	361	3306	454	3445	547	3540	640	3613	733	3603	826	3543	918	3235	1012	3304	1105	3358
269	3270	362	3309	455	3447	548	3540	641	3614	734	3604	827	3543	920	3234	1013	3306	1106	3358
270	3270	363	3311	456	3448	549	3541	642	3615	735	3604	828	3543	921	3234	1014	3306	1107	3358
271	3268	364	3314	457	3449	550	3542	643	3615	736	3604	829	3543	922	3234	1015	3307	1108	3359
272	3267	365	3318	458	3449	551	3543	644	3621	737	3604	830	3542	923	3235	1016	3309	1109	3359
273	3267	366	3322	459	3449	552	3544	645	3621	738	3603	831	3540	924	3236	1017	3310	1110	3361
274	3267	367	3326	460	3449	553	3545	646	3624	739	3602	832	3537	925	3237	1018	3311	1111	3361
275	3268	368	3329	461	3449	554	3545	647	3628	740	3601	833	3534	926	3238	1019	3314	1112	3361
276	3265	369	3336	462	3449	555	3545	648	3627	741	3601	834	3533	927	3238	1020	3317	1113	3361
277	3265	370	3346	463	3449	556	3545	649	3627	742	3600	835	3530	928	3238	1021	3318	1114	3363
278	3266	371	3354	464	3449	557	3545	650	3628	743	3599	836	3529	929	3238	1022	3318	1115	3364
279	3264	372	3360	465	3450	558	3545	651	3629	744	3596	837	3528	930	3238	1023	3320	1116	3364
280	3264	373	3366	466	3450	559	3545	652	3631	745	3591	838	3527	931	3239	1024	3322	1117	3364
281	3264	374	3370	467	3450	560	3545	653	3632	746	3588	839	3522	932	3243	1025	3325	1118	3366
282	3263	375	3374	468	3451	561	3545	654	3632	747	3587	840	3513	933	3245	1026	3326	1119	3367
283	3261	376	3377	469	3451	562	3545	655	3632	748	3586	841	3501	934	3246	1027	3330	1120	3367
284	3260	377	3381	470	3452	563	3545	656	3634	749	3586	842	3481	935	3246	1028	3332	1121	3367
285	3260	378	3384	471	3454	564	3545	657	3636	750	3586	843	3453	936	3246	1029	3333	1122	3367
286	3260	379	3388	472	3457	565	3545	658	3637	751	3587	844	3425	937	3246	1030	3334	1123	3368
287	3260	380	3388	473	3458	566	3545	659	3637	752	3587	845	3406	938	3248	1031	3335	1124	3369
288	3260	381	3389	474	3460	567	3545	660	3637	753	3587	846	3391	939	3248	1032	3337	1125	3372
289	3260	382	3391	475	3462	568	3546	661	3637	754	3587	847	3379	940	3251	1033	3339	1126	3375
290	3262	383	3392	476	3464	569	3547	662	3637	755	3587	848	3374	941	3251	1034	3341	1127	3377
291	3263	384	3395	477	3465	570	3547	663	3637	756	3587	849	3368	942	3252	1035	3341	1128	3379
292	3264	385	3399	478	3467	571	3548	664	3636	757	3587	850	3356	943	3252	1036	3344	1129	3380
293	3265	386	3403	479	3469	572	3550	665	3635	758	3587	851	3340	944	3253	1037	3346	1130	3381
294	3266	387	3404	480	3471	573	3554	666	3633	759	3587	852	3327	945	3253	1038	3347	1131	3381
295	3266	388	3405	481	3472	574	3554	667	3632	760	3587	853	3320	946	3253	1039	3347	1132	3381
296	3268	389	3406	482	3474	575	3556	668	3632	761	3586	854	3317	947	3252	1040	3347	1133	3381
297	3268	390	3406	483	3475	576	3557	669	3632	762	3586	855	3310	948	3252	1041	3348	1134	3381
298	3268	391	3405	484	3476	577	3557	670	3632	763	3585	856	3301	949	3252	1042	3352	1135	3381
299	3269	392	3404	485	3477	578	3557	671	3631	764	3582	857	3289	950	3252	1043	3353	1136	3381
300	3270	393	3403	486	3479	579	3557	672	3631	765	3578	858	3278	951	3252	1044	3354	1137	3381
301	3270	394	3401	487	3480	580	3559	673	3630	766	3578	859	3272	952	3252	1045	3355	1138	3380
302	3270	395	3399	488	3482	581	3559	674	3629	767	3577	860	3269	953	3252	1046	3355	1139	3379
303	3270	396	3398	489	3484	582	3559	675	3627	768	3575	861	3265	954	3252	1047	3356	1140	3378
304	3270	397	3398	490	3484	583	3561	676	3626	769	3574	862	3259	955	3252	1048	3357	1141	3377
305	3270	398	3398	491	3483	584	3562	677	3626	770	3571	863	3255	956	3252	1049	3357	1142	3376
306	3271	399	3398	492	3482	585	3563	678	3626	771	3569	864	3252	957	3250	1050	3358	1143	3376
307	3272	400	3398	493	3481	586	3565	679	3628	772	3566	865	3251	958	3250	1051	3358	1144	3375
308	3273	401	3397	494	3481	587	3566	680	3628	773	3564	866	3249	959	3250	1052	3359	1145	3373
309	3275	402	3396	495	3481	588	3568	681	3626	774	3563	867	3246	960	3250	1053	3360	1146	3373
310	3277	403	3395	496	3482	589	3569	682	3626	775	3560	868	3244	961	3250	1054	3360	1147	3373
311	3278	404	3395	497	3484	590	3572	683	3627	776	3558	869	3241	962	3250	1055	3360	1148	3373
312	3280	405	3395	498	3487	591	3575	684	3627	777	3557	870	3238	963	3250	1056	3359	1149	3374
313	3282	406	3395	499	3487	592	3578	685	3627	778	3556	871	3235	964	3251	1057	3359	1150	3374
314	3282	407	3395	500	3487	593	3581	686	3627	779	3556	872	3233	965	3251	1058	3359	1151	3374
315	3283	408	3397	501	3487	594	3581	687	3626	780	3554	873	3230	966	3251	1059	3359	1152	3374
316	3283	409	3399	502	3487	595	3581	688	3624	781	3554	874	3228	967	3251	1060	3359	1153	3375
317	3283	410	3399	503	3491	596	3581	689	3623	782	3554	875	3227	968	3251	1061	3358	1154	3377
318	3283	411	3400	504	3494	597	3582	690	3620	783	3555	876	3227	969	3251	1062	3358	1155	3380
319	3283	412	3402	505	3496	598	3583	691	3618	784	3555	877	3227	970	3253	1063	3357	1156	3380
320	3284	413	3406	506	3496	599	3584	692	3618	785	3554	878	3227	971	3253</				

1181	3475	1274	3540	1357	3638	1460	3729	1553	3726	1646	3682	1739	3365	1832	3405	1925	3509	2018	3503
1182	3476	1275	3541	1358	3641	1461	3729	1554	3726	1647	3682	1740	3366	1833	3405	1926	3507	2019	3505
1183	3480	1276	3543	1359	3644	1462	3729	1555	3726	1648	3682	1741	3367	1834	3405	1927	3508	2020	3508
1184	3483	1277	3544	1370	3646	1463	3729	1556	3726	1649	3682	1742	3368	1835	3405	1928	3505	2021	3511
1185	3488	1278	3548	1371	3646	1464	3729	1557	3726	1650	3682	1743	3369	1836	3408	1929	3505	2022	3515
1186	3493	1279	3549	1372	3647	1465	3729	1558	3726	1651	3680	1744	3369	1837	3408	1930	3505	2023	3517
1187	3497	1280	3549	1373	3647	1466	3729	1559	3726	1652	3678	1745	3370	1838	3410	1931	3505	2024	3522
1188	3499	1281	3551	1374	3647	1467	3729	1560	3726	1653	3677	1746	3371	1839	3412	1932	3507	2025	3525
1189	3503	1282	3552	1375	3647	1468	3729	1561	3723	1654	3674	1747	3374	1840	3415	1933	3509	2026	3529
1190	3506	1283	3553	1376	3648	1469	3729	1562	3721	1655	3672	1748	3375	1841	3418	1934	3510	2027	3533
1191	3508	1284	3553	1377	3648	1470	3729	1563	3719	1656	3670	1749	3375	1842	3419	1935	3510	2028	3538
1192	3509	1285	3554	1378	3651	1471	3729	1564	3716	1657	3670	1750	3375	1843	3419	1936	3509	2029	3541
1193	3511	1286	3554	1379	3652	1472	3730	1565	3713	1658	3670	1751	3374	1844	3420	1937	3509	2030	3545
1194	3512	1287	3557	1380	3652	1473	3730	1566	3712	1659	3670	1752	3373	1845	3422	1938	3508	2031	3546
1195	3513	1288	3559	1381	3653	1474	3730	1567	3710	1660	3670	1753	3373	1846	3424	1939	3509	2032	3548
1196	3513	1289	3561	1382	3654	1475	3730	1568	3706	1661	3670	1754	3373	1847	3424	1940	3508	2033	3551
1197	3513	1290	3562	1383	3654	1476	3730	1569	3703	1662	3670	1755	3372	1848	3425	1941	3508	2034	3556
1198	3513	1291	3564	1384	3656	1477	3730	1570	3702	1663	3668	1756	3370	1849	3429	1942	3508	2035	3562
1199	3513	1292	3565	1385	3658	1478	3730	1571	3700	1664	3668	1757	3368	1850	3431	1943	3506	2036	3569
1200	3514	1293	3565	1386	3658	1479	3729	1572	3700	1665	3668	1758	3367	1851	3433	1944	3505	2037	3576
1201	3514	1294	3565	1387	3659	1480	3729	1573	3698	1666	3668	1759	3367	1852	3434	1945	3504	2038	3584
1202	3514	1295	3566	1388	3660	1481	3728	1574	3697	1667	3667	1760	3366	1853	3436	1946	3503	2039	3588
1203	3514	1296	3567	1389	3662	1482	3728	1575	3696	1668	3666	1761	3366	1854	3439	1947	3501	2040	3593
1204	3514	1297	3568	1390	3663	1483	3728	1576	3695	1669	3665	1762	3367	1855	3441	1948	3501	2041	3598
1205	3514	1298	3569	1391	3664	1484	3729	1577	3695	1670	3664	1763	3367	1856	3442	1949	3500	2042	3603
1206	3513	1299	3569	1392	3664	1485	3730	1578	3693	1671	3662	1764	3367	1857	3442	1950	3500	2043	3606
1207	3513	1300	3569	1393	3664	1486	3730	1579	3693	1672	3666	1765	3367	1858	3445	1951	3500	2044	3610
1208	3513	1301	3568	1394	3664	1487	3731	1580	3692	1673	3665	1766	3366	1859	3447	1952	3500	2045	3614
1209	3512	1302	3568	1395	3664	1488	3732	1581	3691	1674	3628	1767	3366	1860	3447	1953	3500	2046	3615
1210	3512	1303	3568	1396	3664	1489	3732	1582	3691	1675	3607	1768	3365	1861	3450	1954	3501	2047	3618
1211	3512	1304	3569	1397	3664	1490	3734	1583	3689	1676	3590	1769	3365	1862	3453	1955	3501	2048	3622
1212	3512	1305	3569	1398	3664	1491	3735	1584	3687	1677	3581	1770	3365	1863	3458	1956	3501	2049	3624
1213	3511	1306	3570	1399	3665	1492	3735	1585	3686	1678	3576	1771	3365	1864	3462	1957	3502	2050	3624
1214	3511	1307	3573	1400	3665	1493	3736	1586	3686	1679	3569	1772	3365	1865	3465	1958	3503	2051	3628
1215	3511	1308	3575	1401	3665	1494	3737	1587	3686	1680	3581	1773	3366	1866	3468	1959	3502	2052	3631
1216	3512	1309	3577	1402	3665	1495	3738	1588	3686	1681	3551	1774	3366	1867	3467	1960	3501	2053	3634
1217	3513	1310	3577	1403	3665	1496	3738	1589	3686	1682	3636	1775	3369	1868	3469	1961	3499	2054	3635
1218	3513	1311	3581	1404	3669	1497	3738	1590	3686	1683	3520	1776	3370	1869	3472	1962	3498	2055	3635
1219	3513	1312	3581	1405	3671	1498	3738	1591	3682	1684	3514	1777	3372	1870	3473	1963	3497	2056	3635
1220	3513	1313	3583	1406	3672	1499	3739	1592	3680	1685	3512	1778	3373	1871	3474	1964	3496	2057	3635
1221	3513	1314	3585	1407	3673	1500	3740	1593	3677	1686	3502	1779	3373	1872	3474	1965	3496	2058	3635
1222	3514	1315	3585	1408	3673	1501	3742	1594	3677	1687	3486	1780	3375	1873	3474	1966	3496	2059	3637
1223	3514	1316	3585	1409	3673	1502	3744	1595	3677	1688	3471	1781	3375	1874	3474	1967	3495	2060	3638
1224	3514	1317	3586	1410	3674	1503	3745	1596	3678	1689	3460	1782	3376	1875	3476	1968	3495	2061	3638
1225	3514	1318	3588	1411	3676	1504	3745	1597	3679	1690	3455	1783	3376	1876	3476	1969	3491	2062	3638
1226	3514	1319	3588	1412	3677	1505	3745	1598	3679	1691	3449	1784	3377	1877	3477	1970	3490	2063	3638
1227	3514	1320	3589	1413	3679	1506	3747	1599	3679	1692	3441	1785	3379	1878	3478	1971	3491	2064	3638
1228	3514	1321	3589	1414	3681	1507	3748	1600	3679	1693	3431	1786	3380	1879	3481	1972	3491	2065	3639
1229	3514	1322	3591	1415	3682	1508	3749	1601	3679	1694	3424	1787	3380	1880	3484	1973	3491	2066	3639
1230	3513	1323	3592	1416	3683	1509	3749	1602	3679	1695	3417	1788	3381	1881	3485	1974	3490	2067	3639
1231	3512	1324	3593	1417	3683	1510	3751	1603	3679	1696	3406	1789	3382	1882	3487	1975	3490	2068	3639
1232	3512	1325	3596	1418	3683	1511	3753	1604	3679	1697	3397	1790	3383	1883	3489	1976	3490	2069	3639
1233	3512	1326	3597	1419	3683	1512	3753	1605	3679	1698	3392	1791	3384	1884	3491	1977	3490	2070	3639
1234	3512	1327	3598	1420	3684	1513	3753	1606	3680	1699	3387	1792	3384	1885	3493	1978	3490	2071	3639
1235	3513	1328	3598	1421	3687	1514	3753	1607	3680	1700	3385	1793	3384	1886	3493	1979	3490	2072	3639
1236	3513	1329	3599	1422	3687	1515	3753	1608	3682	1701	3384	1794	3385	1887	3493	1980	3490	2073	3639
1237	3515	1330	3599	1423	3688	1516	3752	1609	3682	1702	3382	1795	3385	1888	3493	1981	3490	2074	3639
1238	3515	1331	3600	1424	3688	1517	3752	1610	3682	1703	3380	1796	3384	1889	3496	1982	3488	2075	3638
1239	3515	1332	3602	1425	3688	1518	3752	1611	3682	1704	3378	1797	3383	1890	3498	1983	3487	2076	3638
1240	3517	1333	3602	1426	3688	1519	3752	1612	3683	1705	3377	1798	3382	1891	3500	1984	3487	2077	3638
1241	3517	1334	3605	1427	3688	1520	3752	1613	3683	1706	3375	1799	3381	1892	3502	1985	3487	2078	3638
1242	3517	1335	3609	1428	3688	1521	3752	1614	3683	1707	3371	1800	3380	1893	3504	1986	3487	2079	3638
1243	3519	1336	3611	1429	3690	1522	3752	1615	3684	1708	3366	1801	3378	1894	3505	1987	3486	2080	3639
1244	3521	1337	3612	1430	3695	1523	3751	1616	3684	1709	3362	1802	3377	1895	3506	1988	3486	2081	3641
1245	3521	1338	3614	1431	3698	1524	3748	1617	3683	1710	3360	1803	3376	1896	3509	1989	3486	2082	3643
1246	3522	1339	3615	1432	3699	1525	3748	1618	3682	1711	3360	1804	3376	1897	3510	1990	3486	2083	3644
1247	3523	1340	3616	1433	3699	1526	3748	1619	3682	1712	3360	1805	3375	1898					

2111	3665	2204	3775	2297	3851	2390	3900	2483	3829	2576	3482	2669	3527	2762	3657	2855	3634	2948	3779
2112	3669	2205	3775	2298	3850	2391	3900	2484	3826	2577	3483	2670	3527	2763	3659	2856	3634	2949	3779
2113	3670	2206	3777	2299	3850	2392	3900	2485	3826	2578	3483	2671	3528	2764	3659	2857	3634	2950	3779
2114	3672	2207	3777	2300	3848	2393	3900	2486	3826	2579	3483	2672	3529	2765	3660	2858	3634	2951	3779
2115	3674	2208	3777	2301	3847	2394	3900	2487	3826	2580	3483	2673	3530	2766	3660	2859	3632	2952	3781
2116	3675	2209	3777	2302	3847	2395	3899	2488	3827	2581	3483	2674	3530	2767	3660	2860	3629	2953	3781
2117	3676	2210	3777	2303	3846	2396	3899	2489	3829	2582	3483	2675	3530	2768	3658	2861	3626	2954	3781
2118	3676	2211	3778	2304	3845	2397	3899	2490	3829	2583	3483	2676	3530	2769	3657	2862	3628	2955	3783
2119	3677	2212	3778	2305	3845	2398	3899	2491	3828	2584	3483	2677	3530	2770	3657	2863	3626	2956	3784
2120	3677	2213	3778	2306	3845	2399	3898	2492	3827	2585	3483	2678	3530	2771	3656	2864	3626	2957	3785
2121	3677	2214	3779	2307	3846	2400	3896	2493	3826	2586	3483	2679	3530	2772	3654	2865	3626	2958	3786
2122	3678	2215	3779	2308	3846	2401	3895	2494	3825	2587	3484	2680	3530	2773	3652	2866	3626	2959	3786
2123	3678	2216	3780	2309	3847	2402	3894	2495	3823	2588	3485	2681	3531	2774	3651	2867	3627	2960	3786
2124	3679	2217	3781	2310	3848	2403	3892	2496	3821	2589	3485	2682	3531	2775	3651	2868	3628	2961	3787
2125	3681	2218	3781	2311	3849	2404	3890	2497	3820	2590	3485	2683	3532	2776	3650	2869	3629	2962	3788
2126	3682	2219	3781	2312	3851	2405	3886	2498	3820	2591	3484	2684	3532	2777	3650	2870	3630	2963	3790
2127	3683	2220	3781	2313	3851	2406	3884	2499	3819	2592	3484	2685	3532	2778	3648	2871	3632	2964	3790
2128	3684	2221	3780	2314	3852	2407	3881	2500	3817	2593	3484	2686	3532	2779	3646	2872	3634	2965	3791
2129	3686	2222	3780	2315	3857	2408	3880	2501	3816	2594	3486	2687	3532	2780	3646	2873	3635	2966	3791
2130	3686	2223	3781	2316	3865	2409	3880	2502	3815	2595	3487	2688	3532	2781	3646	2874	3637	2967	3792
2131	3686	2224	3782	2317	3870	2410	3881	2503	3814	2596	3487	2689	3534	2782	3646	2875	3636	2968	3793
2132	3687	2225	3783	2318	3872	2411	3884	2504	3813	2597	3488	2690	3537	2783	3646	2876	3641	2969	3793
2133	3687	2226	3785	2319	3875	2412	3884	2505	3813	2598	3489	2691	3539	2784	3646	2877	3644	2970	3793
2134	3687	2227	3786	2320	3879	2413	3885	2506	3813	2599	3490	2692	3540	2785	3647	2878	3645	2971	3793
2135	3687	2228	3787	2321	3881	2414	3885	2507	3812	2600	3490	2693	3540	2786	3647	2879	3647	2972	3793
2136	3687	2229	3787	2322	3883	2415	3886	2508	3812	2601	3490	2694	3542	2787	3647	2880	3652	2973	3794
2137	3687	2230	3786	2323	3888	2416	3886	2509	3811	2602	3490	2695	3543	2788	3646	2881	3656	2974	3794
2138	3687	2231	3786	2324	3891	2417	3886	2510	3810	2603	3489	2696	3545	2789	3646	2882	3661	2975	3795
2139	3689	2232	3786	2325	3893	2418	3886	2511	3808	2604	3489	2697	3545	2790	3646	2883	3663	2976	3796
2140	3690	2233	3786	2326	3894	2419	3888	2512	3800	2605	3489	2698	3548	2791	3646	2884	3667	2977	3799
2141	3691	2234	3786	2327	3897	2420	3888	2513	3800	2606	3490	2699	3548	2792	3644	2885	3670	2978	3802
2142	3695	2235	3786	2328	3898	2421	3895	2514	3796	2607	3490	2700	3551	2793	3643	2886	3672	2979	3805
2143	3696	2236	3786	2329	3898	2422	3882	2516	3734	2608	3490	2701	3553	2794	3642	2887	3678	2980	3806
2144	3699	2237	3785	2330	3900	2423	3880	2516	3710	2600	3491	2702	3557	2795	3640	2888	3688	2981	3806
2145	3701	2238	3784	2331	3903	2424	3878	2517	3694	2610	3491	2703	3561	2796	3640	2889	3694	2982	3808
2146	3702	2239	3784	2332	3906	2425	3876	2518	3673	2611	3491	2704	3564	2797	3638	2890	3698	2983	3811
2147	3702	2240	3783	2333	3907	2426	3873	2519	3652	2612	3492	2705	3567	2798	3637	2891	3702	2984	3815
2148	3702	2241	3783	2334	3907	2427	3869	2520	3641	2613	3492	2706	3570	2799	3636	2892	3706	2985	3817
2149	3703	2242	3785	2335	3908	2428	3867	2521	3633	2614	3492	2707	3573	2800	3636	2893	3709	2986	3819
2150	3705	2243	3787	2336	3900	2429	3866	2522	3632	2615	3492	2708	3574	2801	3635	2894	3716	2987	3821
2151	3709	2244	3789	2337	3909	2430	3866	2523	3626	2616	3490	2709	3574	2802	3634	2895	3721	2988	3822
2152	3711	2245	3790	2338	3907	2431	3866	2524	3617	2617	3489	2710	3576	2803	3633	2896	3723	2989	3823
2153	3712	2246	3790	2339	3905	2432	3866	2525	3605	2618	3489	2711	3577	2804	3631	2897	3725	2990	3824
2154	3712	2247	3790	2340	3903	2433	3866	2526	3588	2619	3488	2712	3577	2805	3630	2898	3728	2991	3824
2155	3714	2248	3790	2341	3901	2434	3868	2527	3581	2620	3488	2713	3579	2806	3629	2899	3731	2992	3824
2156	3714	2249	3791	2342	3899	2435	3869	2528	3571	2621	3488	2714	3580	2807	3628	2900	3733	2993	3825
2157	3714	2250	3792	2343	3898	2436	3869	2529	3560	2622	3489	2715	3581	2808	3629	2901	3736	2994	3827
2158	3714	2251	3792	2344	3899	2437	3899	2530	3550	2623	3489	2716	3582	2809	3631	2902	3736	2995	3828
2159	3714	2252	3793	2345	3899	2438	3871	2531	3542	2624	3491	2717	3583	2810	3634	2903	3736	2996	3828
2160	3716	2253	3795	2346	3902	2439	3871	2532	3536	2625	3492	2718	3584	2811	3634	2904	3737	2997	3829
2161	3716	2254	3796	2347	3902	2440	3871	2533	3532	2626	3492	2719	3586	2812	3636	2905	3737	2998	3829
2162	3717	2255	3798	2348	3903	2441	3871	2534	3521	2627	3491	2720	3587	2813	3637	2906	3739	2999	3830
2163	3718	2256	3799	2349	3904	2442	3871	2535	3514	2628	3491	2721	3587	2814	3637	2907	3740	3000	3833
2164	3720	2257	3801	2350	3906	2443	3870	2536	3509	2629	3492	2722	3588	2815	3637	2908	3741	3001	3834
2165	3722	2258	3804	2351	3906	2444	3868	2537	3505	2630	3493	2723	3588	2816	3637	2909	3741	3002	3836
2166	3724	2259	3806	2352	3908	2445	3867	2538	3502	2631	3495	2724	3589	2817	3638	2910	3741	3003	3838
2167	3726	2260	3809	2353	3908	2446	3867	2539	3500	2632	3496	2725	3590	2818	3638	2911	3741	3004	3842
2168	3734	2261	3813	2354	3909	2447	3863	2540	3499	2633	3497	2726	3592	2819	3638	2912	3741	3005	3842
2169	3738	2262	3817	2355	3911	2448	3868	2541	3498	2634	3497	2727	3595	2820	3638	2913	3742	3006	3843
2170	3739	2263	3819	2356	3912	2449	3855	2542	3497	2635	3499	2728	3596	2821	3638	2914	3744	3007	3844
2171	3742	2264	3820	2357	3913	2450	3852	2543	3496	2636	3501	2729	3599	2822	3639	2915	3745	3008	3845
2172	3743	2265	3820	2358	3913	2451	3850	2544	3493	2637	3501	2730	3602	2823	3639	2916	3747	3009	3845
2173	3743	2266	3820	2359	3914	2452	3846	2545	3489	2638	3502	2731	3602	2824	3639	2917	3750	3010	3846
2174	3743	2267	3821	2360	3912	2453	3845	2546	3488	2639	3503	2732	3603	2825	3639	2918	3750	3011	3848
2175	3744	2268	3822	2361	3912	2454	3843	2547	3487	2640	3505	2733	3604	2826	3639	2919	3751	3012	3852
2176	3744	2269	3823	2362	3912	2455	3842	2548	3486	2641	3507	2734	3605	2827	3639	2920	3753	3013	3855
2177	3744	2270	3827	2363	3912	2456	3841	2549	3487	2642	3507	2735	3605	2828					

3041	3686	3134	3998	3227	3985	3320	3942	3413	3607	3506	3624	3699	3769	3892	3748	3785	3907	3678	4008
3042	3686	3135	4004	3228	3985	3321	3942	3414	3607	3507	3627	3600	3769	3893	3748	3786	3908	3679	4008
3043	3686	3136	4009	3229	3985	3322	3942	3415	3609	3508	3630	3601	3789	3694	3749	3787	3908	3680	4009
3044	3686	3137	4013	3230	3983	3323	3942	3416	3611	3509	3634	3602	3770	3695	3749	3788	3909	3681	4011
3045	3686	3138	4018	3231	3980	3324	3941	3417	3613	3510	3638	3603	3770	3696	3749	3789	3908	3682	4011
3046	3688	3139	4022	3232	3978	3325	3941	3418	3614	3511	3640	3604	3770	3697	3749	3790	3908	3683	4013
3047	3689	3140	4028	3233	3978	3326	3941	3419	3615	3512	3641	3605	3770	3698	3750	3791	3908	3684	4014
3048	3690	3141	4032	3234	3976	3327	3941	3420	3615	3513	3642	3606	3769	3699	3751	3792	3910	3685	4015
3049	3691	3142	4033	3235	3974	3328	3941	3421	3615	3514	3643	3607	3768	3700	3752	3793	3910	3686	4016
3050	3692	3143	4033	3236	3973	3329	3941	3422	3615	3515	3644	3608	3766	3701	3752	3794	3910	3687	4016
3051	3692	3144	4033	3237	3972	3330	3941	3423	3615	3516	3645	3609	3765	3702	3753	3795	3910	3688	4016
3052	3692	3145	4032	3238	3972	3331	3941	3424	3615	3517	3647	3610	3766	3703	3753	3796	3912	3689	4018
3053	3692	3146	4032	3239	3973	3332	3941	3425	3615	3518	3647	3611	3766	3704	3754	3797	3914	3690	4020
3054	3692	3147	4032	3240	3973	3333	3940	3426	3617	3519	3648	3612	3766	3705	3755	3798	3915	3691	4020
3055	3692	3148	4031	3241	3972	3334	3938	3427	3618	3520	3650	3613	3765	3706	3756	3799	3917	3692	4020
3056	3693	3149	4032	3242	3971	3335	3936	3428	3620	3521	3652	3614	3765	3707	3758	3800	3919	3693	4020
3057	3694	3150	4031	3243	3969	3336	3934	3429	3621	3522	3653	3615	3765	3708	3760	3801	3919	3694	4020
3058	3695	3151	4030	3244	3967	3337	3932	3430	3621	3523	3653	3616	3765	3709	3765	3802	3920	3695	4020
3059	3695	3152	4029	3245	3967	3338	3929	3431	3621	3524	3654	3617	3764	3710	3768	3803	3921	3696	4020
3060	3696	3153	4029	3246	3966	3339	3928	3432	3621	3525	3655	3618	3763	3711	3771	3804	3922	3697	4020
3061	3697	3154	4029	3247	3965	3340	3923	3433	3621	3526	3657	3619	3762	3712	3774	3805	3924	3698	4020
3062	3698	3155	4029	3248	3963	3341	3918	3434	3621	3527	3657	3620	3760	3713	3775	3806	3925	3699	4020
3063	3699	3156	4029	3249	3961	3342	3917	3435	3621	3528	3657	3621	3759	3714	3778	3807	3927	3900	4022
3064	3900	3157	4029	3250	3959	3343	3917	3436	3621	3529	3657	3622	3758	3715	3780	3808	3928	3901	4022
3065	3901	3158	4031	3251	3958	3344	3919	3437	3621	3530	3660	3623	3758	3716	3783	3809	3928	3902	4023
3066	3902	3159	4031	3252	3958	3345	3920	3438	3622	3531	3660	3624	3758	3717	3786	3810	3928	3903	4024
3067	3901	3160	4031	3253	3958	3346	3921	3439	3622	3532	3663	3625	3758	3718	3788	3811	3928	3904	4025
3068	3901	3161	4031	3254	3958	3347	3921	3440	3622	3533	3665	3626	3758	3719	3792	3812	3929	3905	4025
3069	3900	3162	4029	3255	3956	3348	3922	3441	3622	3534	3667	3627	3757	3720	3797	3813	3929	3906	4025
3070	3900	3163	4027	3256	3954	3349	3922	3442	3622	3535	3668	3628	3758	3721	3800	3814	3931	3907	4026
3071	3900	3164	4027	3257	3952	3350	3922	3443	3622	3536	3671	3629	3758	3722	3804	3815	3931	3908	4026
3072	3900	3165	4025	3258	3951	3351	3922	3444	3621	3537	3673	3630	3756	3723	3809	3816	3933	3909	4030
3073	3900	3166	4023	3259	3951	3352	3922	3445	3621	3538	3674	3631	3756	3724	3816	3817	3936	3910	4030
3074	3900	3167	4020	3260	3951	3353	3922	3446	3620	3539	3675	3632	3756	3725	3826	3818	3936	3911	4030
3075	3900	3168	4013	3261	3952	3354	3922	3447	3622	3540	3678	3633	3757	3726	3836	3819	3936	3912	4030
3076	3900	3169	4010	3262	3955	3355	3922	3448	3623	3541	3678	3634	3757	3727	3841	3820	3936	3913	4030
3077	3900	3170	4011	3263	3956	3356	3921	3449	3625	3542	3682	3635	3757	3728	3842	3821	3936	3914	4029
3078	3899	3171	4012	3264	3956	3357	3920	3450	3625	3543	3685	3636	3757	3729	3848	3822	3936	3915	4029
3079	3899	3172	4013	3265	3956	3358	3916	3451	3626	3544	3688	3637	3757	3730	3854	3823	3938	3916	4028
3080	3899	3173	4014	3266	3956	3359	3910	3452	3628	3545	3690	3638	3757	3731	3859	3824	3939	3917	4028
3081	3899	3174	4015	3267	3956	3360	3904	3453	3628	3546	3691	3639	3757	3732	3866	3825	3939	3918	4028
3082	3900	3175	4015	3268	3957	3361	3896	3454	3628	3547	3694	3640	3758	3733	3871	3826	3939	3919	4027
3083	3901	3176	4014	3269	3957	3362	3878	3455	3628	3548	3694	3641	3755	3734	3875	3827	3940	3920	4027
3084	3901	3177	4014	3270	3957	3363	3848	3456	3628	3549	3694	3642	3755	3735	3877	3828	3943	3921	4029
3085	3901	3178	4013	3271	3957	3364	3820	3457	3629	3550	3694	3643	3755	3736	3879	3829	3945	3922	4030
3086	3903	3179	4013	3272	3957	3365	3798	3458	3629	3551	3696	3644	3753	3737	3881	3830	3949	3923	4031
3087	3906	3180	4015	3273	3957	3366	3778	3459	3629	3552	3699	3645	3751	3738	3882	3831	3952	3924	4031
3088	3907	3181	4016	3274	3958	3367	3760	3460	3624	3553	3702	3646	3750	3739	3883	3832	3953	3925	4033
3089	3908	3182	4016	3275	3958	3368	3752	3461	3623	3554	3704	3647	3749	3740	3883	3833	3955	3926	4033
3090	3909	3183	4017	3276	3958	3369	3746	3462	3622	3555	3706	3648	3749	3741	3887	3834	3955	3927	4033
3091	3910	3184	4019	3277	3958	3370	3736	3463	3620	3556	3707	3649	3748	3742	3888	3835	3957	3928	4033
3092	3910	3185	4020	3278	3958	3371	3723	3464	3618	3557	3707	3650	3748	3743	3888	3836	3957	3929	4034
3093	3910	3186	4020	3279	3958	3372	3711	3465	3616	3558	3707	3651	3748	3744	3890	3837	3957	3930	4034
3094	3910	3187	4020	3280	3958	3373	3701	3466	3615	3559	3711	3652	3748	3745	3890	3838	3958	3931	4035
3095	3911	3188	4021	3281	3958	3374	3692	3467	3614	3560	3713	3653	3748	3746	3890	3839	3961	3932	4035
3096	3913	3189	4021	3282	3957	3375	3685	3468	3613	3561	3717	3654	3748	3747	3890	3840	3962	3933	4034
3097	3913	3190	4021	3283	3956	3376	3674	3469	3613	3562	3718	3655	3748	3748	3889	3841	3964	3934	4034
3098	3915	3191	4021	3284	3956	3377	3664	3470	3613	3563	3718	3656	3747	3749	3889	3842	3965	3935	4034
3099	3919	3192	4020	3285	3956	3378	3657	3471	3614	3564	3719	3657	3747	3750	3889	3843	3965	3936	4034
3100	3924	3193	4017	3286	3956	3379	3654	3472	3615	3565	3719	3658	3747	3751	3889	3844	3965	3937	4035
3101	3927	3194	4014	3287	3956	3380	3650	3473	3615	3566	3719	3659	3747	3752	3889	3845	3965	3938	4036
3102	3929	3195	4014	3288	3953	3381	3646	3474	3618	3567	3722	3660	3748	3753	3889	3846	3966	3939	4036
3103	3933	3196	4014	3289	3952	3382	3641	3475	3619	3568	3723	3661	3749	3754	3889	3847	3967	3940	4037
3104	3935	3197	4014	3290	3952	3383	3637	3476	3620	3569	3725	3662	3750	3755	3889	3848	3968	3941	4037
3105	3936	3198	4014	3291	3952	3384	3634	3477	3620	3570	3727	3663	3751	3756	3890	3849	3969	3942	4038
3106	3937	3199	4013	3292	3952	3385	3631	3478	3621	3571	3730	3664	3752	3757	3890	3850	3970	3943	4041
3107	3938	3200	4012	3293	3952	3386	3630	3479	3621	3572	3731	3665	3752	3758					

3971	4083	3984	4082	3997	4091	4010	4104	4023	4113	4036	4113	4049	4111	4062	4100	4075	4088	4088	4075
3972	4083	3985	4082	3998	4092	4011	4104	4024	4113	4037	4113	4050	4111	4063	4100	4076	4085	4089	4074
3973	4084	3986	4082	3999	4094	4012	4104	4025	4113	4038	4113	4051	4110	4064	4098	4077	4085	4090	4073
3974	4084	3987	4082	4000	4094	4013	4105	4026	4113	4039	4112	4052	4110	4065	4098	4078	4085	4091	4071
3975	4084	3988	4082	4001	4094	4014	4106	4027	4113	4040	4112	4053	4110	4066	4098	4079	4085	4092	4070
3976	4084	3989	4082	4002	4095	4015	4107	4028	4113	4041	4112	4054	4110	4067	4098	4080	4083	4093	4068
3977	4083	3990	4083	4003	4096	4016	4107	4029	4112	4042	4112	4055	4110	4068	4098	4081	4081	4094	4067
3978	4082	3991	4084	4004	4098	4017	4109	4030	4112	4043	4112	4056	4109	4069	4098	4082	4079	4095	4066
3979	4082	3992	4086	4005	4099	4018	4111	4031	4113	4044	4112	4057	4107	4070	4097	4083	4078	4096	4066
3980	4082	3993	4087	4006	4101	4019	4111	4032	4113	4045	4112	4058	4105	4071	4096	4084	4077		
3981	4082	3994	4087	4007	4101	4020	4111	4033	4113	4046	4112	4059	4104	4072	4094	4085	4077		
3982	4082	3995	4089	4008	4103	4021	4112	4034	4113	4047	4112	4060	4104	4073	4092	4086	4077		
3983	4082	3996	4091	4009	4103	4022	4112	4035	4113	4048	4112	4061	4102	4074	4091	4087	4076		

### Datos para experimento # 3 [F 80 mm/min]

1	-107	71	-129	141	265	211	379	281	-97	351	-106	421	-185	491	-118	581	-38	631	-8
2	-107	72	-130	142	280	212	363	282	-98	352	-197	422	-185	492	-116	582	-38	632	-5
3	-107	73	-131	143	293	213	333	283	-98	353	-197	423	-185	493	-114	583	-38	633	-5
4	-107	74	-131	144	307	214	315	284	-101	354	-197	424	-185	494	-114	584	-38	634	-5
5	-107	75	-132	145	318	215	298	285	-106	355	-197	425	-185	495	-114	585	-38	635	-5
6	-107	76	-132	146	327	216	291	286	-114	356	-198	426	-185	496	-114	586	-34	636	-5
7	-106	77	-132	147	338	217	290	287	-123	357	-198	427	-185	497	-114	587	-33	637	-5
8	-105	78	-131	148	347	218	288	288	-138	358	-198	428	-183	498	-113	588	-33	638	-5
9	-105	79	-131	149	353	219	283	289	-150	359	-198	429	-182	499	-113	589	-33	639	-5
10	-105	80	-131	150	359	220	278	290	-152	360	-196	430	-182	500	-112	570	-33	640	-4
11	-105	81	-131	151	367	221	272	291	-152	361	-195	431	-182	501	-112	571	-32	641	-2
12	-105	82	-131	152	374	222	269	292	-153	362	-195	432	-181	502	-112	572	-32	642	-2
13	-105	83	-131	153	379	223	269	293	-158	363	-195	433	-180	503	-112	573	-31	643	-2
14	-105	84	-131	154	388	224	269	294	-160	364	-193	434	-179	504	-111	574	-31	644	-1
15	-105	85	-132	155	395	225	269	295	-165	365	-193	435	-179	505	-109	575	-30	645	0
16	-105	86	-132	156	404	226	269	296	-167	366	-193	436	-179	506	-107	576	-30	646	1
17	-105	87	-133	157	409	227	270	297	-168	367	-193	437	-179	507	-107	577	-29	647	1
18	-103	88	-133	158	415	228	270	298	-168	368	-193	438	-178	508	-106	578	-27	648	1
19	-103	89	-133	159	426	229	270	299	-168	369	-193	439	-177	509	-105	579	-27	649	1
20	-103	90	-133	160	433	230	269	300	-169	370	-193	440	-177	510	-105	580	-27	650	2
21	-103	91	-133	161	445	231	265	301	-171	371	-193	441	-177	511	-103	581	-27	651	2
22	-102	92	-131	162	454	232	259	302	-173	372	-193	442	-177	512	-103	582	-27	652	2
23	-101	93	-130	163	463	233	263	303	-175	373	-192	443	-177	513	-103	583	-27	653	2
24	-101	94	-129	164	473	234	247	304	-178	374	-192	444	-176	514	-103	584	-26	654	2
25	-100	95	-128	165	479	235	243	305	-181	375	-191	445	-176	515	-102	585	-25	655	2
26	-100	96	-126	166	482	236	242	306	-184	376	-191	446	-176	516	-102	586	-25	656	2
27	-99	97	-125	167	484	237	241	307	-186	377	-190	447	-176	517	-101	587	-25	657	3
28	-99	98	-125	168	484	238	241	308	-189	378	-189	448	-176	518	-100	588	-25	658	5
29	-99	99	-123	169	485	239	239	309	-190	379	-189	449	-176	519	-100	589	-25	659	5
30	-99	100	-121	170	486	240	237	310	-192	380	-189	450	-176	520	-97	590	-25	660	5
31	-101	101	-119	171	486	241	236	311	-194	381	-189	451	-175	521	-93	591	-23	661	7
32	-102	102	-116	172	487	242	234	312	-195	382	-189	452	-174	522	-91	582	-23	662	7
33	-107	103	-115	173	487	243	231	313	-197	383	-189	453	-174	523	-89	593	-23	663	7
34	-110	104	-113	174	488	244	228	314	-198	384	-189	454	-172	524	-88	594	-23	664	8
35	-112	105	-111	175	488	245	226	315	-201	385	-189	455	-172	525	-87	595	-23	665	8
36	-113	106	-108	176	488	246	226	316	-203	386	-189	456	-170	526	-87	596	-23	666	8
37	-113	107	-105	177	487	247	224	317	-205	387	-189	457	-170	527	-84	597	-23	667	9
38	-114	108	-103	178	485	248	222	318	-206	388	-189	458	-169	528	-81	598	-22	668	10
39	-114	109	-100	179	481	249	222	319	-206	389	-189	459	-169	529	-79	599	-22	669	10
40	-114	110	-97	180	478	250	222	320	-206	390	-190	460	-165	530	-77	600	-20	670	12
41	-114	111	-91	181	473	251	222	321	-206	391	-190	461	-162	531	-75	601	-19	671	12
42	-114	112	-84	182	470	252	222	322	-205	392	-190	462	-158	532	-72	602	-17	672	11
43	-114	113	-74	183	469	253	222	323	-205	393	-191	463	-155	533	-70	603	-17	673	11
44	-113	114	-64	184	469	254	222	324	-205	394	-191	464	-154	534	-69	604	-17	674	11
45	-113	115	-51	185	469	255	222	325	-205	395	-191	465	-153	535	-66	605	-17	675	11
46	-113	116	-38	186	470	256	221	326	-204	396	-191	466	-150	536	-62	606	-15	676	11
47	-112	117	-28	187	471	257	220	327	-203	397	-191	467	-148	537	-61	607	-15	677	11
48	-112	118	-13	188	471	258	220	328	-203	398	-191	468	-146	538	-61	608	-13	678	11
49	-112	119	2	189	471	259	220	329	-203	399	-191	469	-145	539	-61	609	-11	679	11
50	-112	120	14	190	471	260	218	330	-203	400	-190	470	-145	540	-61	610	-10	680	12
51	-112	121	26	191	471	261	217	331	-203	401	-189	471	-144	541	-60	611	-10	681	12
52	-112	122	37	192	470	262	216	332	-203	402	-188	472	-143	542	-59	612	-10	682	12
53	-112	123	50	193	469	263	212	333	-203	403	-188	473	-140	543	-58	613	-10	683	11
54	-112	124	61	194	469	264	207	334	-202	404	-188	474	-136	544	-56	614	-9	684	11
55	-114	126	73	195	469	265	202	335	-202	405	-188	475	-134	545	-58	615	-9	685	11
56	-115	126	83	196	469	266	191	336	-202	406	-187	476	-133	546	-57	616	-9	686	11
57	-115	127	94	197	469	267	174	337	-201	407	-187	477	-133	547	-56	617	-9	687	11
58	-115	128	107	198	469	268	150	338	-201	408	-187	478	-131	548	-55	618	-8	688	11
59	-115	129	121	199	469	269	120	339	-199	409	-187	479	-129	549	-55	619	-8	689	10
60	-116	130	134	200	467	270	94	340	-199	410	-187	480	-128	550	-53	620	-8	690	10
61	-116	131	146	201	465	271	74	341	-198	411	-187	481	-127	551	-50	621	-8	691	10
62	-117	132	158	202	463	272	51	342	-198	412	-187	482	-126	552	-48	622	-8	692</	

701	9	794	4	887	-80	980	-124	1073	203	1166	269	1259	-173	1352	-181	1445	-126	1538	-29
702	9	795	2	888	-91	981	-124	1074	214	1167	258	1260	-173	1353	-181	1446	-125	1539	-28
703	9	796	2	889	-63	982	-124	1075	228	1168	256	1261	-176	1354	-181	1447	-123	1540	-28
704	10	797	0	890	-94	983	-124	1076	244	1169	265	1262	-176	1355	-181	1448	-123	1541	-27
705	11	798	-1	891	-94	984	-124	1077	256	1170	264	1263	-178	1356	-181	1449	-121	1542	-27
706	12	799	-1	892	-94	985	-124	1078	270	1171	264	1264	-180	1357	-182	1450	-120	1543	-25
707	12	800	-1	893	-93	986	-126	1079	282	1172	264	1265	-182	1358	-182	1451	-120	1544	-25
708	14	801	-1	894	-92	987	-126	1080	296	1173	264	1266	-184	1359	-182	1452	-119	1545	-25
709	16	802	-1	895	-92	988	-129	1081	308	1174	263	1267	-185	1360	-181	1453	-118	1546	-25
710	17	803	-2	896	-92	989	-130	1082	320	1175	262	1268	-187	1361	-180	1454	-117	1547	-25
711	19	804	-3	897	-92	990	-130	1083	330	1176	261	1269	-188	1362	-180	1455	-117	1548	-24
712	19	805	-3	898	-92	991	-130	1084	344	1177	260	1270	-190	1363	-179	1456	-116	1549	-23
713	20	806	-3	899	-92	992	-132	1085	357	1178	259	1271	-190	1364	-178	1457	-116	1550	-23
714	20	807	-3	900	-92	993	-132	1086	370	1179	258	1272	-190	1365	-178	1458	-116	1551	-23
715	20	808	-3	901	-92	994	-132	1087	383	1180	258	1273	-191	1366	-177	1459	-114	1552	-22
716	21	809	-2	902	-92	995	-132	1088	396	1181	256	1274	-193	1367	-177	1460	-114	1553	-23
717	21	810	-2	903	-92	996	-132	1089	410	1182	254	1275	-193	1368	-176	1461	-114	1554	-23
718	21	811	-2	904	-92	997	-131	1090	422	1183	253	1276	-194	1369	-175	1462	-113	1555	-24
719	21	812	-3	905	-93	998	-131	1091	437	1184	250	1277	-196	1370	-174	1463	-113	1556	-24
720	22	813	-3	906	-95	999	-130	1092	451	1185	245	1278	-196	1371	-174	1464	-112	1557	-24
721	23	814	-4	907	-95	1000	-129	1093	465	1186	241	1279	-196	1372	-174	1465	-110	1558	-24
722	23	815	-4	908	-95	1001	-129	1094	475	1187	237	1280	-196	1373	-174	1466	-109	1559	-23
723	22	816	-5	909	-96	1002	-129	1095	495	1188	235	1281	-197	1374	-174	1467	-108	1560	-23
724	21	817	-7	910	-99	1003	-129	1096	495	1189	235	1282	-199	1375	-174	1468	-108	1561	-22
725	20	818	-8	911	-102	1004	-130	1097	500	1190	235	1283	-200	1376	-174	1469	-106	1562	-21
726	18	819	-11	912	-104	1005	-130	1098	511	1191	235	1284	-201	1377	-174	1470	-104	1563	-20
727	16	820	-12	913	-106	1006	-131	1099	520	1192	235	1285	-202	1378	-174	1471	-104	1564	-18
728	13	821	-12	914	-109	1007	-131	1100	527	1193	233	1286	-203	1379	-173	1472	-104	1565	-18
729	10	822	-12	915	-110	1008	-131	1101	533	1194	232	1287	-204	1380	-173	1473	-104	1566	-18
730	9	823	-11	916	-112	1009	-132	1102	537	1195	230	1288	-204	1381	-173	1474	-103	1567	-18
731	9	824	-11	917	-112	1010	-132	1103	542	1196	227	1289	-204	1382	-174	1475	-102	1568	-18
732	10	825	-12	918	-112	1011	-133	1104	548	1197	225	1290	-205	1383	-175	1476	-102	1569	-17
733	10	826	-13	919	-112	1012	-134	1105	552	1198	222	1291	-206	1384	-175	1477	-102	1570	-16
734	10	827	-14	920	-111	1013	-136	1108	556	1199	219	1292	-207	1385	-175	1478	-101	1571	-15
735	11	828	-14	921	-111	1014	-140	1107	560	1200	216	1293	-207	1386	-176	1479	-100	1572	-16
736	13	829	-16	922	-111	1015	-140	1108	564	1201	215	1294	-206	1387	-176	1480	-100	1573	-14
737	13	830	-20	923	-112	1016	-140	1109	568	1202	215	1295	-206	1388	-175	1481	-99	1574	-13
738	14	831	-21	924	-113	1017	-140	1110	571	1203	215	1296	-206	1389	-175	1482	-98	1575	-13
739	17	832	-22	925	-115	1018	-140	1111	574	1204	214	1297	-206	1390	-174	1483	-97	1576	-13
740	18	833	-24	926	-119	1019	-140	1112	577	1205	214	1298	-206	1391	-174	1484	-96	1577	-12
741	20	834	-24	927	-120	1020	-140	1113	580	1206	214	1299	-206	1392	-173	1485	-93	1578	-11
742	21	835	-24	928	-121	1021	-139	1114	580	1207	214	1300	-206	1393	-172	1486	-91	1579	-9
743	22	836	-24	929	-121	1022	-139	1115	580	1208	214	1301	-206	1394	-171	1487	-90	1580	-8
744	22	837	-25	930	-121	1023	-139	1116	580	1209	213	1302	-206	1395	-171	1488	-87	1581	-6
745	22	838	-26	931	-122	1024	-139	1117	580	1210	213	1303	-207	1396	-170	1489	-87	1582	-6
746	21	839	-27	932	-124	1025	-139	1118	580	1211	212	1304	-208	1397	-170	1490	-85	1583	-7
747	21	840	-28	933	-126	1026	-139	1119	580	1212	209	1305	-210	1398	-169	1491	-83	1584	-7
748	21	841	-29	934	-127	1027	-139	1120	578	1213	206	1306	-211	1399	-169	1492	-81	1585	-7
749	20	842	-30	935	-127	1028	-139	1121	576	1214	202	1307	-214	1400	-168	1493	-79	1586	-5
750	20	843	-30	936	-128	1029	-138	1122	574	1215	198	1308	-215	1401	-167	1494	-76	1587	-6
751	20	844	-30	937	-128	1030	-137	1123	570	1216	194	1309	-215	1402	-166	1495	-74	1588	-6
752	21	845	-31	938	-128	1031	-137	1124	562	1217	192	1310	-216	1403	-165	1496	-71	1589	-6
753	21	846	-31	939	-128	1032	-136	1125	557	1218	192	1311	-217	1404	-165	1497	-68	1590	-6
754	22	847	-31	940	-128	1033	-136	1126	555	1219	192	1312	-218	1405	-165	1498	-65	1591	-6
755	24	848	-31	941	-128	1034	-135	1127	554	1220	193	1313	-219	1406	-165	1499	-63	1592	-6
756	24	849	-32	942	-129	1035	-133	1128	555	1221	193	1314	-219	1407	-166	1500	-60	1593	-6
757	24	850	-32	943	-129	1036	-133	1129	558	1222	194	1315	-219	1408	-166	1501	-58	1594	-5
758	24	851	-32	944	-129	1037	-133	1130	558	1223	195	1316	-219	1409	-167	1502	-57	1595	-5
759	24	852	-31	945	-129	1038	-133	1131	558	1224	195	1317	-219	1410	-167	1503	-56	1596	-4
760	24	853	-31	946	-127	1039	-132	1132	559	1225	195	1318	-219	1411	-167	1504	-55	1597	-3
761	24	854	-32	947	-126	1040	-129	1133	559	1226	192	1319	-222	1412	-168	1505	-55	1598	-2
762	23	855	-34	948	-124	1041	-120	1134	560	1227	186	1320	-224	1413	-169	1506	-55	1599	-1
763	21	856	-35	949	-123	1042	-112	1135	562	1228	171	1321	-227	1414	-169	1507	-55	1600	0
764	17	857	-36	950	-123	1043	-106	1136	562	1229	153	1322	-228	1415	-170	1508	-55	1601	1
765	16	858	-39	951	-123	1044	-97	1137	562	1230	132	1323	-228	1416	-170	1509	-55	1602	1
766	16	859	-41	952	-123	1045	-93	1138	562	1231	109	1324	-228	1417	-170	1510	-54	1603	1
767	16	860	-44	953	-123	1046	-82	1139	561	1232	80	1325	-227	1418	-170	1511	-54	1604	1
768	16	861	-46	954	-122	1047	-72	1140	560	1233	48	1326	-227	1419	-170	1512	-53	1605	1
769	15	862	-48	955	-122	1048	-60	1141	560	1234	27	1327	-226	1420	-170	1513	-52	1606	1
770	15	863	-50	956	-122	1049	-51	1142	560	1235	7	1328	-226	1421	-170	1514	-51	1607	2
771	14	864	-51	957	-122	1050	-41	1143	560	1236	-12	1329	-225	1422	-169	1515	-50	1608	3
772	13	865	-52	958	-122	1051	-32	1144	559	1237	-23	1330	-224	1423	-168	1516	-50	1609	3
773	12	866	-54	959	-123	1052	-22	1145	556	1238	-27	1331	-224	1424	-168	1517	-48	1610	3
774	12	867	-56	960	-123	1053	-12	1146	555	1239	-31	1332	-224	1425	-163	1518	-47	1611	3

1631	4	1724	23	1817	-29	1910	-138	2003	-135	2096	281	2189	109	2282	-229	2375	-174	2468	-66
1632	4	1725	23	1818	-32	1911	-141	2004	-135	2097	281	2190	93	2283	-230	2376	-174	2469	-66
1633	4	1726	22	1819	-32	1912	-141	2005	-135	2098	281	2191	83	2284	-231	2377	-173	2470	-66
1634	4	1727	21	1820	-32	1913	-140	2006	-135	2099	281	2192	65	2285	-231	2378	-172	2471	-66
1635	4	1728	21	1821	-32	1914	-138	2007	-134	2100	281	2193	46	2286	-232	2379	-170	2472	-64
1636	4	1729	21	1822	-32	1915	-137	2008	-133	2101	281	2194	38	2287	-233	2380	-169	2473	-62
1637	4	1730	20	1823	-33	1916	-137	2009	-132	2102	281	2195	34	2288	-235	2381	-169	2474	-60
1638	4	1731	20	1824	-34	1917	-137	2010	-131	2103	280	2196	20	2289	-237	2382	-168	2475	-60
1639	4	1732	21	1825	-34	1918	-137	2011	-131	2104	279	2197	4	2290	-238	2383	-168	2476	-60
1640	4	1733	21	1826	-34	1919	-137	2012	-130	2105	278	2198	-11	2291	-238	2384	-168	2477	-60
1641	5	1734	23	1827	-34	1920	-136	2013	-129	2106	271	2199	-29	2292	-241	2385	-167	2478	-58
1642	5	1735	23	1828	-34	1921	-134	2014	-129	2107	268	2200	-47	2293	-242	2386	-166	2479	-58
1643	6	1736	24	1829	-35	1922	-134	2015	-127	2108	264	2201	-57	2294	-242	2387	-165	2480	-57
1644	6	1737	26	1830	-36	1923	-133	2016	-124	2109	261	2202	-69	2295	-242	2388	-161	2481	-57
1645	6	1738	26	1831	-36	1924	-132	2017	-124	2110	259	2203	-87	2296	-242	2389	-158	2482	-57
1646	4	1739	26	1832	-39	1925	-131	2018	-122	2111	255	2204	-108	2297	-241	2390	-157	2483	-56
1647	4	1740	26	1833	-43	1926	-131	2019	-120	2112	247	2205	-120	2298	-239	2391	-156	2484	-56
1648	5	1741	29	1834	-44	1927	-131	2020	-118	2113	236	2206	-123	2299	-238	2392	-156	2485	-55
1649	5	1742	30	1835	-45	1928	-130	2021	-117	2114	233	2207	-123	2300	-237	2393	-153	2486	-54
1650	6	1743	31	1836	-46	1929	-130	2022	-114	2115	231	2208	-123	2301	-237	2394	-153	2487	-54
1651	6	1744	31	1837	-47	1930	-130	2023	-111	2116	229	2209	-125	2302	-237	2395	-153	2488	-53
1652	6	1745	32	1838	-48	1931	-130	2024	-110	2117	229	2210	-129	2303	-236	2396	-151	2489	-53
1653	5	1746	33	1839	-50	1932	-130	2025	-110	2118	227	2211	-135	2304	-236	2397	-147	2490	-53
1654	5	1747	33	1840	-51	1933	-129	2026	-108	2119	226	2212	-145	2305	-236	2398	-144	2491	-50
1655	5	1748	32	1841	-54	1934	-129	2027	-107	2120	225	2213	-157	2306	-235	2399	-140	2492	-48
1656	5	1749	31	1842	-56	1935	-129	2028	-104	2121	223	2214	-164	2307	-235	2400	-138	2493	-45
1657	6	1750	31	1843	-59	1936	-129	2029	-100	2122	225	2215	-169	2308	-235	2401	-136	2494	-44
1658	6	1751	31	1844	-60	1937	-129	2030	-95	2123	225	2216	-171	2309	-235	2402	-135	2495	-43
1659	7	1752	31	1845	-60	1938	-128	2031	-86	2124	224	2217	-174	2310	-234	2403	-134	2496	-42
1660	5	1753	32	1846	-61	1939	-128	2032	-75	2125	224	2218	-176	2311	-234	2404	-133	2497	-39
1661	8	1754	33	1847	-63	1940	-128	2033	-68	2126	224	2219	-179	2312	-233	2405	-132	2498	-37
1662	8	1755	34	1848	-66	1941	-128	2034	-62	2127	225	2220	-181	2313	-232	2406	-132	2499	-36
1663	8	1756	34	1849	-71	1942	-129	2035	-52	2128	226	2221	-181	2314	-231	2407	-129	2500	-36
1664	8	1757	35	1850	-74	1943	-130	2036	-41	2129	226	2222	-181	2315	-231	2408	-128	2501	-35
1665	9	1758	35	1851	-75	1944	-132	2037	-30	2130	227	2223	-181	2316	-230	2409	-127	2502	-35
1666	9	1759	35	1852	-75	1945	-132	2038	-20	2131	227	2224	-181	2317	-228	2410	-127	2503	-35
1667	9	1760	35	1853	-78	1946	-132	2039	-8	2132	227	2225	-182	2318	-227	2411	-126	2504	-34
1668	9	1761	34	1854	-80	1947	-133	2040	-1	2133	227	2226	-182	2319	-226	2412	-125	2505	-33
1669	9	1762	33	1855	-82	1948	-133	2041	11	2134	227	2227	-185	2320	-222	2413	-124	2506	-33
1670	9	1763	30	1856	-83	1949	-133	2042	22	2135	228	2228	-189	2321	-218	2414	-122	2507	-33
1671	10	1764	27	1857	-85	1950	-133	2043	36	2136	229	2229	-192	2322	-215	2415	-121	2508	-33
1672	10	1765	26	1858	-86	1951	-133	2044	47	2137	229	2230	-196	2323	-213	2416	-120	2509	-32
1673	10	1766	26	1859	-86	1952	-133	2045	58	2138	229	2231	-200	2324	-208	2417	-118	2510	-30
1674	11	1767	26	1860	-86	1953	-133	2046	68	2139	229	2232	-203	2325	-204	2418	-117	2511	-30
1675	11	1768	26	1861	-87	1954	-133	2047	78	2140	229	2233	-203	2326	-202	2419	-116	2512	-30
1676	14	1769	25	1862	-87	1955	-132	2048	88	2141	229	2234	-204	2327	-200	2420	-116	2513	-28
1677	15	1770	25	1863	-87	1956	-132	2049	98	2142	228	2235	-204	2328	-199	2421	-116	2514	-28
1678	14	1771	25	1864	-86	1957	-132	2050	111	2143	228	2236	-204	2329	-198	2422	-116	2515	-26
1679	14	1772	24	1865	-86	1958	-133	2051	124	2144	227	2237	-205	2330	-198	2423	-116	2516	-25
1680	14	1773	24	1866	-86	1959	-134	2052	134	2145	227	2238	-206	2331	-198	2424	-114	2517	-25
1681	17	1774	24	1867	-87	1960	-134	2053	141	2146	227	2239	-207	2332	-196	2425	-114	2518	-25
1682	18	1775	24	1868	-88	1961	-134	2054	149	2147	227	2240	-207	2333	-196	2426	-113	2519	-25
1683	19	1776	24	1869	-88	1962	-136	2055	158	2148	225	2241	-207	2334	-195	2427	-113	2520	-24
1684	19	1777	25	1870	-88	1963	-136	2056	170	2149	224	2242	-207	2335	-195	2428	-113	2521	-24
1685	19	1778	25	1871	-88	1964	-136	2057	181	2150	224	2243	-207	2336	-194	2429	-113	2522	-23
1686	19	1779	25	1872	-87	1965	-136	2058	190	2151	224	2244	-207	2337	-190	2430	-112	2523	-22
1687	19	1780	25	1873	-87	1966	-136	2059	199	2152	223	2245	-207	2338	-188	2431	-109	2524	-21
1688	20	1781	25	1874	-87	1967	-136	2060	210	2153	223	2246	-207	2339	-187	2432	-107	2525	-21
1689	20	1782	24	1875	-87	1968	-138	2061	220	2154	222	2247	-207	2340	-184	2433	-107	2526	-21
1690	22	1783	22	1876	-89	1969	-138	2062	227	2155	221	2248	-207	2341	-183	2434	-105	2527	-21
1691	22	1784	22	1877	-90	1970	-138	2063	234	2156	219	2249	-208	2342	-183	2435	-104	2528	-21
1692	23	1785	22	1878	-91	1971	-138	2064	245	2157	217	2250	-209	2343	-183	2436	-103	2529	-21
1693	23	1786	22	1879	-92	1972	-138	2065	255	2158	217	2251	-211	2344	-183	2437	-103	2530	-21
1694	23	1787	22	1880	-94	1973	-138	2066	261	2159	216	2252	-211	2345	-183	2438	-103	2531	-21
1695	23	1788	20	1881	-94	1974	-138	2067	266	2160	216	2253	-211	2346	-183	2439	-103	2532	-21
1696	23	1789	17	1882	-96	1975	-138	2068	274	2161	216	2254	-213	2347	-183	2440	-103	2533	-20
1697	23	1790	16	1883	-100	1976	-137	2069	281	2162	216	2255	-215	2348	-183	2441	-103	2534	-19
1698	23	1791	14	1884	-100	1977	-137	2070	286	2163	216	2256	-216	2349	-183	2442	-102	2535	-18
1699	23	1792	11	1885	-101	1978	-137	2071	290	2164	215	2257	-217	2350	-183	2443	-102	2536	-18
1700	23	1793	8	1886	-101	1979	-137	2072	292	2165	214	2258	-218	2351	-181	2444	-102	2537	-17
1701	23	1794	5	1887	-102	1980	-137	2073	295	2166	212	2259	-218	2352	-181	2445	-101	2538	-17
1702	23	1795	1	1888	-102	1981	-137	2074	296	2167	208	2260	-219	2353	-181	2446	-98	2539	-16
1703	23	1796	-1	1889	-102	1982	-136	2075	298	2168	205	2261							

2561	-8	2654	15	2747	-15	2840	-105	2933	-142	3026	240	3119	175	3212	-209	3305	-196	3398	-115
2562	-8	2655	15	2748	-16	2841	-107	2934	-141	3027	241	3120	175	3213	-209	3306	-194	3399	-115
2563	-8	2656	15	2749	-16	2842	-109	2935	-141	3028	241	3121	175	3214	-209	3307	-193	3400	-114
2564	-7	2657	15	2750	-16	2843	-110	2936	-141	3029	241	3122	175	3215	-209	3308	-192	3401	-113
2565	-8	2658	15	2751	-16	2844	-111	2937	-141	3030	241	3123	175	3216	-209	3309	-189	3402	-113
2566	-8	2659	15	2752	-16	2845	-113	2938	-141	3031	238	3124	175	3217	-210	3310	-188	3403	-110
2567	-9	2660	15	2753	-17	2846	-114	2939	-141	3032	235	3125	175	3218	-210	3311	-186	3404	-109
2568	-8	2661	16	2754	-18	2847	-117	2940	-141	3033	231	3126	175	3219	-210	3312	-186	3405	-109
2569	-9	2662	16	2755	-20	2848	-120	2941	-141	3034	225	3127	175	3220	-210	3313	-186	3406	-108
2570	-10	2663	17	2756	-22	2849	-122	2942	-142	3035	219	3128	174	3221	-210	3314	-186	3407	-107
2571	-10	2664	17	2757	-25	2850	-124	2943	-142	3036	213	3129	173	3222	-210	3315	-185	3408	-107
2572	-10	2665	17	2758	-28	2851	-126	2944	-142	3037	210	3130	173	3223	-210	3316	-185	3409	-107
2573	-8	2666	19	2759	-30	2852	-127	2945	-142	3038	210	3131	173	3224	-210	3317	-185	3410	-106
2574	-6	2667	21	2760	-32	2853	-128	2946	-141	3039	211	3132	171	3225	-210	3318	-185	3411	-106
2575	-5	2668	23	2761	-34	2854	-128	2947	-140	3040	213	3133	169	3226	-210	3319	-185	3412	-106
2576	-5	2669	23	2762	-35	2855	-128	2948	-140	3041	215	3134	169	3227	-210	3320	-183	3413	-105
2577	-5	2670	23	2763	-35	2856	-128	2949	-140	3042	216	3135	168	3228	-210	3321	-183	3414	-104
2578	-4	2671	24	2764	-36	2857	-128	2950	-140	3043	217	3136	168	3229	-210	3322	-182	3415	-102
2579	-4	2672	24	2765	-35	2858	-128	2951	-140	3044	218	3137	167	3230	-210	3323	-182	3416	-100
2580	-2	2673	24	2766	-35	2859	-128	2952	-140	3045	219	3138	166	3231	-210	3324	-182	3417	-99
2581	-2	2674	25	2767	-35	2860	-128	2953	-140	3046	219	3139	166	3232	-210	3325	-180	3418	-96
2582	-2	2675	26	2768	-35	2861	-128	2954	-139	3047	221	3140	166	3233	-210	3326	-179	3419	-96
2583	-1	2676	27	2769	-35	2862	-128	2955	-136	3048	221	3141	166	3234	-210	3327	-177	3420	-93
2584	-1	2677	27	2770	-35	2863	-127	2956	-134	3049	221	3142	166	3235	-210	3328	-177	3421	-89
2585	-1	2678	27	2771	-35	2864	-125	2957	-131	3050	221	3143	164	3236	-210	3329	-177	3422	-87
2586	-1	2679	27	2772	-35	2865	-123	2958	-131	3051	221	3144	163	3237	-211	3330	-176	3423	-86
2587	-1	2680	27	2773	-36	2866	-122	2959	-131	3052	222	3145	160	3238	-211	3331	-176	3424	-84
2588	-1	2681	28	2774	-36	2867	-121	2960	-131	3053	223	3146	157	3239	-212	3332	-178	3425	-83
2589	-1	2682	28	2775	-38	2868	-120	2961	-130	3054	223	3147	154	3240	-215	3333	-176	3426	-80
2590	-1	2683	28	2776	-40	2869	-118	2962	-129	3055	223	3148	150	3241	-216	3334	-176	3427	-78
2591	-1	2684	28	2777	-41	2870	-117	2963	-125	3056	222	3149	143	3242	-217	3335	-176	3428	-78
2592	-1	2685	28	2778	-42	2871	-116	2964	-122	3057	219	3150	135	3243	-217	3336	-178	3429	-78
2593	-1	2686	28	2779	-44	2872	-115	2965	-120	3058	217	3151	128	3244	-218	3337	-176	3430	-78
2594	0	2687	28	2780	-44	2873	-115	2966	-120	3059	214	3152	121	3245	-218	3338	-176	3431	-78
2595	0	2688	27	2781	-45	2874	-115	2967	-119	3060	208	3153	113	3246	-218	3339	-178	3432	-77
2596	0	2689	26	2782	-49	2875	-114	2968	-118	3061	196	3154	107	3247	-218	3340	-176	3433	-77
2597	0	2690	24	2783	-51	2876	-114	2969	-118	3062	188	3155	99	3248	-218	3341	-178	3434	-76
2598	-1	2691	23	2784	-54	2877	-113	2970	-118	3063	185	3156	87	3249	-218	3342	-176	3435	-74
2599	-1	2692	22	2785	-56	2878	-113	2971	-117	3064	183	3157	77	3250	-218	3343	-178	3436	-74
2600	-2	2693	21	2786	-57	2879	-114	2972	-115	3065	182	3158	66	3251	-217	3344	-176	3437	-73
2601	-2	2694	21	2787	-59	2880	-114	2973	-110	3066	181	3159	55	3252	-217	3345	-176	3438	-73
2602	-1	2695	21	2788	-63	2881	-114	2974	-104	3067	179	3160	41	3253	-217	3346	-176	3439	-72
2603	0	2696	20	2789	-65	2882	-115	2975	-100	3068	178	3161	31	3254	-217	3347	-176	3440	-71
2604	0	2697	20	2790	-67	2883	-115	2976	-95	3069	176	3162	22	3255	-217	3348	-176	3441	-69
2605	0	2698	20	2791	-68	2884	-115	2977	-92	3070	174	3163	13	3256	-217	3349	-175	3442	-68
2606	0	2699	20	2792	-68	2885	-115	2978	-86	3071	174	3164	1	3257	-217	3350	-175	3443	-68
2607	-1	2700	20	2793	-69	2886	-115	2979	-81	3072	174	3165	-16	3258	-215	3351	-173	3444	-66
2608	-1	2701	20	2794	-71	2887	-115	2980	-75	3073	174	3166	-38	3259	-215	3352	-172	3445	-62
2609	-1	2702	20	2795	-71	2888	-116	2981	-69	3074	173	3167	-57	3260	-214	3353	-171	3446	-60
2610	-1	2703	20	2796	-72	2889	-116	2982	-64	3075	172	3168	-76	3261	-213	3354	-170	3447	-60
2611	0	2704	20	2797	-74	2890	-118	2983	-62	3076	171	3169	-82	3262	-212	3355	-169	3448	-58
2612	1	2705	20	2798	-76	2891	-119	2984	-57	3077	169	3170	-85	3263	-211	3356	-167	3449	-56
2613	1	2706	20	2799	-80	2892	-119	2985	-54	3078	169	3171	-89	3264	-212	3357	-160	3450	-53
2614	1	2707	20	2800	-84	2893	-119	2986	-49	3079	169	3172	-91	3265	-212	3358	-155	3451	-51
2615	1	2708	20	2801	-88	2894	-119	2987	-42	3080	168	3173	-97	3266	-212	3359	-155	3452	-50
2616	1	2709	19	2802	-89	2895	-120	2988	-33	3081	168	3174	-108	3267	-212	3360	-154	3453	-49
2617	0	2710	18	2803	-89	2896	-121	2989	-26	3082	168	3175	-121	3268	-211	3361	-152	3454	-48
2618	0	2711	18	2804	-89	2897	-121	2990	-17	3083	168	3176	-135	3269	-211	3362	-151	3455	-48
2619	0	2712	17	2805	-89	2898	-121	2991	-5	3084	168	3177	-142	3270	-211	3363	-151	3456	-46
2620	0	2713	17	2806	-90	2899	-122	2992	7	3085	168	3178	-146	3271	-211	3364	-151	3457	-45
2621	0	2714	16	2807	-90	2900	-122	2993	7	3086	168	3179	-151	3272	-211	3365	-149	3458	-44
2622	0	2715	15	2808	-90	2901	-123	2994	28	3087	168	3180	-166	3273	-211	3366	-148	3459	-42
2623	-1	2716	13	2809	-90	2902	-123	2995	34	3088	168	3181	-163	3274	-211	3367	-148	3460	-41
2624	-1	2717	12	2810	-90	2903	-123	2996	46	3089	168	3182	-168	3275	-211	3368	-146	3461	-40
2625	-1	2718	10	2811	-90	2904	-123	2997	57	3090	169	3183	-172	3276	-211	3369	-146	3462	-39
2626	-1	2719	8	2812	-90	2905	-124	2998	65	3091	169	3184	-175	3277	-211	3370	-143	3463	-39
2627	-1	2720	7	2813	-89	2906	-126	2999	73	3092	169	3185	-178	3278	-212	3371	-140	3464	-39
2628	-1	2721	6	2814	-89	2907	-126	3000	81	3093	169	3186	-181	3279	-212	3372	-139	3465	-39
2629	0	2722	5	2815	-89	2908	-127	3001	89	3094	169	3187	-185	3280	-211	3373	-137	3466	-37
2630	0	2723	5	2816	-90	2909	-127	3002	96	3095	169	3188	-186	3281	-211	3374	-135	3467	-36
2631	0	2724	4	2817	-90	2910	-127	3003	104	3096	169	3189	-188	3282	-210	3375	-134	3468	-36
2632	2	2725	4	2818	-91	2911	-128	3004	112	3097	170	3190	-188	3283	-209	3376	-134	3469	-34
2633	4	2726	4	2819	-93	2912	-130	3005	123	3098	171	3191	-188	3284	-209	3377			



3491	-26	3552	5	3613	9	3674	16	3735	-13	3796	-92	3857	-133	3918	-132	3979	235	4040	472
3492	-25	3553	5	3614	9	3675	16	3736	-14	3797	-92	3858	-132	3919	-132	3980	245	4041	470
3493	-24	3554	5	3615	9	3676	16	3737	-14	3798	-92	3859	-132	3920	-132	3981	259	4042	467
3494	-24	3555	4	3616	10	3677	17	3738	-14	3799	-92	3860	-132	3921	-132	3982	271	4043	465
3495	-23	3556	4	3617	12	3678	18	3739	-15	3800	-92	3861	-130	3922	-132	3983	282	4044	463
3496	-23	3557	4	3618	13	3679	18	3740	-15	3801	-92	3862	-127	3923	-131	3984	294	4045	462
3497	-23	3558	4	3619	13	3680	18	3741	-16	3802	-91	3863	-126	3924	-131	3985	307	4046	460
3498	-22	3559	3	3620	13	3681	18	3742	-17	3803	-91	3864	-125	3925	-131	3986	316	4047	459
3499	-22	3560	2	3621	13	3682	19	3743	-18	3804	-91	3865	-124	3926	-131	3987	323	4048	458
3500	-20	3561	2	3622	13	3683	19	3744	-19	3805	-91	3866	-124	3927	-132	3988	332	4049	456
3501	-18	3562	3	3623	13	3684	19	3745	-21	3806	-91	3867	-123	3928	-132	3989	344	4050	453
3502	-18	3563	3	3624	14	3685	19	3746	-22	3807	-91	3868	-123	3929	-132	3990	356	4051	447
3503	-16	3564	3	3625	15	3686	20	3747	-24	3808	-92	3869	-123	3930	-133	3991	368	4052	439
3504	-15	3565	3	3626	15	3687	20	3748	-25	3809	-93	3870	-122	3931	-133	3992	378	4053	428
3505	-15	3566	3	3627	15	3688	20	3749	-28	3810	-94	3871	-121	3932	-134	3993	389	4054	416
3506	-14	3567	2	3628	15	3689	18	3750	-30	3811	-95	3872	-121	3933	-134	3994	401	4055	396
3507	-13	3568	2	3629	15	3690	18	3751	-30	3812	-97	3873	-121	3934	-135	3995	410	4056	374
3508	-12	3569	2	3630	15	3691	18	3752	-31	3813	-99	3874	-121	3935	-135	3996	414	4057	355
3509	-11	3570	2	3631	16	3692	18	3753	-32	3814	-101	3875	-121	3936	-135	3997	423	4058	340
3510	-11	3571	2	3632	16	3693	18	3754	-32	3815	-104	3876	-121	3937	-134	3998	429	4059	335
3511	-11	3572	3	3633	16	3694	19	3755	-33	3816	-108	3877	-121	3938	-134	3999	436	4060	334
3512	-10	3573	3	3634	16	3695	19	3756	-34	3817	-110	3878	-121	3939	-132	4000	443	4061	330
3513	-9	3574	3	3635	16	3696	18	3757	-34	3818	-111	3879	-122	3940	-132	4001	450	4062	324
3514	-8	3575	4	3636	16	3697	17	3758	-34	3819	-111	3880	-123	3941	-132	4002	457	4063	317
3515	-6	3576	4	3637	15	3698	17	3759	-34	3820	-113	3881	-123	3942	-132	4003	464	4064	311
3516	-4	3577	4	3638	15	3699	16	3760	-34	3821	-115	3882	-124	3943	-131	4004	470	4065	303
3517	-3	3578	4	3639	15	3700	14	3761	-36	3822	-117	3883	-124	3944	-130	4005	473	4066	292
3518	-2	3579	4	3640	15	3701	13	3762	-36	3823	-118	3884	-124	3945	-129	4006	476	4067	283
3519	-1	3580	4	3641	15	3702	12	3763	-37	3824	-119	3885	-124	3946	-127	4007	479	4068	274
3520	-1	3581	4	3642	15	3703	10	3764	-39	3825	-121	3886	-123	3947	-126	4008	482	4069	270
3521	0	3582	4	3643	15	3704	7	3765	-41	3826	-122	3887	-123	3948	-124	4009	483	4070	266
3522	0	3583	4	3644	16	3705	6	3766	-42	3827	-124	3888	-123	3949	-118	4010	485	4071	261
3523	0	3584	4	3645	18	3706	4	3767	-42	3828	-124	3889	-125	3950	-110	4011	486	4072	258
3524	0	3585	4	3646	20	3707	3	3768	-43	3829	-129	3890	-125	3951	-99	4012	488	4073	257
3525	1	3586	4	3647	21	3708	3	3769	-44	3830	-134	3891	-125	3952	-89	4013	488	4074	254
3526	1	3587	3	3648	22	3709	3	3770	-46	3831	-135	3892	-125	3953	-78	4014	488	4075	253
3527	1	3588	3	3649	24	3710	2	3771	-48	3832	-138	3893	-125	3954	-67	4015	488	4076	252
3528	2	3589	3	3650	25	3711	2	3772	-51	3833	-141	3894	-124	3955	-54	4016	488	4077	250
3529	3	3590	3	3651	28	3712	2	3773	-53	3834	-145	3895	-124	3956	-39	4017	488	4078	247
3530	3	3591	2	3652	28	3713	2	3774	-56	3835	-147	3896	-124	3957	-25	4018	487	4079	244
3531	3	3592	2	3653	29	3714	2	3775	-59	3836	-150	3897	-124	3958	-12	4019	484	4080	240
3532	3	3593	2	3654	29	3715	2	3776	-60	3837	-154	3898	-125	3959	0	4020	480	4081	235
3533	3	3594	2	3655	30	3716	2	3777	-62	3838	-159	3899	-126	3960	13	4021	477	4082	232
3534	4	3595	2	3656	30	3717	2	3778	-66	3839	-166	3900	-126	3961	27	4022	474	4083	227
3535	4	3596	3	3657	31	3718	2	3779	-69	3840	-170	3901	-126	3962	39	4023	472	4084	224
3536	5	3597	3	3658	31	3719	2	3780	-71	3841	-168	3902	-126	3963	47	4024	472	4085	220
3537	6	3598	4	3659	30	3720	2	3781	-72	3842	-166	3903	-126	3964	59	4025	472	4086	218
3538	7	3599	4	3660	30	3721	2	3782	-72	3843	-163	3904	-127	3965	73	4026	472	4087	216
3539	8	3600	4	3661	29	3722	1	3783	-72	3844	-161	3905	-127	3966	84	4027	472	4088	214
3540	8	3601	5	3662	29	3723	0	3784	-75	3845	-160	3906	-127	3967	94	4028	473	4089	214
3541	8	3602	5	3663	27	3724	0	3785	-77	3846	-158	3907	-127	3968	107	4029	473	4090	214
3542	7	3603	5	3664	26	3725	-1	3786	-79	3847	-158	3908	-127	3969	119	4030	473	4091	214
3543	6	3604	5	3665	23	3726	-2	3787	-80	3848	-155	3909	-127	3970	128	4031	473	4092	214
3544	6	3605	5	3666	20	3727	-3	3788	-81	3849	-155	3910	-129	3971	140	4032	472	4093	214
3545	6	3606	6	3667	17	3728	-5	3789	-82	3850	-154	3911	-130	3972	154	4033	472	4094	214
3546	6	3607	7	3668	15	3729	-7	3790	-86	3851	-151	3912	-131	3973	168	4034	472	4095	213
3547	6	3608	7	3669	15	3730	-9	3791	-89	3852	-148	3913	-131	3974	179	4035	472	4096	213
3548	7	3609	8	3670	15	3731	-10	3792	-91	3853	-143	3914	-131	3975	192	4036	472		
3549	7	3610	8	3671	15	3732	-12	3793	-92	3854	-140	3915	-131	3976	202	4037	472		
3550	6	3611	8	3672	16	3733	-13	3794	-92	3855	-137	3916	-132	3977	214	4038	472		
3551	5	3612	9	3673	16	3734	-13	3795	-92	3856	-135	3917	-132	3978	225	4039	472		

### Datos para experimento # 4 [F 90 mm/min]

1	115	24	96	47	85	70	74	93	72	116	62	139	55	162	71	185	245	208	415
2	113	25	94	48	81	71	75	94	72	117	62	140	55	163	73	186	254	209	422
3	112	26	94	49	81	72	75	95	71	118	62	141	55	164	79	187	264	210	428
4	110	27	92	50	81	73	75	96	70	119	62	142	55	165	85	188	272	211	432
5	107	28	92	51	81	74	76	97	69	120	62	143	55	166	95	189	278	212	436
6	104	29	90	52	81	75	77	98	69	121	62	144	56	167	102	190	286	213	439
7	103	30	89	53	81	76	78	99	69	122	62	145	56	168	106	191	292	214	442
8	102	31	88	54	81	77	78	100	69	123	62	146	55	169	110	192	301	215	442
9	102	32	88	55	81	78	78	101	68	124	62	147	55	170	117	193	310	216	443
10	102	33	88	56	78	79	78	102	67	125	61	148	55	171	123	194	318	217	444
11	102	34	87	57	78	80	78	103	67	126	60	149	57	172	131	195	327	218	445
12	103	35	86	58	78	81	78	104	66	127	58	150	57	173	140	196	337	219	446
13	103	36	86	59	79	82	78	105	65	128	56	151	58	174	145	197	346	220	448
14	102	37	85	60	79	83	77	106	64	129	56								

231	456	324	753	417	36	510	88	603	206	696	258	789	251	882	218	975	200	1068	44
232	456	325	754	418	34	511	89	604	208	687	256	790	251	883	218	976	201	1068	44
233	457	326	754	419	32	512	89	605	209	698	258	791	251	884	218	977	205	1070	43
234	457	327	754	420	32	513	90	606	209	699	256	792	251	885	218	978	208	1071	43
235	458	328	756	421	31	514	91	607	209	700	256	793	250	886	218	979	211	1072	43
236	458	329	757	422	31	515	92	608	209	701	257	794	250	887	218	980	217	1073	42
237	459	330	757	423	30	516	92	609	209	702	259	795	250	888	218	981	222	1074	42
238	459	331	757	424	30	517	94	610	209	703	261	796	250	889	218	982	223	1075	42
239	461	332	757	425	31	618	98	611	209	704	262	797	250	890	218	983	225	1076	42
240	463	333	755	426	32	519	102	612	209	705	263	798	249	891	218	984	225	1077	43
241	464	334	752	427	33	520	103	613	209	706	263	799	247	892	219	985	225	1078	43
242	465	335	749	428	36	521	107	614	210	707	263	800	246	893	219	986	224	1079	42
243	467	336	746	429	38	522	111	615	211	708	263	801	245	894	219	987	222	1080	42
244	468	337	739	430	38	523	113	616	211	709	264	802	244	895	219	988	220	1081	41
245	470	338	726	431	38	524	114	617	212	710	265	803	243	896	219	989	215	1082	40
246	473	339	707	432	39	525	116	618	212	711	265	804	243	897	221	990	209	1083	40
247	475	340	682	433	40	526	117	619	212	712	265	805	244	898	222	991	201	1084	39
248	475	341	656	434	40	527	117	620	212	713	266	806	244	899	222	992	191	1085	39
249	475	342	630	435	41	528	117	621	212	714	267	807	244	900	222	993	180	1086	39
250	475	343	610	436	41	529	118	622	212	715	267	808	244	901	221	994	169	1087	38
251	475	344	586	437	41	530	121	623	212	716	267	809	243	902	221	995	162	1088	35
252	475	345	563	438	41	531	122	624	212	717	267	810	242	903	220	996	155	1089	35
253	475	346	545	439	41	532	124	625	211	718	267	811	241	904	220	997	148	1090	34
254	475	347	525	440	42	533	125	626	210	719	266	812	241	905	219	998	143	1091	32
255	475	348	505	441	44	534	126	627	210	720	266	813	241	906	218	999	140	1092	32
256	475	349	483	442	44	535	127	628	211	721	266	814	241	907	217	1000	138	1093	32
257	475	350	466	443	45	536	129	629	211	722	266	815	241	908	217	1001	134	1094	31
258	475	351	445	444	47	537	132	630	211	723	266	816	240	909	217	1002	130	1095	31
259	475	352	421	445	47	538	135	631	212	724	266	817	239	910	217	1003	127	1096	31
260	475	353	400	446	49	539	135	632	214	725	265	818	238	911	221	1004	125	1097	31
261	474	354	382	447	49	540	136	633	218	726	265	819	237	912	229	1005	123	1098	31
262	474	355	363	448	51	541	138	634	221	727	265	820	236	913	241	1006	123	1099	31
263	474	356	344	449	52	542	140	635	226	728	265	821	236	914	252	1007	121	1100	31
264	473	357	322	450	52	543	140	636	229	729	264	822	235	915	264	1008	120	1101	30
265	473	358	309	451	52	544	142	637	229	730	263	823	235	916	274	1009	120	1102	29
266	472	359	298	452	52	545	145	638	231	731	263	824	233	917	284	1010	121	1103	28
267	472	360	285	453	52	546	147	639	232	732	264	825	234	918	291	1011	121	1104	28
268	473	361	273	454	52	547	148	640	232	733	264	826	231	919	295	1012	121	1105	29
269	478	362	263	455	52	548	148	641	232	734	264	827	231	920	297	1013	121	1106	27
270	483	363	254	456	52	549	148	642	232	735	263	828	230	921	298	1014	121	1107	25
271	494	364	243	457	52	550	149	643	232	736	261	829	229	922	301	1015	122	1108	23
272	505	365	233	458	52	551	149	644	233	737	261	830	228	923	304	1016	122	1109	22
273	516	366	223	459	52	552	149	645	233	738	261	831	228	924	305	1017	123	1110	21
274	527	367	212	460	51	553	150	646	235	739	261	832	228	925	305	1018	123	1111	19
275	540	368	202	461	51	554	151	647	235	740	261	833	228	926	305	1019	122	1112	18
276	555	369	192	462	52	555	152	648	236	741	261	834	228	927	305	1020	121	1113	18
277	568	370	183	463	52	556	153	649	237	742	261	835	228	928	305	1021	121	1114	18
278	582	371	174	464	54	557	153	650	237	743	261	836	228	929	303	1022	119	1115	16
279	593	372	165	465	56	558	154	651	238	744	261	837	227	930	301	1023	118	1116	16
280	605	373	156	466	57	559	157	652	240	745	260	838	226	931	299	1024	115	1117	15
281	620	374	147	467	58	560	159	653	242	746	260	839	226	932	291	1025	112	1118	15
282	633	375	138	468	59	561	161	654	243	747	261	840	225	933	282	1026	110	1119	15
283	644	376	129	469	60	562	161	655	243	748	262	841	223	934	285	1027	104	1120	15
284	655	377	120	470	61	563	161	656	242	749	262	842	223	935	280	1028	100	1121	15
285	668	378	111	471	62	564	162	657	242	750	262	843	221	936	245	1029	98	1122	15
286	678	379	102	472	62	565	162	658	242	751	262	844	220	937	243	1030	97	1123	15
287	690	380	93	473	62	566	162	659	243	752	261	845	220	938	241	1031	99	1124	15
288	702	381	84	474	61	567	164	660	243	753	261	846	220	939	238	1032	101	1125	15
289	718	382	75	475	61	568	164	661	243	754	262	847	220	940	238	1033	102	1126	15
290	728	383	66	476	62	569	164	662	243	755	263	848	220	941	238	1034	102	1127	13
291	738	384	57	477	62	570	164	663	243	756	263	849	220	942	238	1035	103	1128	11
292	744	385	48	478	63	571	165	664	244	757	262	850	220	943	240	1036	103	1129	11
293	746	386	39	479	63	572	167	665	245	758	262	851	221	944	247	1037	104	1130	10
294	748	387	30	480	63	573	167	666	245	759	262	852	222	945	258	1038	104	1131	10
295	750	388	21	481	63	574	169	667	245	760	262	853	222	946	267	1039	105	1132	10
296	752	389	12	482	64	575	171	668	246	761	262	854	223	947	272	1040	105	1133	11
297	753	390	3	483	64	576	171	669	246	762	262	855	223	948	277	1041	104	1134	12
298	753	391	54	484	65	577	173	670	246	763	262	856	223	949	278	1042	102	1135	12
299	754	392	54	485	66	578	175	671	246	764	262	857	223	950	283	1043	98	1136	12
300	756	393	54	486	66	579	177	672	246	765	262	858	222	951	289	1044	93	1137	12
301	758	394	54	487	68	580	179	673	246	766	262	859	222	952	291	1045	87	1138	12
302	759	395	53	488	68	581	182	674	245	767	262	860	222	953	291	1046	79	1139	12
303	759	396	52	489	69	582	184	675	246	768	262	861	222	954	292	1047	73	1140	12
304	759	397	52	490	70	583	187	676	248	769	262	862	222	955	293	1048	69	1141	12
305	761	398	52	491	71	584	190	677	247	770	262	863	222	956	293	1049	68	1142	12
306	763	399	52																

1161	0	1254	241	1347	399	1440	580	1533	-23	1626	5	1719	115	1812	171	1905	182	1998	176
1162	0	1255	247	1348	399	1441	579	1534	-22	1627	5	1720	115	1813	171	1906	182	1999	173
1163	0	1256	251	1349	399	1442	579	1535	-22	1628	5	1721	115	1814	172	1907	182	2000	172
1164	-1	1257	259	1350	399	1443	578	1536	-22	1629	7	1722	117	1815	173	1908	182	2001	172
1165	-1	1258	265	1351	399	1444	578	1537	-23	1630	9	1723	118	1816	173	1909	182	2002	172
1166	-1	1259	272	1352	400	1445	577	1538	-23	1631	9	1724	119	1817	174	1910	182	2003	172
1167	-1	1260	282	1353	401	1446	575	1539	-25	1632	9	1725	120	1818	175	1911	180	2004	172
1168	-1	1261	292	1354	401	1447	574	1540	-26	1633	10	1726	121	1819	176	1912	179	2005	172
1169	-1	1262	296	1355	401	1448	571	1541	-28	1634	10	1727	122	1820	177	1913	177	2006	171
1170	-1	1263	306	1356	401	1449	567	1542	-30	1635	12	1728	123	1821	177	1914	176	2007	171
1171	-2	1264	312	1357	401	1450	565	1543	-29	1636	14	1729	123	1822	177	1915	176	2008	171
1172	-2	1265	317	1358	402	1451	564	1544	-28	1637	16	1730	123	1823	178	1916	176	2009	170
1173	-2	1266	324	1359	404	1452	565	1545	-28	1638	16	1731	123	1824	179	1917	176	2010	170
1174	-2	1267	327	1360	404	1453	565	1546	-28	1639	18	1732	123	1825	179	1918	176	2011	170
1175	-2	1268	332	1361	404	1454	565	1547	-28	1640	18	1733	123	1826	179	1919	176	2012	169
1176	-2	1269	335	1362	404	1455	565	1548	-28	1641	20	1734	123	1827	179	1920	177	2013	168
1177	-2	1270	339	1363	403	1456	566	1549	-28	1642	20	1735	123	1828	179	1921	178	2014	168
1178	-1	1271	342	1364	403	1457	567	1550	-28	1643	20	1736	122	1829	179	1922	178	2015	167
1179	-1	1272	345	1365	402	1458	568	1551	-27	1644	20	1737	122	1830	179	1923	178	2016	165
1180	-1	1273	348	1366	402	1459	568	1552	-27	1645	22	1738	121	1831	179	1924	178	2017	164
1181	-1	1274	350	1367	402	1460	567	1553	-26	1646	23	1739	120	1832	179	1925	178	2018	164
1182	-1	1275	353	1368	402	1461	566	1554	-24	1647	25	1740	120	1833	180	1926	179	2019	163
1183	-1	1276	355	1369	403	1462	562	1555	-22	1648	29	1741	120	1834	180	1927	181	2020	160
1184	-1	1277	355	1370	403	1463	567	1556	-22	1649	31	1742	120	1835	180	1928	184	2021	157
1185	-1	1278	355	1371	403	1464	549	1557	-20	1650	33	1743	120	1836	180	1929	186	2022	154
1186	-2	1279	357	1372	403	1465	538	1558	-19	1651	33	1744	120	1837	180	1930	186	2023	150
1187	-3	1280	357	1373	404	1466	525	1559	-19	1652	34	1745	119	1838	180	1931	186	2024	148
1188	-3	1281	357	1374	406	1467	502	1560	-18	1653	37	1746	118	1839	180	1932	185	2025	146
1189	-3	1282	357	1375	407	1468	469	1561	-17	1654	39	1747	117	1840	181	1933	185	2026	142
1190	-3	1283	357	1376	407	1469	443	1562	-16	1655	40	1748	117	1841	181	1934	186	2027	139
1191	-3	1284	357	1377	409	1470	423	1563	-16	1656	42	1749	118	1842	181	1935	187	2028	139
1192	-4	1285	358	1378	410	1471	403	1564	-15	1657	42	1750	119	1843	180	1936	187	2029	139
1193	-4	1286	359	1379	412	1472	382	1565	-15	1658	44	1751	120	1844	180	1937	188	2030	139
1194	-4	1287	360	1380	414	1473	363	1566	-15	1659	45	1752	122	1845	180	1938	188	2031	139
1195	-4	1288	360	1381	416	1474	350	1567	-15	1660	46	1753	124	1846	181	1939	188	2032	139
1196	-4	1289	361	1382	418	1475	331	1568	-15	1661	46	1754	126	1847	181	1940	188	2033	139
1197	-3	1290	361	1383	419	1476	313	1569	-15	1662	47	1755	130	1848	181	1941	188	2034	139
1198	-3	1291	362	1384	420	1477	294	1570	-15	1663	50	1756	134	1849	182	1942	189	2035	139
1199	-3	1292	362	1385	423	1478	273	1571	-15	1664	52	1757	138	1850	183	1943	189	2036	139
1200	-2	1293	362	1386	424	1479	254	1572	-15	1665	54	1758	141	1851	184	1944	189	2037	139
1201	-2	1294	362	1387	425	1480	234	1573	-15	1666	56	1759	144	1852	184	1945	189	2038	139
1202	-2	1295	363	1388	425	1481	217	1574	-15	1667	57	1760	145	1853	184	1946	189	2039	138
1203	-1	1296	365	1389	427	1482	197	1575	-15	1668	58	1761	148	1854	184	1947	188	2040	138
1204	-1	1297	368	1390	429	1483	177	1576	-16	1669	60	1762	149	1855	185	1948	188	2041	137
1205	-1	1298	370	1391	431	1484	156	1577	-15	1670	61	1763	151	1856	185	1949	188	2042	136
1206	-2	1299	372	1392	432	1485	133	1578	-15	1671	62	1764	153	1857	185	1950	188	2043	136
1207	-1	1300	373	1393	434	1486	114	1579	-13	1672	63	1765	153	1858	185	1951	188	2044	134
1208	-1	1301	375	1394	434	1487	94	1580	-13	1673	63	1766	153	1859	186	1952	189	2045	131
1209	-1	1302	376	1395	434	1488	74	1581	-13	1674	63	1767	153	1860	187	1953	189	2046	130
1210	0	1303	377	1396	434	1489	57	1582	-13	1675	65	1768	153	1861	187	1954	189	2047	127
1211	1	1304	378	1397	435	1490	41	1583	-13	1676	66	1769	155	1862	187	1955	189	2048	123
1212	5	1305	380	1398	435	1491	27	1584	-12	1677	67	1770	156	1863	188	1956	189	2049	122
1213	9	1306	382	1399	436	1492	9	1585	-11	1678	67	1771	158	1864	188	1957	189	2050	122
1214	10	1307	383	1400	434	1493	-8	1586	-11	1679	69	1772	160	1865	188	1958	189	2051	122
1215	11	1308	383	1401	434	1494	-14	1587	-10	1680	69	1773	162	1866	189	1959	190	2052	121
1216	13	1309	382	1402	436	1495	-13	1588	-9	1681	69	1774	162	1867	190	1960	190	2053	121
1217	16	1310	382	1403	439	1496	-11	1589	-9	1682	70	1775	162	1868	191	1961	190	2054	121
1218	17	1311	382	1404	440	1497	-11	1590	-9	1683	71	1776	162	1869	192	1962	190	2055	120
1219	18	1312	382	1405	441	1498	-13	1591	-9	1684	72	1777	162	1870	193	1963	190	2056	119
1220	18	1313	382	1406	442	1499	-17	1592	-9	1685	72	1778	162	1871	193	1964	190	2057	118
1221	18	1314	382	1407	444	1500	-17	1593	-8	1686	74	1779	162	1872	193	1965	190	2058	117
1222	19	1315	382	1408	447	1501	-21	1594	-7	1687	75	1780	163	1873	192	1966	190	2059	117
1223	22	1316	383	1409	454	1502	-23	1595	-6	1688	79	1781	165	1874	192	1967	191	2060	117
1224	28	1317	383	1410	461	1503	-24	1596	-4	1689	80	1782	165	1875	192	1968	191	2061	116
1225	36	1318	383	1411	468	1504	-25	1597	-3	1690	82	1783	165	1876	192	1969	191	2062	114
1226	45	1319	384	1412	473	1505	-25	1598	-3	1691	82	1784	166	1877	192	1970	191	2063	112
1227	52	1320	385	1413	483	1506	-26	1599	-3	1692	82	1785	167	1878	192	1971	191	2064	111
1228	58	1321	385	1414	494	1507	-28	1600	-4	1693	82	1786	167	1879	192	1972	191	2065	110
1229	63	1322	388	1415	507	1508	-28	1601	-4	1694	83	1787	167	1880	192	1973	189	2066	107
1230	68	1323	391	1416	518	1509	-29	1602	-3	1695	85	1788	167	1881	192	1974	187	2067	105
1231	76	1324	392	1417	532	1510	-29	1603	-2	1696	86	1789	167	1882	192	1975	185	2068	102
1232	84	1325	393	1418	543	1511	-30	1604	-2	1697	87	1790	167	1883	192	1976	185	2069	99
1233	91	1326	395	1419															

2091	65	2184	-41	2277	-15	2370	414	2463	478	2556	271	2649	-70	2742	11	2835	113	2928	150
2092	63	2185	-41	2278	-12	2371	414	2464	480	2557	230	2650	-71	2743	13	2836	116	2929	151
2093	63	2186	-44	2279	-10	2372	414	2465	482	2558	255	2651	-71	2744	14	2837	117	2930	151
2094	64	2187	-47	2280	-9	2373	414	2466	483	2559	214	2652	-71	2745	15	2838	119	2931	151
2095	64	2188	-51	2281	-8	2374	414	2467	485	2560	193	2653	-72	2746	17	2839	121	2932	150
2096	64	2189	-55	2282	-6	2375	415	2468	488	2561	173	2654	-72	2747	20	2840	123	2933	150
2097	64	2190	-56	2283	-3	2376	415	2469	490	2562	154	2655	-72	2748	20	2841	126	2934	150
2098	65	2191	-54	2284	-1	2377	414	2470	491	2563	136	2656	-72	2749	20	2842	126	2935	150
2099	65	2192	-53	2285	3	2378	414	2471	491	2564	118	2657	-72	2750	23	2843	127	2936	150
2100	64	2193	-52	2286	7	2379	414	2472	492	2565	104	2658	-76	2751	25	2844	127	2937	150
2101	62	2194	-52	2287	14	2380	414	2473	493	2566	85	2659	-77	2752	27	2845	128	2938	150
2102	59	2195	-51	2288	18	2381	415	2474	496	2567	68	2660	-78	2753	28	2846	129	2939	150
2103	58	2196	-50	2289	25	2382	415	2475	498	2568	50	2661	-78	2754	30	2847	129	2940	150
2104	56	2197	-49	2290	31	2383	419	2476	499	2569	30	2662	-78	2755	30	2848	130	2941	150
2105	64	2198	-49	2291	37	2384	422	2477	501	2570	14	2663	-78	2756	30	2849	131	2942	150
2106	52	2199	-49	2292	44	2385	423	2478	501	2571	-7	2664	-76	2757	31	2850	132	2943	149
2107	50	2200	-49	2293	49	2386	425	2479	504	2572	-27	2665	-78	2758	32	2851	133	2944	149
2108	50	2201	-51	2294	55	2387	428	2480	506	2573	-41	2666	-76	2759	34	2852	133	2945	149
2109	50	2202	-53	2295	62	2388	429	2481	506	2574	-42	2667	-75	2760	35	2853	133	2946	149
2110	50	2203	-56	2296	69	2389	429	2482	506	2575	-39	2668	-74	2761	35	2854	133	2947	149
2111	48	2204	-58	2297	75	2390	429	2483	506	2576	-39	2669	-73	2762	37	2855	136	2948	149
2112	46	2205	-59	2298	82	2391	429	2484	506	2577	-39	2670	-72	2763	37	2856	136	2949	149
2113	41	2206	-59	2299	85	2392	429	2485	506	2578	-40	2671	-72	2764	38	2857	137	2950	150
2114	39	2207	-59	2300	93	2393	429	2486	506	2579	-40	2672	-71	2765	40	2858	137	2951	150
2115	38	2208	-58	2301	100	2394	429	2487	506	2580	-41	2673	-71	2766	41	2859	138	2952	150
2116	37	2209	-55	2302	109	2395	430	2488	506	2581	-41	2674	-71	2767	41	2860	138	2953	149
2117	37	2210	-54	2303	121	2396	430	2489	505	2582	-42	2675	-71	2768	43	2861	138	2954	148
2118	37	2211	-53	2304	131	2397	430	2490	503	2583	-44	2676	-71	2769	43	2862	139	2955	148
2119	37	2212	-51	2305	142	2398	430	2491	500	2584	-48	2677	-70	2770	46	2863	139	2956	148
2120	37	2213	-50	2306	152	2399	430	2492	499	2585	-51	2678	-70	2771	47	2864	139	2957	148
2121	32	2214	-49	2307	161	2400	430	2493	498	2586	-54	2679	-69	2772	48	2865	139	2958	148
2122	28	2215	-47	2308	172	2401	430	2494	498	2587	-56	2680	-68	2773	49	2866	139	2959	147
2123	26	2216	-45	2309	187	2402	430	2495	498	2588	-60	2681	-63	2774	50	2867	138	2960	147
2124	26	2217	-43	2310	199	2403	429	2496	497	2589	-63	2682	-60	2775	51	2868	138	2961	147
2125	25	2218	-43	2311	210	2404	428	2497	497	2590	-64	2683	-57	2776	51	2869	138	2962	147
2126	24	2219	-42	2312	219	2405	428	2498	497	2591	-64	2684	-53	2777	52	2870	138	2963	147
2127	23	2220	-41	2313	227	2406	428	2499	497	2592	-65	2685	-49	2778	52	2871	138	2964	147
2128	22	2221	-37	2314	233	2407	428	2500	497	2593	-66	2686	-47	2779	52	2872	138	2965	147
2129	19	2222	-35	2315	240	2408	428	2501	497	2594	-66	2687	-46	2780	54	2873	138	2966	147
2130	18	2223	-35	2316	245	2409	428	2502	497	2595	-66	2688	-45	2781	54	2874	138	2967	148
2131	17	2224	-33	2317	248	2410	429	2503	497	2596	-66	2689	-45	2782	57	2875	138	2968	149
2132	14	2225	-31	2318	253	2411	431	2504	497	2597	-66	2690	-44	2783	61	2876	139	2969	160
2133	13	2226	-31	2319	257	2412	431	2505	497	2598	-67	2691	-42	2784	64	2877	140	2970	150
2134	12	2227	-33	2320	264	2413	431	2506	497	2599	-68	2692	-41	2785	64	2878	141	2971	150
2135	11	2228	-36	2321	271	2414	431	2507	497	2600	-70	2693	-41	2786	68	2879	141	2972	150
2136	11	2229	-36	2322	275	2415	432	2508	497	2601	-70	2694	-40	2787	69	2880	141	2973	150
2137	11	2230	-38	2323	279	2416	432	2509	496	2602	-70	2695	-36	2788	71	2881	141	2974	153
2138	11	2231	-36	2324	280	2417	432	2510	496	2603	-69	2696	-35	2789	74	2882	142	2975	153
2139	9	2232	-41	2325	283	2418	432	2511	495	2604	-68	2697	-34	2790	76	2883	143	2976	153
2140	8	2233	-41	2326	287	2419	432	2512	494	2605	-68	2698	-33	2791	77	2884	144	2977	156
2141	8	2234	-41	2327	291	2420	431	2513	494	2606	-68	2699	-33	2792	78	2885	145	2978	156
2142	8	2235	-39	2328	298	2421	430	2514	493	2607	-68	2700	-33	2793	81	2886	145	2979	156
2143	8	2236	-39	2329	305	2422	429	2515	492	2608	-68	2701	-31	2794	83	2887	146	2980	156
2144	8	2237	-37	2330	312	2423	429	2516	493	2609	-69	2702	-30	2795	86	2888	146	2981	156
2145	8	2238	-36	2331	316	2424	430	2517	493	2610	-69	2703	-29	2796	88	2889	147	2982	156
2146	8	2239	-35	2332	317	2425	432	2518	493	2611	-70	2704	-28	2797	90	2890	147	2983	156
2147	7	2240	-34	2333	320	2426	434	2519	493	2612	-70	2705	-27	2798	90	2891	147	2984	156
2148	6	2241	-34	2334	324	2427	434	2520	493	2613	-69	2706	-27	2799	92	2892	148	2985	156
2149	6	2242	-32	2335	329	2428	434	2521	493	2614	-68	2707	-26	2800	93	2893	148	2986	156
2150	5	2243	-31	2336	333	2429	434	2522	493	2615	-68	2708	-26	2801	95	2894	148	2987	157
2151	4	2244	-31	2337	338	2430	434	2523	494	2616	-68	2709	-24	2802	96	2895	148	2988	157
2152	3	2245	-31	2338	341	2431	434	2524	495	2617	-68	2710	-23	2803	97	2896	147	2989	157
2153	2	2246	-32	2339	346	2432	435	2525	495	2618	-68	2711	-23	2804	97	2897	147	2990	156
2154	0	2247	-33	2340	349	2433	436	2526	496	2619	-67	2712	-23	2805	98	2898	147	2991	156
2155	-3	2248	-34	2341	354	2434	436	2527	496	2620	-67	2713	-22	2806	98	2899	146	2992	156
2156	-4	2249	-35	2342	359	2435	440	2528	496	2621	-67	2714	-22	2807	99	2900	146	2993	156
2157	-4	2250	-36	2343	360	2436	441	2529	496	2622	-67	2715	-22	2808	99	2901	146	2994	156
2158	-6	2251	-37	2344	366	2437	443	2530	496	2623	-66	2716	-22	2809	99	2902	146	2995	156
2159	-8	2252	-41	2345	371	2438	444	2531	496	2624	-64	2717	-23	2810	100	2903	146	2996	158
2160	-10	2253	-43	2346	375	2439	445	2532	495	2625	-64	2718	-23	2811	101	2904	146	2997	157
2161	-11	2254	-45	2347	378	2440	448	2533	493	2626	-63	2719	-23	2812	101	2905	146	2998	157
2162	-13	2255	-49	2348	381	2441	451	2534	492	2627	-63	2720	-22	2813	101	2906	146	2999	157
2163	-15	2256	-50	2349	384	2442	453	2535	491	2628	-62	2721	-22	2814	102	2907	147	3000	157
2164	-16	2257	-48	2350	384														

3021	156	3114	86	3207	-32	3300	-72	3393	322	3486	396	3579	538	3672	-76	3765	-33	3858	56
3022	156	3115	85	3208	-35	3301	-72	3394	322	3487	397	3580	536	3673	-76	3766	-32	3859	57
3023	156	3116	84	3209	-35	3302	-71	3395	324	3488	397	3581	534	3674	-76	3767	-31	3860	59
3024	156	3117	83	3210	-35	3303	-69	3396	324	3489	397	3582	532	3675	-76	3768	-31	3861	59
3025	156	3118	81	3211	-35	3304	-69	3397	325	3490	397	3583	531	3676	-76	3769	-30	3862	59
3026	156	3119	80	3212	-35	3305	-69	3398	325	3491	397	3584	531	3677	-76	3770	-30	3863	59
3027	156	3120	79	3213	-37	3306	-70	3399	325	3492	399	3585	531	3678	-76	3771	-30	3864	60
3028	156	3121	77	3214	-39	3307	-70	3400	325	3493	401	3586	530	3679	-76	3772	-29	3865	61
3029	156	3122	75	3215	-39	3308	-70	3401	325	3494	401	3587	529	3680	-76	3773	-29	3866	63
3030	156	3123	73	3216	-39	3309	-71	3402	325	3495	401	3588	529	3681	-76	3774	-29	3867	63
3031	156	3124	70	3217	-39	3310	-72	3403	325	3496	401	3589	529	3682	-76	3775	-28	3868	64
3032	156	3125	69	3218	-39	3311	-74	3404	325	3497	401	3590	528	3683	-76	3776	-27	3869	64
3033	156	3126	67	3219	-39	3312	-74	3405	325	3498	403	3591	528	3684	-76	3777	-27	3870	65
3034	156	3127	66	3220	-38	3313	-74	3406	325	3499	404	3592	528	3685	-77	3778	-27	3871	67
3035	156	3128	61	3221	-38	3314	-74	3407	325	3500	405	3593	530	3686	-78	3779	-26	3872	67
3036	155	3129	57	3222	-38	3315	-74	3408	325	3501	407	3594	533	3687	-78	3780	-25	3873	67
3037	154	3130	55	3223	-38	3316	-74	3409	325	3502	407	3595	534	3688	-77	3781	-25	3874	68
3038	154	3131	52	3224	-38	3317	-74	3410	325	3503	409	3596	534	3689	-77	3782	-25	3875	70
3039	154	3132	52	3225	-38	3318	-74	3411	325	3504	410	3597	534	3690	-77	3783	-25	3876	72
3040	153	3133	52	3226	-37	3319	-74	3412	325	3505	411	3598	534	3691	-77	3784	-25	3877	74
3041	152	3134	52	3227	-37	3320	-74	3413	326	3506	412	3599	534	3692	-74	3785	-25	3878	77
3042	152	3135	51	3228	-38	3321	-74	3414	327	3507	412	3600	533	3693	-73	3786	-25	3879	79
3043	152	3136	51	3229	-38	3322	-74	3415	328	3508	414	3601	529	3694	-73	3787	-24	3880	80
3044	152	3137	50	3230	-39	3323	-74	3416	330	3509	415	3602	525	3695	-73	3788	-24	3881	80
3045	152	3138	48	3231	-40	3324	-73	3417	330	3510	415	3603	519	3696	-73	3789	-24	3882	80
3046	152	3139	47	3232	-40	3325	-73	3418	332	3511	415	3604	511	3697	-72	3790	-24	3883	80
3047	153	3140	47	3233	-40	3326	-73	3419	332	3512	415	3605	497	3698	-71	3791	-24	3884	80
3048	153	3141	46	3234	-41	3327	-73	3420	333	3513	413	3606	483	3699	-71	3792	-23	3885	81
3049	153	3142	46	3235	-42	3328	-73	3421	335	3514	412	3607	467	3700	-70	3793	-23	3886	81
3050	153	3143	45	3236	-43	3329	-73	3422	338	3515	412	3608	446	3701	-67	3794	-23	3887	82
3051	152	3144	44	3237	-43	3330	-73	3423	340	3516	415	3609	418	3702	-67	3795	-20	3888	84
3052	151	3145	41	3238	-44	3331	-73	3424	342	3517	417	3610	396	3703	-67	3796	-19	3889	85
3053	150	3146	41	3239	-44	3332	-73	3425	348	3518	420	3611	372	3704	-67	3797	-17	3890	85
3054	150	3147	39	3240	-44	3333	-72	3426	350	3519	421	3612	350	3705	-66	3798	-14	3891	85
3055	149	3148	35	3241	-44	3334	-69	3427	352	3520	422	3613	329	3706	-66	3799	-13	3892	87
3056	147	3149	33	3242	-44	3335	-66	3428	352	3521	422	3614	311	3707	-66	3800	-12	3893	87
3057	145	3150	30	3243	-44	3336	-66	3429	353	3522	424	3615	293	3708	-66	3801	-10	3894	87
3058	145	3151	28	3244	-47	3337	-64	3430	354	3523	428	3616	273	3709	-66	3802	-9	3895	86
3059	144	3152	26	3245	-48	3338	-62	3431	356	3524	430	3617	252	3710	-66	3803	-7	3896	86
3060	143	3153	24	3246	-48	3339	-60	3432	359	3525	430	3618	232	3711	-66	3804	-5	3897	87
3061	142	3154	24	3247	-48	3340	-59	3433	361	3526	432	3619	209	3712	-65	3805	-3	3898	89
3062	142	3155	24	3248	-48	3341	-58	3434	362	3527	435	3620	188	3713	-64	3806	-2	3899	89
3063	141	3156	24	3249	-49	3342	-57	3435	366	3528	437	3621	171	3714	-63	3807	-1	3900	89
3064	140	3157	22	3250	-49	3343	-56	3436	367	3529	437	3622	153	3715	-63	3808	-1	3901	89
3065	140	3158	21	3251	-50	3344	-55	3437	370	3530	437	3623	136	3716	-63	3809	-1	3902	89
3066	139	3159	21	3252	-50	3345	-55	3438	371	3531	438	3624	115	3717	-62	3810	0	3903	90
3067	139	3160	21	3253	-50	3346	-51	3439	373	3532	440	3625	95	3718	-62	3811	0	3904	91
3068	139	3161	20	3254	-51	3347	-45	3440	376	3533	443	3626	72	3719	-62	3812	0	3905	91
3069	139	3162	18	3255	-51	3348	-34	3441	378	3534	446	3627	48	3720	-62	3813	1	3906	91
3070	139	3163	17	3256	-51	3349	-23	3442	379	3535	447	3628	32	3721	-62	3814	3	3907	91
3071	139	3164	17	3257	-52	3350	-12	3443	381	3536	448	3629	13	3722	-62	3815	4	3908	91
3072	139	3165	15	3258	-53	3351	-2	3444	382	3537	448	3630	-5	3723	-62	3816	5	3909	91
3073	139	3166	14	3259	-53	3352	12	3445	382	3538	450	3631	-24	3724	-62	3817	6	3910	91
3074	139	3167	13	3260	-54	3353	27	3446	382	3539	453	3632	-43	3725	-62	3818	7	3911	91
3075	138	3168	13	3261	-56	3354	42	3447	383	3540	455	3633	-51	3726	-61	3819	8	3912	91
3076	136	3169	11	3262	-57	3355	54	3448	385	3541	456	3634	-50	3727	-61	3820	8	3913	91
3077	133	3170	9	3263	-57	3356	65	3449	386	3542	457	3635	-48	3728	-62	3821	9	3914	91
3078	131	3171	7	3264	-58	3357	79	3450	387	3543	458	3636	-48	3729	-62	3822	9	3915	93
3079	129	3172	6	3265	-58	3358	90	3451	388	3544	458	3637	-48	3730	-64	3823	10	3916	93
3080	128	3173	4	3266	-58	3359	103	3452	391	3545	458	3638	-49	3731	-65	3824	11	3917	93
3081	126	3174	2	3267	-59	3360	118	3453	392	3546	458	3639	-50	3732	-65	3825	11	3918	93
3082	124	3175	-1	3268	-60	3361	131	3454	393	3547	458	3640	-52	3733	-66	3826	13	3919	93
3083	123	3176	-3	3269	-60	3362	140	3455	396	3548	458	3641	-54	3734	-66	3827	14	3920	93
3084	121	3177	-4	3270	-60	3363	152	3456	395	3549	459	3642	-55	3735	-66	3828	16	3921	94
3085	119	3178	-4	3271	-60	3364	164	3457	395	3550	459	3643	-56	3736	-66	3829	17	3922	95
3086	116	3179	-4	3272	-61	3365	175	3458	395	3551	461	3644	-61	3737	-66	3830	18	3923	95
3087	114	3180	-7	3273	-61	3366	186	3459	394	3552	470	3645	-62	3738	-66	3831	18	3924	95
3088	114	3181	-9	3274	-61	3367	200	3460	392	3553	475	3646	-63	3739	-66	3832	19	3925	95
3089	113	3182	-11	3275	-61	3368	215	3461	390	3554	483	3647	-63	3740	-66	3833	21	3926	96
3090	112	3183	-13	3276	-61	3369	229	3462	389	3555	490	3648	-64	3741	-63	3834	22	3927	97
3091	112	3184	-14	3277	-60	3370	239	3463	398	3556	501	3649	-64	3742	-62	3835	22	3928	98
3092	113	3185	-17	3278	-59	3371	252	3464	387	3557	508	3650	-64	3743	-61	3836	23	3929	98
3093	113	3186	-19	3279	-59	3372	263	3465	386	3558	520	3651	-66	3744	-61	3837	23	3930	98
3094	113	3187	-21	3280	-61	33													

3951	111	3966	121	3981	118	3996	123	4011	111	4026	105	4041	102	4056	103	4071	101	4086	105
3962	111	3967	121	3982	118	3997	123	4012	111	4027	105	4042	102	4057	103	4072	101	4087	105
3953	113	3968	121	3983	119	3998	122	4013	111	4028	104	4043	102	4058	103	4073	101	4088	103
3954	114	3969	121	3984	119	3999	122	4014	111	4029	104	4044	103	4059	103	4074	102	4089	100
3955	114	3970	121	3985	119	4000	121	4015	111	4030	104	4045	103	4060	101	4075	103	4090	99
3958	114	3971	121	3986	119	4001	120	4016	111	4031	104	4046	103	4061	101	4076	103	4091	98
3957	114	3972	121	3987	119	4002	120	4017	111	4032	103	4047	102	4062	101	4077	104	4092	98
3958	115	3973	121	3988	119	4003	119	4018	111	4033	102	4048	102	4063	101	4078	105	4093	98
3959	116	3974	121	3989	119	4004	118	4019	110	4034	101	4049	102	4064	101	4079	106	4094	98
3960	116	3975	121	3990	120	4005	117	4020	109	4035	101	4050	102	4065	102	4080	106	4095	98
3961	118	3976	120	3991	121	4006	116	4021	109	4036	101	4051	102	4066	102	4081	106	4096	98
3962	118	3977	118	3992	121	4007	115	4022	109	4037	101	4052	102	4067	102	4082	106		
3963	118	3978	118	3993	121	4008	114	4023	108	4038	101	4053	102	4068	102	4083	107		
3964	119	3979	118	3994	121	4009	113	4024	106	4039	101	4054	102	4069	102	4084	106		
3965	120	3980	118	3995	122	4010	112	4025	105	4040	101	4055	102	4070	102	4085	106		

### Datos para experimento # 5 [F 100 mm/min]

1	-37	70	-62	139	-38	208	27	277	120	346	142	415	159	484	219	553	261	622	307
2	-37	71	-64	140	-37	209	29	278	120	347	142	416	159	485	219	554	261	623	307
3	-37	72	-66	141	-37	210	29	279	120	348	142	417	159	488	220	555	261	624	306
4	-41	73	-67	142	-37	211	30	280	121	349	143	418	159	487	221	556	263	625	305
5	-42	74	-67	143	-37	212	32	281	121	350	143	419	159	488	223	557	264	626	304
6	-46	75	-67	144	-37	213	34	282	122	351	143	420	160	489	225	558	265	627	302
7	-48	76	-67	145	-37	214	34	283	122	352	142	421	161	490	225	559	266	628	302
8	-48	77	-67	146	-37	215	35	284	122	353	142	422	161	491	225	560	266	629	300
9	-48	78	-66	147	-38	216	38	285	122	354	142	423	161	492	225	561	267	630	298
10	-50	78	-65	148	-38	217	39	286	122	355	142	424	161	493	225	562	268	631	298
11	-50	80	-65	149	-38	218	41	287	122	356	143	425	161	494	227	563	268	632	298
12	-50	81	-67	150	-38	219	44	288	122	357	143	426	162	495	228	564	268	633	298
13	-50	82	-67	151	-38	220	46	289	123	358	143	427	164	496	230	565	268	634	298
14	-50	83	-67	152	-39	221	50	290	123	359	143	428	165	497	231	566	269	635	298
15	-50	84	-66	153	-39	222	52	291	124	360	143	429	166	498	233	567	269	636	297
16	-50	85	-64	154	-40	223	55	292	124	361	143	430	167	499	233	568	269	637	297
17	-50	86	-63	155	-38	224	57	293	124	362	144	431	167	500	233	569	269	638	296
18	-51	87	-62	156	-35	225	58	294	124	363	144	432	168	501	233	570	270	639	296
19	-51	88	-60	157	-34	226	60	295	126	364	144	433	169	502	233	571	272	640	295
20	-54	89	-59	158	-34	227	60	296	126	365	144	434	169	503	233	572	273	641	295
21	-58	90	-58	159	-34	228	61	297	127	366	144	435	169	504	233	573	276	642	295
22	-61	91	-57	160	-32	229	62	298	129	367	144	436	170	505	234	574	277	643	295
23	-62	92	-57	161	-27	230	64	299	130	368	144	437	171	506	235	575	279	644	295
24	-62	93	-56	162	-24	231	64	300	130	369	144	438	173	507	235	576	283	645	296
25	-62	94	-55	163	-21	232	66	301	130	370	144	439	174	508	235	577	284	646	296
26	-62	95	-55	164	-21	233	67	302	131	371	143	440	174	509	235	578	286	647	296
27	-63	96	-53	165	-20	234	68	303	131	372	144	441	175	510	235	579	289	648	295
28	-63	97	-53	166	-19	235	69	304	131	373	144	442	175	511	237	580	291	649	295
29	-64	98	-51	167	-18	236	69	305	131	374	144	443	175	512	238	581	291	650	294
30	-64	99	-51	168	-17	237	70	306	131	375	144	444	176	513	238	582	291	651	291
31	-64	100	-60	169	-15	238	71	307	131	376	145	445	176	514	238	583	294	652	288
32	-66	101	-50	170	-14	239	72	308	132	377	145	446	177	515	239	584	295	653	287
33	-68	102	-49	171	-12	240	74	309	132	378	145	447	177	516	239	585	296	654	285
34	-69	103	-49	172	-10	241	78	310	133	379	144	448	177	517	239	586	296	655	285
35	-70	104	-49	173	-9	242	80	311	133	380	144	449	177	518	239	587	298	656	285
36	-70	106	-49	174	-7	243	81	312	133	381	145	450	177	519	239	588	298	657	284
37	-70	106	-48	175	-7	244	84	313	134	382	145	451	177	520	239	589	299	658	284
38	-71	107	-47	176	-4	245	85	314	135	383	145	452	178	521	240	590	300	659	284
39	-71	108	-47	177	-2	246	86	315	136	384	146	453	180	522	242	591	302	660	284
40	-71	109	-45	178	-2	247	89	316	136	385	146	454	181	523	242	592	303	661	284
41	-70	110	-45	179	-2	248	91	317	137	386	147	455	181	524	243	593	303	662	284
42	-69	111	-45	180	-2	249	93	318	137	387	147	456	183	525	244	594	303	663	284
43	-69	112	-45	181	-1	250	95	319	137	388	147	457	183	526	244	595	304	664	284
44	-69	113	-45	182	3	251	97	320	139	389	147	458	184	527	245	596	304	665	284
45	-69	114	-44	183	4	252	100	321	139	390	147	459	186	528	247	597	304	666	282
46	-68	115	-44	184	4	253	101	322	141	391	147	460	188	529	249	598	305	667	282
47	-67	116	-44	185	4	254	101	323	142	392	147	461	190	530	250	599	305	668	281
48	-66	117	-44	186	4	255	104	324	142	393	147	462	192	531	250	600	305	669	280
49	-66	118	-44	187	4	256	106	325	141	394	148	463	192	532	250	601	305	670	280
50	-66	119	-44	188	6	257	107	326	141	395	149	464	192	533	251	602	305	671	280
51	-65	120	-45	189	7	258	107	327	141	396	150	465	194	534	251	603	305	672	280
52	-64	121	-45	190	9	259	107	328	141	397	150	466	195	535	251	604	305	673	281
53	-62	122	-45	191	11	260	109	329	141	398	150	467	196	536	251	605	305	674	282
54	-62	123	-45	192	11	261	110	330	141	399	151	468	196	537	252	606	305	675	282
55	-61	124	-45	193	12	262	110	331	141	400	151	469	197	538	253	607	305	676	282
56	-60	125	-44	194	12	263	112	332	142	401	152	470	199	539	253	608	304	677	282
57	-60	126	-44	195	13	264	113	333	142	402	152	471	199	540	252	609	304	678	280
58	-60	127	-44	196	15	265	114	334	142	403	153	472	199	541	252	610	304	679	278
59	-60	128	-43	197	17	266	115	335	142	404	153	473	199	542	252	611	304	680	277
60	-60	129	-43	198	18	267	116	336	142	405	153	474	201	543	253	612	304	681	275
61	-60	130	-43	199	20	268	117	337	142	406	155	475	202						

601	271	784	189	877	173	970	130	1063	5	1156	-49	1249	-84	1342	-43	1435	58	1528	132
602	271	785	189	878	172	971	127	1064	3	1167	-49	1250	-84	1343	-43	1436	59	1529	132
693	271	786	191	879	172	972	124	1065	3	1158	-47	1251	-84	1344	-42	1437	61	1530	132
694	271	787	194	880	172	973	121	1066	3	1159	-46	1252	-84	1345	-40	1438	63	1531	133
695	271	788	194	881	172	974	120	1067	2	1160	-45	1253	-83	1346	-39	1439	66	1532	133
696	271	789	194	882	172	975	119	1068	2	1161	-45	1254	-83	1347	-39	1440	69	1533	133
697	270	790	194	883	172	976	119	1069	2	1162	-44	1255	-83	1348	-39	1441	71	1534	133
698	270	791	195	884	173	977	119	1070	2	1163	-44	1256	-83	1349	-38	1442	72	1535	133
699	269	792	195	885	173	978	119	1071	2	1164	-43	1257	-83	1350	-37	1443	74	1536	133
700	269	793	195	886	173	979	114	1072	1	1165	-42	1258	-83	1351	-37	1444	76	1537	133
701	269	794	195	887	173	980	111	1073	-2	1166	-42	1259	-83	1352	-37	1445	78	1538	133
702	269	795	195	888	173	981	108	1074	-6	1167	-42	1260	-83	1353	-37	1446	82	1539	133
703	269	796	194	889	173	982	107	1075	-9	1168	-42	1261	-82	1354	-36	1447	84	1540	133
704	270	797	194	890	173	983	106	1076	-11	1169	-42	1262	-82	1355	-36	1448	85	1541	133
705	270	798	194	891	173	984	105	1077	-12	1170	-43	1263	-82	1356	-35	1449	85	1542	133
706	270	799	194	892	173	985	104	1078	-12	1171	-43	1264	-81	1357	-35	1450	86	1543	133
707	268	800	194	893	173	986	103	1079	-12	1172	-44	1265	-81	1358	-34	1451	87	1544	133
708	264	801	193	894	174	987	103	1080	-12	1173	-44	1266	-81	1359	-34	1452	89	1545	133
709	262	802	192	895	174	988	103	1081	-12	1174	-45	1267	-81	1360	-32	1453	90	1546	133
710	260	803	192	896	174	989	103	1082	-11	1175	-46	1268	-81	1361	-31	1454	92	1547	132
711	259	804	191	897	174	990	103	1083	-11	1176	-46	1269	-81	1362	-31	1455	93	1548	132
712	258	805	190	898	173	991	103	1084	-11	1177	-46	1270	-81	1363	-29	1456	93	1549	132
713	257	806	190	899	173	992	103	1085	-11	1178	-46	1271	-80	1364	-28	1457	95	1550	132
714	257	807	190	900	173	993	103	1086	-11	1179	-46	1272	-78	1365	-26	1458	97	1551	133
715	257	808	190	901	174	994	103	1087	-11	1180	-48	1273	-77	1366	-25	1459	97	1552	133
716	256	809	190	902	174	995	103	1088	-13	1181	-50	1274	-74	1367	-24	1460	99	1553	133
717	256	810	190	903	174	996	103	1089	-13	1182	-50	1275	-72	1368	-23	1461	101	1554	132
718	255	811	190	904	174	997	102	1090	-13	1183	-51	1276	-71	1369	-23	1462	102	1555	132
719	255	812	190	905	174	998	101	1091	-13	1184	-51	1277	-70	1370	-21	1463	102	1556	132
720	254	813	190	906	174	999	101	1092	-14	1185	-51	1278	-69	1371	-19	1464	102	1557	132
721	254	814	188	907	174	1000	101	1093	-15	1186	-50	1279	-69	1372	-18	1465	103	1558	132
722	254	815	187	908	174	1001	100	1094	-16	1187	-49	1280	-68	1373	-16	1466	104	1559	132
723	254	816	187	909	173	1002	98	1095	-17	1188	-49	1281	-66	1374	-16	1467	104	1560	132
724	254	817	186	910	172	1003	96	1096	-19	1189	-49	1282	-65	1375	-13	1468	104	1561	131
725	254	818	184	911	171	1004	94	1097	-21	1190	-47	1283	-64	1376	-12	1469	105	1562	131
726	254	819	183	912	168	1005	91	1098	-23	1191	-47	1284	-63	1377	-10	1470	106	1563	131
727	254	820	182	913	168	1006	86	1099	-26	1192	-46	1285	-62	1378	-9	1471	107	1564	131
728	254	821	182	914	168	1007	83	1100	-29	1193	-45	1286	-62	1379	-9	1472	107	1565	131
729	252	822	180	915	168	1008	82	1101	-34	1194	-45	1287	-62	1380	-9	1473	108	1568	131
730	251	823	179	916	168	1009	82	1102	-36	1195	-45	1288	-61	1381	-8	1474	108	1567	131
731	250	824	178	917	168	1010	82	1103	-37	1196	-46	1289	-59	1382	-5	1475	109	1568	134
732	247	825	177	918	168	1011	82	1104	-38	1197	-47	1290	-59	1383	-5	1476	111	1569	135
733	243	826	177	919	167	1012	82	1105	-39	1198	-47	1291	-59	1384	-4	1477	111	1570	135
734	240	827	177	920	167	1013	82	1106	-40	1199	-48	1292	-57	1385	-1	1478	111	1571	136
735	237	828	177	921	166	1014	82	1107	-40	1200	-49	1293	-57	1386	0	1479	111	1572	136
736	236	829	177	922	165	1015	82	1108	-40	1201	-51	1294	-57	1387	-1	1480	111	1573	137
737	233	830	177	923	163	1016	82	1109	-39	1202	-51	1295	-56	1388	0	1481	111	1574	137
738	231	831	177	924	161	1017	82	1110	-38	1203	-53	1296	-55	1389	1	1482	111	1575	137
739	228	832	177	925	161	1018	81	1111	-38	1204	-55	1297	-55	1390	1	1483	111	1576	137
740	226	833	177	926	161	1019	81	1112	-37	1205	-57	1298	-55	1391	3	1484	111	1577	138
741	225	834	177	927	161	1020	78	1113	-36	1206	-59	1299	-56	1392	4	1485	111	1578	138
742	224	835	177	928	160	1021	74	1114	-36	1207	-61	1300	-58	1393	5	1486	111	1579	138
743	223	836	177	929	160	1022	69	1115	-36	1208	-61	1301	-56	1394	5	1487	111	1580	138
744	222	837	177	930	160	1023	64	1116	-36	1209	-61	1302	-55	1395	6	1488	111	1581	138
745	222	838	177	931	160	1024	59	1117	-36	1210	-61	1303	-54	1396	7	1489	111	1582	138
746	222	839	177	932	160	1025	57	1118	-36	1211	-61	1304	-54	1397	10	1490	111	1583	138
747	221	840	177	933	160	1026	58	1119	-36	1212	-61	1305	-54	1398	11	1491	111	1584	138
748	221	841	178	934	160	1027	59	1120	-36	1213	-61	1306	-54	1399	11	1492	112	1585	138
749	221	842	178	935	160	1028	59	1121	-36	1214	-62	1307	-54	1400	14	1493	113	1586	138
750	221	843	178	936	160	1029	59	1122	-35	1215	-63	1308	-54	1401	17	1494	113	1587	138
751	221	844	178	937	158	1030	59	1123	-35	1216	-64	1309	-53	1402	18	1495	113	1588	138
752	221	845	179	938	157	1031	59	1124	-35	1217	-64	1310	-53	1403	18	1496	114	1589	138
753	220	846	178	939	156	1032	59	1125	-35	1218	-65	1311	-53	1404	19	1497	114	1590	138
754	220	847	178	940	156	1033	59	1126	-35	1219	-68	1312	-53	1405	19	1498	114	1591	138
755	219	848	178	941	155	1034	59	1127	-35	1220	-69	1313	-53	1406	21	1499	114	1592	139
756	218	849	178	942	153	1035	58	1128	-35	1221	-69	1314	-53	1407	22	1500	114	1593	139
757	217	850	178	943	153	1036	56	1129	-35	1222	-72	1315	-53	1408	22	1501	116	1594	139
758	213	851	178	944	151	1037	53	1130	-36	1223	-73	1316	-53	1409	23	1502	116	1595	141
759	209	852	178	945	150	1038	52	1131	-37	1224	-73	1317	-53	1410	24	1503	116	1596	141
760	209	853	178	946	149	1039	52	1132	-37	1225	-74	1318	-53	1411	25	1504	116	1597	141
761	209	854	178	947	146	1040	51	1133	-38	1226	-74	1319	-53	1412	26	1505	116	1598	141
762	210	855	178	948	144	1041	49	1134	-38	1227	-74	1320	-54	1413	27	1506	118	1599	141
763	210	856	178	949	143	1042	49	1135	-38	1228	-75	1321	-54	1414	29	1507	119	1600	142
764	210	857	178	950	143	1043	48	1136	-39	1229	-75	1322	-54	1415	31	1508	119	1601	142
765	210	858	178	951															

Table with 28 columns and 500 rows of numerical data.



2551	-35	2644	77	2737	151	2830	164	2923	244	3016	303	3109	271	3202	198	3295	159	3388	124
2552	-35	2645	78	2738	151	2831	165	2924	244	3017	303	3110	271	3203	197	3296	159	3389	121
2553	-34	2646	78	2739	150	2832	166	2925	244	3018	303	3111	271	3204	197	3297	158	3390	119
2554	-32	2647	78	2740	150	2833	168	2926	244	3019	303	3112	271	3205	197	3298	158	3391	120
2555	-31	2648	79	2741	150	2834	169	2927	244	3020	304	3113	271	3206	197	3299	158	3392	118
2556	-30	2649	80	2742	150	2835	170	2928	245	3021	304	3114	271	3207	198	3300	158	3393	116
2557	-29	2650	80	2743	149	2836	170	2929	245	3022	305	3115	271	3208	198	3301	159	3394	113
2558	-29	2651	79	2744	149	2837	170	2930	245	3023	305	3116	271	3209	198	3302	159	3395	109
2559	-28	2652	79	2745	149	2838	170	2931	246	3024	305	3117	271	3210	197	3303	158	3396	103
2560	-26	2653	79	2746	150	2839	170	2932	246	3025	305	3118	271	3211	197	3304	158	3397	100
2561	-25	2654	81	2747	150	2840	172	2933	248	3026	306	3119	271	3212	197	3305	158	3398	98
2562	-24	2655	84	2748	150	2841	173	2934	249	3027	306	3120	271	3213	195	3306	157	3399	96
2563	-21	2656	87	2749	149	2842	173	2935	248	3028	306	3121	271	3214	194	3307	156	3400	93
2564	-20	2657	89	2750	149	2843	173	2936	249	3029	306	3122	270	3215	193	3308	156	3401	92
2565	-17	2658	91	2751	149	2844	174	2937	249	3030	306	3123	269	3216	193	3309	153	3402	91
2566	-17	2659	94	2752	149	2845	174	2938	249	3031	306	3124	269	3217	192	3310	153	3403	90
2567	-15	2660	96	2753	150	2846	174	2939	249	3032	306	3125	269	3218	191	3311	152	3404	87
2568	-14	2661	96	2754	150	2847	174	2940	249	3033	307	3126	269	3219	189	3312	151	3405	86
2569	-12	2662	99	2755	150	2848	174	2941	249	3034	307	3127	269	3220	188	3313	150	3406	85
2570	-9	2663	99	2756	150	2849	175	2942	249	3035	308	3128	267	3221	186	3314	150	3407	84
2571	-8	2664	101	2757	150	2850	176	2943	249	3036	308	3129	266	3222	185	3315	151	3408	80
2572	-8	2665	102	2758	150	2851	176	2944	249	3037	308	3130	264	3223	185	3316	151	3409	76
2573	-7	2666	102	2759	149	2852	179	2945	249	3038	308	3131	264	3224	185	3317	152	3410	73
2574	-5	2667	102	2760	149	2853	183	2946	250	3039	307	3132	264	3225	185	3318	153	3411	72
2575	-3	2668	103	2761	149	2854	186	2947	250	3040	307	3133	264	3226	185	3319	153	3412	69
2576	-2	2669	105	2762	149	2855	188	2948	251	3041	306	3134	263	3227	186	3320	153	3413	67
2577	1	2670	106	2763	148	2856	190	2949	251	3042	305	3135	263	3228	186	3321	153	3414	65
2578	1	2671	105	2764	148	2857	194	2950	252	3043	303	3136	262	3229	186	3322	152	3415	64
2579	1	2672	105	2765	148	2858	195	2951	252	3044	301	3137	262	3230	186	3323	152	3416	62
2580	2	2673	105	2766	148	2859	195	2952	254	3045	300	3138	262	3231	185	3324	151	3417	60
2581	2	2674	107	2767	148	2860	195	2953	256	3046	299	3139	262	3232	184	3325	149	3418	60
2582	3	2675	107	2768	148	2861	196	2954	256	3047	299	3140	261	3233	183	3326	148	3419	60
2583	4	2676	107	2769	148	2862	198	2955	257	3048	299	3141	261	3234	181	3327	148	3420	61
2584	6	2677	107	2770	148	2863	199	2956	257	3049	297	3142	261	3235	180	3328	144	3421	61
2585	8	2678	107	2771	148	2864	199	2957	258	3050	297	3143	260	3236	179	3329	143	3422	61
2586	10	2679	107	2772	148	2865	200	2958	258	3051	297	3144	260	3237	178	3330	142	3423	61
2587	12	2680	108	2773	147	2866	200	2959	259	3052	297	3145	260	3238	178	3331	141	3424	61
2588	12	2681	108	2774	147	2867	201	2960	260	3053	297	3146	259	3239	176	3332	141	3425	61
2589	12	2682	109	2775	147	2868	202	2961	261	3054	298	3147	258	3240	174	3333	141	3426	61
2590	13	2683	109	2776	146	2869	203	2962	262	3055	298	3148	257	3241	174	3334	141	3427	60
2591	14	2684	109	2777	146	2870	204	2963	262	3056	298	3149	256	3242	174	3335	141	3428	60
2592	15	2685	112	2778	146	2871	204	2964	262	3057	298	3150	255	3243	174	3336	139	3429	60
2593	16	2686	113	2779	146	2872	205	2965	263	3058	298	3151	254	3244	174	3337	139	3430	56
2594	17	2687	117	2780	145	2873	205	2966	264	3059	298	3152	251	3245	174	3338	138	3431	51
2595	17	2688	119	2781	145	2874	206	2967	267	3060	298	3153	249	3246	174	3339	138	3432	49
2596	18	2689	122	2782	145	2875	207	2968	269	3061	298	3154	248	3247	174	3340	138	3433	45
2597	18	2690	123	2783	147	2876	207	2969	269	3062	295	3155	248	3248	173	3341	137	3434	40
2598	20	2691	125	2784	147	2877	207	2970	270	3063	293	3156	242	3249	173	3342	137	3435	38
2599	23	2692	128	2785	147	2878	208	2971	272	3064	292	3157	238	3250	172	3343	137	3436	38
2600	25	2693	129	2786	147	2879	209	2972	274	3065	291	3158	235	3251	171	3344	136	3437	38
2601	26	2694	130	2787	147	2880	211	2973	276	3066	290	3159	232	3252	171	3345	136	3438	38
2602	27	2695	132	2788	147	2881	215	2974	279	3067	289	3160	231	3253	171	3346	136	3439	39
2603	27	2696	133	2789	147	2882	217	2975	281	3068	288	3161	230	3254	172	3347	135	3440	40
2604	29	2697	134	2790	147	2883	219	2976	282	3069	286	3162	228	3255	172	3348	135	3441	40
2605	29	2698	134	2791	148	2884	220	2977	285	3070	284	3163	226	3256	173	3349	135	3442	39
2606	29	2699	135	2792	148	2885	220	2978	286	3071	284	3164	224	3257	173	3350	135	3443	38
2607	30	2700	136	2793	148	2886	220	2979	286	3072	283	3165	223	3258	173	3351	136	3444	37
2608	31	2701	137	2794	148	2887	221	2980	288	3073	282	3166	222	3259	173	3352	137	3445	37
2609	31	2702	138	2795	149	2888	222	2981	290	3074	282	3167	223	3260	174	3353	137	3446	37
2610	32	2703	138	2796	149	2889	224	2982	291	3075	281	3168	224	3261	174	3354	138	3447	37
2611	34	2704	140	2797	150	2890	224	2983	291	3076	280	3169	225	3262	174	3355	139	3448	35
2612	36	2705	140	2798	150	2891	227	2984	293	3077	279	3170	226	3263	174	3356	141	3449	34
2613	37	2706	140	2799	150	2892	227	2985	295	3078	278	3171	227	3264	174	3357	141	3450	32
2614	38	2707	140	2800	151	2893	227	2986	295	3079	276	3172	227	3265	174	3358	141	3451	30
2615	40	2708	140	2801	151	2894	228	2987	295	3080	274	3173	226	3266	175	3359	141	3452	28
2616	41	2709	141	2802	151	2895	229	2988	296	3081	272	3174	226	3267	175	3360	141	3453	27
2617	43	2710	144	2803	151	2896	230	2989	298	3082	271	3175	226	3268	175	3361	141	3454	24
2618	46	2711	145	2804	151	2897	231	2990	298	3083	271	3176	226	3269	175	3362	141	3455	22
2619	48	2712	145	2805	151	2898	231	2991	299	3084	271	3177	226	3270	175	3363	141	3456	19
2620	50	2713	145	2806	151	2899	232	2992	300	3085	271	3178	226	3271	174	3364	141	3457	18
2621	51	2714	145	2807	152	2900	234	2993	301	3086	271	3179	225	3272	174	3365	140	3458	17
2622	52	2715	145	2808	152	2901	234	2994	301										

3481	-30	3543	-43	3605	-57	3667	-62	3729	-37	3791	16	3853	96	3915	136	3977	144	4039	177
3482	-33	3544	-42	3606	-58	3668	-62	3730	-35	3792	18	3854	97	3916	136	3978	144	4040	177
3483	-34	3545	-42	3607	-60	3669	-62	3731	-35	3793	20	3855	97	3917	136	3979	144	4041	177
3484	-34	3546	-42	3608	-60	3670	-62	3732	-35	3794	21	3856	98	3918	136	3980	144	4042	177
3485	-34	3547	-42	3609	-60	3671	-62	3733	-34	3795	23	3857	99	3919	136	3981	146	4043	177
3486	-34	3548	-42	3610	-61	3672	-62	3734	-33	3796	24	3858	100	3920	137	3982	146	4044	178
3487	-34	3549	-42	3611	-62	3673	-63	3735	-32	3797	25	3859	100	3921	137	3983	146	4045	178
3488	-33	3550	-42	3612	-63	3674	-63	3736	-31	3798	26	3860	100	3922	138	3984	147	4046	178
3489	-33	3551	-42	3613	-64	3675	-64	3737	-31	3799	27	3861	102	3923	139	3985	148	4047	178
3490	-32	3552	-42	3614	-64	3676	-64	3738	-30	3800	28	3862	103	3924	139	3986	148	4048	179
3491	-32	3553	-42	3615	-64	3677	-64	3739	-28	3801	29	3863	104	3925	139	3987	149	4049	181
3492	-32	3554	-42	3616	-63	3678	-64	3740	-28	3802	30	3864	104	3926	141	3988	149	4050	184
3493	-31	3555	-42	3617	-63	3679	-64	3741	-28	3803	31	3865	104	3927	141	3989	150	4051	187
3494	-30	3556	-44	3618	-64	3680	-64	3742	-27	3804	31	3866	106	3928	141	3990	151	4052	190
3495	-30	3557	-45	3619	-65	3681	-64	3743	-27	3805	32	3867	108	3929	141	3991	151	4053	191
3496	-30	3558	-46	3620	-69	3682	-64	3744	-27	3806	34	3868	109	3930	141	3992	153	4054	191
3497	-31	3559	-47	3621	-70	3683	-64	3745	-27	3807	34	3869	109	3931	141	3993	154	4055	193
3498	-31	3560	-49	3622	-70	3684	-64	3746	-26	3808	34	3870	109	3932	141	3994	154	4056	194
3499	-31	3561	-52	3623	-70	3685	-64	3747	-26	3809	37	3871	110	3933	142	3995	154	4057	195
3500	-30	3562	-55	3624	-70	3686	-62	3748	-26	3810	38	3872	110	3934	142	3996	155	4058	195
3501	-30	3563	-56	3625	-70	3687	-62	3749	-25	3811	39	3873	110	3935	142	3997	155	4059	195
3502	-30	3564	-58	3626	-70	3688	-62	3750	-24	3812	39	3874	110	3936	143	3998	155	4060	197
3503	-30	3565	-55	3627	-70	3689	-61	3751	-23	3813	39	3875	111	3937	143	3999	156	4061	198
3504	-30	3566	-55	3628	-70	3690	-61	3752	-23	3814	41	3876	111	3938	143	4000	156	4062	200
3505	-30	3567	-55	3629	-70	3691	-61	3753	-22	3815	42	3877	111	3939	143	4001	157	4063	200
3506	-30	3568	-54	3630	-70	3692	-62	3754	-22	3816	46	3878	111	3940	144	4002	158	4064	201
3507	-30	3569	-54	3631	-70	3693	-62	3755	-22	3817	48	3879	111	3941	144	4003	158	4065	202
3508	-30	3570	-54	3632	-70	3694	-61	3756	-22	3818	50	3880	111	3942	144	4004	159	4066	202
3509	-30	3571	-54	3633	-70	3695	-61	3757	-21	3819	53	3881	115	3943	144	4005	159	4067	203
3510	-30	3572	-54	3634	-70	3696	-61	3758	-21	3820	58	3882	116	3944	144	4006	159	4068	203
3511	-32	3573	-54	3635	-70	3697	-61	3759	-21	3821	61	3883	118	3945	144	4007	159	4069	205
3512	-32	3574	-54	3636	-70	3698	-61	3760	-20	3822	63	3884	118	3946	144	4008	159	4070	207
3513	-32	3575	-54	3637	-70	3699	-61	3761	-18	3823	64	3885	121	3947	144	4009	159	4071	207
3514	-32	3576	-54	3638	-70	3700	-61	3762	-14	3824	69	3886	123	3948	144	4010	159	4072	207
3515	-32	3577	-53	3639	-70	3701	-60	3763	-13	3825	73	3887	124	3949	144	4011	159	4073	209
3516	-34	3578	-53	3640	-70	3702	-60	3764	-13	3826	76	3888	125	3950	144	4012	159	4074	209
3517	-34	3579	-53	3641	-69	3703	-60	3765	-13	3827	79	3889	126	3951	145	4013	159	4075	209
3518	-35	3580	-53	3642	-69	3704	-60	3766	-11	3828	80	3890	126	3952	145	4014	159	4076	212
3519	-35	3581	-53	3643	-69	3705	-59	3767	-10	3829	81	3891	127	3953	145	4015	159	4077	213
3520	-35	3582	-53	3644	-69	3706	-57	3768	-10	3830	83	3892	129	3954	145	4016	159	4078	215
3521	-35	3583	-54	3645	-69	3707	-56	3769	-8	3831	83	3893	130	3955	145	4017	159	4079	218
3522	-35	3584	-54	3646	-70	3708	-55	3770	-6	3832	83	3894	130	3956	145	4018	159	4080	220
3523	-35	3585	-53	3647	-70	3709	-55	3771	-4	3833	83	3895	130	3957	145	4019	160	4081	221
3524	-36	3586	-52	3648	-70	3710	-54	3772	-4	3834	83	3896	132	3958	145	4020	160	4082	222
3525	-36	3587	-52	3649	-69	3711	-53	3773	-1	3835	83	3897	133	3959	145	4021	160	4083	222
3526	-36	3588	-52	3650	-67	3712	-52	3774	-1	3836	83	3898	133	3960	145	4022	161	4084	222
3527	-37	3589	-51	3651	-66	3713	-52	3775	0	3837	83	3899	134	3961	145	4023	162	4085	224
3528	-37	3590	-51	3652	-66	3714	-52	3776	1	3838	84	3900	135	3962	145	4024	163	4086	225
3529	-38	3591	-51	3653	-66	3715	-52	3777	3	3839	84	3901	135	3963	145	4025	163	4087	225
3530	-39	3592	-51	3654	-66	3716	-51	3778	5	3840	84	3902	135	3964	145	4026	166	4088	226
3531	-40	3593	-52	3655	-66	3717	-51	3779	6	3841	84	3903	136	3965	145	4027	167	4089	228
3532	-40	3594	-52	3656	-66	3718	-49	3780	6	3842	84	3904	136	3966	145	4028	170	4090	230
3533	-41	3595	-52	3657	-66	3719	-48	3781	9	3843	84	3905	137	3967	145	4029	171	4091	231
3534	-41	3596	-52	3658	-65	3720	-47	3782	9	3844	84	3906	137	3968	145	4030	172	4092	231
3535	-42	3597	-52	3659	-65	3721	-47	3783	11	3845	83	3907	137	3969	144	4031	172	4093	232
3536	-42	3598	-53	3660	-62	3722	-46	3784	12	3846	83	3908	137	3970	144	4032	173	4094	234
3537	-44	3599	-54	3661	-62	3723	-45	3785	13	3847	84	3909	137	3971	144	4033	174	4095	234
3538	-44	3600	-54	3662	-62	3724	-43	3786	14	3848	85	3910	137	3972	144	4034	175	4096	235
3539	-44	3601	-54	3663	-62	3725	-42	3787	14	3849	89	3911	137	3973	144	4035	175		
3540	-44	3602	-55	3664	-62	3726	-41	3788	14	3850	91	3912	137	3974	144	4036	175		
3541	-44	3603	-56	3665	-62	3727	-40	3789	16	3851	93	3913	136	3975	144	4037	177		
3542	-44	3604	-56	3666	-62	3728	-39	3790	18	3852	94	3914	136	3976	144	4038	177		

### 11.12 Resultados del análisis de microscopia de fuerza atómica.

En las siguientes matrices se muestran los resultados del análisis de microscopia de fuerza atómica de los 5 ensayos. Los valores estan en nanometros y las matrices se presentan en dos partes.

#### Ensayo 1 (60 mm/min): primera parte

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	140	124	121	113	111	110	130	102	150	140	171	174	182	185	184	180	178	150	141	122	115	128	148	153	150
1	140	121	99	110	120	120	131	150	189	100	187	174	180	183	183	184	170	150	143	120	124	131	140	141	159
2	144	121	98	101	110	147	128	143	101	100	172	183	197	191	181	170	184	144	135	138	135	140	123	138	155
3	134	110	95	103	113	114	127	122	128	148	155	188	185	185	180	153	139	133	144	143	128	117	113	110	128
4	146	130	117	109	122	124	118	126	118	127	150	184	178	188	190	188	185	146	188	175	153	131	121	123	124
5	148	131	119	140	140	118	100	121	111	125	157	189	172	181	180	185	180	143	139	125	120	123	104	120	112
6	158	138	118	108	123	98	117	119	110	148	173	173	173	180	185	184	187	140	130	123	125	125	107	102	115
7	102	144	128	105	102	97	109	100	110	146	184	172	181	189	193	195	179	168	188	142	138	132	122	114	123
8	188	140	128	103	104	93	100	100	119	135	183	172	183	191	194	194	185	178	180	148	141	137	120	117	127
9	144	158	117	103	70	87	98	103	113	129	181	170	187	192	198	194	188	181	184	149	149	148	144	133	128
10	118	122	109	101	81	84	85	102	114	130	144	175	188	188	187	188	178	178	171	180	140	151	145	145	133
11	115	107	104	98	80	95	100	108	125	180	178	182	185	188	187	182	189	180	170	173	158	144	139	143	135
12	110	107	111	107	87	75	88	92	108	147	170	171	188	187	192	196	191	187	187	181	170	150	143	137	136
13	103	122	125	115	97	72	85	90	90	105	130	140	154	174	179	193	195	189	188	188	172	158	145	140	135
14	103	120	134	124	104	78	92	91	91	88	94	100	151	157	173	187	203	202	190	177	185	167	162	140	137
15	128	138	150	134	110	81	85	88	102	88	80	77	105	142	182	187	202	203	198	190	182	185	185	148	142
16	115	114	121	134	118	80	78	87	83	85	78	74	77	118	145	180	187	204	210	203	189	184	158	151	140
17	101	108	113	110	110	93	75	87	78	78	75	84	86	81	122	151	172	183	218	212	182	173	182	145	140
18	102	104	112	117	118	102	74	84	78	74	78	89	85	88	70	105	150	174	211	215	208	177	158	147	144
19	98	100	103	118	122	111	88	84	78	70	71	74	84	58	58	77	108	150	170	203	217	193	150	157	158
20	98	90	101	114	128	110	82	80	82	72	71	79	86	83	70	74	92	123	148	188	177	184	184	178	165
21	111	102	109	115	131	128	87	82	87	79	89	72	88	81	58	83	82	108	130	153	153	150	173	157	182
22	108	113	109	117	128	133	93	81	90	83	75	72	87	88	82	80	83	90	128	140	189	184	183	142	153
23	102	108	109	109	120	130	98	88	90	88	80	94	74	81	84	58	48	80	122	147	171	184	155	133	150
24	101	97	98	108	128	138	100	91	92	84	80	100	81	82	78	88	52	82	110	147	180	171	148	124	133
25	102	98	97	108	128	147	108	91	90	88	83	90	75	78	85	84	54	55	108	152	188	180	138	102	108
26	103	101	98	107	129	154	130	101	92	87	78	89	70	85	88	70	82	82	105	140	168	141	101	85	81
27	108	108	104	109	129	140	133	111	94	94	84	73	87	83	85	81	87	77	70	115	118	110	107	94	83
28	110	112	108	117	129	152	150	113	99	99	83	71	81	80	88	88	82	83	58	57	78	87	118	104	88
29	109	108	108	109	124	147	152	127	91	98	85	72	70	58	58	78	84	87	54	88	89	90	115	119	95
30	103	108	102	101	113	130	148	128	88	98	80	74	78	88	85	80	88	91	82	70	88	77	102	118	101
31	110	113	107	105	112	120	114	109	98	108	83	81	81	85	87	81	81	77	84	82	80	72	97	122	108
32	128	119	145	112	125	119	127	119	105	108	103	98	88	75	70	81	88	83	49	54	79	85	98	109	115
33	131	124	118	118	123	129	130	125	118	105	109	105	94	85	79	88	88	88	83	44	52	75	103	123	125
34	143	138	131	131	128	128	143	131	125	115	123	114	104	98	92	80	72	81	81	58	65	81	98	102	108
35	140	141	143	141	137	137	148	139	135	127	133	125	114	112	104	88	80	80	88	58	72	84	109	113	111
36	144	145	154	142	140	145	160	140	139	128	133	135	117	110	110	108	89	84	83	75	91	90	99	125	144
37	135	141	146	140	138	139	158	182	148	128	123	131	121	109	105	95	88	125	93	88	88	78	108	161	144
38	130	147	138	138	137	142	158	171	144	123	110	127	117	104	98	91	124	135	91	83	65	108	154	174	187
39	134	139	142	140	128	138	172	177	153	138	132	123	100	104	94	110	88	103	90	74	84	120	144	145	182
40	127	137	147	151	138	138	178	179	187	146	138	125	111	101	99	115	108	137	120	83	83	87	122	150	171
41	128	145	175	185	150	144	189	183	174	148	139	128	115	107	97	108	120	134	119	83	87	88	108	145	173
42	135	172	201	198	183	185	173	180	191	162	148	146	131	180	138	120	135	119	92	88	71	75	75	181	123
43	137	147	183	193	172	180	173	184	201	177	157	158	205	170	127	114	118	110	101	108	79	88	85	80	82
44	138	147	171	188	187	174	191	181	207	183	158	152	157	140	130	117	110	102	108	110	85	91	90	84	82
45	138	144	158	158	160	151	188	185	207	180	185	152	149	148	145	131	112	103	121	131	110	83	88	89	80
46	140	144	158	158	161	157	172	180	204	205	189	153	141	145	141	132	118	118	120	125	135	105	90	92	84
47	142	148	181	188	189	182	185	178	193	209	187	180	154	153	148	148	128	118	114	127	134	109	110	88	93
48	150	153	181	174	185	171	174	178	198	210	208	188	188	157	152	144	132	126	132	136	132	120	103	105	98
49	158	180	189	178	179	180	185	189	195	218	217	189	184	182	183	152	142	139	137	147	150	125	112	119	113

Ensayo 1 (60 mm/min): segunda parte

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
0	138	127	125	114	108	112	97	81	70	58	53	58	109	121	113	117	157	157	157	110	88	106	78	41	41
1	133	118	130	130	100	103	92	75	84	53	52	54	80	87	105	112	145	159	142	168	153	119	87	52	58
2	134	147	170	135	101	104	94	77	83	54	54	51	50	72	101	106	139	182	159	152	127	87	73	65	55
3	137	122	137	113	103	139	114	82	99	58	58	83	89	42	78	99	125	152	145	175	224	197	181	130	107
4	129	127	120	104	107	127	138	123	98	72	82	53	52	81	74	88	108	138	158	158	137	134	124	98	73
5	181	187	120	114	148	130	128	120	80	71	56	84	81	52	79	105	98	138	157	153	151	149	140	109	82
6	141	165	123	138	167	122	85	77	95	155	138	98	77	85	87	97	100	129	153	150	145	132	103	89	83
7	139	131	113	110	102	108	88	78	108	165	132	74	88	82	77	105	105	119	157	158	127	109	83	74	87
8	138	131	114	110	101	108	95	93	114	132	118	89	83	88	71	106	108	123	163	152	128	101	73	91	77
9	134	138	116	110	102	108	98	128	143	133	165	88	87	57	84	101	118	134	144	138	138	128	85	71	78
10	137	137	118	108	100	100	120	170	188	164	113	70	73	80	59	83	122	137	138	130	113	92	92	92	80
11	142	138	118	105	98	99	110	95	123	100	73	75	81	81	78	127	138	138	135	129	118	97	92	94	98
12	139	129	119	111	100	99	128	134	139	91	88	74	98	95	101	105	118	134	143	145	121	98	81	81	87
13	137	129	120	113	99	102	124	120	99	91	138	97	107	110	117	98	118	138	189	151	119	102	88	87	82
14	131	127	128	128	124	103	92	97	100	112	118	92	104	159	123	92	117	145	183	147	129	111	100	89	85
15	132	123	130	128	120	107	92	84	95	94	101	115	133	151	128	97	114	130	148	145	137	122	98	72	87
16	122	130	153	155	123	120	99	90	97	103	109	139	140	127	103	107	105	117	148	151	143	131	107	90	88
17	133	138	145	138	118	114	110	118	134	133	124	151	154	138	122	118	115	102	144	180	148	137	112	89	108
18	143	145	150	138	120	112	125	158	139	138	181	171	182	147	135	137	112	104	127	143	181	139	114	90	78
19	144	144	141	142	132	117	138	138	188	185	184	182	187	158	141	138	120	100	108	133	141	140	121	99	88
20	152	139	154	159	137	135	151	155	178	190	195	195	172	180	140	131	115	94	90	108	129	147	133	104	86
21	157	141	143	143	158	129	142	188	188	199	204	207	186	171	148	135	108	93	92	113	127	138	130	128	100
22	152	139	131	138	148	132	138	169	185	188	208	205	188	193	181	138	113	105	95	108	125	127	130	128	113
23	157	137	135	140	148	137	138	167	189	207	234	228	188	178	181	138	119	108	92	98	118	133	134	128	105
24	151	140	138	135	148	138	139	171	189	220	237	234	189	178	182	143	122	108	98	93	112	138	141	124	106
25	118	143	135	138	143	143	135	180	179	210	213	210	204	193	178	150	135	129	105	98	115	134	148	144	118
26	110	123	135	142	148	148	185	188	185	204	207	212	212	202	189	187	143	131	109	105	111	127	148	148	123
27	92	102	110	128	140	154	158	198	195	209	210	214	222	213	202	173	189	134	121	108	110	135	146	157	137
28	70	80	89	110	128	155	219	228	238	223	203	208	222	215	203	188	158	140	124	103	108	121	144	153	143
29	70	77	91	102	117	141	225	234	227	183	200	218	231	228	217	198	183	148	124	90	99	95	127	148	142
30	82	109	103	109	102	171	211	213	178	173	202	225	231	230	228	209	171	182	132	101	100	137	128	140	140
31	98	108	120	122	107	147	173	177	188	195	214	231	237	233	225	204	189	182	140	113	123	142	127	138	148
32	111	102	112	128	188	118	128	128	177	204	217	230	231	225	213	202	203	188	153	133	111	104	142	147	153
33	119	110	104	125	128	99	128	125	159	189	199	204	211	202	199	197	189	188	184	154	102	122	149	155	102
34	133	122	107	107	118	114	120	129	132	158	180	182	188	178	189	177	187	158	158	188	147	115	138	184	183
35	132	129	121	117	127	120	120	132	134	125	127	148	151	154	161	182	132	132	150	184	157	123	134	171	187
36	119	132	128	123	118	125	123	124	133	125	125	127	128	118	117	128	121	110	143	153	148	138	158	179	197
37	180	141	125	118	115	125	128	122	122	124	121	123	121	118	118	124	121	111	118	132	143	148	184	170	198
38	175	137	117	112	112	131	114	113	123	115	109	111	110	110	108	117	115	102	114	138	145	148	159	187	189
39	158	121	121	113	115	130	119	127	129	118	109	101	109	112	128	107	104	99	107	141	147	158	188	179	194
40	135	146	130	135	122	128	188	128	128	112	93	71	84	107	115	107	102	99	105	134	148	148	159	180	184
41	140	158	140	139	143	121	97	98	110	94	82	41	58	112	122	107	101	95	97	137	148	148	158	183	195
42	128	143	153	153	158	120	109	84	40	17	19	41	48	94	130	114	120	114	105	128	154	159	185	188	198
43	98	119	131	145	137	137	114	97	87	37	42	37	22	48	93	85	110	120	131	132	158	183	180	185	215
44	92	113	125	148	180	171	104	74	80	48	58	58	41	38	54	75	111	125	134	127	161	183	184	201	218
45	90	104	142	189	148	139	118	84	83	48	40	64	53	52	70	81	130	123	125	120	109	148	182	211	222
46	88	85	117	158	148	138	128	89	85	54	50	94	102	74	78	188	115	128	108	88	102	108	148	188	214
47	88	95	111	123	171	153	129	107	88	81	85	113	104	85	93	118	105	102	81	40	74	83	118	174	208
48	100	103	118	128	188	158	130	127	99	83	88	101	101	88	87	98	82	38	4	10	48	89	110	135	177
49	111	104	127	135	175	188	145	141	128	118	95	88	48	34	43	11	18	33	10	13	88	100	112	118	148

Ensayo 2 (70 mm/min): primera parte

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
0	103	111	98	90	90	73	47	20	7	2	88	91	59	53	71	84	111	122	125	126	98	114	109	111	114
1	98	114	130	115	92	58	43	29	18	6	24	22	74	61	104	101	117	120	139	118	101	112	116	110	114
2	103	103	102	84	88	55	40	23	22	84	53	46	40	69	99	103	113	120	119	109	99	111	109	117	111
3	135	90	93	78	58	50	41	90	10	23	18	53	80	70	93	109	123	124	117	95	98	108	104	109	104
4	101	90	100	85	72	73	38	20	22	20	33	34	53	82	87	112	112	125	115	102	108	117	105	113	110
5	132	100	89	100	72	59	41	20	16	33	41	35	56	83	93	111	109	117	107	120	106	116	106	108	110
6	122	113	112	72	62	53	33	18	22	38	34	35	54	78	81	104	101	126	95	116	131	107	99	107	108
7	110	97	130	84	71	52	42	23	35	38	58	47	77	84	95	105	109	128	109	98	114	112	105	107	112
8	94	91	90	80	87	58	28	97	43	57	37	53	85	85	98	108	104	110	97	93	108	108	107	109	105
9	149	80	71	88	58	40	22	25	38	52	38	58	63	78	90	100	103	92	89	92	107	95	101	101	98
10	121	84	85	78	83	40	38	23	53	44	78	82	71	84	99	102	103	95	104	111	112	100	106	107	101
11	91	100	87	80	75	49	55	37	88	38	58	69	62	98	101	104	115	98	95	109	109	103	105	103	104
12	90	98	98	108	85	53	43	46	52	46	58	89	80	95	107	107	111	98	91	114	106	103	105	103	98
13	85	92	88	70	82	63	87	49	84	78	59	88	75	98	118	99	102	92	89	108	97	97	98	95	95
14	82	79	78	74	80	49	114	48	46	42	58	68	85	105	104	105	99	98	89	106	91	94	95	93	91
15	81	93	100	74	60	47	42	50	55	54	79	72	78	103	107	105	102	90	92	111	91	98	96	95	97
16	150	94	57	52	42	33	37	41	51	52	85	58	65	80	88	89	80	89	78	89	81	85	84	84	89
17	165	89	80	55	46	38	50	46	63	85	88	72	80	90	90	93	90	88	87	85	78	85	87	87	91
18	137	70	62	53	42	62	42	48	58	57	85	70	87	88	87	80	84	85	85	83	79	88	87	85	91
19	118	77	72	62	59	49	55	58	89	71	74	78	94	92	99	97	85	80	100	88	86	90	89	89	92
20	98	78	72	60	51	52	63	80	78	87	88	85	110	94	88	85	82	90	99	83	86	90	85	93	90
21	92	77	88	56	54	53	87	101	74	91	81	87	113	104	98	91	81	87	85	80	87	85	80	89	83
22	80	70	67	54	52	58	70	75	77	90	79	139	115	93	98	83	79	88	88	78	82	85	84	90	84
23	88	75	83	80	58	77	72	73	82	83	83	90	105	95	95	89	88	89	84	83	80	98	78	86	78
24	83	72	99	81	59	97	91	99	89	79	104	103	105	97	97	82	82	87	81	78	77	79	89	79	84
25	82	72	61	60	77	131	78	94	85	81	97	111	115	98	95	83	81	89	73	75	77	89	91	84	75
26	78	77	63	77	68	88	83	78	104	100	113	98	100	103	92	83	81	85	71	78	87	78	81	88	77
27	85	80	68	60	68	83	82	87	97	92	99	100	98	101	85	79	83	84	89	78	76	74	82	80	78
28	82	68	59	63	83	78	89	83	102	97	103	100	98	99	88	79	77	82	68	75	73	70	82	97	109
29	80	60	62	64	78	92	95	98	100	108	106	105	102	94	84	80	79	78	69	74	68	72	92	88	88
30	75	72	69	62	82	82	97	100	103	109	103	103	91	88	75	89	73	88	68	70	69	71	74	73	79
31	59	57	58	66	91	68	93	112	119	107	94	98	95	89	77	74	74	84	87	75	68	70	89	110	84
32	77	63	55	78	85	89	99	105	107	113	113	98	97	77	73	70	70	82	67	69	61	78	68	68	87
33	58	68	59	69	88	85	99	102	130	111	110	95	90	76	71	88	71	59	62	64	60	71	80	88	72
34	30	50	101	158	87	73	84	90	95	85	101	80	80	80	51	54	54	49	52	62	150	82	73	68	46
35	80	58	54	120	93	97	107	105	111	113	112	97	90	70	80	87	53	59	62	59	85	69	82	56	52
36	40	78	57	78	91	98	108	107	113	100	102	91	91	88	89	65	53	61	55	51	58	57	80	44	47
37	42	67	57	73	85	99	99	103	107	108	108	88	83	65	54	59	41	49	49	46	51	51	57	40	44
38	23	47	69	80	92	101	105	109	117	112	97	95	79	64	58	80	42	52	53	46	53	55	53	39	48
39	26	48	73	88	119	107	109	106	128	114	97	97	75	82	89	69	49	54	51	49	54	56	51	49	40
40	24	55	75	91	109	111	114	117	129	116	98	101	75	63	64	54	47	56	50	48	53	55	47	56	48
41	24	80	78	89	107	109	111	118	128	117	99	93	71	88	65	50	45	53	45	47	49	52	43	47	47
42	51	89	73	84	98	104	119	115	125	107	92	84	84	58	58	35	40	46	39	41	44	42	35	37	41
43	36	63	72	85	103	109	126	120	126	105	97	83	83	60	54	38	40	43	37	43	42	53	31	38	78
44	57	77	70	80	103	107	110	139	123	103	91	73	54	59	48	31	37	38	32	42	37	36	44	34	39
45	51	81	74	91	105	111	110	131	121	104	87	74	71	80	50	38	38	35	35	46	43	36	30	39	71
46	46	58	79	107	107	111	118	129	117	107	90	71	58	53	41	34	37	35	138	62	48	28	30	36	34
47	50	88	84	100	115	123	133	136	122	117	97	75	65	81	46	41	44	41	39	49	40	32	37	43	48
48	115	145	180	178	188	196	199	198	165	120	54	37	30	28	8	16	15	13	24	24	17	11	10	24	33
49	31	89	85	95	135	185	122	117	102	108	75	57	53	46	30	35	39	30	38	35	32	23	38	43	44

Ensayo 2 (70 mm/min): segunda parte

	26	28	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
0	143	108	117	115	109	105	98	98	78	84	83	83	89	89	76	40	51	52	62	40	34	30	23	18	4	
1	128	108	117	120	112	97	105	103	74	78	78	88	88	78	73	48	84	47	68	50	39	33	23	16	2	
2	108	107	110	115	140	103	102	101	88	82	78	88	87	71	61	48	42	51	84	57	46	27	25	18	8	
3	105	103	110	112	100	110	104	99	104	83	78	72	78	75	68	40	39	57	58	57	57	42	48	25	8	
4	105	108	114	111	105	99	103	84	108	94	78	71	79	74	72	48	53	85	51	60	40	43	37	20	16	
5	108	107	109	112	111	98	103	105	89	110	74	71	79	69	68	48	42	50	58	80	53	48	30	20	18	
6	101	103	103	110	92	138	98	115	120	97	74	73	78	73	88	45	40	59	58	52	56	44	42	15	20	
7	105	104	102	101	100	100	98	88	82	78	78	75	83	71	60	48	47	53	81	83	59	46	32	20	34	
8	98	104	101	98	97	98	92	91	81	77	83	90	71	70	54	61	47	61	61	65	58	41	40	46	28	
9	114	99	105	97	98	102	92	95	82	92	97	90	80	77	72	43	58	95	76	71	69	55	41	49	33	
10	105	97	107	94	98	98	93	89	79	75	74	82	77	74	55	77	59	60	67	58	57	40	36	47	37	
11	100	97	95	99	94	99	92	88	79	72	73	77	71	71	59	42	58	61	60	65	59	48	43	44	62	
12	98	92	93	93	94	113	91	95	89	71	73	87	77	65	48	37	80	68	64	75	63	48	44	19	46	
13	97	88	85	88	80	90	87	82	84	88	81	102	112	81	47	48	61	67	51	80	52	102	75	12	68	
14	90	87	78	98	85	88	84	78	88	87	71	71	80	58	38	44	80	71	59	64	78	104	83	22	34	
15	92	86	81	87	89	89	87	78	73	70	73	105	74	50	37	56	109	101	88	69	54	122	37	27	46	
16	84	81	75	89	101	88	88	78	88	77	91	144	84	57	47	62	139	123	98	73	109	47	25	44	52	
17	83	78	75	88	83	89	87	78	71	80	83	85	77	60	46	67	107	102	82	97	83	82	28	52	63	
18	85	78	81	93	91	90	85	78	88	81	80	125	77	57	51	78	88	80	88	121	73	39	81	78	62	
19	83	71	77	85	83	91	88	79	84	79	78	78	87	52	53	63	74	79	78	78	84	69	97	84	80	
20	84	75	88	87	81	83	79	77	88	87	82	77	87	53	55	60	72	70	81	85	62	38	88	52	70	
21	78	83	84	82	103	103	127	87	97	82	73	78	80	47	58	68	67	68	102	73	59	59	61	67	68	
22	92	75	77	88	114	89	114	88	70	84	83	79	84	51	62	73	75	80	82	80	84	74	55	67	78	
23	75	82	84	84	77	77	78	84	88	79	77	73	88	48	58	69	72	77	85	74	119	132	54	54	78	
24	75	81	74	101	100	81	70	87	88	77	73	69	53	51	62	89	72	79	85	89	87	53	58	61	82	
25	66	83	78	82	78	78	87	89	69	78	73	88	52	57	67	69	75	78	106	88	59	50	62	69	93	
26	63	71	76	81	78	68	67	75	80	77	88	54	80	74	74	80	87	84	88	57	52	67	73	99		
27	78	88	73	82	79	71	67	87	78	112	81	83	53	63	78	75	88	87	80	73	54	65	72	78	103	
28	88	72	74	76	79	89	65	88	74	99	70	60	53	63	74	75	82	101	81	71	52	65	71	80	113	
29	74	81	73	89	89	85	82	71	72	74	78	60	57	71	90	83	85	89	83	83	57	60	73	87	109	
30	75	78	71	87	84	81	80	88	89	79	73	58	68	74	86	146	131	84	78	59	63	75	71	90	115	
31	82	84	88	87	88	83	83	72	72	77	88	65	72	75	80	111	114	86	80	84	76	71	78	92	114	
32	57	86	87	75	84	83	87	73	72	79	89	84	67	85	88	85	91	97	81	82	74	94	81	104	127	
33	58	70	67	81	83	82	85	77	71	82	85	77	88	85	102	99	83	92	80	84	95	79	85	105	128	
34	92	138	120	58	53	54	59	89	81	82	89	40	65	125	90	82	80	84	73	81	117	78	82	101	130	
35	54	93	80	67	61	68	70	77	69	78	82	88	80	87	140	84	65	88	55	63	71	88	88	111	121	
36	48	54	91	59	50	54	59	73	67	88	115	74	90	148	155	90	82	80	80	70	77	104	117	134	135	
37	45	47	81	65	49	50	82	81	88	59	115	58	108	122	155	155	90	74	68	78	78	93	144	170	121	
38	48	51	48	52	53	61	68	84	105	73	50	102	105	158	128	94	80	82	72	75	81	90	122	188	160	
39	50	48	47	49	60	83	78	86	84	78	40	115	102	105	01	111	142	89	82	108	110	103	115	121	122	
40	50	48	48	48	49	58	88	88	70	58	124	92	81	92	85	103	109	83	78	118	113	108	120	138	115	
41	49	46	49	48	48	55	88	87	85	58	127	108	85	92	90	93	88	82	80	132	101	130	115	133	136	
42	137	190	124	39	41	54	58	84	58	91	54	73	89	93	92	89	85	77	80	94	118	111	129	138	121	
43	142	120	38	42	44	57	58	73	52	58	119	79	95	90	93	89	88	80	116	94	108	114	135	178	105	
44	38	31	31	37	44	54	55	69	80	90	82	77	95	91	92	174	102	90	134	102	102	131	182	227	198	
45	38	32	30	39	47	57	60	66	188	79	68	85	100	92	94	158	97	81	104	98	114	120	145	125	103	
46	39	27	30	38	46	55	59	71	173	87	88	83	88	89	92	98	82	121	98	105	112	123	139	128	98	
47	40	19	41	44	57	61	67	59	58	84	81	93	108	100	104	98	87	117	112	112	134	137	155	118	102	
48	21	9	25	35	43	54	58	57	65	58	71	88	93	93	93	87	78	104	103	127	121	132	138	91	58	
49	30	30	30	47	57	64	65	130	78	71	87	103	111	143	100	88	91	111	113	120	134	155	138	113	108	

### Ensayo 3 (80 mm/min): primera parte

0	149	153	150	153	141	128	117	108	89	90	80	83	90	81	88	90	95	95	98	98	94	91	89	88	90
1	153	172	159	149	138	125	118	103	87	87	89	94	85	90	90	87	95	97	101	97	99	103	98	89	90
2	153	182	148	131	140	135	122	104	80	83	98	83	82	85	88	91	96	97	100	101	104	106	100	85	104
3	137	135	121	124	137	140	130	107	101	109	101	90	80	91	92	94	100	98	101	107	111	101	99	103	114
4	146	127	119	122	138	158	144	120	103	100	95	84	84	98	90	95	98	95	97	108	113	101	99	105	113
5	127	125	124	135	181	158	129	113	102	97	88	82	89	95	90	90	86	88	92	102	108	99	98	108	118
6	113	120	132	139	159	146	118	106	104	92	83	88	95	99	95	90	87	85	94	104	111	99	98	109	117
7	103	121	134	140	141	135	118	96	90	85	80	89	104	101	98	91	87	87	89	102	114	104	95	103	118
8	105	110	120	138	141	132	117	89	82	85	84	93	109	104	90	98	93	89	95	103	111	118	98	98	111
9	98	112	128	138	142	128	115	84	74	78	80	108	111	103	98	110	103	98	95	104	108	125	150	99	95
10	99	117	128	135	133	126	120	88	79	85	83	101	118	104	97	97	103	104	98	104	127	211	221	135	78
11	99	127	125	131	120	128	105	80	72	74	88	114	115	105	91	88	92	94	99	102	138	205	224	145	78
12	99	114	122	125	125	121	97	84	70	77	101	120	114	102	88	82	90	92	98	109	111	131	151	119	100
13	98	110	115	121	120	124	91	81	69	73	106	119	118	101	85	83	89	95	100	103	109	114	135	149	119
14	89	107	114	120	128	115	98	80	70	91	112	120	113	100	95	100	94	94	102	108	112	118	118	131	128
15	84	109	113	124	123	107	105	97	85	88	125	118	114	93	118	129	102	88	93	101	115	110	107	128	132
16	79	101	112	118	121	98	99	100	103	115	127	118	110	92	102	132	107	92	98	108	120	198	105	125	137
17	82	101	116	123	110	101	95	101	112	135	138	115	100	90	87	108	108	101	110	115	121	109	107	138	132
18	83	112	120	128	111	101	98	111	125	143	138	111	98	87	79	89	97	102	110	113	118	115	112	128	131
19	85	113	123	127	110	103	99	104	122	133	124	117	110	94	77	90	99	105	114	114	119	120	118	127	135
20	88	102	118	118	107	99	97	98	114	123	125	121	121	87	82	89	99	108	113	118	119	120	122	130	125
21	91	105	145	141	104	88	90	98	153	127	113	111	111	89	91	95	99	104	119	119	118	122	124	127	114
22	93	109	180	147	109	95	98	97	107	112	110	114	102	95	97	95	101	138	137	130	113	114	120	119	110
23	98	104	122	120	117	114	105	104	97	107	108	118	104	109	105	108	108	161	154	148	115	112	114	118	100
24	98	112	114	115	113	110	101	108	101	108	108	111	95	83	109	105	109	123	145	135	123	120	119	118	107
25	101	112	121	121	117	114	108	104	103	111	109	111	84	93	112	117	121	121	124	137	132	123	125	112	88
26	104	128	148	117	118	112	109	109	102	103	108	89	72	98	118	133	132	123	118	143	135	121	123	107	95
27	108	122	125	128	118	111	110	106	98	94	98	82	72	95	118	130	138	131	124	132	128	122	110	101	97
28	109	118	126	122	128	123	122	113	89	89	124	105	71	91	120	127	139	172	134	113	114	108	91	83	89
29	116	118	123	124	128	117	109	100	82	77	82	85	71	100	133	129	142	155	134	104	95	92	90	84	93
30	138	131	128	118	117	115	108	94	81	71	73	87	77	103	123	133	145	137	123	103	87	82	87	88	95
31	180	149	128	111	113	120	115	92	81	80	80	83	91	112	124	138	150	147	134	107	94	88	82	82	98
32	160	181	133	113	117	124	101	91	80	85	81	87	109	118	128	137	158	147	122	109	108	99	82	81	92
33	154	134	121	122	123	122	93	88	80	82	88	88	105	120	128	139	151	138	123	118	114	97	79	88	104
34	164	131	121	122	124	115	91	91	88	81	84	90	108	125	134	141	150	140	123	134	118	94	85	93	101
35	164	128	118	121	124	110	97	95	100	90	88	82	108	128	135	148	155	140	122	132	115	91	81	88	99
36	183	130	122	119	119	100	99	104	108	89	75	80	112	128	138	150	152	134	119	124	118	88	81	91	108
37	159	151	121	115	121	108	102	112	110	87	81	88	118	132	143	153	148	137	132	118	91	87	85	88	113
38	181	187	121	103	102	103	108	121	108	105	102	123	134	143	148	152	146	131	151	132	87	80	84	103	118
39	158	137	102	92	99	99	113	132	117	130	132	140	158	155	151	140	139	142	155	132	95	94	90	108	122
40	121	94	87	87	94	100	117	119	121	147	159	171	187	159	152	142	126	122	128	121	115	128	115	127	128
41	100	70	86	75	91	102	118	117	163	188	179	178	168	159	152	127	107	112	124	118	125	135	120	148	142
42	99	59	49	71	81	106	119	127	212	197	182	175	183	158	145	122	95	101	118	104	109	118	118	129	139
43	77	48	40	61	85	118	128	182	204	200	182	174	181	158	139	109	100	98	108	98	104	102	115	123	127
44	73	47	44	63	81	102	135	201	200	189	180	171	183	187	137	98	92	94	98	90	111	111	138	148	130
45	87	57	55	88	88	90	157	218	210	181	188	158	158	157	138	98	89	92	83	92	120	130	139	143	138
46	82	58	82	80	54	88	152	208	209	179	188	151	152	157	132	107	98	91	89	103	122	129	137	137	137
47	80	60	84	53	47	84	182	202	203	180	182	183	158	158	135	122	112	105	98	118	131	135	138	138	138
48	82	68	77	51	47	79	142	189	199	181	185	185	184	183	144	134	130	127	122	132	148	141	138	142	154
49	84	74	84	55	48	72	131	182	193	181	188	170	188	183	152	159	159	152	140	177	184	133	125	131	158

### Ensayo 3 (80 mm/min): segunda parte

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
0	108	122	131	134	146	155	150	148	148	141	133	123	109	99	92	82	93	98	98	97	107	117	124	137	148
1	118	126	132	135	148	149	144	144	142	129	117	112	108	93	89	88	98	94	95	90	100	114	126	138	150
2	119	121	132	136	146	146	146	144	149	131	114	111	107	91	84	86	98	92	89	93	108	115	124	134	148
3	113	116	130	136	142	140	141	139	144	132	123	125	108	89	88	92	97	92	85	96	111	114	124	135	144
4	113	120	130	140	137	134	139	137	135	129	126	127	104	88	90	93	94	91	84	96	111	114	125	136	139
5	115	124	133	141	137	135	146	143	143	129	121	118	100	92	98	99	98	95	88	100	110	116	127	137	141
6	117	123	136	143	141	141	144	144	136	126	121	118	104	101	95	99	101	104	91	104	112	120	130	137	141
7	123	126	135	143	149	153	144	141	138	128	125	118	104	98	102	102	103	99	93	109	113	122	131	137	140
8	121	129	134	141	154	160	146	138	128	128	123	115	99	98	106	107	100	97	102	108	114	124	135	137	135
9	102	118	128	134	138	140	135	133	131	123	120	116	98	104	112	105	101	105	108	110	115	135	155	135	122
10	80	97	112	130	124	119	120	119	114	109	102	94	85	92	102	97	97	100	108	116	118	140	158	149	131
11	81	98	113	135	128	114	120	122	117	118	102	90	82	100	100	98	95	99	111	118	121	130	154	162	144
12	98	113	131	130	127	127	132	131	129	126	114	107	100	111	105	102	101	99	111	117	126	141	153	165	164
13	113	120	138	130	126	133	142	132	131	128	119	109	102	112	100	111	99	97	111	120	127	129	138	160	170
14	117	135	139	130	130	138	140	127	124	123	113	103	103	102	97	101	100	99	116	127	130	125	132	152	162
15	121	131	129	138	138	132	135	129	119	111	108	99	98	100	97	100	102	108	128	130	133	127	131	133	141
16	131	120	117	131	137	128	129	120	104	101	98	91	97	106	105	105	108	123	131	131	131	130	139	141	134
17	132	122	112	126	130	123	129	112	98	101	100	97	95	103	112	109	112	129	137	135	127	133	133	137	141
18	129	126	112	117	120	122	129	112	104	111	100	88	99	101	108	111	116	128	137	139	128	123	136	136	139
19	119	109	106	108	118	121	120	103	106	112	94	94	110	109	114	116	122	128	135	137	126	127	140	135	146
20	108	98	107	110	113	113	118	104	114	113	102	111	116	116	122	124	127	129	132	130	130	132	138	132	148
21	95	92	111	121	115	104	101	96	105	111	104	114	118	118	118	120	123	131	128	124	129	138	129	129	140
22	91	84	97	114	113	105	100	101	102	105	101	116	117	117	119	119	123	135	127	123	128	140	142	138	135
23	89	81	84	95	100	97	91	100	104	99	94	113	118	117	120	120	130	134	130	133	136	148	142	137	143
24	92	85	89	93	98	87	89	108	108	100	103	114	120	121	123	118	129	135	129	140	140	150	144	138	147
25	85	94	94	88	88	82	91	110	105	98	111	110	113	119	121	117	128	130	129	137	143	160	151	137	142
26	97	91	93	82	82	88	99	108	102	98	110	107	115	112	117	125	130	125	120	129	145	153	144	135	140
27	92	85	95	87	91	104	114	111	102	103	104	100	108	112	129	134	125	128	130	141	153	140	146	164	164
28	90	89	91	85	88	103	102	98	93	98	99	99	105	112	131	129	135	119	130	129	138	138	142	163	171
29	100	98	112	132	112	98	97	94	98	107	105	103	108	122	131	138	135	118	125	132	138	140	143	160	170
30	118	105	108	143	111	98	98	93	99	101	109	108	109	127	138	141	130	125	127	134	137	138	144	159	162
31	101	101	97	94	93	94	85	97	101	96	103	101	101	123	133	130	128	138	135	137	137	138	148	164	142
32	98	101	97	91	94	87	74	88	95	98	108	100	101	114	127	125	136	150	158	131	134	137	136	148	125
33	115	114	102	98	101	98	78	83	98	109	111	107	112	119	118	121	128	142	147	132	142	133	125	122	112
34	117	118	104	99	97	85	76	76	91	113	112	111	120	123	124	132	114	111	124	130	143	129	119	117	105
35	121	134	114	110	99	73	70	76	85	113	113	121	125	132	128	133	117	106	112	129	138	129	108	104	97
36	128	120	118	108	93	77	74	81	89	109	112	130	132	138	130	127	126	116	115	134	140	118	95	89	83
37	129	111	95	85	80	98	94	97	101	107	113	123	132	132	121	126	132	126	124	142	138	102	74	70	73
38	122	111	79	82	81	80	93	112	116	112	114	127	137	128	116	126	127	137	123	122	116	83	84	84	70
39	118	93	98	53	49	55	81	112	122	129	129	120	132	129	121	139	125	126	127	117	96	72	69	72	88
40	109	97	89	53	52	87	80	122	131	123	125	138	134	130	127	129	128	128	130	132	77	57	48	51	71
41	98	84	77	55	85	92	102	133	138	115	117	130	120	120	122	124	122	122	118	106	87	72	52	48	44
42	117	101	99	82	95	108	119	134	127	106	107	121	120	115	117	120	121	117	117	97	91	85	86	48	26
43	122	123	121	115	129	137	138	131	122	108	103	114	125	119	120	123	122	113	108	93	83	80	68	29	13
44	139	138	129	127	133	142	122	120	115	116	130	120	126	120	116	119	115	110	97	71	59	59	41	18	4
45	152	159	140	130	121	111	105	100	109	124	148	134	123	115	128	123	113	103	93	95	49	49	43	12	2
46	155	155	143	132	132	116	108	91	88	131	158	146	136	122	127	120	108	100	77	59	54	48	46	24	10
47	135	143	143	131	132	127	109	87	83	125	147	152	148	141	127	118	103	92	87	48	37	27	18	6	
48	153	146	138	128	117	118	109	86	86	100	121	136	158	159	128	93	82	80	85	43	31	23	36	25	14
49	187	158	138	118	110	104	104	84	71	75	108	114	135	145	126	85	78	84	71	49	27	22	26	15	2



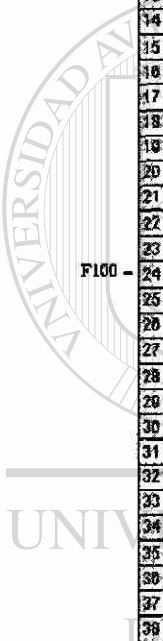
Ensayo 4 (90 mm/min): primera parte

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	130	129	121	113	102	103	99	94	79	78	95	80	90	87	88	91	99	101	107	112	126	138	173	188	171
1	140	119	105	97	92	98	98	100	93	93	103	97	97	94	90	90	98	102	110	114	133	152	209	197	170
2	127	106	84	83	84	90	99	110	120	128	109	98	102	103	92	88	93	99	109	114	130	144	170	173	172
3	121	98	93	77	84	89	100	106	118	124	105	89	98	102	94	91	91	98	107	111	126	139	160	164	166
4	115	98	80	78	83	84	89	90	111	123	102	97	103	107	102	94	87	95	107	110	121	133	153	154	157
5	101	95	79	77	85	90	98	91	111	122	108	97	106	121	112	101	84	89	101	105	121	138	151	156	164
6	87	84	84	87	81	88	95	98	128	139	107	99	100	111	98	93	87	92	108	108	121	136	158	156	159
7	59	61	64	67	85	85	94	103	139	146	109	98	98	109	97	93	85	94	111	112	121	133	149	148	162
8	59	63	63	68	79	89	100	113	160	162	105	97	95	105	98	92	85	91	115	111	113	129	141	140	161
9	64	63	63	62	81	94	108	116	163	162	109	97	97	116	100	94	85	89	112	113	114	123	127	133	161
10	63	67	72	75	88	101	125	142	178	182	120	113	98	107	107	100	91	94	102	108	109	113	125	128	139
11	57	59	61	63	83	101	130	148	188	181	138	103	91	98	90	90	88	90	100	103	105	121	122	134	
12	58	60	61	63	81	100	133	162	190	194	125	117	87	92	100	102	91	95	98	102	108	108	111	112	124
13	53	58	59	61	77	93	124	161	194	192	122	120	81	89	99	101	84	86	87	93	105	105	104	107	115
14	57	58	52	50	64	78	121	157	207	202	113	111	74	75	87	93	76	80	80	84	85	99	98	99	104
15	58	65	50	51	65	79	128	161	210	187	109	112	85	72	82	81	73	74	76	77	90	94	102	102	97
16	49	49	81	89	79	83	119	157	197	172	100	99	79	87	77	77	73	73	76	78	83	84	98	85	88
17	58	58	129	140	91	76	111	143	188	163	85	90	74	85	72	72	64	56	61	63	77	76	83	83	60
18	51	60	135	140	111	85	101	125	189	148	111	101	115	94	66	66	64	67	64	64	70	73	73	74	79
19	59	70	97	105	87	82	87	93	131	161	180	187	164	113	78	71	63	64	65	65	88	70	70	99	72
20	59	58	94	103	91	78	83	88	120	134	155	174	180	120	78	71	65	66	66	62	88	70	99	71	74
21	59	60	101	120	102	77	78	78	94	107	131	137	125	113	89	84	77	78	79	75	72	78	74	77	76
22	93	71	95	109	105	72	71	70	72	80	109	118	119	107	94	88	81	85	89	85	77	76	73	74	80
23	81	75	78	80	90	71	87	85	90	88	128	140	104	101	98	93	92	87	93	89	80	80	79	79	83
24	84	76	77	73	65	68	62	59	55	63	101	170	199	95	92	89	80	84	91	89	80	77	79	70	81
25	83	87	77	74	68	66	62	62	56	68	142	152	113	101	87	93	88	88	84	84	86	79	78	81	82
26	100	95	80	75	57	57	63	55	49	56	98	105	104	105	103	95	95	100	99	89	84	81	82	82	82
27	110	97	82	74	57	61	57	59	50	53	78	88	98	98	103	99	87	90	100	100	98	80	75	78	79
28	114	94	78	74	59	59	58	55	50	54	80	89	100	98	103	99	89	89	101	99	85	82	75	76	77
29	120	100	79	74	63	59	58	53	48	53	79	88	95	97	105	99	89	89	94	84	87	79	69	73	80
30	114	100	81	75	64	62	61	55	46	51	79	99	102	102	104	101	90	89	93	94	92	81	74	73	79
31	100	98	65	80	72	89	64	57	43	49	75	82	104	107	108	105	98	93	97	95	99	83	71	71	80
32	101	102	89	85	80	74	87	69	47	51	77	86	101	102	112	108	99	93	94	95	90	80	72	72	77
33	111	111	97	90	89	77	88	60	47	57	79	87	102	100	108	108	102	98	92	94	87	82	75	71	73
34	114	113	100	94	83	77	65	59	47	59	82	89	98	94	97	99	101	99	99	91	89	83	81	81	83
35	118	119	107	101	90	80	74	83	44	49	79	86	96	99	94	95	98	95	89	87	87	84	87	98	89
36	115	116	115	105	91	80	87	81	49	48	79	77	93	93	92	93	94	98	88	87	85	81	88	85	81
37	109	114	117	111	95	82	82	73	51	50	70	79	98	103	94	93	98	99	92	99	88	83	71	67	58
38	116	120	124	118	98	89	83	78	59	54	65	75	104	114	92	99	93	100	98	100	80	78	65	60	53
39	114	117	121	121	105	98	94	84	55	53	64	72	101	104	91	91	99	100	95	99	82	77	64	61	58
40	123	134	135	132	128	117	95	79	49	42	76	84	90	85	86	85	89	92	97	93	93	78	68	63	63
41	128	157	135	132	132	121	94	81	49	46	83	71	78	82	88	82	85	93	103	103	93	80	64	69	63
42	123	147	137	138	140	134	101	84	48	42	81	71	78	84	88	85	88	96	107	107	91	81	63	60	60
43	111	123	132	137	162	176	118	89	47	39	56	64	67	77	88	93	108	110	117	112	87	79	62	58	47
44	104	111	118	125	185	226	138	95	49	34	41	52	62	88	110	152	218	182	103	83	75	69	54	50	35
45	108	114	113	114	138	149	124	100	56	44	58	65	89	74	124	170	248	203	102	88	77	74	54	61	39
46	121	122	114	110	123	125	117	109	68	59	68	71	72	78	113	152	193	165	98	94	86	93	83	68	60
47	119	126	110	107	115	118	112	106	72	57	82	88	71	75	94	106	126	121	104	102	93	87	74	72	65
48	111	110	115	113	110	118	116	114	82	79	85	85	87	70	83	89	87	92	98	101	98	88	78	75	70
49	124	128	119	117	112	114	117	111	83	75	81	80	65	88	81	84	83	89	93	97	94	85	71	70	64

Ensayo 4 (90 mm/min): segunda parte

1	175	170	164	137	131	117	106	71	67	67	66	70	60	75	47	19	17	30	20	21	25	15	21	33	35
2	172	182	175	140	120	135	129	75	61	53	56	58	58	59	44	23	24	32	13	8	7	9	11	23	27
3	167	170	169	146	136	132	122	68	54	50	52	57	58	55	50	38	31	24	21	27	32	21	24	33	37
4	164	170	173	148	139	131	120	74	58	48	53	65	67	65	68	48	42	30	38	34	33	20	23	24	33
5	158	163	164	155	151	122	109	77	58	47	47	58	56	67	62	75	67	42	41	49	44	20	28	34	34
6	158	160	164	161	153	118	105	67	52	34	33	44	51	72	64	100	85	65	46	58	48	34	37	37	31
7	170	162	158	148	141	121	113	110	84	47	30	31	35	67	102	159	154	72	50	40	35	26	15	22	26
8	188	172	158	147	141	129	127	121	112	48	24	17	22	52	63	160	144	70	52	48	41	18	12	20	27
9	180	166	158	151	144	137	140	147	134	55	27	8	10	38	75	139	108	64	58	48	45	19	20	24	31
10	155	158	157	155	152	150	162	171	148	60	31	8	10	29	58	77	74	67	68	67	51	31	24	33	37
11	140	158	182	161	162	165	161	161	141	63	49	27	26	33	36	38	37	42	40	50	40	31	26	44	47
12	140	158	155	164	168	164	153	120	116	76	63	47	47	50	42	46	42	37	42	48	46	43	42	54	50
13	132	146	154	175	170	150	143	115	107	82	73	68	70	67	55	38	38	34	30	30	33	43	44	63	63
14	122	139	150	178	180	180	132	100	95	80	84	87	84	63	51	42	40	38	37	46	40	50	61	61	82
15	110	127	142	154	158	158	136	100	98	112	128	128	114	78	83	42	35	34	34	38	46	73	98	100	98
16	99	117	137	143	147	140	137	108	105	114	121	119	108	88	70	47	43	41	44	58	56	82	91	97	107
17	85	102	124	140	144	135	126	108	107	111	123	118	105	85	78	88	61	65	78	88	86	82	95	98	100
18	83	91	109	132	138	121	114	108	106	100	103	107	101	87	88	86	79	93	118	131	103	84	89	87	92
19	76	85	100	113	116	118	112	109	110	97	96	102	98	85	84	90	95	105	135	134	109	87	89	82	85
20	75	78	84	103	102	108	105	109	109	89	90	91	97	101	76	82	92	114	124	119	118	112	103	90	92
21	73	72	77	101	102	111	117	115	112	95	90	94	98	93	84	91	102	116	123	117	114	123	111	96	98
22	73	68	72	95	97	118	137	113	114	105	99	98	102	90	77	80	105	122	125	114	111	110	100	104	101
23	78	72	77	97	99	125	163	117	113	107	98	98	101	80	75	80	105	135	130	114	107	105	113	100	104
24	82	79	77	94	102	107	115	130	134	131	119	109	112	102	94	104	114	136	129	103	91	91	98	101	99
25	78	74	72	89	97	100	104	131	139	126	124	112	114	107	97	106	117	141	122	99	96	96	103	109	109
26	78	75	72	79	89	97	100	124	132	131	124	112	114	113	100	108	120	141	113	90	93	96	102	112	108
27	78	75	71	74	85	95	99	125	130	134	128	116	119	122	108	104	108	123	116	110	108	105	108	112	115
28	87	78	74	78	81	94	93	114	122	131	130	122	123	120	114	98	97	105	113	119	115	115	110	108	110
29	75	74	74	74	76	93	92	109	117	127	127	122	122	117	114	100	95	102	114	120	121	120	124	107	105
30	78	70	77	73	76	92	90	108	116	131	120	123	120	120	118	98	97	106	116	123	121	135	135	114	112
31	77	77	79	75	78	93	92	107	116	132	130	121	116	120	117	102	97	108	121	114	114	126	134	120	117
32	82	72	71	70	74	87	91	107	116	134	133	126	124	121	121	114	107	105	112	109	110	120	122	125	125
33	78	72	67	65	68	78	88	101	112	138	133	127	128	123	121	117	111	103	109	107	110	118	120	122	124
34	70	67	67	62	60	70	84	101	109	134	132	125	122	122	124	115	114	106	110	108	110	117	120	120	131
35	71	65	64	62	60	65	82	104	109	130	134	121	125	130	140	119	112	100	109	99	102	111	113	119	123
36	63	62	53	57	57	58	74	92	98	123	133	121	121	141	154	112	112	104	109	102	107	121	117	117	120
37	58	57	55	53	52	51	58	80	83	120	130	116	114	116	118	117	122	126	114	121	139	145	143	138	138
38	58	58	54	50	50	46	54	87	91	114	122	120	113	113	118	119	123	133	123	126	144	146	139	143	139
39	51	55	52	49	49	44	49	95	90	109	118	121	118	113	114	119	124	134	127	129	146	147	138	133	131
40	54	57	57	47	47	46	40	81	80	104	114	121	113	108	110	121	133	136	131	128	140	139	134	125	125
41	71	73	57	43	41	44	46	89	83	97	108	117	118	108	108	126	132	134	132	127	134	141	134	125	122
42	67	61	54	40	38	38	38	59	76	93	104	118	119	115	110	135	142	131	122	123	131	141	130	120	122
43	59	58	51	40	39	40	39	58	73	93	104	118	119	116	120	137	147	133	125	122	127	134	133	124	120
44	42	42	44	38	38	30	34	58	67	95	109	128	120	116	116	128	134	131	130	126	128	131	133	128	124
45	30	25	25	24	24	24	25	39	49	91	108	123	122	120	117	112	113	126	128	131	132	135	138	138	134
46	30	18	21	21	19	25	25	38	46	85	98	110	117	122	117	114	114	124	132	142	137	138	137	141	139
47	43	38	28	30	27	30	35	41	47	79	87	99	111	123	121	114	114	120	127	147	144	137	134	129	129
48	58	47	41	38	38	34	37	43	50	78	88	98	108	120	126	121	110	127	137	148	151	144	140	138	134
49	60	52	45	40	40	46	50	49	51	71	87	96	106	123	130	125	125	131	138	153	167	165	158	138	135
50	57	48	43	38	37	41	48	48	52	70	85	98	105	124	126	131	133	132	136	155	169	171	165	149	148

Ensayo 5 (100 mm/min): primera parte



0	114	131	150	114	87	72	85	97	120	141	120	98	85	73	84	84	112	112	104	98	77	78	80	85	87
1	120	131	120	99	87	54	88	93	113	141	141	98	82	81	84	70	102	107	102	84	75	71	80	70	77
2	126	122	107	85	55	54	87	80	104	128	124	98	80	78	88	83	102	107	98	84	75	80	56	85	83
3	138	144	131	85	52	48	54	74	89	104	108	98	80	72	84	70	90	100	89	82	80	89	83	73	84
4	148	152	141	105	73	84	87	92	100	100	94	88	85	80	81	89	90	98	86	74	84	83	84	73	80
5	132	126	120	97	78	68	72	76	93	102	100	92	90	81	83	74	89	101	93	82	77	83	81	88	88
6	120	137	120	101	82	89	70	82	95	99	95	88	99	77	80	75	102	107	94	88	74	88	48	82	57
7	99	104	101	87	78	72	84	73	88	93	88	94	103	88	83	72	84	104	101	85	72	85	87	72	80
8	97	98	93	75	77	74	88	73	88	98	89	91	88	85	85	81	79	84	83	73	88	87	87	70	83
9	105	93	81	89	87	58	85	70	79	90	91	84	88	83	89	89	78	84	75	88	89	84	88	77	85
10	144	128	98	89	83	58	56	81	78	89	90	83	78	71	84	82	71	77	88	82	83	89	70	70	84
11	173	141	97	80	88	80	80	58	83	79	83	83	91	104	80	78	79	94	72	82	82	88	87	87	80
12	146	131	99	84	89	58	48	55	74	84	82	88	87	103	87	88	88	90	78	84	58	88	88	88	82
13	128	118	99	88	78	81	57	81	81	84	88	83	107	121	88	77	88	94	88	78	75	88	85	81	82
14	101	102	93	83	82	89	82	57	87	78	88	81	91	107	93	80	82	90	84	74	70	73	72	78	80
15	98	98	98	102	101	94	84	82	77	83	88	83	90	97	100	90	83	75	77	70	82	81	71	78	77
16	78	81	87	102	100	75	81	47	85	88	78	75	74	81	90	100	74	89	71	88	72	70	88	84	70
17	89	80	85	113	108	85	81	55	58	81	74	73	78	88	98	93	84	78	78	85	88	88	70	74	71
18	52	89	90	105	112	107	88	88	88	84	78	78	83	97	123	95	83	74	72	85	82	87	70	73	77
19	84	88	89	101	107	108	94	78	73	72	80	79	82	102	129	102	88	74	72	71	88	88	74	80	79
20	75	70	90	97	104	103	115	90	88	78	80	84	74	77	93	89	80	88	81	74	71	74	80	81	83
21	80	78	82	94	104	109	107	103	94	89	87	83	91	79	78	78	87	94	94	82	82	84	84	84	85
22	72	88	78	91	107	115	112	93	78	75	78	87	84	82	82	81	84	87	81	78	88	78	83	78	78
23	88	73	75	87	95	104	85	73	88	75	74	77	72	89	74	75	80	94	87	80	89	87	72	80	96
24	101	103	87	88	87	95	91	78	71	78	84	80	87	85	77	78	82	97	77	89	85	88	85	73	82
25	85	96	90	78	73	79	73	58	88	83	87	71	73	87	74	84	79	91	92	78	84	70	87	100	105
26	84	88	79	75	77	78	80	83	87	81	83	77	77	73	80	85	81	88	87	80	84	84	108	103	99
27	80	72	72	75	87	88	81	74	81	89	88	71	71	78	87	87	89	93	88	84	92	98	105	99	107
28	70	72	89	72	81	89	81	77	87	88	85	70	88	74	83	83	89	91	88	85	97	100	111	112	112
29	58	58	83	78	78	80	90	83	75	89	78	87	88	86	92	93	88	81	79	77	89	98	108	105	108
30	81	75	75	89	88	80	98	93	84	78	81	89	78	78	85	105	94	72	88	77	80	94	107	113	102
31	55	71	88	82	74	81	105	110	91	78	75	78	89	85	78	91	80	71	87	80	82	95	103	107	98
32	58	78	82	88	95	101	108	118	85	78	78	89	71	70	87	87	77	85	72	78	85	95	104	100	91
33	80	88	81	94	108	111	117	114	90	83	82	82	88	82	74	88	79	71	74	77	88	94	104	104	100
34	52	82	71	87	104	110	108	104	95	72	73	83	77	80	84	87	80	84	70	75	87	98	107	108	110
35	51	80	78	94	109	115	102	91	78	71	88	79	88	87	97	97	77	88	72	85	82	94	98	82	92
36	42	52	89	84	88	87	90	88	88	84	82	72	77	90	103	93	72	84	72	88	87	100	101	92	98
37	28	38	58	79	79	81	78	71	89	73	89	70	74	78	84	82	73	85	78	95	119	124	102	84	98
38	28	31	41	65	73	78	88	88	78	72	78	82	75	73	78	83	82	80	78	100	144	142	101	70	84
39	38	25	33	80	77	82	88	92	85	79	85	85	83	78	78	85	83	57	75	97	122	110	68	74	70
40	37	31	41	89	82	110	105	102	81	83	88	78	83	81	85	82	80	89	78	98	105	97	99	81	84
41	34	28	28	48	88	84	100	93	78	89	81	75	79	78	81	87	80	83	74	87	95	92	89	79	84
42	28	21	21	32	80	85	84	100	94	82	74	78	87	78	80	78	89	87	87	78	88	97	84	73	77
43	47	35	28	40	85	84	100	108	98	78	83	71	80	71	80	78	70	74	77	81	81	78	79	78	73
44	53	51	48	43	82	73	80	72	75	89	89	73	82	78	89	88	80	93	88	78	77	79	82	82	80
45	83	55	47	48	48	54	81	81	58	58	54	81	79	79	81	72	89	82	87	78	83	88	82	85	77
46	80	41	39	42	47	48	54	58	58	59	51	57	78	78	71	88	88	71	78	99	98	82	80	83	78
47	54	43	40	48	51	48	58	85	88	88	81	84	83	80	78	74	87	88	80	118	105	85	77	71	77
48	85	53	48	55	58	58	53	59	84	88	80	84	75	75	88	87	89	88	73	91	84	81	75	78	81
49	76	73	88	83	84	83	78	89	87	72	81	88	91	95	75	78	74	87	70	85	88	82	75	88	88

Ensayo 5 (100 mm/min): segunda parte

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
0	74	73	70	72	71	63	40	14	17	33	46	67	81	85	80	80	59	41	53	74	84	88	88	70	53
1	73	73	80	141	134	64	23	14	7	26	46	80	87	80	80	88	48	43	80	81	88	93	77	83	47
2	70	75	101	175	167	81	25	4	18	33	44	61	71	78	71	58	48	46	83	84	100	100	107	80	52
3	73	81	107	148	168	76	28	13	13	29	46	62	75	87	80	87	81	88	75	90	98	88	83	70	51
4	76	85	107	109	102	74	48	25	24	30	37	52	66	80	72	87	71	85	88	105	87	81	70	87	83
5	87	92	95	77	83	60	61	26	22	36	42	64	71	74	78	81	91	98	134	128	104	77	85	81	81
6	84	78	90	73	58	48	39	26	26	25	47	62	67	72	80	84	104	146	205	147	98	82	53	43	46
7	88	71	87	81	78	84	48	27	25	38	57	67	57	66	80	70	107	140	181	153	112	74	83	62	55
8	82	70	89	103	88	89	51	30	29	44	41	83	79	78	79	88	123	151	180	148	121	88	89	72	84
9	58	71	84	100	102	88	81	54	38	38	48	77	87	98	83	86	112	161	142	118	100	80	78	84	74
10	58	72	88	83	103	88	82	48	46	46	46	89	87	86	89	82	102	125	125	111	100	111	80	87	77
11	53	78	89	89	98	91	74	48	50	53	58	63	78	88	88	77	84	89	98	98	101	94	84	72	80
12	59	78	94	80	81	81	79	57	52	84	88	72	82	72	88	80	81	91	98	108	111	98	87	80	88
13	51	72	78	88	75	77	83	54	51	48	58	78	85	88	83	88	88	85	79	88	108	91	81	74	88
14	59	81	58	58	78	82	73	87	54	83	88	78	88	88	101	118	98	83	80	113	108	88	87	85	97
15	72	83	54	82	70	82	80	70	55	58	57	71	81	79	85	108	95	82	88	103	105	92	78	83	83
16	75	58	48	55	75	98	104	84	82	78	78	82	75	82	105	113	108	97	103	110	107	85	82	85	88
17	88	84	82	87	83	74	78	88	52	70	70	88	78	80	103	98	87	103	98	98	95	81	87	102	108
18	83	84	84	88	92	87	85	88	56	70	72	78	78	77	82	87	90	77	71	71	88	84	84	88	102
19	78	75	83	101	103	94	88	78	88	75	84	78	78	78	78	88	78	50	52	82	73	88	88	82	88
20	80	74	78	87	103	82	88	83	83	89	58	84	72	88	86	78	71	52	58	88	77	88	85	88	88
21	84	84	88	100	98	80	73	78	89	87	88	84	58	84	57	73	71	58	41	57	71	78	84	88	88
22	88	88	74	88	82	78	73	88	78	74	74	72	87	71	73	77	101	79	48	57	75	78	88	81	88
23	105	108	88	88	85	88	85	84	82	78	78	80	85	87	102	122	118	78	51	58	53	88	88	88	75
24	88	82	78	58	82	78	87	78	82	81	72	87	72	92	121	132	132	102	81	84	87	88	58	72	70
25	108	81	83	57	71	78	81	85	88	88	78	75	75	84	88	117	133	102	73	75	71	82	78	77	88
26	98	87	87	82	72	75	76	72	83	82	73	74	85	80	84	84	103	82	80	71	73	73	74	78	74
27	104	84	78	81	89	84	75	84	78	88	82	77	85	88	75	85	83	87	88	81	78	88	71	78	88
28	111	78	84	78	88	88	78	74	81	73	75	78	79	85	73	78	81	77	78	73	88	79	79	78	81
29	108	87	74	84	72	81	86	73	75	77	88	88	83	82	81	71	74	74	72	88	78	77	81	81	84
30	104	91	72	83	88	85	75	78	72	88	72	77	118	108	73	88	72	81	71	74	81	83	88	88	78
31	97	98	81	74	58	85	77	88	88	82	78	78	88	85	74	85	72	85	88	87	78	88	88	88	78
32	82	88	74	83	81	78	82	88	88	81	73	88	88	88	88	87	74	88	88	88	74	73	77	81	83
33	88	88	83	58	58	78	88	97	85	88	88	78	78	88	85	85	88	88	88	88	78	88	88	88	108
34	105	85	83	57	58	75	87	98	84	88	77	85	78	88	85	84	78	78	78	77	75	88	78	72	84
35	98	81	87	87	88	88	87	101	88	88	88	71	81	84	85	83	88	81	78	78	72	83	73	74	82
36	81	88	87	84	88	92	112	138	148	118	83	72	58	88	82	85	78	83	88	73	83	84	74	81	78
37	84	78	88	58	88	85	141	238	188	117	82	73	81	55	87	88	84	58	58	51	53	81	88	82	88
38	58	72	82	53	88	103	158	228	208	128	81	73	64	88	85	88	53	43	58	48	42	88	88	74	74
39	78	78	72	88	71	114	138	183	185	138	108	83	88	82	83	83	84	88	58	48	58	85	88	84	88
40	87	88	77	82	88	84	108	141	155	138	113	88	73	77	78	78	78	72	87	54	48	54	78	83	88
41	82	82	88	77	74	92	108	135	181	148	122	95	73	85	82	83	71	71	81	54	81	88	78	88	88
42	88	91	87	78	88	85	92	113	133	133	128	118	85	88	108	102	72	83	87	81	84	87	88	87	107
43	88	84	88	81	87	78	88	105	128	144	144	123	103	88	88	88	87	88	78	84	88	85	75	88	87
44	85	88	84	72	88	74	82	88	124	154	204	148	103	97	88	87	88	75	88	83	75	78	78	88	82
45	78	87	88	78	88	77	88	108	127	142	188	141	108	88	88	78	73	88	78	88	72	88	88	108	88
46	81	88	88	88	79	85	108	118	132	148	153	133	107	85	88	88	88	78	74	78	88	77	85	84	82
47	88	88	108	88	82	88	102	118	123	124	128	128	102	83	78	88	82	75	84	73	72	87	88	88	88
48	88	85	88	88	84	88	113	115	113	114	117	118	118	84	84	78	78	78	83	78	78	85	82	83	88
49	81	88	108	81	83	93	104	108	103	118	127	118	103	87	75	88	81	87	78	88	88	85	88	73	88

