

DISEÑO ERGONÓMICO DE UNA BUTACA PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA

ERGONOMIC DESIGN OF AN ARMCHAIR FOR STUDENTS OF MECHANICAL ENGINEERING

Litzy Jaquelin, Gutiérrez Vázquez*
Ana Isabel, Ramos Cortez**
Xóchitl Patricia, Flores Gutiérrez***
Yuridia Belén, Cota Pardini****

Resumen: Los estudiantes de ingeniería mecánica están en las aulas y laboratorios del campus durante aproximadamente siete horas diarias, utilizando butacas que no han sido diseñadas ergonómicamente y que los obligan a adoptar posturas incorrectas durante la jornada escolar. Sabiendo que una butaca ergonómica supone cuestiones de salud, mayor confort y, por ende, mayor energía y motivación, en esta investigación, el objetivo fue el diseño ergonómico de una butaca para estudiantes específicamente de este perfil en una universidad. Para diseñar la butaca, se desarrolló un estudio antropométrico a los estudiantes de la carrera con edades entre los 18 y 22 años y se elaboró una carta antropométrica con las dimensiones requeridas. Considerando una población de 100 de alumnos de la carrera, se determinó el tamaño ideal de la muestra que represente al percentil 95. Las dimensiones estructurales de los diferentes segmentos del cuerpo se tomaron en individuos con posturas estáticas de pie o sentado utilizando instrumentos como antropómetro, flexómetro digital, balanza digital y talímetro, dando como resultado el diseño ergonómico de una butaca escolar.

Palabras clave: Ergonomía, antropometría, percentil, dimensión, postura.

Abstract: The students of Mechanical Engineering are in the campus classrooms and laboratories for approximately 7 hours every day. Utilizing armchairs that have not been ergonomically designed and which forces them to adopt incorrect postures during the school day. Knowing that an ergonomic armchair supposes health issues, greater comfort, and therefore, much energy and motivation, in this research, the aim was the ergonomic design of an armchair for students specifically from this profile in an university. To design the armchair, developed an anthropometric study to the students of the career with ages between 18 and 22 years, and an anthropometric chart was made with the required dimensions. Considering a population of 100 students of the career, it was determined the ideal size of the sample to include a percentile of 95%. The structural dimensions of the different body segments were taken on individuals with standing or seated static postures, like anthropometer, digital

*Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Guasave, México. Correo electrónico: Jaquelin.20cbtis@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3526-6939>

**Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Guasave, México. Correo electrónico: ana_raco99@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0947-0119>

***Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Guasave, México. Correo electrónico: xochitl.fg@guasave.tecnm.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6468-3865>

****Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Guasave, México. Correo electrónico: Ing.belencota@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1962-9274>. Autor de correspondencia.

flexometer, digital balance, and height rod, resulting in an ergonomic design of a school chair that reduces aforementioned problems and consequently contributes to academic performance.

Keywords: Ergonomics, anthropometric, percentile, dimension, posture.

Recepción: 21.04.2021 / Revisión: 23.04.2021 / Aceptación: 04.05.2021

Introducción

La ergonomía se define como el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características del ser humano con la finalidad de adaptar los trabajos y los productos a sus capacidades y necesidades (Vergara & Agost, 2015). La aplicación de la ergonomía tiene como objetivo adaptar productos, herramientas y áreas de trabajo, con la finalidad de mejorar el bienestar de los usuarios. En instituciones universitarias, es común observar a estudiantes que no consiguen sustentar sus pies en la superficie debido a su baja estatura, o bien aquellos cuyas dimensiones de las extremidades inferiores impiden adoptar una buena postura, ya que el espacio disponible es insuficiente. Sin duda, el disconfort de los estudiantes es una variable que repercute en el desarrollo de las actividades educativas, ya que un mobiliario inadecuado impide que la ejecución de las tareas sea favorable.

Medina et al. (2011) señalan que países como Brasil, Colombia, Estados Unidos y Venezuela han realizado investigaciones sobre las condiciones disergonómicas en las aulas de clase en distintas universidades nacionales. En este sentido, Rodríguez y González (2011) hacen una compilación de la evolución del mobiliario escolar para evaluar si este está siguiendo parámetros ergonómicos e indican que la adaptación del mobiliario escolar a la antropometría o a las necesidades físicas de los niños es el motivo principal de los avances más relevantes; sin embargo, explican que esta evolución no siempre ha sido positiva, desde el punto de vista ergonómico. Concluyen que una de las preocupaciones que se plantean hoy en día es la falta de adaptación del mobiliario y la incomodidad que puede generar y que las características del mobiliario escolar tradicional obligan a los estudiantes a adoptar posiciones anti fisiológicas, que con el tiempo pueden tener como consecuencia graves problemas de salud.

Para hacer un adecuado diseño ergonómico, la antropometría es fundamental. El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre. Existen muchos autores que señalan a la antropometría como un conjunto de técnicas derivadas de la antropología física. La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones y proporciones del cuerpo humano. Los datos antropométricos son necesarios para establecer las dimensiones de los productos y espacios de trabajo. Se aplica en todos los ámbitos del diseño industrial (Vergara & Agost, 2015). Puesto que la antropometría aplicada al diseño es el uso de distintos métodos e instrumentos validados de mediciones físicas de una población específica, el resultado de las medidas ayuda a dimensionar el prototipo que se desea diseñar y ayudan a establecer estrategias para saber cómo se ajustará a las dimensiones de la población (Breve introducción a la antropometría física, 2010, 10 de marzo).

Ávila et al. (2007) consideran que las dimensiones antropométricas de cada población son denominadas por medidas y se definen como percentiles, los cuales son valores que dividen un conjunto de datos estadísticos en forma de porcentaje que sea inferior a los distintos valores obtenidos. Existen muchos factores que intervienen significativamente en las dimensiones corporales de los seres humanos, como lo pueden ser el sexo, la edad, raza, etc. Una de las diferencias más significativas se encuentra entre hombres y mujeres, ya que por lo general las personas del sexo masculino suelen tener dimensiones corporales mayores que las personas del sexo femenino. Las mediciones tomadas deben ser lo más exactas posibles, para que el estudio tenga la confiabilidad necesaria para su aplicación al diseño de objetos o elementos de uso común (Ruiz, 2008).

Esta investigación parte de recabar las medidas antropométricas de la población estudiantil de ingeniería mecánica, con el objetivo de diseñar una butaca que se adapte a sus características.

Materiales y métodos

Diseño de carta antropométrica

Se realizó un estudio antropométrico en el laboratorio de estudio de trabajo y ergonomía de la carrera de ingeniería industrial en una universidad, con una muestra de alumnos de la carrera de ingeniería mecánica, con la intención de calcular el percentil 5 y 95, para diseñar una butaca ergonómica para la población actual de dicha carrera.

Para seleccionar la muestra se determinaron las medidas que se necesitaban considerar para dicho diseño, y se codificaron para identificarlas en cada uno de los sujetos.

Figura 1. Carta antropométrica.

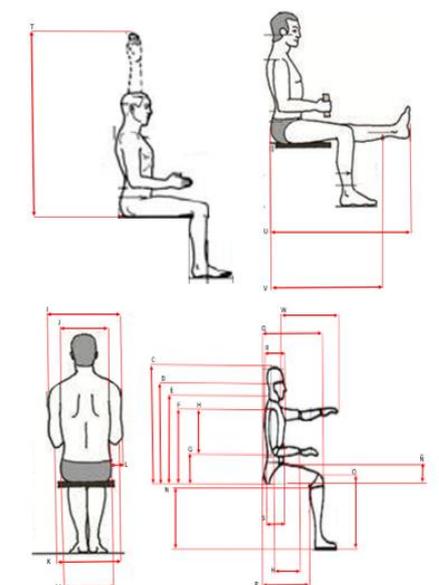


Tabla 1. Dimensiones seleccionadas y sus códigos.

Dimensión	Código
Peso	A
Altura de pie	B
Altura sentado	C
Altura de los ojos (sujeto sentado)	D
Altura de la nuca (sujeto sentado)	E
Altura de los hombros (sujeto sentado)	F
Altura del codo asiento (sujeto sentado)	G
Longitud hombro codo (sujeto sentado)	H
Longitud codo muñeca (sujeto sentado)	H'
Anchura de hombros 2 (anchura bideltaoidea, sujeto sentado)	I
Anchura de hombros (sujeto sentado)	J
Anchura entre codos (sujeto sentado)	K
Anchura del codo (sujeto sentado)	L
Anchura de caderas (sujeto sentado)	M
Altura del poplíteo (sujeto sentado)	N
Espesor del muslo (sujeto sentado)	Ñ
Altura de la rodilla (sujeto sentado)	O
Longitud poplíteo trasero (sujeto sentado)	P
Longitud rodilla trasero (sujeto sentado)	Q
Espesor del pecho P (profundidad del pecho, sujeto sentado)	R
Espesor abdominal (sujeto sentado)	S
Altura alcance vertical (sujeto sentado)	T
Distancia nalga punta del pie (sujeto sentado)	U
Distancia nalga pierna (sujeto sentado)	V
Alcance punta dedo (sujeto sentado)	W

Cálculo del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró una población de 100 estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica y se calculó el tamaño de la muestra, dando un total de 43 alumnos que se eligieron de forma aleatoria.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

N = total de la población.

Z2 = 1.962 (si la confiabilidad es del 95%).

p y q = proporción esperada 0,5, para una máxima probabilidad de cada sujeto de ser tomada en cuenta.

e: precisión.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 100}{0.05^2(100 - 1) + (1.96^2 * 0.95 * 0.05)} = 42.44 \approx 43$$

Toma de mediciones antropométricas

Las medidas se realizaron dentro de las instalaciones del laboratorio, donde los alumnos acudieron durante cuatro días consecutivos tomando las siguientes consideraciones:

- 1) El espacio cuenta con las condiciones de confort adecuado, buena iluminación, espacio amplio y temperatura confortable.
- 2) Los sujetos estudiados estaban descalzos y con ropa ligera.
- 3) Tomando en cuenta que el peso corporal y estatura sufren variaciones a lo largo del día, las medidas se realizaron a la primera hora del día entre las 7 y 9 am, con recomendaciones de alimentación previas.
- 4) Los instrumentos fueron calibrados y comprobada su exactitud antes de realizar las mediciones.
- 5) Se marcaron en la carta antropométrica previamente los puntos anatómicos y de referencia.

Para realizar las mediciones se utilizaron los instrumentos disponibles en el laboratorio, tales como flexómetro, talímetro, antropómetro y balanza digital.

Tabla 2. Instrumentos utilizados en las mediciones.

<p>Flexómetro digital. ErgoTech México</p> 	<p>Talímetro. Seca 2.10 metros</p> 
<p>Antropómetro. ErgoTech, México</p> 	<p>Balanza digital. Weightcare, 180 kg máximo</p> 

Los datos obtenidos de las mediciones, fueron almacenados y procesados en hojas de cálculo en Microsoft Excel para determinar los percentiles. Con el objetivo de que un mayor número de individuos se encuentre dentro de una dimensión corporal igual o menor a las

determinadas en el estudio, se eligió el percentil del 95.

Diseño de butaca ergonómica

A partir de los datos obtenidos con las mediciones, se calcularon los percentiles 5 y 95 en el programa Excel para determinar las medidas adecuadas para el diseño de la butaca ergonómica, para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. Se utilizó SolidWorks 2014 para hacer el diseño de la butaca.

Resultados y discusión

Cervantes-Soto et al. (2019) desarrollaron un diagnóstico de lumbalgia en estudiantes universitarios del área de salud en Tepic, Nayarit donde participaron 90 estudiantes de la licenciatura en nutrición y fisioterapia (45 de cada profesión). Los estudiantes de nutrición fueron quienes presentaron mayor problema, el 77,77% manifestó dolor de espalda. Aunque las posturas inadecuadas fueron un factor predominante para padecer dolor lumbar, señalan que la percepción dolorosa en la zona lumbar se debió a las malas medidas ergonómicas del mobiliario y butacas, que no se adaptan a la complejidad de la mayoría de los estudiantes.

Por su parte, Párraga y García (2014) identificaron los factores que influyen en la incomodidad del estudiante universitario de la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), señalando que el aspecto ergonómico que más influye en la incomodidad de los estudiantes universitarios es el mobiliario, principalmente el asiento de la carpeta debido a la dureza del material. Esto ocasiona que, al final de la jornada, los estudiantes manifiesten malestar en las sentaderas y, en menor medida, en los muslos y espalda media. Concluye que definitivamente, las medidas del mobiliario del aula no guardan relación con las medidas antropométricas de los estudiantes.

Como ya se ha hecho mención, el objetivo de esta investigación fue el diseño de una butaca que cumpla con las dimensiones apropiadas para que el 95% de los alumnos de la carrera de ingeniería mecánica adopte una postura adecuada que le permita cuidar su salud y mantener el rendimiento académico. Es importante mencionar que actualmente la institución cuenta con una butaca clásica que no cumple con los estándares ergonómicos requeridos.

La Unión General de Trabajadores (s.f) menciona que una de las funciones principales de la ergonomía es la adaptación de los puestos de trabajo. En esta investigación se realizó un análisis ergonómico dirigido a la elaboración de las butacas, utilizando la antropometría, con el fin de determinar los factores que influyen y cuáles deben ser los valores ideales para conseguir el confort y a su vez la eficacia del trabajo que se realice.

En los puestos de trabajo, la naturalidad de movimientos y posturas son cruciales para el buen desempeño y la salud de las personas, considerando que el puesto se adapte a las dimensiones corporales de los estudiantes de la carrera, no dejando de lado las diversas variedades que existen entre las tallas de los estudiantes a evaluar, para obtener la butaca

ergonómica.

Para lograr el diseño ideal de los puestos de trabajo, es más lógico y correcto tomar en cuenta a los individuos de mayor estatura para poder acotar las dimensiones, un ejemplo claro sería la distancia de las piernas debajo de la butaca, por otra parte, también considerando a los individuos de una estatura inferior, para acotar dimensiones de las zonas de alcance. Los percentiles ideales serían el 5 y 95.

Debido a que el percentil 5 y 95 corresponden a los porcentajes de la población que se encuentra en el valor de la dimensión o por debajo, en una distribución normal, estos dos puntos son simétricos respecto a la media, es decir, las dos medidas se ubican a igual distancia de la media.

En el anexo, se muestra en detalle el registro de las 25 mediciones tomadas a 43 estudiantes del campus y, a continuación, la tabla 3 ilustra los cálculos de los percentiles 5 y 95.

Tabla 3. Cálculo de percentiles.

Dimensión	Percentil 5*	Percentil 95*
Peso	55,10	97,53
Altura de pie	161,40	184,80
Altura sentado	78,52	93,90
Altura de los ojos (sujeto sentado)	70,68	84,70
Altura de la nuca (sujeto sentado)	61,46	75,90
Altura de los hombros (sujeto sentado)	47,92	64,93
Altura del codo asiento (sujeto sentado)	20,00	29,46
Longitud hombro codo (sujeto sentado)	30,10	37,00
Longitud codo muñeca (sujeto sentado)	23,58	31,90
Anchura de hombros 2 (anchura bideltaoidea, sujeto sentado)	39,30	52,45
Anchura de hombros (sujeto sentado)	23,60	44,90
Anchura entre codos (sujeto sentado)	38,58	54,93
Anchura del codo (sujeto sentado)	6,70	10,00
Anchura de caderas (sujeto sentado)	32,00	41,90
Altura del poplíteo (sujeto sentado)	40,10	52,70
Espesor del muslo (sujeto sentado)	12,76	20,90
Altura de la rodilla (sujeto sentado)	46,52	60,45
Longitud poplíteo trasero (sujeto sentado)	36,64	49,57
Longitud rodilla trasero (sujeto sentado)	46,40	60,00
Espesor del pecho P (profundidad del pecho, sujeto sentado)	18,60	27,60
Espesor abdominal (sujeto sentado)	17,68	26,90
Altura alcance vertical (sujeto sentado)	117,92	141,19
Distancia nalga punta del pie (sujeto sentado)	56,40	70,00
Distancia nalga pierna (sujeto sentado)	92,22	109,73
Alcance punta dedo (sujeto sentado)	73,20	82,87

Nota. *Medidas en cm.

En las siguientes figuras se puede observar el diseño de la butaca ergonómica.

Figura 2. Diseño ergonómico de butaca.



Figura 3. Ancho asiento.

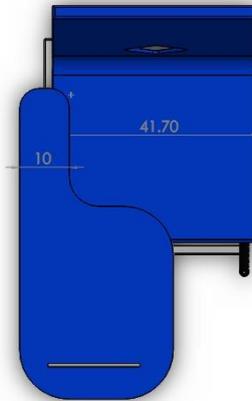


Figura 4. Longitud respaldo-paleta.

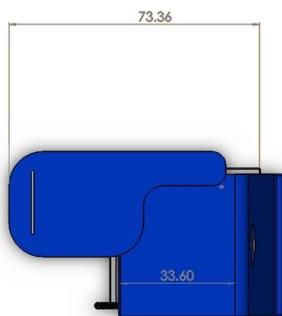


Figura 5. Altura paleta-asiento.

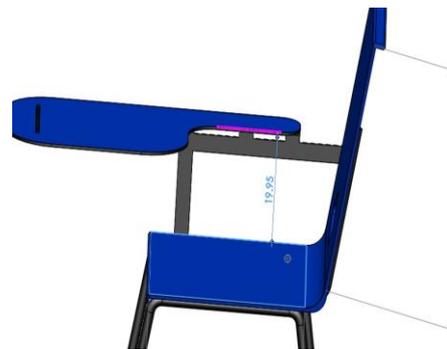


Figura 6. Ancho paleta.



Figura 7. Largo asiento y respaldo.

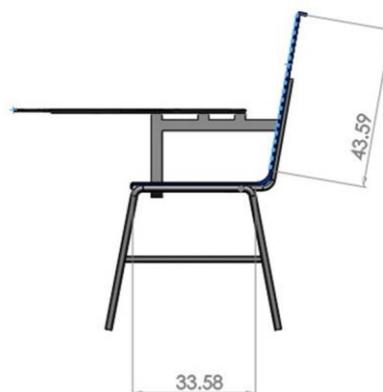
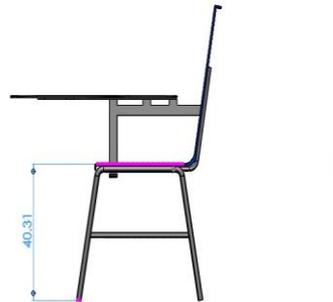


Figura 8. Altura asiento.

La investigación estuvo dirigida a 100 estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica entre los 18 y 22 años de edad y se limitó al estudio antropométrico y el diseño de la butaca brindando la oportunidad de la fabricación futura.

Conclusiones

El correcto diseño de las butacas del aula es un factor muy importante que va a contribuir no solo a que los estudiantes puedan mantener durante la jornada escolar una postura adecuada y con ello reducir la fatiga y el dolor de espalda, sino también brindar comodidad si se está adaptado a las dimensiones físicas de los usuarios.

Esta investigación, consideró los elementos causantes de la incomodidad de los estudiantes de ingeniería mecánica de una universidad para sugerir un diseño que supere dichas causas. Adecuar las butacas a los estudiantes ayuda a disminuir el estrés y cansancio musculoesquelético, tener una buena postura y además facilita el desarrollo de las actividades, ya que permite dar comodidad a los alumnos y, a su vez, ayuda en su desempeño académico.

Es de vital importancia que en la actualidad se considere diseñar las estaciones de trabajo dentro de un esquema ergonómico que permita ser más productivos en las tareas cotidianas cuidando la salud física y mental de los usuarios.

Referencias

- Ávila, C., Prado, L., & González, E. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Universidad de Guadalajara.
- Breve introducción a la antropometría física (2010, 10 de marzo). <http://mooldesign.blogspot.com/2010/03/breve-introduccion-la-antropometria.html#:~:text=La%20antropometr%C3%ADa%20aplicada%20al%20dise%C3%B1o,dimensiones%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20meta>
- Cervantes-Soto, A. J., García-Saib, A. R., Torres-Bonilla, X. Y., Castellanos-Magdaleno, G., & Mercado-Mercado, G. (2019). Diagnóstico de lumbalgia en estudiantes universitarios del área de salud en Tepic, Nayarit. *Medicina Legal de Costa Rica*, 36(1), 43-53. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100043
- Medina, E., Illada, R., & Domínguez, M. (2011). Problemas disergonómicos asociados al mobiliario escolar y al manejo de cargas en escolares de educación básica en planteles públicos y privados. Valencia, Venezuela. *Comunidad y Salud*, 9(1), 61-70. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932011000100008
- Párraga, R., & García, T. (2014). Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes. *Industrial Data*, 17(2), 7-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81640856002>
- Rodríguez, L. J., & González, P. L. T. (2011). La evolución del mobiliario escolar. *Técnica Industrial*, 295, 64-69. <https://www.tecnicaindustrial.es/la-evolucion-del-mobiliario-escolar/>
- Ruiz, M. R. O. (2008). *Tablas antropométricas infantiles*. Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/7163/Ruiz_Manuel%2C_tablas_antropometricas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Unión General de Trabajadores (s.f). *Riesgos relacionados con la ergonomía*. Consultado el 13 de septiembre de 2019. <https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-hergonomia/ergonomia/#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20principal%20de%20la,las%20oprimeras%20herramientas%20que%20invent%C3%B3>
- Vergara, M., & Agost, M. J. (2015). *Antropometría aplicada al diseño del producto*. Universidad Jaume I, Servicio de comunicación y publicaciones.

Anexo. Registro de mediciones.

	Peso	Altura de pie	Altura sentado	Altura de los ojos	Altura de la nuca	Altura de los hombros	Altura del codo	Longitud hombro codo	Longitud codo muñeca	Anchura de hombros	Anchura de hombros 2	Anchura entre codos	Anchura del codo	Anchura de caderas	Altura del poplíteo	Espesor del muslo	Altura de la rodilla	Longitud poplíteo trasero	Longitud rodilla trasero	Espesor del pecho p.	Espesor abdominal	Altura alcance vertical	Dist. Nalga punta del pie	Distancia nalga pierna	Alcance punta dedo
SUJ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	60	174	90	80	73	60	27	36	30	44	45	44	7	36	43	16	52	38	52	20	22	139	62	98	79
2	73	163	88	75	74	56	27	34	27	44	50	50	9	41	44	17	51	42	53	24	25	130	63	97	74
3	82	179	90	81	73	64	30	36	32	45	51	52	8	40	45	15	56	48	61	24	22	115	71	104	51
4	74	164	86	73	67	8	24	36	28	41	49	49	8	37	42	17	53	44	55	22	24	131	65	98	124
5	60	174	86	73	63	55	20	37	30	41	46	47	7	33	43	15	54	47	56	20	20	130	66	103	75
6	75	173	86	77	69	59	24	36	29	45	51	49	6	38	40	15	50	52	60	23	23	134	70	105	75
7	74	167	86	71	65	58	20	36	28	44	54	54	7	36	41	15	52	47	55	26	23	129	65	103	71
8	68	174	89	80	69	62	25	37	23	29	47	43	10	34	44	19	56	43	56	21	21	135	66	98	73
9	95	183	93	80	70	61	23	34	29	33	53	53	12	40	48	22	58	46	59	35	27	131	69	104	70
10	75	177	90	85	73	64	26	36	29	29	46	46	10	36	47	18	46	43	59	21	21	123	69	105	59
11	77	173	91	85	71	62	26	33	31	29	47	50	10	35	45	20	58	42	55	21	23	132	65	102	70
12	69	183	90	80	70	63	29	35	30	33	46	48	8	33	46	17	53	41	52	21	20	137	62	99	74
13	65	173	90	79	70	61	20	36	31	29	45	43	9	31	50	16	60	44	54	22	21	131	64	104	70
14	82	166	85	75	65	58	24	35	30	27	48	53	10	37	46	18	56	40	55	24	23	120	65	96	62
15	95	183	95	86	64	66	27	36	30	31	50	50	10	37	41	21	62	45	59	24	25	135	69	109	69
16	63	171	92	80	68	61	28	34	30	26	42	39	9	33	41	17	53	42	49	18	19	124	59	94	63
17	98	175	94	82	76	64	30	35	28	31	47	52	8	39	47	17	58	46	57	26	26	139	67	100	75
18	74	173	79	73	65	58	27	34	29	30	44	47	9	38	46	18	58	43	54	22	21	120	64	103	62
19	79	181	88	73	66	58	22	38	32	46	39	48	8	40	56	16	46	56	60	24	22	137	70	110	79
20	88	172	84	72	67	56	27	36	39	44	56	46	9	42	40	16	54	42	55	27	27	129	65	99	73
21	81	175	78	73	64	58	23	38	31	43	49	47	10	38	46	15	59	44	54	25	26	140	64	108	81

22	72	170	87	75	65	59	24	33	28	27	46	48	8	36	48	16	56	44	51	22	23	128	61	100	69
23	98	185	96	79	75	66	24	37	30	30	48	49	9	40	50	19	63	44	58	28	26	141	68	110	75
24	101	179	90	82	71	64	25	36	27	30	52	59	10	42	47	22	50	49	59	22	24	147	69	105	83
25	67	177	92	79	70	62	25	35	30	30	42	48	7	57	47	16	57	49	60	25	20	133	70	107	71
26	81	183	90	77	72	63	26	37	31	32	46	47	10	37	43	13	56	47	55	23	20	141	65	105	78
27	80	181	88	78	79	59	25	37	31	36	39	48	10	37	44	15	57	43	54	20	22	141	64	104	82
28	70	181	91	76	66	60	24	35	30	24	44	47	10	34	48	14	54	36	48	21	21	138	58	109	78
29	51	166	86	73	67	58	25	33	26	27	41	41	8	39	45	15	53	44	52	19	15	122	62	94	64
30	62	179	86	77	66	59	24	35	29	34	42	38	8	33	43	13	55	42	54	21	19	134	64	94	75
31	55	161	88	77	69	61	30	31	26	27	42	38	7	38	41	12	49	43	54	25	18	128	64	93	67
32	94	188	89	76	67	59	24	36	30	36	49	53	10	41	47	16	61	50	61	24	27	145	71	117	86
33	64	168	83	73	61	54	25	30	29	27	46	45	9	32	44	14	54	33	46	20	19	127	56	93	73
34	56	189	80	74	62	58	23	37	27	24	44	47	8	33	49	15	58	41	56	20	18	141	66	105	83
35	76	169	86	71	62	54	29	32	26	26	42	46	9	38	47	17	55	39	55	21	22	124	65	98	70
36	65	165	78	65	54	47	26	31	25	25	45	43	9	35	43	14	54	39	49	21	20	126	59	96	79
37	73	159	81	71	63	56	25	31	23	42	48	55	11	39	42	15	50	42	50	25	26	117	60	94	61
38	60	173	80	74	65	60	26	34	30	32	43	48	9	40	50	18	57	45	56	21	20	140	66	100	80
39	59	172	88	77	64	59	25	19	28	29	43	43	9	37	53	16	54	44	50	19	20	135	60	95	76
40	60	170	92	76	69	57	23	34	29	29	43	39	8	36	50	13	52	38	46	20	19	130	56	89	73
41	77	172	88	78	73	61	28	35	26	23	47	50	9	38	44	16	55	40	52	22	23	129	62	92	68
42	94	175	90	82	76	65	28	33	28	26	47	56	9	40	55	20	57	40	55	25	26	136	65	97	71
43	58	168	90	80	73	61	25	33	30	27	43	41	9	32	41	14	52	42	54	19	19	136	64	94	75
44	80	170	86	77	70	66	28	34	28	24	48	51	9	41	43	16	54	44	56	24	22	135	66	99	69