

DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE HOST EN REDES IEEE 802.11G MODO INFRAESTRUCTURA CON CANALES PRÓXIMOS

(Density and host distribution on IEEE 802.11g networks on infrastucture mode with close channels)

Rivas Maria Universidad Rafael Belloso Chacin

Correo electrónico: materiba1@hotmail.com, materiba@gmail.com

RECIBIDO FEBRERO 2009 ACEPTADO MARZO 2009

RESUMEN

El propósito fundamental de este trabajo de investigación fue determinar el efecto de la densidad y distribución de host en redes IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos, para establecer una relación entre la densidad y distribución de host contra parámetros de calidad como latencia, velocidad de transmisión y la tasa BER. La investigación se considera básica según su propósito, explicativa según su profundidad, de acuerdo al tipo de diseño se considera experimental. Para esta investigación se realizo un sistema de hipótesis, con un total de 45 lecturas, 5 lecturas por los 9 escenarios, para el análisis estadístico se utilizo el anova de un factor. Los resultados obtenidos cumplen con los objetivos propuestos previamente y se pudo concluir que la densidad y la distribución de los host no afecta el rendimiento de la red IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos de manera significativa.

Palabras claves: densidad de host, distribución de host, redes IEEE 802.11g

ABSTRACT

The principal objective of this investigation was to determine the effect of host density and distribution on IEEE 802.11G network on infrastructure mode with close channels, to establish the relation between host density and distribution versus quality parameters like latency, transmiting speed and bit error rate. The investigation is considered to be basic according to its purpose, explicative according to its depth, experimental according to its design. This investigation was formulated through a hypothesis system, based on a 45 readings, 5 readings per scenario. Statistic analysis was based on an ANOVA factor. Study shows results according to the proposed objectives and concludes that host density and distribution on IEEE 802.11G on



infrastructure mode with close channels it doesn't affect network performance.

Key Words: Host density, host distribution, IEEE 802.11g networks

INTRODUCCIÓN

Las redes inalámbricas están ganando considerable popularidad, que se ve acrecentada conforme sus prestaciones crecen y se descubren nuevas aplicaciones para ellas; permitiendo a los usuarios acceder a información y recursos en tiempo real sin necesidad que estén físicamente conectados a un determinado lugar.

Tras el desarrollo del primer estándar mundial de redes inalámbricas creado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la demanda seguía en niveles muy bajos, consciente de la necesidad de conseguir mayores velocidades de transmisión de datos, IEEE ratificó los estándares 802.11b, 802.11a y 802.11g. Este estándar 802.11g tiene una tasa máxima de 54 Mbps y efectiva de 24.7 Mbps, funciona en la banda de los 2.4 Ghz; en esta banda se definen una cantidad limitada de canales utilizables por equipos WIFI.

Las comunicaciones basadas en estos estándares están sujetas a factores como las distancias sobre la que las ondas de radiofrecuencia pueden comunicarse, interferencias de otros dispositivos del entorno, capacidades de la potencia, relación de velocidad/velocidad, congestión de las ondas o número de usuarios.

Por ello se hace necesario a la hora de diseñar una red inalámbrica modo infraestructura con canales próximos determinar si factores como la densidad de host y la distribución de host afectan el desempeño de la misma, por lo tanto se establecen parámetros que permitan determinar mediante distintas pruebas, criterios de funcionamiento y rendimiento, que optimicen significativamente el tiempo de respuesta y maximicen el rendimiento de la red.

En base a lo anteriormente señalado surge el propósito de la siguiente investigación que busca determinar a través de un modelo experimental el efecto de la densidad de host y distribución de host en redes IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos.

REDES INALAMBRICAS

Las redes inalámbricas hacen referencia a un conjunto de equipos de cómputo interconectados por medio de ondas de radio o infrarrojo. Las redes



inalámbricas son un complemento indispensable a las redes cableadas que tienen como fin satisfacer necesidades de movilidad, traslado y cobertura de lugares difíciles de cablear.

Las redes inalámbricas son enormemente variables debido a su versatilidad y flexibilidad. La gran variedad de configuraciones de estas redes ayuda a que se adapte a casi cualquier necesidad. Uno de los grupos en que se dividen las configuraciones de estas redes son las de modo de Puntos de Acceso o Infraestructura. Este tipo de red inalámbrica constituye el eje central del presente informe, por lo cual se les define a continuación.

REDES WLAN MODO INFRAESTRUCTURA

Configuraciones en modo Punto de Acceso son conocidas también como configuraciones en Modo Infraestructura, utilizan el concepto de celda, como el área en el que una señal radioeléctrica es efectiva. En el caso de las redes inalámbricas esta celda suele tener un tamaño reducido, es por el uso de varias fuentes de emisión, que es posible combinar celdas para cubrir de forma casi total un área más extensa.

La estrategia empleada para aumentar el número de celdas, es el uso de los Puntos de Acceso, que funcionan como repetidores, y que son capaces de doblar el alcance de una red inalámbrica, ya que la distancia máxima permitida es entre una estación y un punto de acceso. Un punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un radio de al menos treinta metros y hasta varios cientos de metros.

La configuración de Punto de Acceso es capaz de dotar a una red inalámbrica de muchas más posibilidades. Además permite que los terminales puedan moverse sin perder la cobertura y sin sufrir cortes en la comunicación.

DENSIDAD DE HOSTS

La densidad de host se define como el número o cantidad de hosts basados en el protocolo de red 802.11g y concentrados en un determinado entorno geográfico con límites definidos por el investigador-

DISTRIBUCIÓN DE HOSTS

La distribución de hosts se define como la disgregación de los host basados en el protocolo de red 802.11g en un determinado espacio, utilizando como referencia figuras geométricas establecidas por el investigador



REDES IEEE 802.11G

Se define como el estándar que contiene las especificaciones tanto físicas como a nivel de capa MAC, que funciona en la banda de los 2.4 Ghz, con una tasa máxima de 54 Mbps (y efectiva de 24.7 Mbps). Utiliza las frecuencias y modulaciones tanto DSSS como OFDM, con niveles de potencia emitida próximos a los 100 mW.

Para determinar la influencia de estas variables sobre este tipo de redes se diseño este experimento, que consistió en el diseño y montaje de una red experimental en modo infraestructura bajo el estándar IEEE 802.11g, enmarcadas dentro de los escenarios experimentales diseñados por el investigador, se ejecutaron una serie de transmisiones. Durante el desarrollo de la misma se efectuaron las siguientes actividades:

Establecimiento de los escenarios de prueba: con el fin de controlar las variables objeto de estudio, el investigador diseño nueve (9) escenarios de pruebas con las cuales se efectuó la fase experimental, dichos escenarios se establecieron de la siguiente manera:

Tabla Nº 1. Escenarios de Prueba.

	Tabla 14	1. E00011a1100 a0 1 1	GODGI		
Escenario	Densidad de Host %	Distribución de Host	Ubicación del AP		
1	100	Rectangular	Parte media superior		
2	83,3	Rectangular	Parte media superior		
3	66,6	Rectangular	Parte superior izquierda		
4	100	Triangular	Parte media superior		
5	83,3	Triangular	Parte media superior		
6	66,6	Triangular	Parte media superior		
7	100	Semicircular	Parte media superior		
8	83,3	Semicircular	Parte media superior		
9	66,6	Semicircular	Parte media superior		

Fuente: Rivas, (2009)

Cada uno de estos escenarios estuvo distribuido en un área geográfica de 200 mts² y por ser una red tipo infraestructura estuvo controlada por un router para encaminar el tráfico de la red.

Definición del experimento a realizar:Una vez diseñados los distintos escenarios de pruebas y seleccionados los dispositivos a interconectar, se procedió a realizar las diferentes pruebas de campo, las cuales permitieron recolectar los resultados requeridos. Para ello se montó la red IEEE 802.11g modo infraestructura, con los nueve (9) escenarios, donde los host fueron



ubicados de diferentes formas siguiendo figuras geométricas, variando la distribución y densidad de los mismos en cada uno de ellos.

Se ubico un host que funcionó como servidor en el que se instaló el software Goleen FTP Server y la aplicación Network Protocol Analyzer (Wireshark) que permitió monitorear y capturar la trama, y en los cinco (5) host restantes que funcionaron como clientes se instalo la aplicación Wireshark y Simple FTP Client.

Ejecución de los experimentos del estudio: Para la realización de las pruebas en los diferentes escenarios se configuraron los host con IP estáticas y con canales continuos, luego se procedió a ejecutar cinco (5) transmisiones de un conjunto de archivos TCP que contenían voz, data y video por cada escenario.

Una vez recolectados los datos se definieron criterios de funcionamiento y rendimiento de cada una de las lecturas realizadas durante las pruebas de campo, para ello se realizaron cálculos con la aplicación SPSS 10.0 para Windows con la data obtenida del Network Protocol Analyzer (Wireshark), que permitieron calcular los valores promedios de paquetes, tiempo de transmisión (seg), promedio de paquete /seg, tamaño promedio de paquete (bytes), bytes transmitidos, bytes recibidos, bytes perdidos, promedio bytes/sec, promedio Mbit/sec; y con ello determinar la tasa de rendimiento, la tasa BER o tasa de errores, la latencia o retardo en la transmisión.

Una vez ejecutado el experimento y cotejados los valores obtenidos de las diferentes pruebas experimentales se procedió al análisis de los datos.

Estos datos obtenidos se tabulan en la siguiente tabla.



Tabla No 2. Resultados obtenidos de los nueve escenarios

Escenario Lectura Densidad Distribución del Host Paquetes fiseg Paquetes	Promedio Tamaño										
1 1 0.03 Rectangular 24926 189,982 939,974 23828640 23429800 398840 178577,75 1 2 0.03 Rectangular 22440 256,595 961,947 21720747 21361683 359064 244264,41 1 4 0.03 Rectangular 26108 214,741 970,962 25767637 25349885 417752 208505,41 1 5 0.03 Rectangular 26108 214,741 970,962 25767637 25349885 417656 368611,23 2 1 0.025 Rectangular 26711 455,556 933,742 25751334 25317486 433848 425371,85 2 2 0.025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 56340 523233,02 2 4 0.025 Rectangular 26812 497,314 941,03 25659392 25239800 427582 438873,35 2 5	Escenario	Lectura			Paquetes	de paquete	promedio Paquete				Promedio bytes/sec
1 2 0,03 Rectangular 22440 256,595 951,947 21720747 21361683 359064 244264,41 1 3 0,03 Rectangular 26171 244,002 962,953 25918878 25490318 423560 244962,52 1 4 0,03 Rectangular 26108 214,741 970,962 259757637 25349885 417752 208505,41 1 5 0,03 Rectangular 26727 386,635 953,838 25908721 25481065 247656 366112,25 1 0,025 Rectangular 27114 455,556 933,742 25751334 25317486 433848 425371,85 2 2 0,025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,50 2 3 0,025 Rectangular 26723 464,469 44,497 25667392 25239800 427592 438573,35 2 5 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,35 3 1 0,02 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,22 3 3 0,02 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,22 3 3 0,02 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,22 3 3 0,02 Rectangular 20014 343,787 945,777 19250143 18989941 320632 235820,03 3 0 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18999656 318344 329192,44 3 0 0,02 Rectangular 20014 312,256 945,422 19230043 18969411 320632 235820,03 3 0 0,02 Rectangular 19890 370,759 947,407 19248892 18929188 319704 351259,27 3 5 0,02 Rectangular 26819 345,464 950,099 27552244 27095876 465628 317851,94 4 2 0,03 Triangular 26819 345,464 950,099 27552244 27095876 465628 317851,94 5 0,00 3 Triangular 26851 944,259 94,86 955,76 25676909 25249459 341240 397820,64 4 0,03 Triangular 26851 944,62 99 36,865 25680699 25249459 341240 397820,64 4 0,03 Triangular 26851 94,86 950,76 2567690 52549259 431446 441864 426252,67 5 0,025 Triangular 26851 94,86 950,76 2567600 52549259 247736 235414,66 441864 441864 426252,67 5 0,025 Triangular 27615 463,160 920,14 2585630 2544466 441864 426252,67 5 0,025 Triangular 26654 480,800 948,21 2565630 2544466 2519281 426184 465632 317851,97 426504 44 0,02 Triangular 27616 463,160 920,14 2585630 2544466 441864 441864 426252,67 5 0,025 Triangular 26656 440,800 948,21 2565630 2544466 25189606 442504 456563,47 4779 478,47 478,47 478,47 478,47 478,47 478,47 478,47 478	1	1	0.03	Rectangular	24926			23828640	23429800	398840	178577,751
1 3 0,03 Rectangular 26471 244,002 962,953 25913878 25490318 423560 234962,55 1 4 0,03 Rectangular 26727 386,635 953,383 25908721 25481065 427656 368611,25 2 1 0,025 Rectangular 27114 455,556 933,742 25751334 25317486 433848 425371,86 2 2 0,025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,55 2 3 0,025 Rectangular 36211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,55 2 3 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,35 2 4 0,025 Rectangular 26812 497,314 941,013 25669469 25230453 429016 467979,25 3 1 0,02 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18969411 320632 235820,03 3 2 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 0,02 Rectangular 20038 249,104 946,672 19228000 18909656 318344 329192,44 3 0,02 Rectangular 20034 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,6 4 1 0,03 Triangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,6 4 2 0,03 Triangular 27008 371,864 944,215 25932532 25503174 321525 31789,4 4 2 0,03 Triangular 26673 249,486 950,673 25869699 25249459 431240 397820,6 4 4 0,03 Triangular 26673 249,486 950,693 275552204 27098876 456328 317851,9 4 4 0,03 Triangular 26673 249,486 950,693 275552204 27098876 456328 317851,9 4 5 0,03 Triangular 26673 249,486 955,766 25976995 25549259 427736 238447.86 5 0,03 Triangular 26673 249,486 955,766 25976995 25549259 427736 238447.86 5 0,02 Triangular 26673 249,486 955,676 25976995 25549259 427736 238447.86 5 0,02 Triangular 26686 446,80,90 948,261 25614654 2518960 425048 456864,177 7 5 0,03 Semicircular 26684 480,500 948,261 25614654 2518960 425048 456864,177 7 7 0,03 Semicircular 26686 446,262 946,389 19234827 18914356 31861 937944,22 5 0,025 Triangular 26656 4480,500 948,261 25614654 2518960 425048 455683,7 7 2 0,03 Semicircular 26686 446,262 946,329 25660526 2523389 32298 243445,8 6 5 0,025 Triangular 19976 367,999 947,407 1923482 18914356 31861 7 1 0,03 Semicircular 26689 509,799 940,407 9256665 1489049 1923497 1923497 1923497				=							
1 4 0.03 Rectangular 26108 214,741 970,962 25767637 25349885 417752 208505,41 1 5 0.03 Rectangular 27114 455,556 933,383 25908721 25481065 427656 368611,23 2 1 0.025 Rectangular 27114 455,556 933,742 25761334 25317486 433848 425371,88 2 2 0.025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,68 2 3 0.025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,68 2 4 0.025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,93 2 5 0.025 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,28 3 1 0.02 Rectangular 20812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,28 3 1 0.02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18990656 318344 329192,44 3 3 0.02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19228000 18990656 318344 329192,44 3 3 0.02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19228001 1899943 320200 316701,13 3 4 0.02 Rectangular 20024 312,256 945,422 18251539 18931131 320408 295213,64 4 1 0.03 Triangular 28519 334,546 950,099 27552204 27095876 56328 317851,94 4 2 0.03 Triangular 29651 424,629 36,865 2568099 255242495 4565328 317851,94 4 3 0.03 Triangular 26951 424,629 36,865 2568099 255242495 427658 65328 317851,95 4 4 0.03 Triangular 26715 468,160 944,215 25933523 25510371 432152 351119,65 5 1 0.025 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,86 5 1 0.025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 456593,76 5 0.025 Triangular 26663 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 456503,76 5 0.025 Triangular 26663 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 456503,76 5 0.025 Triangular 26664 400,000 948,261 25614654 2519060 426904 456503,77 5 0.03 Semicircular 26869 367,599 946,397 19224822 18905182 319640 378926,66 5 0.02 Triangular 20402 2867,991 940,205 25716193 2524941 426184 456193,77 7 0.03 Semicircular 26663 447,754 942,848 2576069 2524941 426186 422410,756 8 0.025 Triangular 20402 286,894 90,918 940,897 1925995 255156279 424941 426186 424107,77 7 0.03 Semicircular 26664 400,600 948,261 256				=							
1 5 0,03 Rectangular 26727 386,635 953,383 25908721 25481065 427656 368611,2: 2 1 0,025 Rectangular 35211 634,025 748,673 25951334 25317486 433848 425371,86 2 2 0,025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,51 2 3 0,025 Rectangular 31499 552,841 946,534 30318877 29814869 504008 523283,00 2 4 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,93 2 5 0,025 Rectangular 28812 497,314 941,013 25659469 25239453 429016 467979,23 3 1 0,02 Rectangular 28812 497,314 941,013 25659469 25239453 429016 467979,23 3 1 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 3 0,02 Rectangular 19980 370,759 947,407 19248892 18929943 320200 316701,13 3 4 0,02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929943 320200 316701,13 3 4 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,64 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 2755225024 27095867 456328 317861,94 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 2524945 65828 317861,94 4 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249526 427686 428608 285210,84 4 5 0,03 Triangular 26715 463,160 93,014 25865330 25414466 41864 426252,65 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 93,014 25865330 2541446 41864 426252,65 5 1 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25139281 426184 450193,27 5 1 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25139281 426184 450193,27 5 1 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25139281 426184 450193,27 5 1 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25614654 25819606 425048 456593,77 7 2 0,03 Semicircular 26636 474,754 942,838 25701697 1894815 234504 24984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 2571097 1894815 234504 24984 458648,17 7 5 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 2571097 1894815 234502 24998 445864,27 7 5 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 2571097 1894815 234502 24998 458648,17 7 5 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 2576109 25244941 426184 42917,75 8 1 0,02 Semicircular 26809 30,936,93 943,476 13256966 18936989 322920 476				•		,					
2 1 0,025 Rectangular 27114 455,556 933,742 25751334 25317486 433848 425371,88 2 2 0,025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677,506 2 3 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,93 2 5 0,025 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,256 3 1 0,02 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18990656 318344 329192,44 3 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 0,02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929943 320200 316701,13 3 4 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,65 4 1 0,03 Triangular 2803 371,864 950,099 27552204 27095876 456328 317851,9 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26732 249,486 950,5756 2597295 25513671 432152 238447,84 5 0,03 Triangular 27008 449,874 25665465 25299219 427736 238447,85 5 1 0,025 Triangular 2708 449,869 392,341 25665330 25414466 441864 426252,65 5 1 0,025 Triangular 2708 480,500 892,341 25656330 25414466 441864 426252,65 5 1 0,025 Triangular 26854 280,569 892,654 2597295 25515627 457368 2584050,91 5 1 0,025 Triangular 26854 280,569 892,654 2597295 25515627 457368 2584050,91 5 1 0,025 Triangular 26854 280,569 892,654 2597295 25515627 457368 2584050,91 5 1 0,025 Triangular 26854 480,500 948,943 19269107 18944875 32403 27444,255 2597295 25515627 457368 2544450,91 5 1 0,025 Triangular 26865 475,465 946,847 25645465 25219281 426484 450193,27 5 1 0,03 Semicircular 26866 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,56 6 1 0,02 Triangular 26866 474,754 942,813 89790 1923497 18944356 318616 327541,44 6 4 0,03 Triangular 26866 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,56 6 1 0,02 Triangular 26866 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,56 6 2 0,02 Triangular 26866 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,56 6 3 0,02 Semicircular 26860 474,754 942,838 8570795 25245191 429144 480039,96 8 1 0,025 Semicircular 26860 510,058 941,148 2567075 25241591 429144 480039,	1	4	0,03	Rectangular	26108	214,741	970,962	25767637	25349885	417752	208505,413
2 0.025 Rectangular 35211 634,025 748,673 26924941 26361541 563400 474677.5(2 3 0.025 Rectangular 31499 552,841 946,534 30318877 29814869 504008 523283,03 2 4 0.025 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979,25 3 1 0.02 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18969411 320632 235820,03 3 2 0.02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 3 0.02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929943 320200 316701,13 3 4 0.02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929943 320200 316701,13 3 5 0.02 Rectangular 20021 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,68 4 1 0.03 Triangular 2509 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,63 4 2 0.03 Triangular 26951 424,629 936,865 26580699 25249459 431240 397820,64 4 4 0.03 Triangular 26951 424,629 936,865 26580699 25249459 431240 397820,64 4 5 0.03 Triangular 27008 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,63 5 1 0.025 Triangular 2794,846 950,099 376,76995 2549459 477362 398447,88 5 0.005 Triangular 2794,866 955,766 25972995 2549459 477362 328447,88 5 0.025 Triangular 2794 480,500 980,630 48,923 25907234 25477626 492608 285210,86 5 1 0.025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25516627 475368 2564050,91 5 1 0.025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25516627 475368 2564050,91 5 1 0.025 Triangular 26635 475,465 948,247 25645465 25219281 426428 247462 249,886 982,654 25972995 25516627 475368 2564050,91 5 1 0.025 Triangular 26635 475,465 948,247 25645465 25219281 426428 246684 4476,15	1	5	0,03	Rectangular	26727	386,635	953,383	25908721	25481065	427656	368611,233
2 3 0,025 Rectangular 31499 552,841 946,534 30318877 29814869 504008 523283,03 2 4 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,93 2 5 0,025 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18969411 320632 238820,03 3 1 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 32912,44 3 3 0,02 Rectangular 19980 370,759 947,407 19250143 18929943 320200 316701,13 3 4 0,02 Rectangular 19980 370,759 947,407 19248892 18929188 319704 351259,27 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 292513,66 4 1 0,03 Triangular 25619 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317851,94 4 2 0,03 Triangular 26951 44,629 36,6865 25680699 25244959 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26894 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,84 4 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,88 5 1 0,025 Triangular 28564 480,500 948,261 25614654 25192814 264184 426252,55 5 0,025 Triangular 26864 480,500 948,261 25614654 25189606 425040,91 5 4 0,025 Triangular 26665 475,465 946,497 25645455 2519281 326466 425046,91 5 0,020 Triangular 26666 480,500 948,261 25614654 25189606 425040 456563,97 6 1 0,02 Triangular 26666 480,500 948,261 25614654 25189606 425040 456563,97 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,626 946,397 25676109 25243924 44694 45664 44664 44664 44664 44664 44664 44664 46	2	1	0,025	Rectangular	27114	455,556	933,742	25751334	25317486	433848	425371,895
2 4 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,93 2 5 0,025 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18969411 320632 235820,03 3 1 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 3 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 1 0,02 Rectangular 19895 343,787 945,977 19250143 1892948 319704 351259,21 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,63 4 1 0,03 Triangular 20851 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317881,93 4 2 0,03 Triangular 2089 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,64 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25880699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25880699 25249459 431240 397820,64 4 5 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210.86 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426526,65 5 2 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25614654 25189606 425048 455639,74 5 1 0,02 Triangular 26635 475,465 946,847 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 2063 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 319404 356466 267097,14 6 2 0,02 Triangular 2063 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 319404 325666 440,02 Triangular 20683 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 341022,36 6 3 0,02 Triangular 2063 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 341022,36 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422610,56 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660526 2523386 426664 42210,56 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660566 25244981 426184 446184 475,517 947,846 25671109 25244981 426184 426118,36 6 5 0,02 Triangular 20660 447,754 940,205 25761693 25244981 426184 426118,36 6 5 0,02 Triangular 20680 474,754 940,205 2576853 2524599 3224382 349890 342868 243344,56 6 5 0,02 Triangular 20680 6474,775 947,846 25671109 25243981 426184 450139,36 6 5 0,02 Triangular 20660 546,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596	2	2	0,025	Rectangular	35211	634,025	748,673	26924941	26361541	563400	474677,507
2 4 0,025 Rectangular 26723 464,346 944,497 25667392 25239800 427592 438573,93 2 5 0,025 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18969411 320632 235820,03 3 1 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 3 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 1 0,02 Rectangular 19895 343,787 945,977 19250143 1892948 319704 351259,21 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,63 4 1 0,03 Triangular 20851 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317881,93 4 2 0,03 Triangular 2089 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,64 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25880699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25880699 25249459 431240 397820,64 4 5 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210.86 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426526,65 5 2 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25614654 25189606 425048 455639,74 5 1 0,02 Triangular 26635 475,465 946,847 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 2063 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 319404 356466 267097,14 6 2 0,02 Triangular 2063 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 319404 325666 440,02 Triangular 20683 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 341022,36 6 3 0,02 Triangular 2063 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 341022,36 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422610,56 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660526 2523386 426664 42210,56 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660566 25244981 426184 446184 475,517 947,846 25671109 25244981 426184 426118,36 6 5 0,02 Triangular 20660 447,754 940,205 25761693 25244981 426184 426118,36 6 5 0,02 Triangular 20680 474,754 940,205 2576853 2524599 3224382 349890 342868 243344,56 6 5 0,02 Triangular 20680 6474,775 947,846 25671109 25243981 426184 450139,36 6 5 0,02 Triangular 20660 546,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596,660 596	2	3	0,025	Rectangular	31499	552,841	946,534	30318877	29814869	504008	523283,039
2 5 0,025 Rectangular 26812 497,314 941,013 25659469 25230453 429016 467979.25 3 1 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192.40 3 3 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192.40 3 3 0,02 Rectangular 19890 370,759 947,407 19250143 18929183 319704 3512592 3 5 0,02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929183 319704 3512592 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,66 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317851,94 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,84 4 5 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,84 5 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,67 5 1 0,025 Triangular 28684 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 25640,55 5 2 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 1 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 450193,27 5 1 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 450193,27 5 1 0,025 Triangular 26665 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 450193,27 6 1 0,02 Triangular 26665 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 450193,27 6 1 0,02 Triangular 26665 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 450193,27 6 1 0,03 Semicircular 26666 440,620 946,395 19224822 18905182 319640 347892,34 6 3 0,02 Triangular 26666 440,620 946,395 19224822 18905182 319640 347892,34 6 5 0,02 Triangular 26666 440,620 946,395 19224822 18905182 319640 347892,34 6 5 0,02 Triangular 26666 440,626 946,395 19224822 18905182 319640 347892,34 6 5 0,02 Triangular 26666 440,626 946,395 19224822 18905182 319640 347892,34 6 5 0,02 Triangular 26666 440,626 946,395 19224822 18905182 319640 347892,34 6 5 0,02 Triangular 26666 440,626 946,395 1922482 18905182 319640 347892,34 6 5 0,02 Semicircular 26660 447,754 942,838 25700629 25273709 428920 447615,86 8 1 0,025 Semicircular 26666 474,754 942				=							
3 1 0,02 Rectangular 20038 249,104 946,672 19290043 18969411 320632 236820,03 3 2 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 3 0,02 Rectangular 19880 370,759 947,407 19248892 18929188 319704 351259,27 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,68 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317851,90 4 2 0,03 Triangular 27008 371,864 950,099 27552204 27095876 456328 317851,90 4 3 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,86 4 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,85 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25511864 5 2 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25513627 457368 250450,91 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450133,27 5 5 0,025 Triangular 266635 475,465 946,847 25645465 2519281 426184 450133,27 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 938,740 19274607 18944815 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20402 287,591 938,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20402 287,591 938,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20403 287,591 938,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20403 287,591 938,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 3 0,02 Triangular 20404 287,591 938,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 4 0,02 Triangular 20404 287,593 934,949 19269107 18944875 324232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 20405 287,591 938,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 4 0,03 Semicircular 26665 446,622 946,329 25660526 18936998 322968 243344,52 6 5 0,03 Semicircular 26660 442,747,54 942,838 25705629 25233862 426664 422310,56 7 1 0,03 Semicircular 26660 446,620 946,329 25660526 18936988 322968 243344,52 8 1 0,025 Semicircular 26661 479,187 940,265 25761004 25344564 42640 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26680 474,754 942,838 25705629 25273709 428920 447615,88 8 1 0,025 Semicircular 26669 140,490 94				•		,					
3 2 0,02 Rectangular 19895 346,346 950,473 19228000 18909656 318344 329192,44 3 3 0,02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929943 320200 316701,13 3 4 0,02 Rectangular 19980 370,759 947,407 19248892 18929188 319704 351259,27 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,68 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317851,90 4 2 0,03 Triangular 27008 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,68 4 3 0,03 Triangular 269351 424,622 936,865 25680699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26949 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,88 4 5 0,03 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426525,67 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 258566330 25414466 441864 426525,67 5 2 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,97 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 20635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 6 1 0,02 Triangular 2063 364,750 938,949 19224607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 2063 364,750 938,949 19226906 18936998 322493 341240 347842,27 6 3 0,02 Triangular 20666 480,500 948,261 25614664 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 2063 364,750 938,949 192269107 1894875 324232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 20666 446,626 946,329 25665656 25233862 26664 327541,44 6 4 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25665656 25233862 46664 422310,57 7 2 0,03 Semicircular 26663 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,77 7 3 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 2566563 25233862 46664 422310,57 7 4 0,03 Semicircular 26665 479,147 947,846 25671109 25244941 426168 424177,77 7 3 0,03 Semicircular 26666 447,751 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 8 1 0,025 Semicircular 26666 447,751 942,838 25702629 25273709 42894 458648,17 9 1 0,02 Semicircular 26806 474,751 942,838 2570265 25233862 46664 422310,57 9 2 0,02 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 8 3 0,025 Semicircular				•							
3 3 0,02 Rectangular 20011 334,787 945,977 19250143 18929943 320200 316701,13 3 4 0,02 Rectangular 19980 370,759 947,407 19248892 18929188 319704 351259,27 3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,66 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 27552204 27095676 456328 317851,90 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,6 4 4 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,6 4 5 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,6 4 5 0,03 Triangular 26649 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 265210,8 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,6 5 2 0,025 Triangular 29382 430,718 870,511 26047478 25577342 470136 374944,2 5 3 0,025 Triangular 29584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,9 5 4 0,025 Triangular 26584 480,500 948,261 25645465 25219281 426184 450193,2 5 5 0,025 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19269107 18944875 34232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 1925996 1893698 322968 243344,56 6 5 0,02 Triangular 20666 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,5 7 1 0,03 Semicircular 26660 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,5 7 2 0,03 Semicircular 26660 447,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 4 0,03 Semicircular 26660 447,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 8 1 0,025 Semicircular 26639 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 2 0,025 Semicircular 26661 479,187 950,005 25761004 25333464 426410 455517,29 8 4 0,025 Semicircular 26690 510,452 916,994 25834661 125331567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 26691 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 9 2 0,02 Semicircular 26691 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 9 1 0,02 Semicircular 26691 479,187 950,005 25761004 253		1	0,02	Rectangular	20038	249,104	946,672	19290043	18969411	320632	235820,035
3 4 0,02 Rectangular 19980 370,759 947,407 19248892 18929188 319704 351259,273 35 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,66 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 960,099 27552204 27098876 466328 3171819 317819 4 2 0,03 Triangular 27008 371,864 944,215 25937523 25501371 432152 351119,63 4 3 0,03 Triangular 268649 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,88 4 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 2884474,89 4 5 0,025 Triangular 26314 920,314 25856330 25414466 441864 426252,67 5 1 0,025 Triangular 28635 475,465 946,847 25645465 25			0,02	Rectangular	19895	346,346	950,473	19228000	18909656	318344	329192,409
3 5 0,02 Rectangular 20024 312,256 945,422 19251539 18931131 320408 295213,686 4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 27552204 27095876 456328 317851,90 4 2 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,6 4 4 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 29608 285210,88 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,65 5 2 0,025 Triangular 29382 430,718 870,511 26047478 25577342 470136 374944,25 5 3 0,025 Triangular 28684 280,669 892,654 25972995 25519527 470136 374944,25 5 3 0				Rectangular			,-	19250143	18929943		316701,132
4 1 0,03 Triangular 28519 334,546 950,099 2755204 27095876 456328 317851,90 4 2 0,03 Triangular 27008 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,65 4 3 0,03 Triangular 26849 300,63 948,923 25907234 25477626 429608 285210,88 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,86 5 1 0,025 Triangular 26754 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,67 5 2 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 2551627 473368 250450,93 5 4 0,025 Triangular 26554 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 T			0,02	Rectangular	19980	370,759	947,407	19248892	18929188	319704	351259,273
4 2 0,03 Triangular 27008 371,864 944,215 25933523 25501371 432152 351119,63 4 3 0,03 Triangular 268951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,66 4 4 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25474626 429608 285210,88 5 1 0,025 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,88 5 1 0,025 Triangular 29382 430,718 870,511 26047478 25577342 470136 374944,25 5 2 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 480,500 948,261 25644665 25219281 426184 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 485639,74 6 1 0,02 Triangula			0,02	Rectangular	20024	312,256	945,422	19251539	18931131	320408	295213,698
4 3 0,03 Triangular 26951 424,629 936,865 25680699 25249459 431240 397820,64 4 4 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,88 4 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,88 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,67 5 2 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 470136 374944,25 5 4 0,025 Triangular 26663 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,71 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0			0,03	Triangular	28519	334,546		27552204	27095876		317851,902
4 4 0,03 Triangular 26849 300,563 948,923 25907234 25477626 429608 285210,88 4 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,88 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,67 5 2 0,025 Triangular 29382 430,718 870,511 26047478 25577342 470136 374944,25 5 3 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,91 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 26564 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18944875 324232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26664 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 4224177,77 2 0,03 Semicircular 26604 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,77 7 3 0,03 Semicircular 26604 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,77 7 5 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 8 1 0,025 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 8 1 0,025 Semicircular 26809 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,98 8 1 0,025 Semicircular 26809 510,058 941,148 25670735 25244591 429144 480039,98 8 2 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25244591 429144 480039,98 8 5 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 9 2 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 9 3 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 9 2 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1	4	2	0,03	Triangular	27008	371,864	944,215	25933523	25501371	432152	351119,639
4 5 0,03 Triangular 26732 249,486 955,756 25976995 25549259 427736 238447,886 5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 426252,67 5 2 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,91 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 26564 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18944875 324232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18944875 324232 341022,36 6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 206665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,56 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26694 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26694 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26639 320,878 964,343 25782629 25273709 428920 447615,88 8 1 0,025 Semicircular 26639 320,878 964,343 25782853 25351805 431048 409882,06 8 2 0,025 Semicircular 26630 479,187 9940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26639 320,878 964,343 2585865 25338564 42640 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26620 510,058 941,148 25670735 25244591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 26620 510,058 941,148 25670735 25244591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 26630 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 3309436,18 9 1 0,02 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 9 3 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12	4	3	0,03	Triangular	26951	424,629	936,865	25680699	25249459	431240	397820,644
5 1 0,025 Triangular 27615 463,160 920,314 25856330 25414466 441864 42625,67 5 2 0,025 Triangular 29382 430,718 870,511 26047478 25577342 470136 374944,25 5 3 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,99 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 26635 475,465 948,261 25614664 25189606 425048 45639,74 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 1894875 324232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 1894875 324232 341022,36 6 3 0,0	4	4	0,03	Triangular	26849	300,563	948,923	25907234	25477626	429608	285210,888
5 2 0,025 Triangular 29382 430,718 870,511 26047478 25577342 470136 374944,25 5 3 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,91 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 26664 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 29184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5	4	5	0,03	Triangular	26732	249,486	955,756	25976995	25549259	427736	238447,887
5 3 0,025 Triangular 28584 280,569 892,654 25972995 25515627 457368 250450,91 5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 26564 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18948151 326456 267097,14 6 3 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 29184 259,369 938,218 19232972 18914356 318616 327541,44 6 5 0	5	1	0,025	Triangular	27615	463,160	920,314	25856330	25414466	441864	426252,678
5 4 0,025 Triangular 26635 475,465 946,847 25645465 25219281 426184 450193,27 5 5 0,025 Triangular 26564 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1	5	2	0,025	Triangular	29382	430,718	870,511	26047478	25577342	470136	374944,254
5 0,025 Triangular 26564 480,500 948,261 25614654 25189606 425048 455639,74 6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18944875 324323 341022,36 6 3 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 2 0,03 <t< td=""><td>5</td><td>3</td><td>0,025</td><td>Triangular</td><td>28584</td><td>280,569</td><td>892,654</td><td>25972995</td><td>25515627</td><td>457368</td><td>250450,911</td></t<>	5	3	0,025	Triangular	28584	280,569	892,654	25972995	25515627	457368	250450,911
6 1 0,02 Triangular 20402 287,591 928,740 19274607 18948151 326456 267097,14 6 2 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18944875 324232 341022,36 6 3 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,56 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,77 7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,86 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 8 5 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	5	4	0,025	Triangular	26635	475,465	946,847	25645465	25219281	426184	450193,271
6 2 0,02 Triangular 20263 364,750 934,949 19269107 18944875 324232 341022,366 3 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 64 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 65 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 266894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,99 9 1 0,02 Semicircular 26341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,1	5	5	0,025	Triangular	26564	480,500	948,261	25614654	25189606	425048	455639,747
6 3 0,02 Triangular 19912 344,818 949,897 19232972 18914356 318616 327541,44 6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26399 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26669 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	6	1	0,02	Triangular	20402	287,591	928,740	19274607	18948151	326456	267097,144
6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,11 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,98 8 4 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	6	2	0,02	Triangular	20263	364,750	934,949	19269107	18944875	324232	341022,369
6 4 0,02 Triangular 20184 259,369 938,218 19259966 18936998 322968 243344,52 6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,36 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 4 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	6	3	0,02	Triangular	19912	344,818	949,897	19232972	18914356	318616	327541,444
6 5 0,02 Triangular 19976 367,598 946,395 19224822 18905182 319640 347892,366 7 1 0,03 Semicircular 26665 446,262 946,329 25660526 25233862 426664 422310,50 7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,70 7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3	6	4	0,02	-	20184	259,369	938,218	19259966	18936998	322968	243344,526
7 2 0,03 Semicircular 26634 447,517 947,846 25671109 25244941 426168 424177,707 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,174 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,885 2 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,985 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,085 8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,185 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,225 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,985 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,125 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,335 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,049 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,135 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	6	5	0,02	_	19976	367,598	946,395	19224822		319640	347892,368
7 3 0,03 Semicircular 26560 482,780 950,015 25657374 25232390 424984 458648,17 7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	7	1	0,03	Semicircular	26665	446,262	946,329	25660526	25233862	426664	422310,502
7 4 0,03 Semicircular 26806 474,754 942,838 25702629 25273709 428920 447615,88 7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,96 8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	7	2	0,03	Semicircular	26634	447,517	947,846	25671109	25244941	426168	424177,701
7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,968 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,088 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,188 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,228 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,968 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,129 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,3339 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,049 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,1339 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	7	3	0.03	Semicircular	26560	482,780	950,015	25657374	25232390	424984	458648,175
7 5 0,03 Semicircular 26894 509,279 940,205 25716193 25285865 430328 478826,968 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,088 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,188 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,228 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,968 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,129 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,3339 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,049 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,1339 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80	7	4	0,03	Semicircular	26806	474,754	942,838	25702629	25273709	428920	447615,888
8 1 0,025 Semicircular 26939 435,543 941,082 25782853 25351805 431048 409882,08 8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538											478826,962
8 2 0,025 Semicircular 26369 320,878 964,343 25850679 25428751 421928 309436,18 8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80											409882,085
8 3 0,025 Semicircular 26651 479,187 950,605 25761004 25334564 426440 455517,22 8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80						,					309436,182
8 4 0,025 Semicircular 26820 510,058 941,148 25670735 25241591 429144 480039,96 8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80											455517,227
8 5 0,025 Semicircular 27690 510,452 916,994 25834631 25391567 443064 468081,12 9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80							,				480039,965
9 1 0,02 Semicircular 20034 349,627 944,947 19251640 18931072 320568 330379,33 9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80											468081,123
9 2 0,02 Semicircular 24341 474,638 795,988 19764612 19375132 389480 377806,04 9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80											330379,331
9 3 0,02 Semicircular 20139 291,704 940,478 19262538 18940290 322248 274341,13 9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80						,	,				377806,044
9 4 0,02 Semicircular 11827 285,716 943,476 11347750 11158494 189256 269565,80											274341,131
			,				,				269565,800
9 5 0,02 Semicircular 20008 364,973 945,302 19233756 18913604 320152 345009,94	9	5									345009,947

Fuente: Rivas, (2009)

La tabla 2 muestra los valores obtenidos en cada una de las lecturas de los diferentes parámetros recolectados en los diferentes escenarios que el investigador definió para la red 802.11g modo infraestructura, con el propósito de determinar el efecto de la densidad y la distribución de host.



Dichos valores se obtuvieron de las cinco (05) transmisiones que se realizaron en cada uno de los escenarios planteados.

Al comparar el comportamiento de la red, a través de los valores obtenidos del promedio de paquetes por segundo en los escenarios de prueba. Se observa que al variar la densidad de los host cuando la distribución de host es de forma rectangular el escenario No.2 con densidad de 83,3% contiene valores mayores con respecto a los otros dos, de igual manera al disminuir la densidad aumenta del promedio de paquetes por segundo.

De igual manera al variar la densidad de los host cuando la distribución de host es de forma triangular el escenario No. 5 con densidad de 83,3% contiene valores mayores con respecto a los otros dos, de igual manera al disminuir la densidad los valores promedio de paquetes por segundo son muy variable.

Por otra parte al variar la densidad de los host cuando la distribución de host es de forma semicircular el escenario No. 7 con densidad de 100% contiene valores mayores con respecto a los otros dos, de igual manera al disminuir la densidad los valores promedio de paquetes por segundo disminuye.

En base a lo planteado se observo que tomando como referencia el parámetro de promedio de paquetes por segundo, la variación de la densidad y distribución de host en redes IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos afecta el funcionamiento de la misma.

Los datos obtenidos en las tablas anteriores no permiten establecer de manera definitiva, el efecto de la densidad y distribución de host, debido a ello, se decidió hacer uso del software SPSS 10.0, para obtener valores promedios de la latencia, tasa de bits en error o BER y velocidad de transmisión para los escenarios que se plantearon en la presente investigación. Una vez obtenidos dichos valores se tabularon en la siguiente tabla.



Tabla No 3. Medias de la latencia, velocidad de transmisión y BER

	Tabla			Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		•	DEK
	Escenario	N	Media			Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
	1	5	84,04194	48,0219827	21,476084	24,41477	143,6691	10,8487	131,202
	2	5	56,699	2,11287955	0,9449085	54,07551	59,32249	53,914	59,518
	3	5	63,1344	10,3637077	4,634791	50,26616	76,00264	53,89	80,44
	4	5	83,5644	16,7007187	7,4687885	62,82772	104,3011	63,469	107,148
Latencia	5	5	68,2042	19,5130723	8,7265112	43,97552	92,43288	55,284	101,879
Late	6	5	63,2804	10,4919261	4,692132	50,25295	76,30785	54,342	77,82
	7	5	56,7106	2,96990847	1,3281834	53,02297	60,39823	52,808	59,752
	8	5	61,2948	12,1886554	5,4509324	46,16059	76,42901	52,582	82,178
	9	5	54,7674	10,0136074	4,4782214	42,33386	67,20094	41,394	69,039
	Total	45	65,7441267	20,5915977	3,0696141	59,55773	71,93053	10,8487	131,202
	1	5	1,976	0,58105551	0,2598559	1,254524	2,697476	1,429	2,949
_	2	5	3,7278	0,30346614	0,1357142	3,350997	4,104603	3,403	4,186
isión	3	5	2,4454	0,35182354	0,1573403	2,008553	2,882247	1,887	2,81
Velocidad de Transmisión	4	5	2,545	0,48777095	0,2181378	1,939352	3,150648	1,908	3,183
Tra	5	5	3,1322	0,68028685	0,3042335	2,287512	3,976888	2,004	3,645
ad de	6	5	2,443	0,37676452	0,1684942	1,975185	2,910815	1,947	2,783
ocida	7	5	3,5704	0,19120356	0,0855088	3,332989	3,807811	3,378	3,831
Velc	8	5	3,3966	0,55730808	0,2492358	2,704611	4,088589	2,475	3,84
	9	5	2,5554	0,3727805	0,1667125	2,092532	3,018268	2,157	3,022
	Total	45	2,86575556	0,71067702	0,1059415	2,652245	3,079267	1,429	4,186
	1	5	0,01646644	0,00019923	8,91E-05	0,016219	0,016714	0,016212	0,0167378
	2	5	0,01755491	0,00188577	0,0008433	0,015213	0,019896	0,016624	0,0209248
	3	5	0,01661275	3,4093E-05	1,525E-05	0,01657	0,016655	0,016556	0,0166432
	4	5	0,0166134	0,00012235	5,472E-05	0,016461	0,016765	0,016466	0,0167924
BER	5	5	0,017192	0,00063371	0,0002834	0,016405	0,017979	0,016594	0,0180492
B	6	5	0,01674501	0,00015014	6,715E-05	0,016559	0,016931	0,016566	0,0169371
	7	5	0,01664273	6,8034E-05	3,043E-05	0,016558	0,016727	0,016564	0,0167337
	8	5	0,01669222	0,00030304	0,0001355	0,016316	0,017068	0,016322	0,01715
	9	5	0,01728196	0,00135544	0,0006062	0,015599	0,018965	0,016645	0,0197059
	Total	45	0,01686683	0,00081964	0,0001222	0,016621	0,017113	0,016212	0,0209248

Fuente: Rivas, (2009)

En la tabla No.3 se observa el cálculo de las medias de los parámetros utilizados para medir el funcionamiento y rendimiento de la red 802.11g modo infraestructura con canales próximos, con densidades y distribuciones de host variantes, representada en las cinco lecturas por escenarios, lo que



permite determinar de manera general que el comportamiento de la red se ve afectado al variar la densidad y distribución de host.

Con el propósito de proveer información adicional que respalde lo anteriormente expuesto, se presenta a continuación las gráficas generadas en el software SPSS 10.0 que muestran la latencia en los diferentes escenarios planteados en esta investigación.

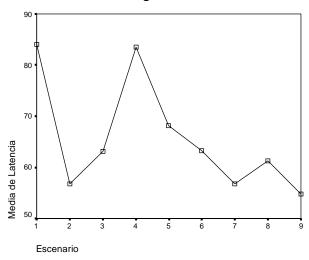


Grafico No. 1 Comparación de la latencia por escenario Fuente: Rivas (2009)

En el gráfico No.1 los nueve escenarios se representan en el eje de la X, y los valores de la latencia en el eje de las Y, observándose una variación mínima en las medias de retardo en el tiempo de transmisión de los paquetes en la red IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos, cuando se varia la densidad y distribución de los hosts en cada uno de los escenarios.

De igual manera se observa que el escenario N° 9 con densidad de host de 66,6% y distribución de host de forma semicircular, es el que contiene menor valor promedio de retardo en el tiempo de transmisión, seguido del N° 2 con densidad de host de 83,3% y distribución de host de forma rectangular; siendo el escenario N° 1 el de mayor promedio de retardo en el tiempo de transmisión.

Luego se analiza el segundo parámetro establecido en el cuadro No. 3 y se representa en el siguiente grafico



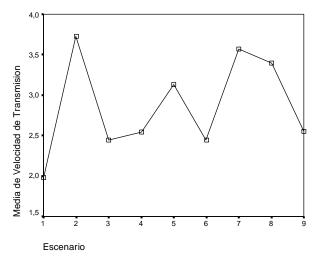


Grafico No. 2 Comparación de la velocidad de transmisión por escenario Fuente: Rivas (2009)

En el gráfico No.2 los nueve escenarios se representan en el eje de la X y los valores de la velocidad de transmisión en el eje de las Y, observándose una variación en los valores de las medias de la velocidad de transmisión en la red IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos, cuando se varia la densidad y distribución de los hosts en cada uno de los escenarios, indicando que la red se ve afectada por esta variación.

De igual manera se observa que el escenario N° 2 con densidad de host de 83,3% y distribución de host de forma rectangular, es el que contiene mayor valor promedio de velocidad de transmisión, seguido del escenario N° 7, siendo el escenario N° 1 con densidad de host de 100% y distribución de host de forma rectangular el que menor promedio obtuvo.

Luego se analiza el tercer parámetro establecido en el cuadro No. 3 y se representa en el siguiente grafico

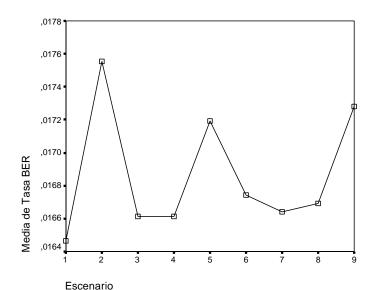


Grafico No. 3 Comparación de la BER por escenario Fuente: Rivas (2009)

El gráfico No. 3 representa el número de bits perdidos durante la transmisión, representados por la BER en los diferentes escenarios establecidos, observándose una variación constante y mínima entre los valores de las medias obtenidas en cada escenario, afectando el comportamiento de la red.

De igual manera se observa que el escenario N° 1 con densidad de host de 100% y distribución de host de forma rectangular, es el que contiene menor valor promedio de tasa de bits en error, seguido del escenario N° 3, siendo el escenario N° 2 con densidad de host de 83,3% y distribución de host de forma rectangular el que mayor promedio de tasa de bits en error obtuvo.

En base a lo antes expuesto se determino que en las redes IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos a mayor velocidad de transmisión menor latencia y mayor es la tasa de bits en error, en consecuencia un incremento en la tasa de bits en error implica una mayor probabilidad de error en la data transmitida, lo que trae como consecuencia un bajo rendimiento de la red, por otra parte se observa que a menor velocidad de transmisión menor es la tasa de bits en error, lo que indica que al reducir la BER se garantiza la integridad y confiabilidad de los datos.

Con el objeto de verificar este comportamiento se interpreta los valores obtenidos al realizar el análisis del anova de un factor con el software SPSS 10.0 para Windows a los valores obtenidos en la tabla anterior, los resultados se muestran en la siguiente tabla.



Tabla No 4. Calculo del Anova de un factor para las medias de la latencia, velocidad de transmisión y la BER

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
	Inter-grupos	4875,043271	8	609,3804089	1,592	0,162
Latencia	Intra-grupos	13781,56813	36	382,8213368		
	Total	18656,6114	44			
	Inter-grupos	14,69361791	8	1,836702239	8,782	0,000
Velocidad de Transmisión	Intra-grupos	7,5291024	36	0,209141733		
	Total	22,22272031	44			
	Inter-grupos	5,68084E-06	8	7,10105E-07	1,071	0,405
BER	Intra-grupos	2,38791E-05	36	6,63309E-07		
	Total	2,956E-05	44			

Fuente: Rivas, (2009)

Con el propósito de determinar el efecto de la densidad y distribución de host en redes IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos se aplico el análisis del anova de un factor para cada uno de los escenarios planteados, encontrándose que no existen diferencias significativas en el parámetro que mide el retardo de la transmisión o latencia, dado que el valor de F=1,592 a un nivel mayor a 0,162.

También se observa que no existen diferencias significativas en el parámetro que mide la calidad de la información (BER) dado que el valor de F=1,071 a un nivel mayor a 0,405, pero existen diferencias altamente significativas en cada uno de los escenarios con respecto a la velocidad de transmisión dado que el valor de F=8,782 a un nivel menor de 0,000.

Por lo tanto podemos determinar que al variar la densidad y distribución de los host la velocidad de transmisión de los datos se ve afectada, pero esto no produce mayor efecto en el rendimiento de la red ya que parámetros como el retardo en la transmisión o latencia y la tasa de bit en error no se ven afectados

Lo anteriormente afirmado concuerda con lo expuesto por Regis, 2003 que la mayoría de los sistemas WLAN utilizan la tecnología de espectro ensanchado para sistema de comunicaciones fiables y seguros, y que esta tecnología sacrifica la eficiencia del ancho de banda por la fiabilidad, integridad y seguridad.

Por otra parte, siendo el parámetro tasa de bit en error (BER) de vital importancia para evaluar la calidad de la información recibida y por ende el



rendimiento de una red, se realiza un análisis exhaustivo del comportamiento de este parámetro en cada uno de los escenarios de prueba planteados, observándose en cada una de las lecturas realizadas por escenario valores de la tasa de bit en error de 10⁻² lo que indica que la calidad de transmisión BER es buena ya que estos valores son menores a 10⁻⁶.

Lo anteriormente afirmado concuerda con lo expuesto por Sienra, 2003, que el parámetro más importante de medición para la evaluar la calidad de las señales digitales es la tasa de bit en error (BER), que es una medida cuantitativa, de extremo a extremo, que evalúa la calidad de la información recibida, y se define como la relación entre el número de bits en error que se reciben y el número total de bits que se transmiten en un periodo de tiempo determinado.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de los datos recolectados y tomando como referencia la tasa de bits en error BER por ser el parámetro de medición más importante que permite determinar la calidad de información, se afirma de manera concluyente la hipótesis H0 planteada en la presente investigación, donde la densidad y la distribución de los host no afecta el comportamiento de la red IEEE 802.11g modo infraestructura con canales próximos de manera significativa.

RECOMENDACIONES

A las instituciones universitarias que promuevan estudios que permitan evaluar factores como la localización de sitios óptimos para lo puntos de acceso en las redes IEEE 802.11 modo infraestructura, logrando así mejorar considerablemente su rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cisco Systems (2004). Cisco Networking Academy Program CCNA. http://cisco.netacad.net

IEEE 802.11g Standard (2003). Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications. Consultado el 26/02/2009 en: http://www.ieee802.org/11/

Regis B. (2003) "Comunicaciones Inalámbricas de Banda Ancha". 1era edición en español. España 2003 McGraw-Hill



- Sienra, L. (2003) Midiendo la calidad de señales digitales: Una orientación práctica. CINIT: http://www.cinit.org.mx/articulo.php?idArticulo=16 consultado 20/04/2009
- Stallings, W. (2002). Wireless communications and networking. Upper Sadle River N.J