

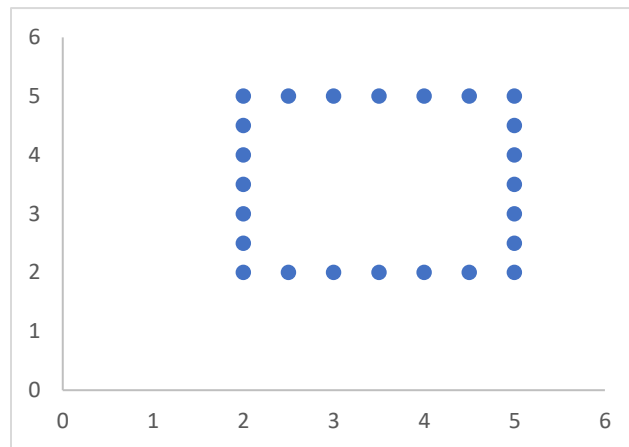
## PROYECTO FINAL ÁLGEBRA LINEAL 2.2025

La encriptación de datos es un proceso que transforma información clara en un formato secreto mediante un algoritmo de cifrado. Su propósito principal es proteger la información para que solo quienes tengan la clave correcta puedan acceder a ella. El objetivo de la encriptación es evitar que personas no autorizadas lean los datos y así proteger información sensible en comunicaciones o almacenamiento digital. En el presente proyecto, se ha ocultado una figura mediante un algoritmo de codificación, se le presentan los datos encriptados y usted deberá realizar el proceso inverso para descubrir la figura escondida. En el siguiente ejemplo se presenta el algoritmo de codificación utilizado.

Suponga que tiene los siguientes pares ordenados (coordenadas):

(2, 2)	(5, 2)	(2, 5)	(5, 5)
(2.5, 2)	(2, 2.5)	(2.5, 5)	(5, 2.5)
(3, 2)	(2, 3)	(3, 5)	(5, 3)
(3.5, 2)	(2, 3.5)	(3.5, 5)	(5, 3.5)
(4, 2)	(2, 4)	(4, 5)	(5, 4)
(4.5, 2)	(2, 4.5)	(4.5, 5)	(5, 4.5)

Al graficar estas coordenadas en el plano cartesiano se forma la siguiente figura (en este caso, un rectángulo):



A continuación, queremos ocultar esos pares ordenados de manera que solamente resolviendo la decodificación puedan ser obtenidos. Primero los expresaremos como matrices de 6 filas y 1 columna. Para los 3 primeros pares ordenados (2,2), (2.5, 2) y (3, 2) la matriz obtenida es:

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 2.5 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Para continuar la encriptación multiplicaremos la matriz obtenida por una matriz cuadrada A de 6x6, a la cual le llamaremos “matriz de codificación”:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 1 & 6 & 0 & 2 \\ 2 & 8 & 2 & 0 & -1 & 9 \\ 3 & 9 & 4 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 8 & 6 & 5 & -3 \\ 5 & 2 & 5 & 7 & 4 & 2 \\ 6 & 3 & 6 & 7 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

El resultado de la multiplicación entre matrices es:

$$\begin{pmatrix} 1 & 7 & 1 & 6 & 0 & 2 \\ 2 & 8 & 2 & 0 & -1 & 9 \\ 3 & 9 & 4 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 8 & 6 & 5 & -3 \\ 5 & 2 & 5 & 7 & 4 & 2 \\ 6 & 3 & 6 & 7 & 4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 2.5 \\ 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1)(2) + (7)(2) + (1)(2.5) + (6)(2) + (0)(3) + (2)(2) = 34.5 \\ (2)(2) + (8)(2) + (2)(2.5) + (0)(2) + (-1)(3) + (9)(2) = 40 \\ (3)(2) + (9)(2) + (4)(2.5) + ((2)(2) + (5)(3) + (1)(2) = 55 \\ (4)(2) + (1)(2) + (8)(2.5) + (6)(2) + (5)(3) + (-3)(2) = 51 \\ (5)(2) + (2)(2) + (5)(2.5) + (7)(2) + (4)(3) + (2)(2) = 56.5 \\ (6)(2) + (3)(2) + (6)(2.5) + (7)(2) + (4)(3) + (1)(2) = 61 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 34.5 \\ 40 \\ 55 \\ 51 \\ 56.5 \\ 61 \end{pmatrix}$$

Finalmente los expresamos como grupos de datos sin relación aparente:

34.5  
40  
55  
51  
56.5  
61

Realizando este procedimiento con todos los pares ordenados del ejemplo obtenemos los siguientes datos encriptados:

34.5	37.5	42	61.5	79.5	82.5	66	67.5
40	44.5	55	74.5	91	95.5	82	83.5
55	73	59	68	91	109	113	104
51	76.5	51	36	45	70.5	93	87
56.5	77.5	70.5	72	89.5	110.5	103.5	114
61	85	76.5	75	94	118	115.5	123

Si se deseara desencriptarlos, otro usuario necesitaría conocer la matriz de codificación y realizar el proceso inverso para obtener los datos originales y poder graficar la figura.

A continuación, en las siguientes páginas, se le presenta una serie de datos encriptados con el algoritmo descrito anteriormente (pero otra matriz de codificación), los cuales usted deberá decodificar para obtener pares ordenados que al graficarlos le revelarán una figura. Además, luego de obtener la figura deberá crear una matriz de rotación y una matriz de traslación para rotar y mover la figura de posición según se le indica más adelante.

**Datos encriptados (todos los datos corresponden a una misma figura):**

230.3	225.4	213.6	232.2	220.7	238.6	227.2	244.6	210.4	227.8
263.5	235.6	267.2	245.5	275.9	254.8	283.6	263.4	285.4	265.2
238.8	227.5	218.8	220.6	211.6	212.9	202.8	204.0	181.3	182.5
814.8	862.5	845.6	871.9	855.8	881.3	866.0	890.7	897.6	922.3
-100.0	-121.9	-98.7	-107.0	-84.2	-91.9	-69.5	-76.7	-68.5	-75.7
432.7	430.3	444.9	434.6	448.5	438.3	450.9	441.1	461.5	451.7
216.1	232.9	222.0	238.1	227.6	219.0	208.0	223.5	211.7	226.3
293.5	272.3	300.2	281.3	306.4	281.0	307.0	287.1	313.5	292.1
171.6	171.2	161.2	161.4	150.0	135.0	123.5	122.1	109.7	105.9
907.0	931.7	917.2	940.3	927.4	971.1	957.4	980.5	966.0	989.1
-53.2	-60.2	-38.3	-44.4	-23.3	-42.3	-20.7	-26.6	-4.4	-10.0
463.7	452.7	464.9	455.3	465.5	462.7	473.3	462.5	472.9	460.3
213.0	229.4	195.4	212.0	197.6	213.4	197.5	213.0	196.9	190.2
321.2	297.6	321.4	296.4	325.4	300.8	327.3	302.2	330.1	296.0
93.2	90.5	66.3	62.9	48.5	44.2	25.8	20.7	3.0	-13.3
972.2	997.7	999.8	1026.1	1008.4	1033.9	1016.2	1041.7	1023.2	1068.9
13.7	6.5	17.9	10.3	34.7	27.7	52.6	45.7	71.0	47.8
471.9	458.7	476.9	462.7	473.5	459.1	466.9	451.9	460.7	451.6
169.2	187.9	180.5	201.7	187.4	204.6	176.2	184.8	180.2	144
328.8	292.1	304.9	283.7	310.2	291.4	304.8	299.4	363.8	438
-30.5	-32	165.9	164.9	163.1	165	144	142.7	259.5	248.5
1040.7	1067.9	879.6	913.8	885.1	909	923.3	934.4	783.9	723.8
74.2	57.9	-77.7	-82.5	-68.8	-75.6	-72.1	-70.7	-80.9	-34.9
461.8	440.6	475.2	466	477	468.2	484.5	480.9	483.7	515.1
185.5	149.5	189.95	154.1	192.9	125.8	127.1	155.4	123	73.2
369.5	442.3	374.65	445.1	376.5	431.6	428.1	340.5	409.2	191.8
247.5	235.8	233.85	220.7	219.9	189.65	183.2	188.1	178.2	-3.5
794.1	734.8	803.9	745.8	810.4	776.75	779.4	813	760.7	775.8
-65.8	-20.2	-50.25	-5.2	-37.4	-14.7	-12.4	-65.05	-23.3	-65.1
483.7	514.1	482.7	511.3	478.7	513.1	509.1	457.3	488.9	284.5
133.8	172	138	172.4	144.1	179.2	154	138	128.2	135.4
420.6	365.2	413	365.4	400.3	368.4	399.2	352	379	377.2
178.4	188.2	179.5	187.8	223.9	250.1	227.4	209.2	206.6	212.2
772.5	827	767.2	816.4	727.8	765.4	733.4	797	778.6	781.8
-10.7	-40.3	-14.7	-39.3	-52.4	-78.5	-51.5	-90.6	-74.4	-76.2
497.1	472.9	489.3	468.7	485.3	478.7	485.3	481	494.6	494.4
144	140.5	102.7	101	113	109.2	117.9	123.6	114.9	113.7
373.6	376.1	492.7	487.4	503.6	494.8	505.5	510.8	492.5	486.3
220	205.7	263.4	243.4	266.1	240.5	254.4	252.9	220.4	200.5
785	784.1	651.3	659.2	661.6	669.5	671.9	680.6	683	691.7
-79.8	-68.7	-31.5	-22	-22.4	-12.2	-11.5	-4.8	1.7	10.7
493	488.2	538	529.4	548.2	535.4	547.6	552.4	529.8	520.8

130.4	120.2	133.8	76.6	88.5	85.7	93.9	95.6	95.5	100.9
508.6	487.4	506.4	469	483.3	472.7	479.1	476	457.9	457.9
234.5	190.6	219.2	147.1	168.3	142.9	153	139.6	176.9	178.3
694.9	703.6	708	760.7	763.9	773.4	777.4	786.9	746.9	751.7
8.4	20.4	18	3.7	3	12.2	12.4	20.1	-19.6	-18.8
547.6	520.6	544.6	535.1	552.3	538.7	547.1	542.5	534.3	535.7
106.3	112.2	118.6	124.3	131.4	139.2	152	138.3	148.4	98
457.9	457	455.2	454.9	452.2	448.6	436	446.3	436	470
179.7	181.2	182.8	170.2	172.9	176.7	181.5	176.1	177.9	261
756.5	762.1	768.5	785.9	792.3	798.7	813.1	782.8	797	695.6
-18	-17.7	-17.9	-7.2	-8.3	-10.3	-17.3	-9.8	-14.8	-57.8
537.1	538.1	538.7	537.9	537.9	537.3	532.7	527.7	524.8	536.2
101.9	105.8	109.7	113.6	109	122.4	126.05	129.7	133.85	137.4
472.7	475.4	478.1	480.8	472	468.4	471.55	474.7	476.95	480.28
262.1	263.2	264.3	265.4	231.5	263.3	264.35	265.4	266.55	267.58
698	700.4	702.8	705.2	718.6	702.6	704.6	706.6	709.4	711.24
-55.5	-53.2	-50.9	-48.6	-32.8	-46	-43.45	-40.9	-38.85	-36.2
538.8	541.4	544	546.6	532.2	526	528.8	531.6	534	536.88
140.9	145.3	148.9	138.4	140.7	94.8	110.7	117.1	123.5	129.9
483.7	485.5	487.7	466	467.9	448.8	449.7	449.7	449.7	449.7
268.6	269.8	270.1	225.4	225.1	189.1	245.4	251.8	258.2	264.6
713	716.2	718.6	727.3	730.9	776.7	736.7	737.5	738.3	739.1
-33.5	-31.7	-29.3	-17.2	-15.5	-38	-58.7	-59.9	-61.1	-62.3
539.8	542	544	516.4	519.2	532	522.8	523.2	523.6	524
136.3	130.7	137.1	143.2	135.6	142	148.4	140.8	147.2	153.6
449.7	469.5	469.5	469	447	447	447	470.4	470.4	470.4
271	270.2	276.6	282.2	245.1	251.5	257.9	256.7	263.1	269.5
739.9	727.1	727.9	728.7	735	735.8	736.6	720.6	721.4	722.2
-63.5	-51.7	-52.9	-54	-45.2	-46.4	-47.6	-33.8	-35	-36.2
524.4	534.6	535	534.8	507.2	507.6	508	519.8	520.2	520.6
158.4	118.5	124.9	131.3	113.6	120	126.4	132.8	139.2	145.6
469.6	450.7	450.7	450.7	463.8	463.8	463.8	463.8	463.8	463.8
274.5	247.2	253.6	260	229.4	235.8	242.2	248.6	255	261.4
724.2	764.6	765.4	766.2	753.3	754.1	754.9	755.7	756.5	757.3
-38	-62	-63.2	-64.4	-40.9	-42.1	-43.3	-44.5	-45.7	-46.9
521.2	531.7	532.1	532.5	528.3	528.7	529.1	529.5	529.9	530.3
193	164.4	202.3	174	181.3	156	140.7	122.4	146.3	142
388.4	453.2	396.5	455.8	355.3	404	341.7	380	348.5	374
295.9	300.1	312.8	299.3	271.1	269.5	243.9	245.2	255.1	303.6
792.4	731.6	782.8	737	754.3	704.5	778.7	737.1	765.9	710.4
-95.1	-62.3	-95	-53.3	-99.8	-73	-117.7	-97	-115.7	-132
482.3	510.5	485.7	507.5	432.7	451	437.8	451	437.4	454.8

157.1	156.4	165.5	93.6	107.3	104	117.4	114.1	128	123.4
384.7	367.6	389.1	482.2	497.9	486.6	501.8	490.5	504.8	493.2
331.2	307.1	333.5	249.3	281.2	261.6	292.7	273.1	304.3	284.1
712	722.3	714.3	663.8	658.2	658.1	652.5	652.4	647.6	648.7
-137.1	-131.6	-130.7	-44.8	-49.1	-42.4	-46.6	-39.9	-44.6	-38.6
469.2	450.4	469.6	508.8	525	507.2	522.8	505	520.2	503.2
95.8	93	106.9	48.7	57.4	65.6	74.3	46.9	60.7	74.8
491	478.8	493.1	345.9	349.8	354.6	358.5	300.9	313.3	326.2
285.8	266.3	297.5	327.6	343.7	359.7	375.8	301.8	331.5	362
679.9	680.6	675.8	500.5	496.5	491.7	487.7	478.2	474.2	470.2
-64.3	-58.1	-62.8	-208.8	-212.1	-214.9	-218.2	-214.8	-219.8	-224.9
527.9	509.7	524.9	395.9	399.3	403.1	406.5	337.7	351.3	365.5
85.2	97.1	78.5	50.6	63.5	77.3	90.5	78.9	79.8	90.9
331.2	338.7	292.3	283.6	289.3	295.1	298.5	241.9	281.2	268.3
381.4	404.8	351.8	349.2	372.8	397.1	418.1	366.8	389.5	397.2
467	463.8	455.9	490.9	489.3	489.3	490.9	495	478.2	483.8
-229.1	-233.8	-234	-261.5	-267.2	-273.2	-279	-285.2	-273.9	-282
370.9	379.3	325.3	345.5	353.1	361.7	368.3	311.3	341.5	332.9
55.4	38.1	49.2	62.5	72.6	59.2	66	24.45	26.9	41.65
344.2	306.9	319.6	333.3	343	312.2	312.4	291.6	290.7	313.95
311.1	266.5	285.3	322.3	344.6	310.4	309.9	272.8	269.1	272.35
531.8	520.7	520.6	509.5	503.9	492.8	509.1	544.1	543.6	565.9
-208.9	-208.2	-206.3	-215.8	-218.9	-219.5	-221.3	-238.2	-233.2	-211.35
406.9	361.1	372.1	387.5	396.5	358.5	369.1	369.7	364.1	381.7
54	56.2	54.9	62.1	71.4	64	77.9	67.8	76	92.4
328.08	322	308.3	313.7	319.8	299	313.3	303.4	306.4	329.2
303.98	324.7	327.7	339.8	361.2	343	374.2	318.2	329.4	334.1
557.54	534.8	519	515.6	508.6	497.5	492.7	529.4	530.2	556.3
-217.1	-233.3	-243.6	-243.6	-248.9	-251.5	-256.2	-238.1	-239.9	-219.9
396.18	390.5	375.3	378.5	384.5	358.5	373.7	372.5	376.5	396.9
99.6	61.9	59.7	86.9	99.6	94.8	108.4	103.3	105.2	100.1
329.2	311.3	332.9	384.9	395.4	375.4	387.4	366.9	402.8	382.3
348.8	328.2	343.6	325.3	348.5	331.2	356.8	338.7	367.5	349.4
551.6	587.5	564.5	636.8	637.6	632.9	633.7	629	605	600.3
-226.7	-253.5	-248.3	-187.1	-190.4	-193.2	-196.8	-199.5	-192.2	-194.9
398.9	410.4	421.4	463.4	476.4	454.4	469.2	446.6	471.4	448.8
113.7	108.6	91.9	86.5	100.4	79.1	95.4	88.2	101.4	79.6
394.3	373.8	374.9	353.9	366.4	367.5	384	360	373.2	348.6
375	356.9	362.8	343.9	370.3	347.1	379.9	356.2	383.6	357.7
601.1	596.4	624.8	620.1	620.9	589	589.8	585.1	587.1	599.8
-198.5	-201.2	-221.6	-224.2	-227.9	-217.2	-221.7	-223.7	-228.3	-242.7
463.6	441	463.9	440.7	456.1	438.7	458.9	432.1	449.5	433.3

92.6	93	181.5	187.5	166.7	194.6	176.4	203.9	186.1	200.6
359.6	346.4	352.1	385.3	346.9	381.4	340.4	374.2	333.9	391.2
381.7	375.4	361.1	212.8	157.6	227.5	168.3	237	179	248.8
600.6	594.7	422.3	558.8	566.2	561.5	562.3	557.6	558.4	528.1
-246.1	-249.5	-118	16.8	17.6	3.9	10.9	-2.65	4.2	2.3
446.9	431.9	365.1	369.1	324.3	367.7	318.9	361.4	313.5	364.9
165	169.8	196.75	179.5	195.1	201.5	195.4	180.3	186.7	193.1
346.8	342.8	377.05	336.3	329.5	329.5	353.8	347.3	347.3	347.3
182.8	191.1	252.3	201.8	335.1	341.5	350.2	344.6	351	357.4
547.5	542.8	543.6	538.9	448.4	449.2	424.4	446.2	447	447.8
-3.3	-9.3	-17.35	-16	-108.8	-110	-99.7	-114.4	-115.6	-116.8
324.5	321.7	363.2	316.3	335.1	335.5	345.7	353.1	353.5	353.9
199.5	205.9	212.3	208.2	192.6	167.1	175.1	174.7	174.9	183.3
347.3	347.3	347.3	368	330.8	310.3	313.5	301.1	290.5	294.1
363.8	370.2	376.6	385.7	335.9	315.9	324.1	317.3	308.4	318.9
448.6	449.4	450.2	428.6	427.2	446.5	449.5	445.9	445.6	447.5
-118	-119.2	-120.4	-112.1	-108.1	-127.5	-127.1	-130.3	-130.5	-131.3
354.3	354.7	355.1	363.7	320.1	315.2	318.8	305.6	293.6	298
203.3	185.7	155.8	167	174	182.2	210.2	169.1	163.3	175.1
360.7	320.7	288.2	296.2	297.2	300.2	336.2	299.1	305.3	314.3
393.5	335.9	297	316.2	324.2	335.4	399.4	319.7	334.6	355.4
425.7	426.5	442.8	443.6	444.4	445.2	446	416.5	436.5	437.3
-127.9	-121.1	-136.2	-139	-140.4	-142.2	-150.6	-134.3	-150.4	-153.4
359	311.4	289.2	299.2	300.8	304.8	348.4	287.2	308.1	319.3
182.7	190.9	247	243.7	238.9	252.8	230.5	244.4	220.8	234.7
316.3	319.3	432.8	441.3	421.3	433.8	447.1	459.6	434.8	447.3
365	376.2	373.3	392	374.7	401.1	385.1	411.5	385.1	411.5
438.1	438.9	566.2	585	580.3	581.1	542.8	543.6	558.1	558.9
-155	-156.8	-51.9	-67.7	-70.5	-74.2	-60.5	-64.2	-79.7	-83.4
322.1	326.1	425.9	448.4	426.4	441.8	433.6	449	434.3	449.7
229.9	243.8	239.3	232.2	227.4	241.3	236.8	250.4	223.2	214.2
427.3	439.8	420.3	426.2	406.2	418.7	399.2	411.2	435.4	440
394.2	420.6	404.1	418.4	401.1	427.5	411	436.6	421.1	433.2
554.2	555	550.3	571.5	566.8	567.6	562.9	563.7	516.6	539
-86.2	-89.9	-92.8	-109.6	-112.4	-116.1	-119	-122.6	-103.6	-120.9
427.7	443.1	421.7	443.4	421.4	436.8	415.4	430.2	427.6	448.9
210	223.3	219.1	232.4	228.5	214.1	210.8	222.9	219.3	232
421	432.5	413.5	425	406.5	407.7	390.2	399.7	381.7	392.2
417.5	442.3	426.6	451.4	436.5	442.8	429.5	451.1	437	460.2
534.3	535.1	530.4	531.2	526.5	552.5	547.8	548.6	543.9	544.7
-123.9	-127.4	-130.4	-133.9	-137	-155.9	-159.2	-162.3	-165.5	-168.8
428.1	442.3	421.5	435.7	415.5	436.2	417.2	429	409.4	422.4

271	260.5	242.2	247.6	224	230.4	235.2	207.3	217.1	224.6
461.2	431.7	423.6	425.4	481.2	481.2	480.4	406.3	409.7	409.4
485.7	453.2	444.8	451	456.2	462.6	467.6	352.7	364.8	370.8
606	601.3	625.5	624.7	571.9	572.7	574.7	535.9	536.1	535.1
-122.2	-123.1	-139	-139.2	-111.4	-112.6	-114.4	-55.6	-57.7	-57.4
488	454.6	462.4	463.6	487.8	488.2	488.8	435.7	437.4	436.8
231.5	241.8	225.3	235	216	245	250.2	254.3	256.5	256.9
410.5	413.8	381.5	387.4	369.6	389.4	392.2	395.3	398.3	400.7
379	391	353.5	369.6	345.6	385.4	396.2	407.4	418.3	426.6
536.5	536.1	535.6	538.8	552.8	546.4	552	559.4	569.2	578.2
-59.5	-61.2	-63.9	-69.3	-73.5	-77.1	-83.1	-90.6	-99.9	-108.1
438	439	407.4	411.7	410.1	416.3	420.3	425.3	431.4	437.2
226.7	225.2	212.3	209.5	207	205.1	203.5	201.1	192.8	190.6
456.3	456.6	437.5	436.3	434.4	431.1	427.1	422.7	405	399
432.5	438.8	422.3	426.1	428.8	429.3	428.7	427.4	413.2	409.35
536.4	548	554.7	566.3	576.7	584.7	591.5	598.9	599	604.3
-88.9	-98.5	-110.2	-119.2	-127	-132.4	-136.6	-141.1	-147.1	-149.35
466.2	471.9	456.5	461.5	465.6	467.9	469.3	470.8	457.3	457.05
190.9	187	173.5	175	202.5	205.5	182.4	201.9	215.8	192.2
391.7	372.4	345.5	336	322.5	320.3	375.2	403.7	416.2	391.4
403.6	395.4	317	308	294.5	294.3	299.6	310.1	336.5	310.1
604.8	592.8	618.7	616.5	575.3	574.5	522.5	550.8	551.6	566.1
-147.4	-153.3	-118.1	-114	-78.4	-77.8	-50.5	-29.4	-33.1	-48.6
453.9	438.1	401.4	393	364.1	360.5	384.3	410.9	426.3	411.6
206.1	181.5	176	175	180	191.1	197.5	203.9	217.7	170.9
403.9	325.3	337.2	318.2	316.8	320.9	320.9	320.9	326.7	284.7
336.5	276.2	300.8	276.2	280.3	293.5	299.9	306.3	322.4	267.1
566.9	516.6	546.8	535.6	537	535.4	536.2	537	533.6	561.9
-52.3	-68.1	-96.6	-81	-82.3	-82.8	-84	-85.2	-84.9	-105.7
427	335.4	355.4	341.2	340.5	343.5	343.9	344.3	347.6	325.6
177.3	182.7	162.9	174.9	181.3	186.9	198.1	163.3	171.2	164.6
284.7	286.5	337.3	340.1	340.1	339.7	342.1	326.1	328.6	305.6
273.5	279.7	286.2	297.5	303.9	309.6	320.2	297.9	308.3	286.2
562.7	561.9	513.3	509.9	510.7	512.1	509.3	546.1	546.9	542.2
-106.9	-107.1	-82	-81.1	-82.3	-83.8	-83.2	-105.5	-107.2	-109.4
326	327.2	348.9	348.6	349	349.5	349.3	359.8	363.2	337.6
171	177.4	182.2	192.6	202.3	209.3	210.8	152.5	153.2	155.8
305.6	305.6	304.8	306.8	312.3	314.1	301	330.3	320.8	315
292.6	299	304	313.9	329.1	333.4	324.3	309.3	300.5	294.3
543	543.8	545.8	543.6	544.4	548.5	540.5	526.4	527.2	530.2
-110.6	-111.8	-113.6	-113.3	-115.6	-113.8	-113.9	-117.8	-117.1	-114.9
338	338.4	339	338.9	345.9	347.5	329.3	359.5	348.5	341.3

160	167.3	175.3	182	191.3	176.1	186.5	159.4	165.8	172.2
312.4	312.3	314.7	315.2	321.1	269.5	271.5	259	259	259
289.9	306.1	318	325.2	334.4	349.6	359.5	343.4	349.8	356.2
535.4	529.6	529.3	530.1	535.3	475	472.8	503.6	504.4	505.2
-111.1	-119	-121.8	-123.1	-121	-173.1	-172.8	-192	-193.2	-194.4
337.3	339.5	343.1	344.1	350.3	305.8	305.7	314.6	315	315.4
177.6	160	222.9	241	210.8	227.2	208.7	207.8	202.2	223.4
260.8	305.8	410.5	426.4	395	413	387.9	386.4	369.6	405.6
362.4	368.8	413.9	445.8	408.5	443.9	417.3	420.5	407.8	405.7
504.4	461.2	541.2	538.4	555.3	559.1	565.8	572.6	569.1	616.9
-194.6	-172.8	-103.4	-104.6	-120	-128.2	-137.2	-141.3	-144.3	-111.6
316.6	336	430.7	450	430.8	450.2	433.1	439.7	427.1	454.2
234.3	241.5	254.7	214.2	191.4	197.8	204.2	210.6	211.4	217.8
408.7	409.1	409.1	432.4	467.8	467.8	467.8	467.8	459.8	459.8
417.4	424.5	431.4	471.7	477.8	484.2	490.6	497	482.3	488.7
615.3	615.5	607.3	696.9	641.9	642.7	643.5	644.3	650.6	651.4
-112.2	-113.1	-107.4	-186	-172.8	-174	-175.2	-176.4	-170.4	-171.6
454.9	455.2	451.3	505	515.4	515.8	516.2	516.6	505.8	506.2
224.2	230.6	237	243.4	249.8	243.7	250.1	256.5	238.4	244.8
459.8	459.8	459.8	459.8	459.8	436.3	436.3	436.3	482.2	482.2
495.1	501.5	507.9	514.3	520.7	506.1	512.5	518.9	525.2	531.6
652.2	653	653.8	654.6	655.4	645.2	646	646.8	602.8	603.6
-172.8	-174	-175.2	-176.4	-177.6	-185.3	-186.5	-187.7	-165.4	-166.6
506.6	507	507.4	507.8	508.2	483.6	484	484.4	504.2	504.6
193	183.5	193.7	117	104.05	113.7	186.8	128.4	96	126.2
454.8	451.1	451.3	322.4	310.55	310.5	342.2	310.2	295.8	327.2
489.8	489.1	496.1	381.3	364.2	362.6	416.5	358.6	330.8	346.9
650	667.6	663.6	624	640.2	641.7	595.2	649.5	689.4	708.1
-191.8	-204.4	-202	-247.5	-252.75	-245	-212.9	-232.5	-248	-221.4
514	520.7	518.9	393.1	390.3	385.5	373.5	380.3	388.8	409.6
134.2	145.4	183.4	96.3	113.5	134.3	149	153.9	165.5	176.4
328	330.4	407.8	365.3	360.5	367.7	378.6	364.9	370.9	372.8
354.7	365.3	421.7	353.1	361.5	380.5	399.6	419.3	405.9	415.7
707.7	704.9	615.3	691.1	672.6	662.6	664.3	638.4	654.2	651.4
-222	-221.4	-176	-217.7	-214.8	-210.6	-209.1	-228.8	-208	-207.3
409.8	409.6	423.4	439.8	422.7	421.3	431.5	418.7	415.9	415.1
188.8	200	116.1	126	137.1	151.5	169.9	107.1	131.6	149
377.2	379.6	338.7	383.8	367.9	371.9	377.9	347.9	359.4	367.2
429.5	440.1	374.3	403.8	394.5	407.9	424.8	378	404	420.7
648.6	645.8	719.2	673.4	654.3	649.1	640.9	698.7	687.5	677.7
-207.1	-206.5	-247	-226	-220.5	-218.7	-215.4	-248.2	-244.1	-239.8
417.3	417.1	433.1	448.8	417.8	417.2	416.1	430.1	432.7	432.4



160.2	179.6	103.9	161.3	121.4	235.1	179.9	197.1	223.3	253.5
390.6	399.2	340.1	274.7	227.6	355.3	326.9	328.5	340.3	378.1
441.3	462.3	380.5	336.5	185	476.4	437.8	431.1	464.6	462.6
649.1	641.5	693.6	809.2	856	777.3	825.2	822.6	808.2	846.8
-228.3	-225.9	-258.7	-261.9	-204.4	-266.9	-299.2	-278.9	-281.6	-238
437.1	439.7	420	399	329.8	471.8	482.3	473	472.9	497.1
215.3	216	208.4	205.1	228.6	253.6	248	241.9	232.2	254.9
366.7	385.4	375	365.9	353.2	364.2	361.8	370.7	379	398.3
447	456.8	445.5	436.6	423.9	449.3	459.8	479.1	473.8	511.7
890.2	869	876.4	879.6	843.2	832	845.9	870.1	837.2	833.8
-265.4	-259.4	-261.5	-260.9	-228.5	-224.9	-247.5	-268.3	-258.5	-261.5
519.5	518.2	516.9	514.2	490.9	490.7	491.3	514	506.1	523.4
217.3	248.5	238.9	237.5	257.6	279.6	228.1	231.7	405.1	410.3
367.9	385.9	378.3	359.7	336.8	363.2	300.9	310.9	271.9	267.9
475.2	511.9	513.3	490.3	469.9	518.8	484.1	395.6	355	353.2
859.7	845.5	855.2	852.4	809.3	812.5	720.5	793.8	526.6	524.9
-283.1	-278.4	-293.7	-288.9	-259.9	-269.4	-308.6	-236.6	-20.4	-15.9
513	520.5	524	498.6	461.3	490.2	411.5	399.1	255.9	253.2
415.1	420.8	422.6	415.8	409.9	421.4	424.5	427.1	427.3	417.1
262.7	259.2	250	267	247.7	252.2	244.3	235.3	223.9	231.9
352.8	356.75	346.6	354.8	320.1	350.1	350.3	350.4	348.2	346.5
521	516.3	514.9	483.2	488.2	475	468.4	460.7	453.1	425
-13.4	-12.55	-7.2	1	13.4	3.5	2.8	1.2	-1.8	5.4
249.7	248.85	240.2	247.2	225.7	237.3	232.1	225.9	218.3	217.7
417.1	416.8	414.6	412.3	401.2	399.5	397.2	393	455.8	442.6
219.5	206.6	192.4	178.3	182.8	170.5	158.4	145	254.2	260
341.1	334.9	326.5	316.6	309	297	283.6	268	369	363.6
417.9	410.8	404.9	400.1	376.4	374.9	375.1	376.5	429.5	403.2
4.1	2.9	1.2	0.6	9	11.4	14.5	17.1	49.7	56.2
208	197.7	187	176.1	172.6	162.9	153.7	144.1	265.1	263.6
439.1	434.8	430.2	424.5	405.2	399.6	392.6	385.1	378.1	342.1
245.5	230.6	215.2	198.9	204.4	190.4	176.2	166.9	156.3	86.7
354.6	344.9	334.4	322.4	308.1	292.25	274.3	231.9	225.4	194.3
398.5	394.4	390.3	386.8	365.8	367.85	372.2	399.2	403.9	363.6
53.8	51.1	48.5	45.7	54.7	56.1	57.9	79.2	72.8	29.8
253.7	243.9	233.5	222.6	221.9	212.9	204.5	194.7	192.5	131.9
392.2	398.4	400.1	404.8	408.7	411.8	311.5	118.7		
261.2	252.6	254.5	249.4	243.9	238	149.1	244.5		
449.4	442	451.1	449.2	446.6	443.3	274.6	110.7		
439.2	430.4	439.6	436.8	434.6	433	397.1	529.7		
-97.2	-87.6	-96	-92.4	-89.1	-86.1	-39.9	-22.5		
259.8	251.6	256.9	253.2	249.6	246.1	191.2	323.8		

Estos datos fueron encriptados utilizando la siguiente matriz de codificación de 6x6 (cuidado, no es la misma del ejemplo):

$$A = \begin{vmatrix} a & 3 & b & 5 & c & 8 \\ 6 & d & 0 & e & 7 & f \\ g & 8 & h & 1 & i & 7 \\ 11 & j & 8 & k & 12 & m \\ n & -1 & p & -5 & r & 3 \\ 4 & t & 2 & w & 9 & z \end{vmatrix}$$

Donde los valores de las incógnitas  $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$  de la matriz debe obtenerlos resolviendo el sistema de 10 ecuaciones que se le presenta a continuación:

$$\begin{aligned} 6a + 7b - c - 12d + 14e + 5f - 12g - 3h + 9i - 5j &= 48 \\ 2a - 15b + 8c + 6d - 7e + 9f - 9g + 5h - 8i - 6j &= 64 \\ -25a + 10b - 9d - 12e + 14f - 6g + 8h - 13i + 4j &= -132 \\ 6a - 3b + 5c - 16d + e + 9f - 7g + 3h - 4i + 5j &= -75 \\ 8a - 9b + 6c - d - e - 5f + 7g + 3i + 2j &= -16 \\ -5a + 6b + 9c - 2d + 10e - 14f + 3g + 5h - 12i + 6j &= -408 \\ -4a + 5b + 8c - 2d + 9e - 8f + 4g + h - 2j &= -203 \\ a + b + 2c - 3d + 4e - f - 4g - 7h + 2i - 4j &= 59 \\ 10a + 5b - 9c + 6d + e + f + 7g - 8h + 3i + 11j &= 126 \\ -2a + 4b + 3c + 5d - 10e - f + 3g - h - 7i + j &= 2 \end{aligned}$$

Para las incógnitas  $k, m, n, p, r, t, w, z$  debe resolver las siguientes operaciones entre vectores:

1. Se tienen los vectores  $\vec{U} = (3, 6, 7)$  y  $\vec{V} = (k, m, n)$ . El resultado de operar  $2\vec{U} \times 3\vec{V}$  es igual a  $612\hat{i} + 156\hat{j} - 396\hat{k}$  y el producto  $\vec{U} \cdot \vec{V} = 58$
2. Se tienen los vectores  $\vec{U} = (6, p, r)$  y  $\vec{V} = (t, 8, 9)$ . El resultado de operar  $3\vec{U} - 10\vec{V}$  es igual a  $-42\hat{i} - 68\hat{j} - 126\hat{k}$
3. Se tienen los vectores  $\vec{U} = (\frac{-1}{2}, \frac{\sqrt{38}}{2}, \frac{5}{2})$  y  $\vec{V} = (11, \sqrt{342}, -21)$ , la magnitud de  $|\vec{U}|$  es igual a  $-w$ . Además, el producto escalar  $\vec{U} \cdot \vec{V}$  es igual a  $z$ .

Adicionalmente, después de obtener los pares ordenados y graficar, debe presentar una matriz de rotación mediante la cual al operar la figura rote un ángulo de  $135^\circ$  en sentido antihorario. Y una matriz de traslación con la cual al operar la figura se traslade 20 unidades hacia la derecha y 30 unidades hacia arriba. Finalmente debe presentar los nuevos pares ordenados luego de aplicar ambas transformaciones.

Los cálculos los puede realizar a mano o con ayuda de software; en cualquiera de los dos casos deberá dejar evidencia del procedimiento para validar sus datos. Si lo realiza mediante software debe indicar el nombre de los instrumentos utilizados y capturas de pantalla.

Deberá presentar un informe escrito en formato PDF en el cual se presenten los siguientes aspectos:

1. Carátula
2. Explicación de todos los cálculos realizados (con capturas de pantalla si utilizó software o imágenes escaneadas si los realizó a mano)
3. Datos decodificados
4. Gráfica obtenida
5. Matriz de rotación y matriz de traslación
6. Datos transformados con las matrices mencionadas anteriormente.

La evaluación del proyecto será realizada mediante la siguiente rúbrica:

<b>Criterio \ Nivel</b>	<b>Excelente (4 pts.)</b>	<b>Bueno (2.5 pts.)</b>	<b>Regular (1.5 pts.)</b>	<b>Deficiente (0.5 pts.)</b>
Obtención de la matriz de codificación	Aplica correctamente la resolución de sistemas de ecuaciones y operaciones entre vectores para obtener los valores de las incógnitas.	Aplica adecuadamente el procedimiento para la resolución de sistemas de ecuaciones y/o operaciones entre vectores, pero comete errores con los cuales no obtiene los valores correctos.	Comete errores conceptuales en la resolución de sistemas de ecuaciones y/o operaciones entre vectores.	No aplica adecuadamente ningún concepto de resolución de sistema de ecuaciones y/o operaciones entre vectores.
Descriptación de datos y gráfica	Realiza el procedimiento correcto para la descriptación de datos y grafica correctamente los pares ordenados.	Descripta los datos adecuadamente y la gráfica pero no presenta procedimiento.	Comete errores y no obtiene los datos descriptados adecuadamente ni la gráfica correcta.	No decodifica los datos según lo indicado ni presenta la figura.
Presentación de matriz de rotación, matriz de traslación y datos transformados.	Presenta adecuadamente la matriz de rotación, la matriz de traslación y los nuevos datos obtenidos a partir de la transformación.	Presenta adecuadamente dos de los tres aspectos solicitados.	Comete errores y no presenta adecuadamente dos de los aspectos solicitados.	No presenta adecuadamente las matrices ni los datos.
Presentación de avance parcial del proyecto final	Presenta y explica adecuadamente sus avances del proyecto final, muestra evidencia de sus cálculos y responde a las preguntas realizadas.	Presenta y explica sus avances del proyecto final, muestra evidencia de sus cálculos pero no responde adecuadamente a las preguntas realizadas.	Presenta sus avances del proyecto final pero no muestra dominio del tema ni responde adecuadamente a las preguntas realizadas.	No presenta avances del proyecto final en la fecha indicada.

Presentación de informe escrito	El informe contiene todos los aspectos solicitados. Presenta y explica de manera ordenada, clara y sistemática todos los cálculos realizados, evidenciando con capturas de pantalla la utilización de software (si aplica).	Cumple con todos los aspectos solicitados pero falta claridad en las explicaciones.	Presenta la información de manera poco ordenada, no explica los cálculos ni presenta evidencia al utilizar software.	No presenta la mayoría de aspectos solicitados.
---------------------------------	---	---	--	---