

ANEXO I. Comparación de los niveles genéricos de referencia del Real Decreto 9/2005 con los contaminantes prioritarios establecidos por la EPA.

Contaminantes Prioritarios EPA (inglés)	Contaminantes Prioritarios EPA (español)	NGR RD9/2005 Protección de la salud humana	NGR RD9/2005 Protección de los ecosistemas
Acenaphthene	Acenafteno	✓	✓
Acrolein	Acroleína	✗	✗
Acrylonitrile	Acilonitrilo	✗	✗
Benzene	Benceno	✓	✓
Benzidine	Bencidina	✗	✗
Carbon tetrachloride	Tetracloruro de carbono	✓	✓
Chlorobenzene	Clorobenceno	✓	✓
1,2,4-trichlorobenzene	1,2,4-triclorobenceno	✓	✓
Hexachlorobenzene	Hexaclorobenceno	✓	✓
1,2-dichloroethane	1,2-dicloroetano	✓	✓
1,1,1-trichloroethane	1,1,1-tricloroetano	✗	✗
Hexachloroethane	Hexacloroetano	✓	✓
1,1-dichloroethane	1,1-dicloroetano	✓	✓
1,1,2-trichloroethane	1,1,2-tricloroetano	✓	✓
1,1,2,2-tetrachloroethane	1,1,2,2-tetracloroetano	✓	✓
Chloroethane	Cloroetano	✗	✗
Bis(2-chloroethyl) ether	Bis (2-cloroetil) éter	✗	✗
2-chloroethyl vinyl ethers	2-cloroetil vinil éteres	✗	✗
2-chloronaphthalene	2-cloronaftaleno	✗	✗
2,4,6-trichlorophenol	2,4,6-triclorofenol	✓	✓
Parachlorometa cresol	P Cloro Meta cresol	✗	✗
Chloroform	Cloroformo	✓	✓
2-chlorophenol	2-clorofenol	✓	✓
1,2-dichlorobenzene	1,2-diclorobenceno	✓	✓
1,3-dichlorobenzene	1,3-diclorobenceno	✗	✗
1,4-dichlorobenzene	1,4-diclorobenceno	✓	✓
3,3-dichlorobenzidine	3,3-diclorobencidina	✗	✗
1,1-dichloroethylene	1,1-dicloroetileno	✓	✗
1,2-trans-dichloroethylene	1,2-trans-dicloroetileno	✗	✗
2,4-dichlorophenol	2,4-diclorofenol	✓	✓
1,2-dichloropropane	1,2-dicloropropano	✓	✓
1,3-dichloropropylene	1,3-dicloropropileno	✗	✗
2,4-dimethylphenol	2,4-dimetilfenol	✗	✗

Evaluación de riesgos en suelos contaminados: Modelación matemática de la contaminación por metales pesados en una parcela del T.M. de Valencia.

2,4-dinitrotoluene	dinitrotolueno	X	X
2,6-dinitrotoluene	2,6-dinitrotolueno	X	X
1,2-diphenylhydrazine	1,2-difenilhidracina	X	X
Ethylbenzene	Etilbenceno	✓	✓
Fluoranthene	Fluoranteno	✓	✓
4-chlorophenyl phenyl ether	4-clorofenil fenil éter	X	X
4-bromophenyl phenyl ether	4-bromofenil fenil éter	X	X
Bis(2-chloroisopropyl) ether	Bis(2-cloroisopropil) éter	X	X
Bis(2-chloroethoxy) methane	Bis (2-cloroetoxi) metano	X	X
Methylene chloride	Cloruro de metileno	X	X
Methyl chloride	Cloruro de metilo	X	X
Methyl bromide	Bromuro de metilo	X	X
Bromoform	Bromoformo	X	X
Dichlorobromomethane	Diclorobromometano	X	X
Chlorodibromomethane	Clorodibromometano	X	X
Hexachlorobutadiene	Hexacloro butadieno	✓	✓
Hexachlorocyclopentadiene	Hexaclorociclopentadieno	X	X
Isophorone	Isoforona	X	X
Naphthalene	Naftalina	✓	✓
Nitrobenzene	Nitrobenceno	X	X
2-nitrophenol	2-nitrofenol	X	X
4-nitrophenol	4-nitrofenol	X	X
2,4-dinitrophenol	2,4-dinitrofenol	X	X
4,6-dinitro-o-cresol	4,6-dinitro-o-cresol	X	X
N-nitrosodimethylamine	N-nitrosodimetilamina	X	X
N-nitrosodiphenylamine	N-nitrosodifenilamina	X	X
N-nitrosodi-n-propylamine	N-nitrosodi-n-propilamina	X	X
Pentachlorophenol	Pentaclorofenol	✓	✓
Phenol	Fenol	✓	✓
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	Bis (2-etilhexil) ftalato	X	X
Butyl benzyl phthalate	Butil bencil ftalato	X	X
Di-N-Butyl Phthalate	Ftalato de Di-N-Butilo	X	X
Di-n-octyl phthalate	Di-n-octil ftalato	X	X
Diethyl Phthalate	Ftalato de dietilo	X	X
Dimethyl phthalate	Dimetil ftalato	X	X
Benzo(a) anthracene	Benzo(a) antraceno	✓	✓
Benzo(a) pyrene	Benzo(a) pireno	✓	✓
Benzo(b) fluoranthene	Benzo(b) fluoranteno	✓	X
Benzo(k) fluoranthene	Benzo(k) fluoranteno	✓	X
Chrysene	Criseno	✓	X
Acenaphthylene	Acenaftileno	X	X

Evaluación de riesgos en suelos contaminados: Modelación matemática de la contaminación por metales pesados en una parcela del T.M. de Valencia.

Anthracene	Antraceno	✓	✓
Benzo(ghi) perylene	Benzo(ghi) perileno	✗	✗
Fluorene	Fluoreno	✓	✓
Phenanthrene	Fenantreno	✗	✗
Dibenzo(h) anthracene	Dibenzo (a,h) antraceno	✓	✗
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	Indeno (1,2,3-cd) pireno	✓	✗
Pyrene	Pireno	✓	✓
Tetrachloroethylene	Tetracloroetileno	✓	✓
Toluene	Tolueno	✓	✓
Trichloroethylene	Tricloroetileno	✓	✓
Vinyl chloride	Cloruro de vinilo	✓	✗
Aldrin	Aldrin	✓	✓
Dieldrin	Dieldrin	✓	✓
Chlordane	Clordano	✓	✓
4,4-DDT	4,4-DDT	✓	✓
4,4-DDE	4,4-DDE	✓	✓
4,4-DDD	4,4-DDD	✓	✗
Alpha-endosulfan	Alpha-endosulfan	✗	✗
Beta-endosulfan	Beta-endosulfan	✗	✗
Endosulfan sulfate	Sulfato de endosulfán	✗	✗
Endrin	Endrin	✓	✓
Endrin aldehyde	Aldehído de endrina	✗	✗
Heptachlor	Heptacloro	✗	✗
Heptachlor epoxide	Epóxido de Heptacloro	✗	✗
Alpha-BHC	Alpha-BHC	✓	✓
Beta-BHC	Beta-BHC	✓	✓
Gamma-BHC	Gamma-BHC	✓	✓
Delta-BHC	Delta-BHC	✗	✗
PCB-1242 (Arochlor 1242)	PCB-1242 (Arochlor 1242)	✗	✗
PCB-1254 (Arochlor 1254)	PCB-1254 (Arochlor 1254)	✗	✗
PCB-1221 (Arochlor 1221)	PCB-1221 (Arochlor 1221)	✗	✗
PCB-1232 (Arochlor 1232)	PCB-1232 (Arochlor 1232)	✗	✗
PCB-1248 (Arochlor 1248)	PCB-1248 (Arochlor 1248)	✗	✗
PCB-1260 (Arochlor 1260)	PCB-1260 (Arochlor 1260)	✗	✗
PCB-1016 (Arochlor 1016)	PCB-1016 (Arochlor 1016)	✗	✗
Toxaphene	Toxafeno	✗	✗
Antimony	Antimonio	✗	✗
Arsenic	Arsénico	✗	✗
Asbestos	Amianto	✗	✗
Beryllium	Berilio	✗	✗
Cadmium	Cadmio	✗	✗

Evaluación de riesgos en suelos contaminados: Modelación matemática de la contaminación por metales pesados en una parcela del T.M. de Valencia.

Chromium	Cromo	x	x
Copper	Cobre	x	x
Cyanide, Total	Cianuro, Total	x	x
Lead	Plomo	x	x
Mercury	Mercurio	x	x
Nickel	Níquel	x	x
Selenium	Selenio	x	x
Silver	Plata	x	x
Thallium	Talio	x	x
Zinc	Zinc	x	x
2,3,7,8-TCDD	2,3,7,8-TCDD	x	x

Como se puede observar los metales pesados que aparece en la EPA como contaminantes prioritarios en el Real Decreto 9/2005 no aparecen los valores de los niveles genéricos de referencia.

ANEXO II. Fichas toxicológicas de los metales pesados analizados.

CADMIO (Cd)		CAS RN 7440-43-9	
Parámetro físico – químicos			
ABS	Adim.		1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)		1.36E+7
Parámetros toxicológicos			
Dosis de referencia vía oral	RfD _o (mg/kg·d)		1.00E-03
Dosis de referencia vía inhalatoria	RfD _i (mg/m ³)		1.00E-05
Dosis de referencia vía dérmica	RfD ₅ (mg/kg·d)		1.00E-05
Factor pendiente vía inhalatoria	SF _i (mg/m ³) ⁻¹		1.80E+00
Efectos			
Salud humana			
Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.			
Se deposita en el páncreas, tiroides, pulmones, testículos y glándulas salivares.			
EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION			
La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio.			
La inhalación del humo puede originar edema pulmonar y fiebre de los humos metálicos.			
Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.			
EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA			
Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida a las partículas de polvo.			
La sustancia puede afectar al riñón, dando lugar a proteinuria y disfunción del riñón.			
Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.			
El cadmio se acumula principalmente en los riñones y puede inducir una disfunción renal y cambios óseos y deficiencias reproductivas.			
Clasificado por la IARC como Grupo 1 (Carcinógeno en Humanos).			

COBRE (Cu) CAS RN 7440-50-8

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Dosis de referencia vía oral	RfD _o (mg/kg·d)	4.00E-02
Dosis de referencia vía dérmica	RfD _d (mg/kg·d)	1.20E-02

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

Provoca tos, dolor de cabeza, jadeo y olor de garganta al inhalarlo. Enrojecimiento de la piel y ojos. Y dolor abdominal, náuseas y vómitos si es ingerido.

EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
La inhalación del humo puede originar fiebre de los humos metálicos.

EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel.

La ingesta de cantidades elevadas en forma de envenenamiento de sales de Cu por vía oral, sobre todo en forma de sulfato, puede producir la muerte. La ingesta de agua en contacto con cobre puede producir irritación de tracto gastrointestinal.

Clasificado por la IARC como Grupo 3 (No cancerígeno para el hombre).

CROMO (Cr)

CAS RN 7440-47-3

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Dosis de referencia vía oral	RfD _o (mg/kg·d)	3.00E-03
Dosis de referencia vía inhalatoria	RfD _i (mg/m ³)	1.00E-04
Dosis de referencia vía dérmica	RfD _d (mg/kg·d)	6.00E-05
Factor pendiente vía oral	SF _o (mg/kg·d) ⁻¹	5.00E-00
Factor pendiente vía inhalatoria	SF _i (mg/m ³) ⁻¹	8.4E+01
Factor pendiente vía dérmica	SF _d (mg/kg·d) ⁻¹	2.0E+01

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

RIESGO DE INHALACION

Se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa.

EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION

Puede causar irritación mecánica en los ojos y el tracto respiratorio.

El cromo hexavalente (VI) es el más peligro y se absorbe rápidamente (cromatos y dicromatos) Es irritante y corrosivo. La toxicidad del cromo por inhalación y contacto dérmico ocasiona irritación nasal, úlceras nasales, perforación del tabique nasal y dermatitis. El cromo se localiza en el pulmón, hígado, riñón, bazo, glándulas suprarrenales, plasma, medula ósea y globos rojos.

El cromo metálico está clasificado por la IARC como Grupo 3 (No cancerígeno para el hombre).

El cromo (VI) está clasificado por la IARC como Grupo 1 (Carcinógeno en Humanos).

PLOMO (Pb)

CAS RN 7439-92-1

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Factor pendiente vía oral	SF ₀ (mg/kg·d) ⁻¹	8.5 E-03
Factor pendiente vía inhalatoria	SF _i (mg/m ³) ⁻¹	1.2 E-02
Factor pendiente vía dérmica	SF _d (mg/kg·d) ⁻¹	8.5 E-03

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:

La sustancia puede afectar a la sangre, médula ósea, sistema nervioso central, sistema nervioso periférico y riñón, dando lugar a anemia, encefalopatía (p. ej. convulsiones), alteraciones del sistema nervioso periférico, calambres abdominales y alteración renal. Produce graves alteraciones en la reproducción humana.

Parte del plomo absorbido tras la ingesta pasa a la sangre y no se elimina en la orina, se deposita en el hígado, riñón, huesos y otros tejidos. En el sistema nervioso central provoca deterioro mental y conducta agresiva. Por otra parte, en el sistema nervioso periférico, puede producir parálisis en los músculos de las manos y los pies como consecuencia de la fatiga muscular. Además, puede ser teratogénico.

Clasificado por la IARC como Grupo 2B (Posible carcinógeno para el hombre).

ZINC (Zn)

CAS RN 7440-66-6

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Dosis de referencia vía oral	RfD _o (mg/kg·d)	3.00E-01
Dosis de referencia vía dérmica	RfD _d (mg/kg·d)	6.00E-02

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

Provoca sabor metálico, también piel seca al contacto, y dolor abdominal, náuseas y vómitos por vía ingesta.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN

La inhalación del humo puede originar fiebre de los humos metálicos. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.

Clasificado por la IARC como Grupo 3 (No cancerígeno para el hombre).

ARSENICO (As)

CAS RN 7440-38-2

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Dosis de referencia vía oral	RfD _o (mg/kg·d)	3.00E-04
Dosis de referencia vía inhalatoria	RfD _i (mg/m ³)	1.50E-05
Dosis de referencia vía dérmica	RfD _d (mg/kg·d)	1.23E-04
Factor pendiente vía oral	SF _o (mg/kg·d) ⁻¹	1.50E+00
Factor pendiente vía inhalatoria	SF _i (mg/m ³) ⁻¹	4.30E+00
Factor pendiente vía dérmica	SF _d (mg/kg·d) ⁻¹	3.66E+00

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

Dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómitos, debilidad y pérdida de conocimiento.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN

La sustancia puede afectar al tracto gastrointestinal, dando lugar a gastroenteritis grave, pérdida de fluidos y electrolitos, alteraciones cardíacas, "shock" y convulsiones. La exposición muy por encima del OEL puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA

La sustancia puede afectar a las membranas mucosas, piel, sistema nervioso periférico, hígado y la médula ósea, dando lugar a neuropatías, desórdenes en la pigmentación, perforación del tabique nasal, hiperqueratosis, anemia, alteraciones hepáticas. Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos. La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana.

La exposición por inhalación ha sido relacionada con el cáncer de piel, vejiga, hígado y pulmón. Los síntomas del envenenamiento crónico incluyen debilidad, pérdida de cabello, ronquera y pérdida de peso.

Clasificado por la IARC como Grupo 1 (Carcinógeno en Humanos).

NIQUE (Ni)

CAS RN 7440-02-0

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Dosis de referencia vía oral	RfD ₀ (mg/kg·d)	2.00E-02
Dosis de referencia vía inhalatoria	RfD _i (mg/m ³)	9.00E-05
Dosis de referencia vía dérmica	RfD ₅ (mg/kg·d)	5.40E-03
Factor pendiente vía inhalatoria	SF _i (mg/m ³) ⁻¹	2.60-E01

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:

Puede causar irritación mecánica. La inhalación del humo puede originar neumonitis.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:

El contacto prolongado o repetido puede producir sensibilización de la piel. La exposición a inhalación prolongada o repetida puede originar asma. Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida.

Afecta al sistema respiratorio, provocando asma y pneumoconiosis. También puede ocasionar con una larga exposición rinitis hipertrófica, sinusitis, poliposis nasal y perforación del tabique nasal. La exposición crónica afecta al sistema cardiovascular y al riñón.

Clasificado por la IARC como Grupo 2B (Posible carcinógeno para el hombre). Sus compuestos se incluyen en el Grupo 1 como carcinógeno para el hombre.

MERCURIO (Hg)

CAS RN 7439-97-6

Parámetro físico – químicos

ABS	Adim.	1.00E-3
PEF	(m ³ /kg)	1.36E+7

Parámetros toxicológicos

Dosis de referencia vía oral	RfD ₀ (mg/kg·d)	3.00E-04
Dosis de referencia vía dérmica	RfD ₅ (mg/kg·d)	2.10E-05

Efectos

Salud humana

Vías de exposición: inhalación, ingestión y penetración cutánea.

Dolor abdominal, tos, diarrea, jadeo, vómitos, fiebre o temperatura corporal elevada si se inhala.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN

La sustancia irrita la piel. La inhalación del vapor puede originar neumonitis. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central y al riñón. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA

La sustancia puede afectar al sistema nervioso central y al riñón, dando lugar a irritabilidad, inestabilidad emocional, temblores, alteraciones mentales, de la memoria y del habla. Puede producir inflamación y decoloración de las encías. Peligro de efectos acumulativos. La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana.

El mercurio tiene carácter neurotóxico por ello puede afectar muchas áreas del cerebro

El metil-mercurio es la forma más toxica del mercurio que puede afectar al ser humano si consume alimentos marinos de gran envergadura ya que es un compuesto que se biomagnifica. Además, este compuesto en el torrente sanguíneo de embriones o niños puede afectar al desarrollo de su sistema nervioso.

Clasificado por la IARC como Grupo 3 (No cancerígeno para el hombre).

ANEXO III. Concentración de metales en relación con la profundidad.

Concentración de Arsénico de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

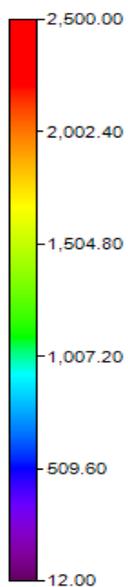
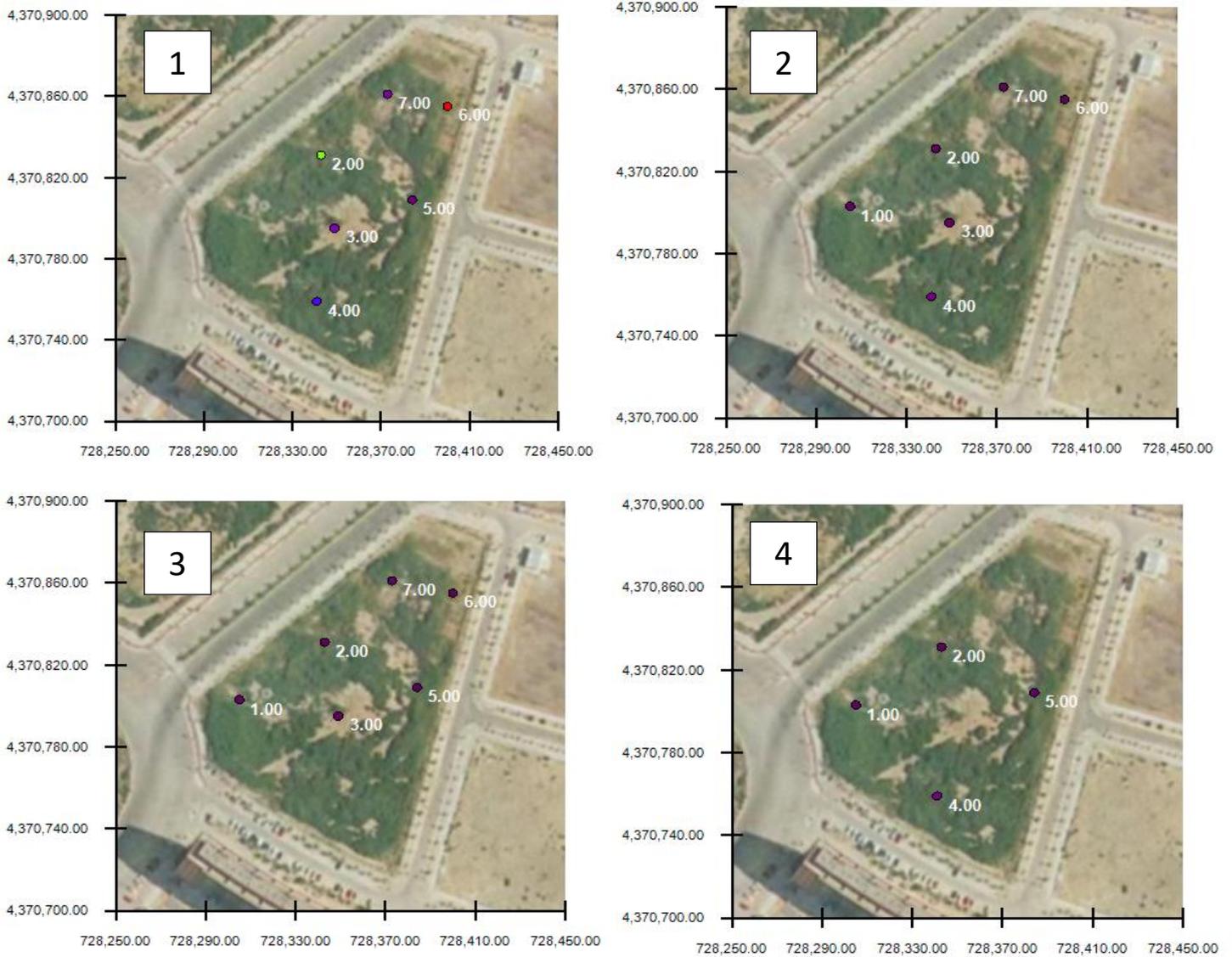
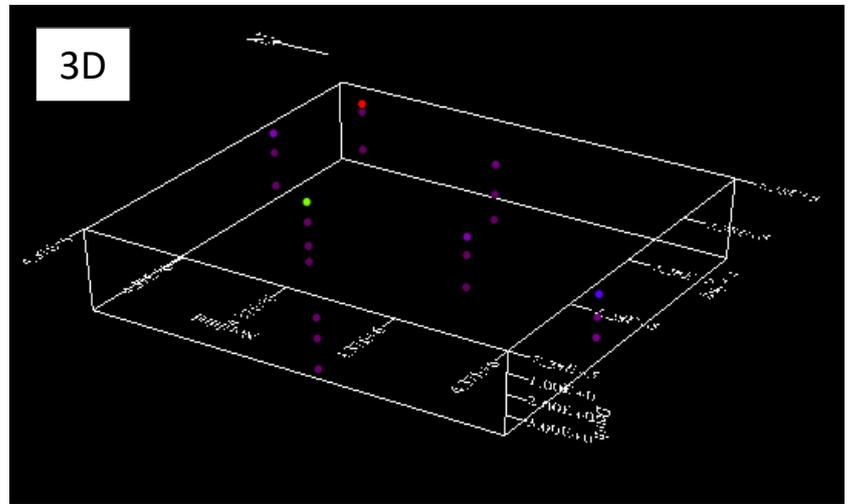


Figura 1:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 2:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 3:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 4:
 $0 \leq Z < 1$

Concentración de Arsénico (mg/kg)



Concentración de Cadmio de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

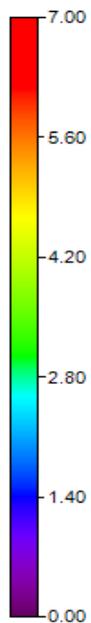
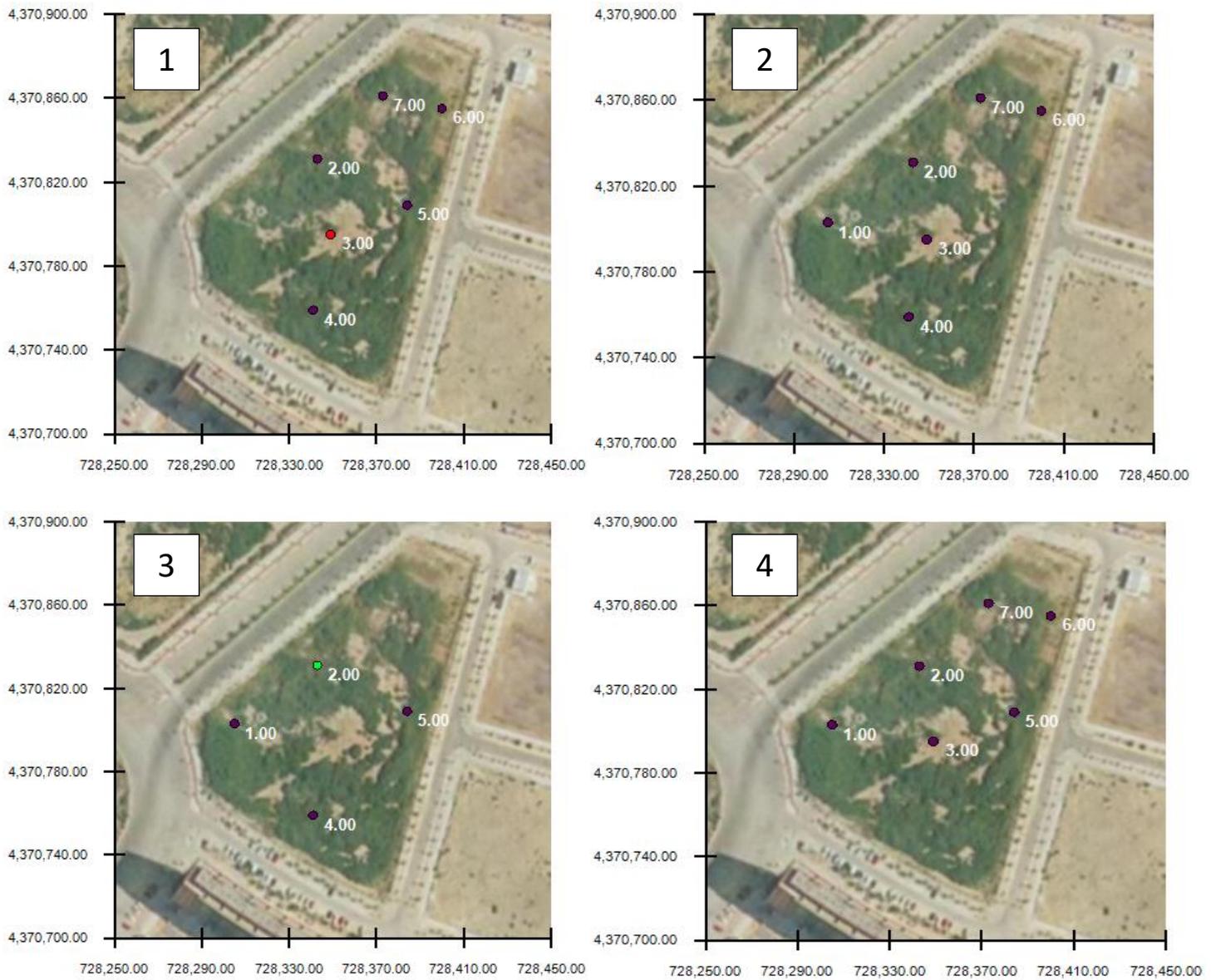
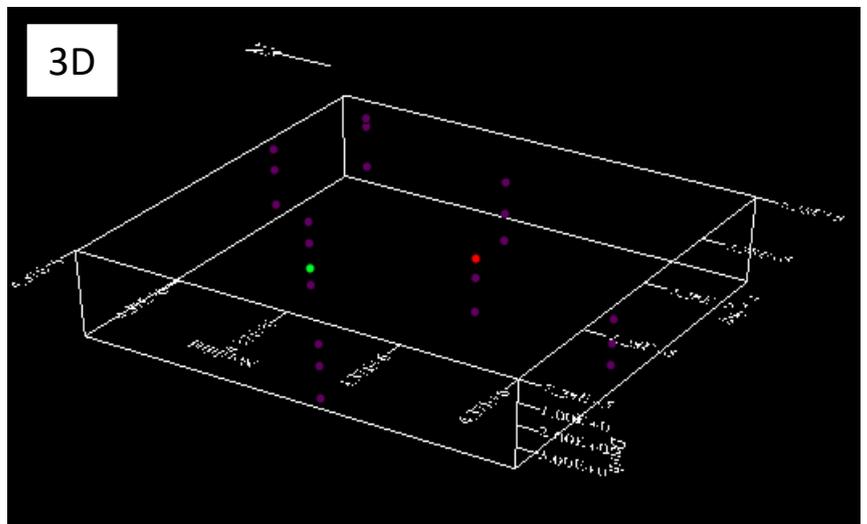


Figura 1:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 2:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 3:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 4:
 $0 \leq Z < 1$

Concentración
 de Cadmio
 (mg/kg)



Concentración de Cromo de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

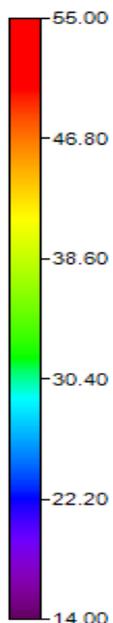
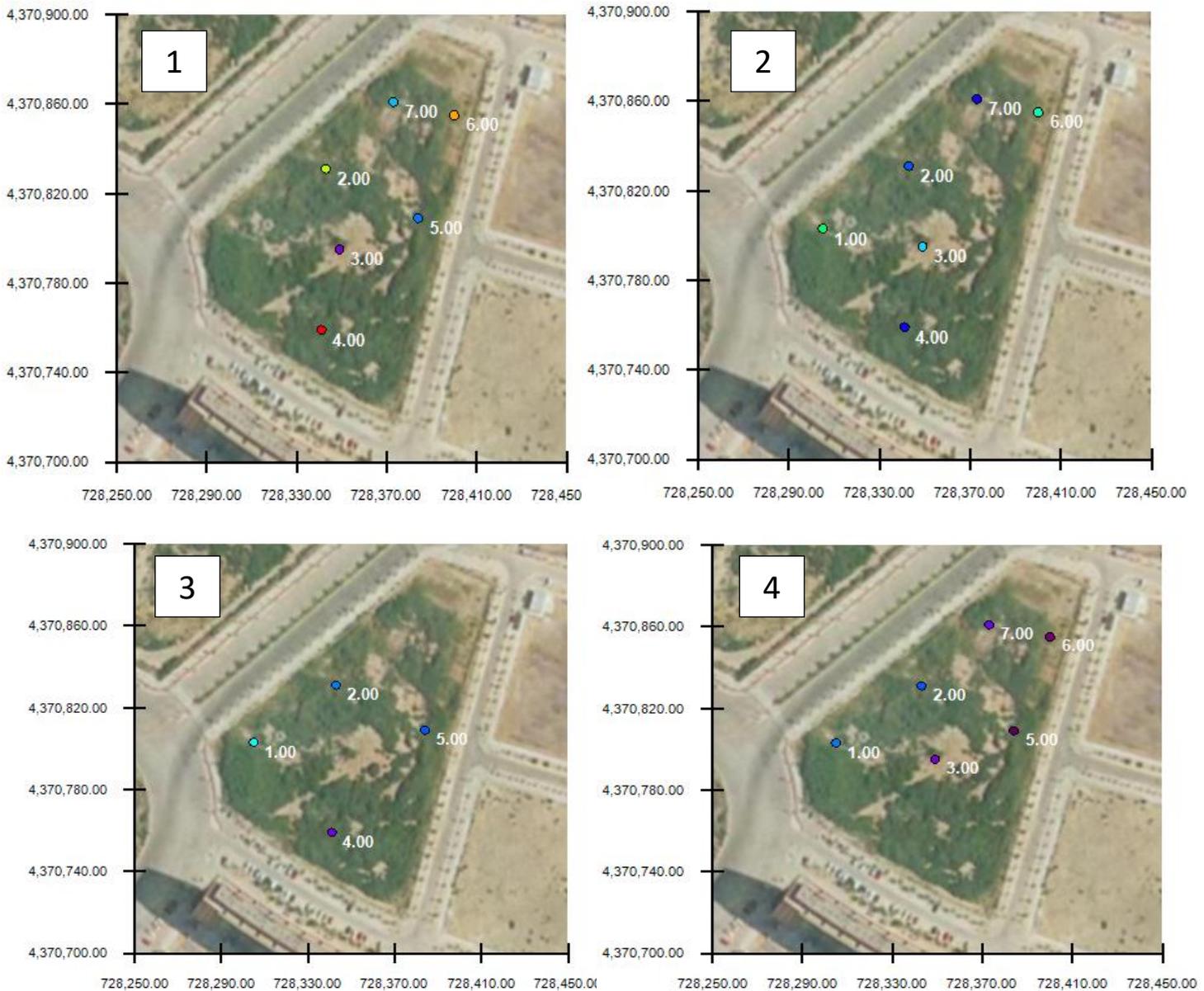


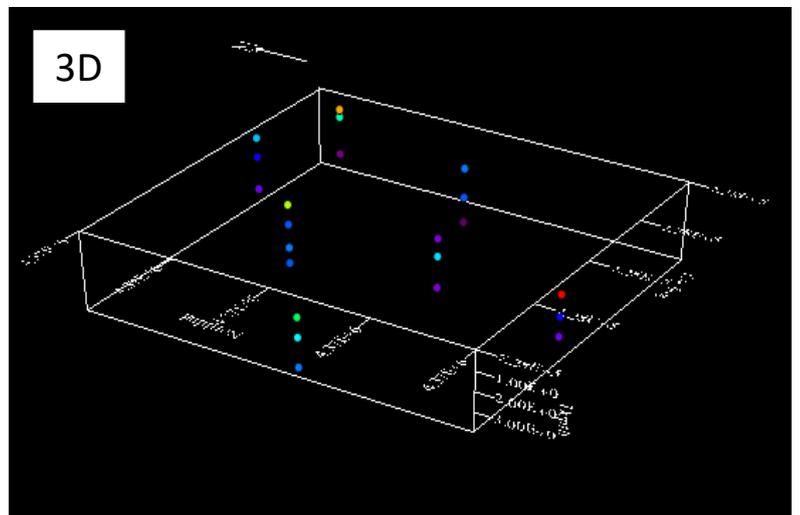
Figura 1:
0<=Z<1

Figura 2:
0<=Z<1

Figura 3:
0<=Z<1

Figura 4:
0<=Z<1

Concentración
de Cromo
(mg/kg)



Concentración de Cobre de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

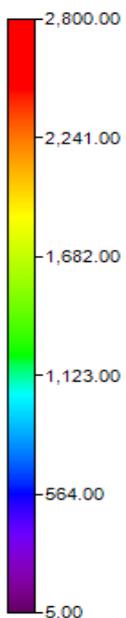
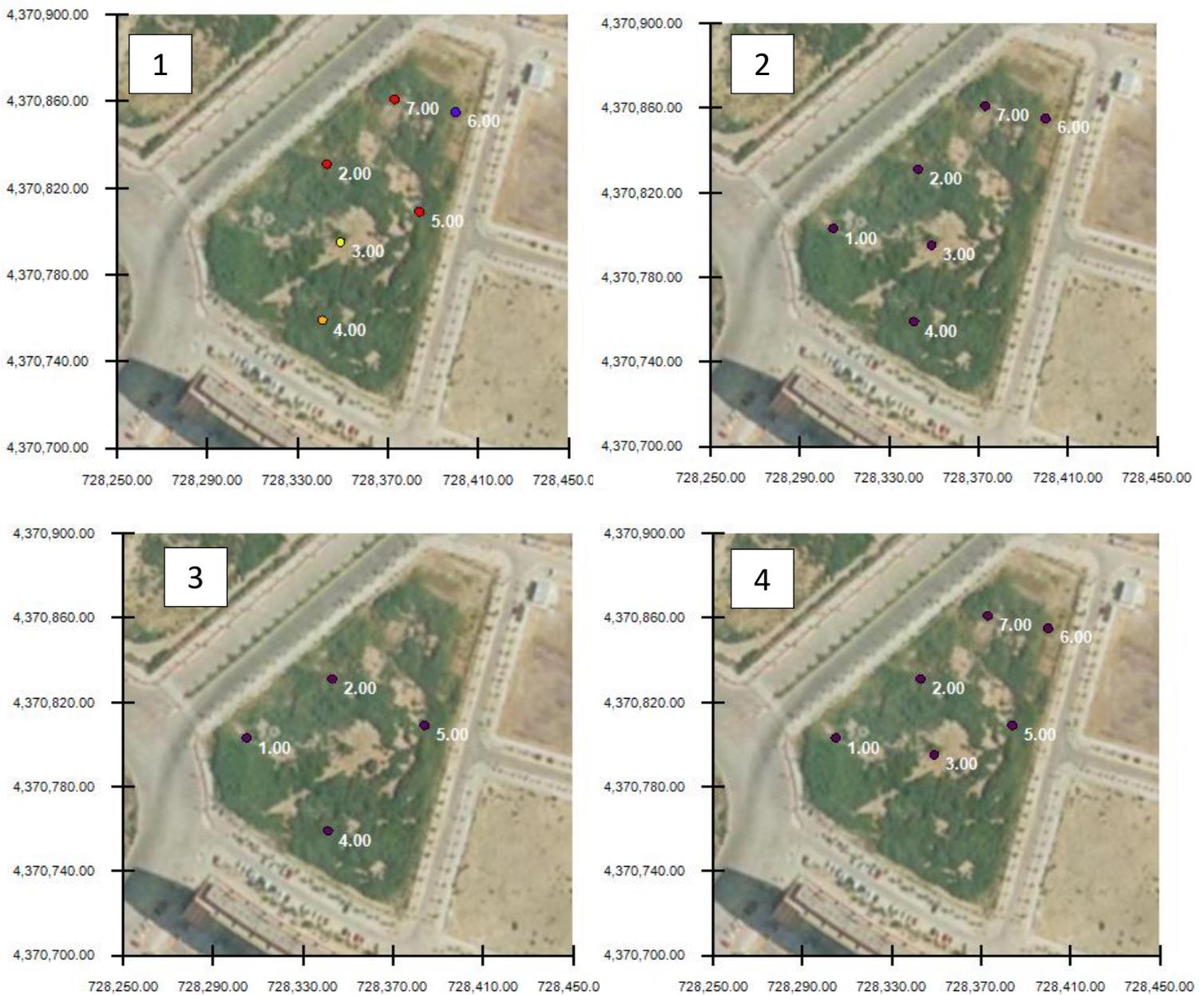
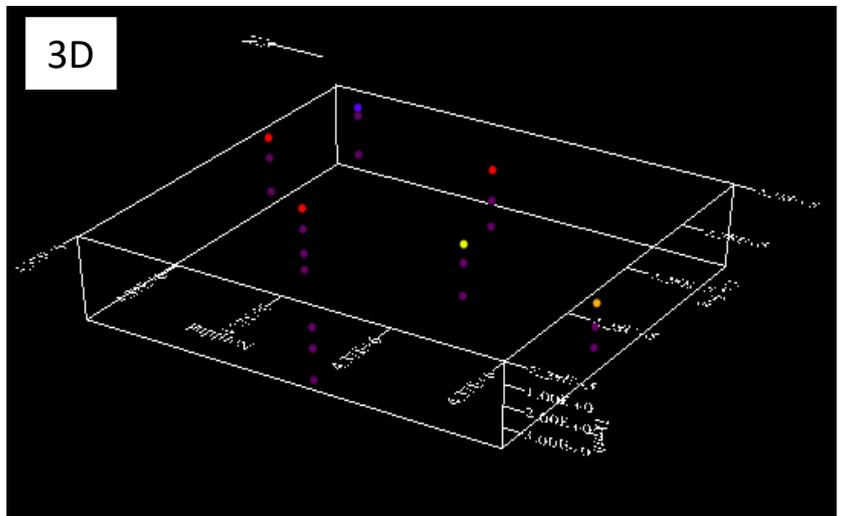


Figura 1:
0<=Z<1
Figura 2:
0<=Z<1
Figura 3:
0<=Z<1
Figura 4:
0<=Z<1

Concentración de Cobre (mg/kg)



Concentración de Níquel de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

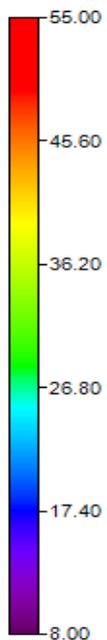
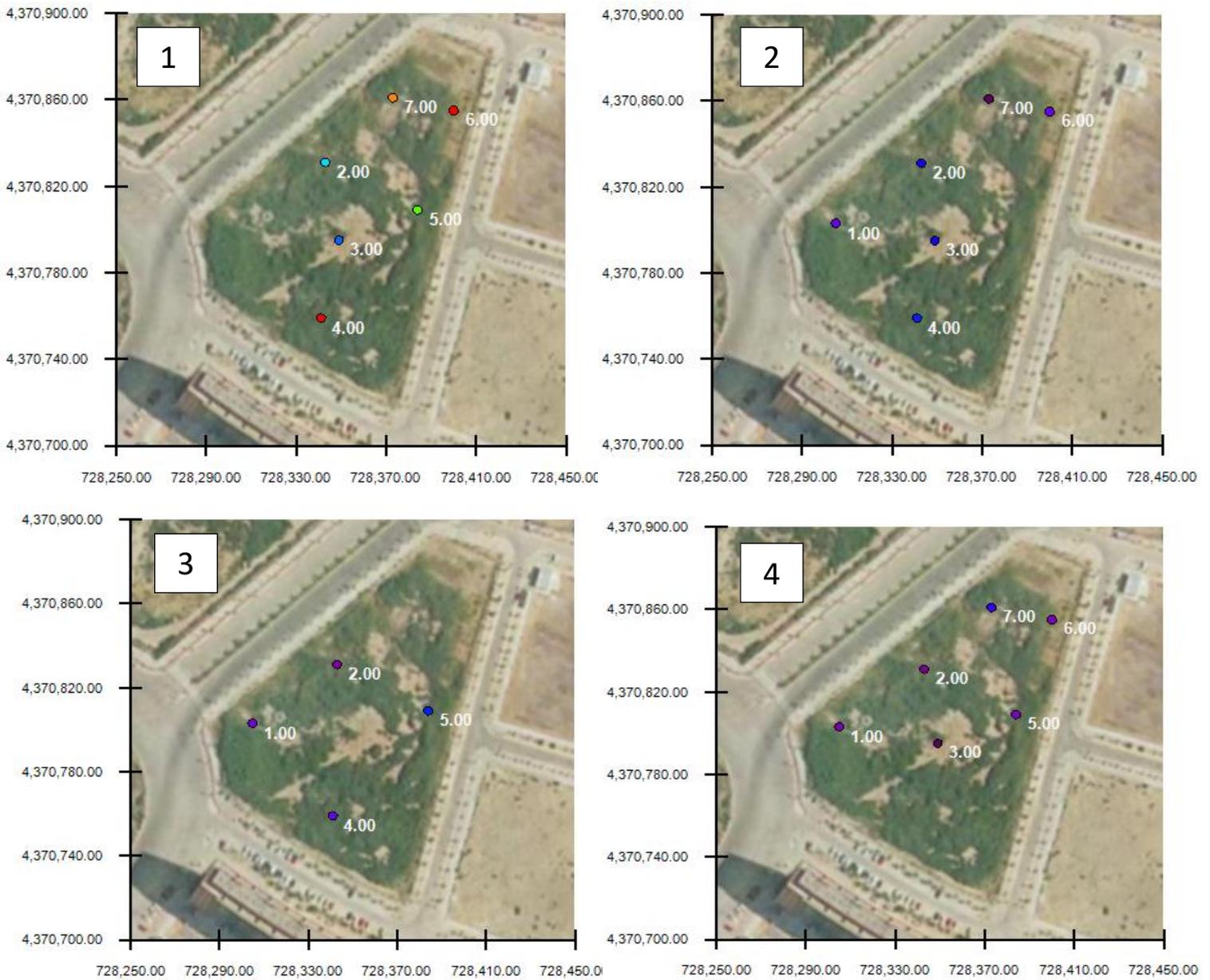
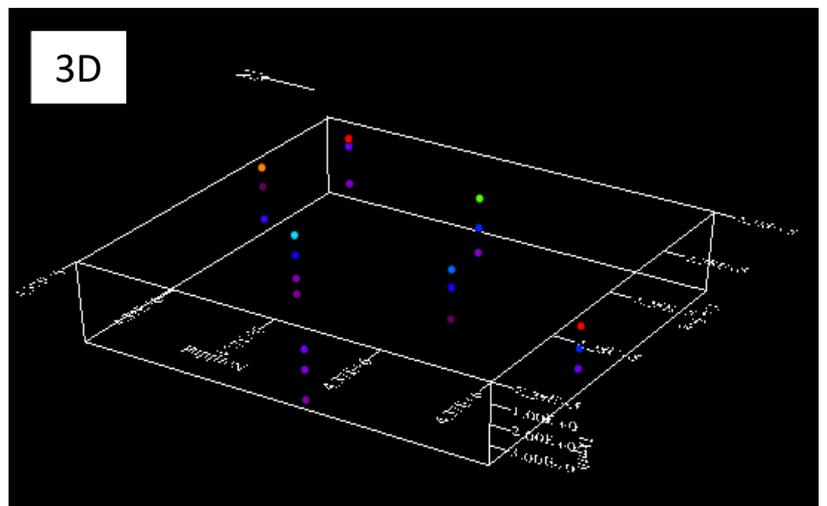


Figura 1:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 2:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 3:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 4:
 $0 \leq Z < 1$

Concentración de Níquel (mg/kg)



Concentración de Plomo de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

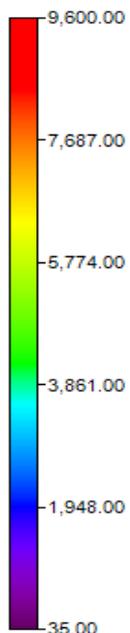
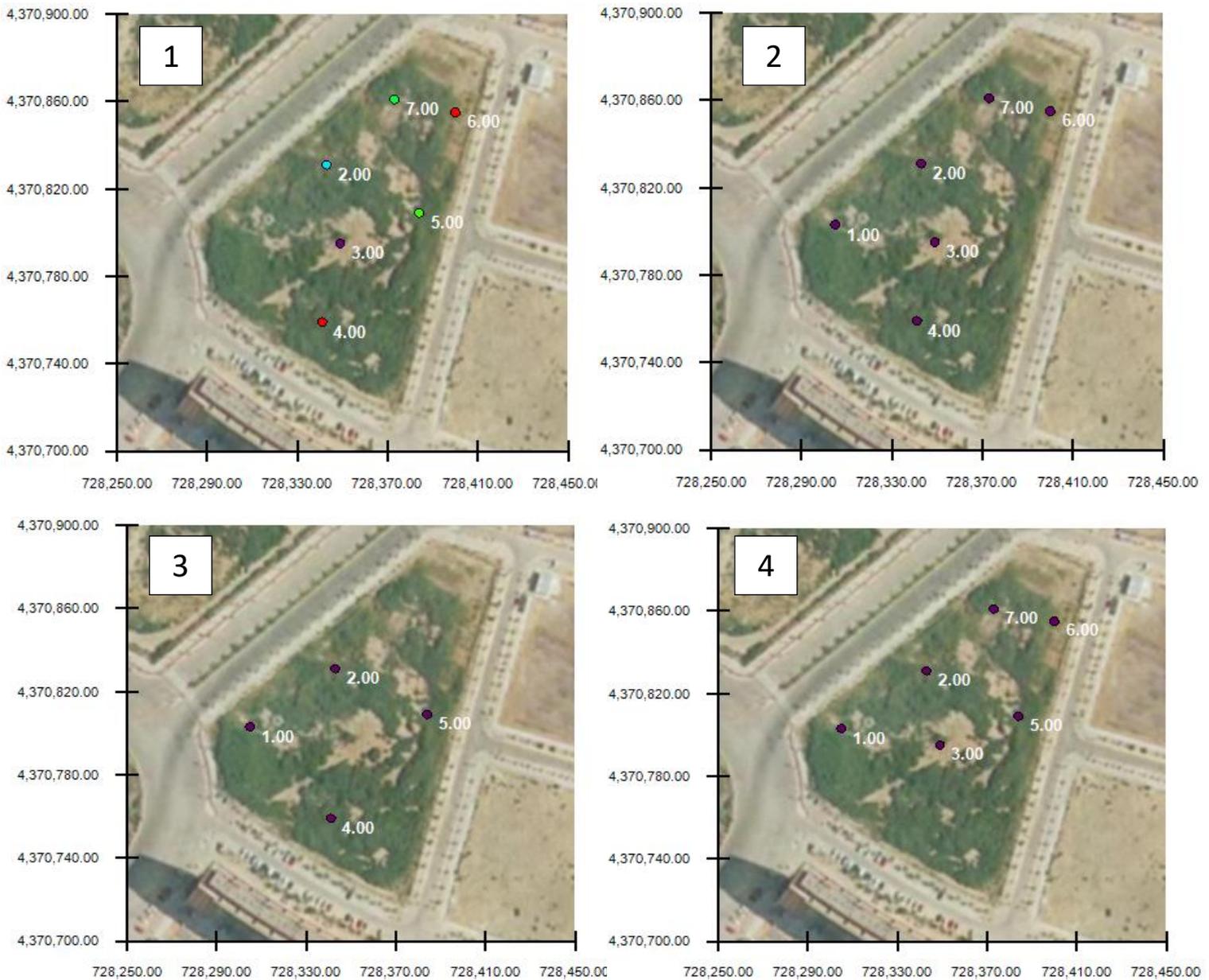
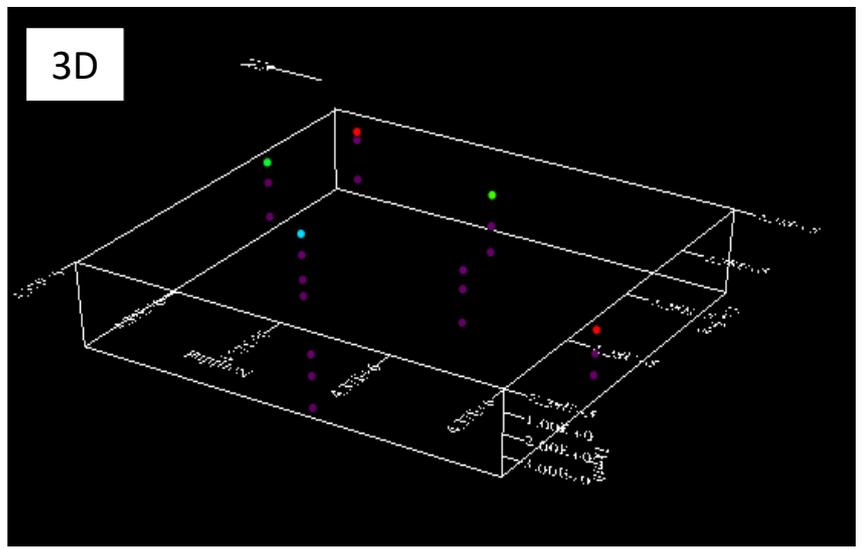


Figura 1:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 2:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 3:
 $0 \leq Z < 1$
Figura 4:
 $0 \leq Z < 1$

Concentración de Plomo (mg/kg)



Concentración de Zinc de los 7 puntos de muestreo (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7).

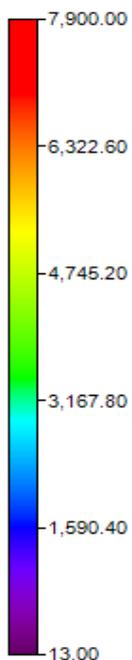
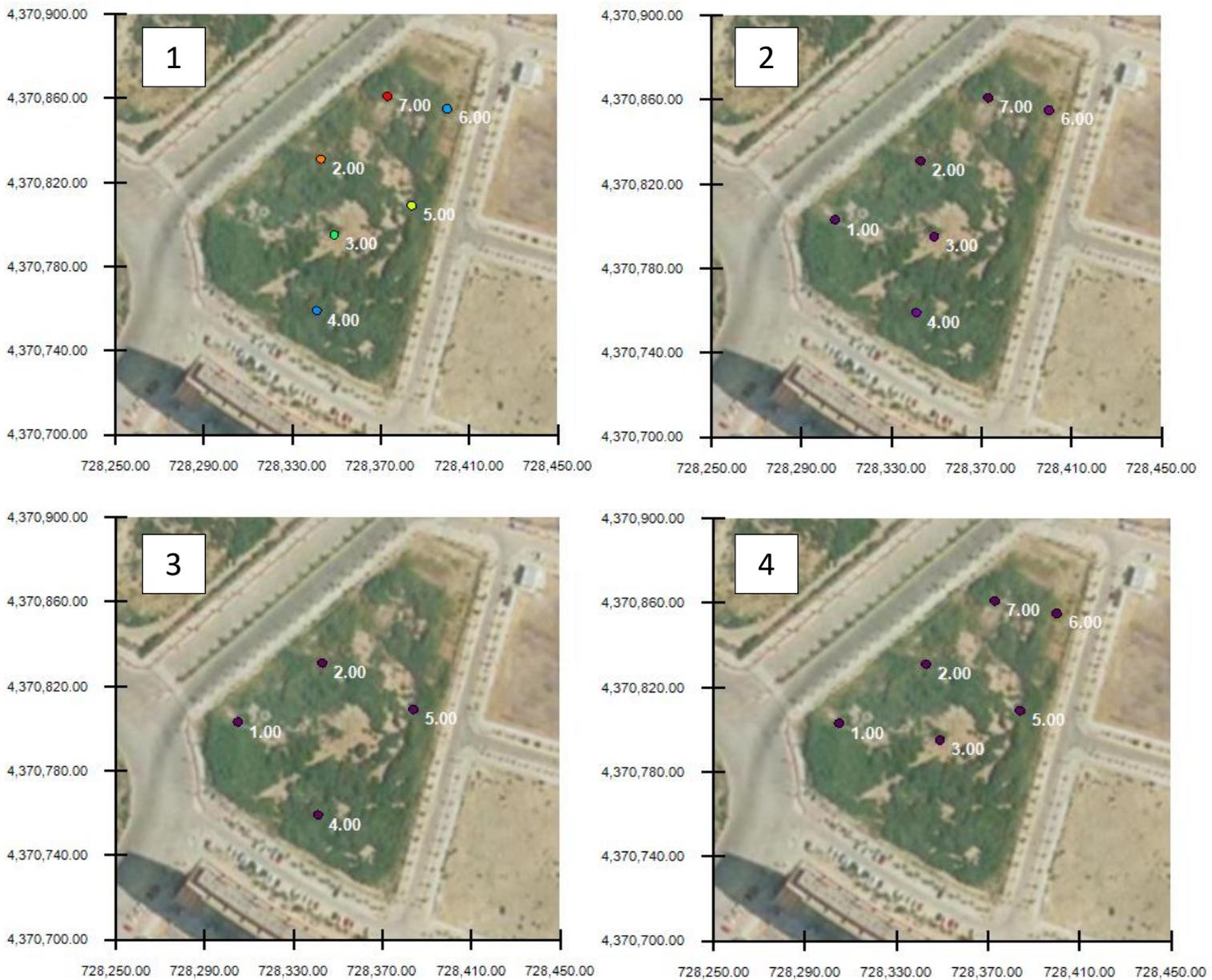


Figura 1:
 $0 \leq Z < 1$

Figura 2:
 $0 \leq Z < 1$

Figura 3:
 $0 \leq Z < 1$

Figura 4:
 $0 \leq Z < 1$

Concentración de Zinc (mg/kg)

