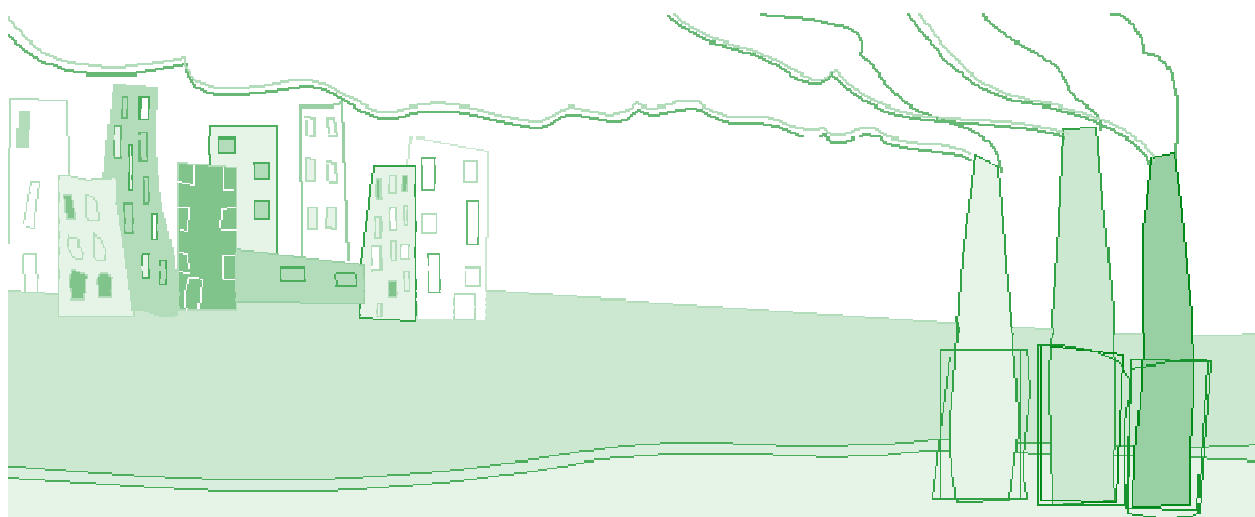


---

**PM<sub>2.5</sub> partikulei eta aztarna-elementuei buruzko datuen  
analisia, INMA ikerketa-eremuan dauden bolumen handiko  
neurgailuetan hartutako laginena.**

**2006-2010eko epealdia**



# AURKIBIDEA

# OR.

1.- INMA ikerketa .....	3
2.-LEGE ESPARRUA .....	4
3.- PM <sub>2,5</sub> partikulen eta aztarna-elementuen MAILAREN BILAKAERA, 2006-2010eko epealdian .....	6
3.1.- PM <sub>2,5</sub> partikulak.....	6
3.2.- Aztarna-elementuak PM <sub>2,5</sub> zatikian.....	8
3.2.1 Manganesoa (Mn) .....	8
3.2.2 Beruna (Pb) .....	9
3.2.3 Nikela (Ni) .....	10
3.2.4 Arsenikoa (As) .....	10
3.2.5 Burdina(Fe).....	11
3.2.6 Kadmioa (Cd) .....	12
3.2.7 Kromoa (Cr).....	12
4.- 2010eko PM <sub>2,5</sub> partikulen eta aztarna-elementuen emaitzak, hilabetearen eta udalerraren arabera.....	14
5.- ONDORIOAK.....	21
6.- I. ERANSKINA.....	22

## 1.- INMA-GIPUZKOA IKERKETA

---

Osasun Publikoko Zuzendariordetzak (OPZ) 2006az geroztik zuzentzen du INMA-Gipuzkoa ikerketa. Ikerketaren xedea da ingurumeneko faktoreek eta dietak haurren jaioaurreko eta ondorengo garapenean nola eragiten duten ebaluatzea. Atmosferaren kutsadura da INMAN aztertzen den ingurumen-faktoreetako bat. Literaturaren arabera, haurdunaldian atmosferako kutsatzaile batzuen eraginpean egoteak arazoak eragin ditzake, bai haurra jaiotzerakoan (pisu txikiarekin jaiotzea, garaiz lehen jaiotzea, fetuaren heriotza, etab.), bai haren garapeneko lehen urteetan (arnasteko arazoak, adibidez).

### ▪ AIREAREN KALITATEARI BURUZKO INFORMAZIOA JASOTZEN INMA-GIPUZKOAN

---

INMA ikerketa-eremua Urola Garaiko, Goierriko eta Urola Erdiko 25 udalerrik osatzen dute. Ikerketa hasi zenetik gaurdaino, Osasun Publikoko Zuzendariordetza da hiru bailaretako aire-kalitatearen ahalik eta informazio gehien jasotzeaz arduratzen dena. Honako hauek dira airearen kalitatea neurtzeko, ikerketa horretan erabilitako atmosferako kutsatzaileek: Diametro aerodinamikoa  $\leq 2.5 \mu\text{m}$  duten partikulak eta horien metal eta aztarna-elementuen konposizioa (Manganesoa, Nikela, Beruna, Arsenikoa, Burdina, Kadmioa, Kromoa...). Laginak jasotzeko, bi ekipo Digitel (DAH 80 modeloak) erabili dira. Laginketa egindako puntuak airearen immisioari buruzko informazioa jasotzen duten puntuak dira, gertuan inongo foku igorlerik ez duten puntuak. Eta populazioak hartu beharreko airearen kalitateaz ahalik eta informazio gehien jasotzeko ahalegina egiten da, batez ere, ikerketan parte hartzen duten populazioari dagokiona (partaide-familia kopurua: 638) Informaziorik gehiena  $\text{PM}_{2.5}$  partikulen immisio-datuei buruzkoa da, ikerketa-eremuko populaziorik ugarieneko udalerrietakoa: Azpeitia eta Azkoitia, Urola Erdian; Zumarraga, Legazpi eta Urretxu, Urola garaian; eta Beasain, Lazkao eta Olaberria, Goierriin. Zuritzat hartu ditugun udalerrietan ere jaso da informazioa, esaterako, Ataunen eta Mutiloan; baina, ez daukagu lau urteetako informazio jarraiturik, neurketa puntualak besterik ez baitira egin aldi desberdinetan.

## ■ IMMISIOA NEURTZEKO PUNTUAK

Hurrengo taulan eta 1. irudian azaltzen dira INMAko laginketa-puntu nagusien helbideak eta koordenadak.

1. taula. Neurgailuen kokalekua, bailaraz bailara

Bailara	Udalerrria	Kalea/plaza	X koordenadak (30 UTM)	Y koordenadak (30 UTM)	Altitudea
Urola Erdia	Azkoitia	Trino Uria 8	556458	4781119	111m
	Azpeitia	Perdillegi 1	559576	4781310	89m
Urola Garaia	Zumarraga	Plaza Oteiza	555962	4771063	358m
	Legazpi	Euskalherria Plaza	554396	4766807	404m
	Urretxu (2009tik)	Areizaga 9	555953	4771394	345m
Goierri	Beasain	Nafarroa Hiribidea 1	565334	4766548	161m
	Beasain2 (2010)	Plaza Gipuzkoa 1	565965	4766680	149m
	Olaberría (2008 aurretik )	Iurre Auzoa	564040	4765439	192m
	Mutiloa	Mutiloa Bildua z/g	559325	4763770	247
	Lazkao	Gurutze kalea	566655	4764626	170
	Ataun	Elbarrena auzoa 44	567177	4762030	199

## 2.- LEGE ESPARRUA

2011ko urtarrilaz geroztik, indarrean dago 102/2011 Errege Dekretua, urtarrilaren 28koa, airearen kalitatea hobetzeari buruzkoa, aire-kalitatearen gaineko helburuak definitu eta ezartzen dituen; betiere, 34/2007 Legeko III. Eranskina aintzat hartuta, inguruneko airean dagoen hainbat substantziaren (sufre dioxidoa, nitrogeno dioxidoa eta nitrogeno oxidoa, partikulak, beruna, bentzenoa, karbono-monoxidoa, ozonoa, kadmioa, nikela eta bentzo(a)pirenoa) kontzentrazioei buruz esandakoan; eta hori guztia substantzia horiek giza osasunean, ingurumenean eta edozein motatako gainerako ondasunetan eragin dezaketean kaltea saihestu, prebenitu eta murrizteko.

Aire-kalitateari buruzko arautegi nazionala sinpletzeko, aurreko hiru errege dekretuak ordeztu ditu errege dekretu horrek: 1073/2002 Errege Dekretua, urriaren 18koa, sufre dioxido, nitrogeno dioxido, nitrogeno oxido, partikula, berun, bentzeno eta karbono monoxidoari dagokionez, inguruneko airearen kalitatea ebaluatu eta kudeatzeari

buruzkoa;1796/2003 Errege Dekretua, abenduaren 26koa, inguruneko airearen ozonoari buruzkoa; eta 812/2007 Errege Dekretua, ekainaren 22koa, artseniko, kadmio, merkurio, nikel eta hidrokarburo aromatiko polizikloei dagokienez, inguruneko airearen kalitatea ebaluatu eta kudeatzeari buruzkoa. Eta indargabetu egiten ditu aurreko 833/1975 Dekretuko aire-kalitatea ebaluatu eta kudeatzeari buruzko xedapen guztiak, eta arautu beharrekoak diren substantzia kutsatzaile guztiekin zerikusia duten aire-kalitatearen ebaluazio eta kudeaketari buruzko xedapenak sartzen ditu.

**2. taula.** - Osasuna babesteko, ingurumeneko ezaugarrietan eman beharreko PM<sub>10</sub> partikulen gehienezko kontzentrazio onargarriak.

	Batez besteko epealdia	Gehienezko kontzentrazio onargarria	Tolerantzia-tartea	Gehienezko kontzentr. onargar. betetzeko epea
Eguneko kontzen. onargarria	24 ordu	50 µg/m <sup>3</sup> ; urtean ezingo direnak gainditu 35 aldiz baino gehiagotan	50%	Indarrean 2005eko urtarrilaren 1etik
Urteko kontzen. onargarria	Urte zibila	40 µg/m <sup>3</sup>	20%	Indarrean 2005eko urtarrilaren 1etik

**3. taula.** - Osasuna babesteko, ingurumeneko ezaugarrietan eman beharreko PM<sub>2.5</sub> partikulentzako xede-balioak eta partikulen gehienezko kontzentrazio onargarriak

	Batez besteko epealdia	Gehienezko kontzentrazio onargarria	Tolerantzia-tartea	Gehienez. kontzentr. onargar. betetzeko epea
Urteko xede-balioa	Urte zibila	25 µg/m <sup>3</sup>	-	Indarrean 2010eko urtarrilaren 1etik
Urteko kontzentr. onargarria (I. fasea)	Urte zibila	25 µg/m <sup>3</sup>	%20, 2008ko ekainaren 11n. Gutxitu egingo da urtarrilaren 1ean eta hurrengo 12 hilabetetik behin, urteko, portzentaje berean, 2015ko urtarrilaren 1ean %0 izatea lortu arte. 5 µg/m <sup>3</sup> , 2008an; 4 µg/m <sup>3</sup> , 2009an eta 2010ean; 3 µg/m <sup>3</sup> , 2011n; 2 µg/m <sup>3</sup> , 2012an; 1 µg/m <sup>3</sup> , 2013an eta 2014an.	Indarrean 2015eko urtarrilaren 1etik
Urteko kontzentr. onargarria (II. fasea)	Urte zibila	20 µg/m <sup>3</sup>	-	Indarrean 2020ko urtarrilaren 1etik

**4 taula.-** Inguruneko ezaugarrietan onargarriak diren xede-balioa, eta artsenikoarentzat, kadmioarentzat eta nikelarentzat balioa.

	Batez besteko epealdia	Xede-balioa (1)	Betetzeko epea
Artsenikoa (As)	Urte zibila	6 ng/m <sup>3</sup>	2013ko urtarrilaren 1a
Kadmioa (Cd)	Urte zibila	5 ng/m <sup>3</sup>	2013ko urtarrilaren 1a
Nikela (Ni)	Urte zibila	20 ng/m <sup>3</sup>	2013ko urtarrilaren 1a

(1) PM10 zatikiaren ingurune-aireko mailaren batez bestekoa, urte natural batean

**5. taula. -** Osasuna babesteko, ingurumeneko ezaugarrietan onargarria den gehienezko berun-kontzentrazioa

	Batez besteko epealdia	Gehienezko kontzentrazio onargarria (1)	Betetzeko epea
Beruna (Pb)	Urte zibila	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Indarrean 2005eko urtarrilaren 1etik

(1) PM10 zatikiaren ingurune-aireko mailaren batez bestekoa, urte natural batean

4. eta 5. taulako balioak erreferentzia gisa hartu behar dira, izan ere, PM2.5 partikulen zatikian aztertu dira elementu horiek, eta horietaz ez dago inongo legerik.

### **3.- PM2.5 PARTIKULEN ETA AZTARNA-ELEMENTUEN MAILAREN BILAKAERA, 2006-2010EKO EPEALDIAN**

Ondorengo emaitza horiek aztertu den epealdiko batez besteko balioak dira, udalerrriaren eta kutsatzailearen arabekoak.

#### **3.1.- PM<sub>2.5</sub> partikulak**

6. taulan PM<sub>2.5</sub> partikula-kontzentrazioaren emaitzak agertzen dira, urtearen eta bolumen handiko neurgailuen kokalekuaren arabera. Emaitzak urte batera estrapolatutako azterketa-aldiaren batez bestekoa dira. Aztertutako udalerrien artetik, Azkoitia da gehienezko balio onargarria, 2006an, gainditu zuen bakarra.

**6. taula.-** PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) kontzentrazioaren urteko batez bestekoa, udalerraren eta urtearen arabera.

PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2006	2007	2008	2009	2010	%ren beherakada 2006 eta 2010 bitartean
<b>Ataun</b>	14,46	14,81	9,36	13,04		
<b>Azkoitia</b>	28,80	12,93	11,30	11,39	9,67	-66.4
<b>Azpeitia</b>	23,43	13,46	10,81	12,55	11,16	-52.4
<b>Beasain</b>	19,18	18,60	11,99	12,13	12,32	-35.8
<b>Lazkao</b>			9,88	9,47	7,96	
<b>Legazpi</b>	17,05	12,50	9,88	8,78	9,66	-43.3
<b>Mutiloa</b>				7,39		
<b>Olaberría</b>	19,46	17,93				-
<b>Urretxu</b>				10,21	12,79	-
<b>Zumarraga</b>	17,52	16,34	10,77			-

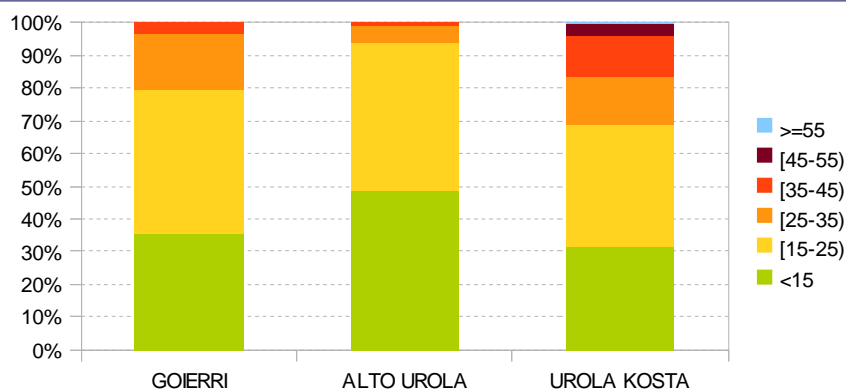
\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estrapolatua

Batez besteko balioen beherakada ikusten da laginketa egindako udalerrri guztietan, ikerketa egiten hasi eta 2010era bitartean. Beherakadarik handiena Azkoitian eta Azpeitian ikusten da (%66,4ko eta %52,4ko beherakada, hurrenez hurren). Hori gertatzen da, batez ere, 2007aren hasieran administrazioak jarduera siderometalurgikoan eskua sartu zuelako eta ondorioz, jarduera siderometalurgiko nagusienetako bat itxi zelako.

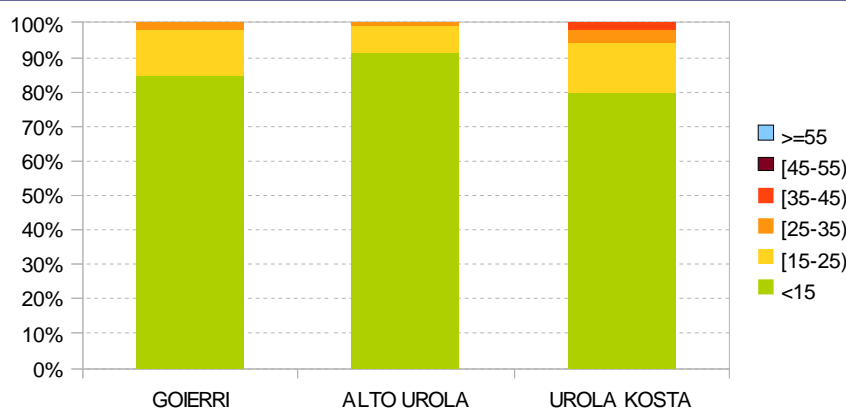
Ondorengo bi grafikoetan, laginketa-egunak adierazten dira, PM<sub>2.5</sub>ren eraginpeko maila desberdinen arabera eta bailaraz bailara. 2006an, %45 eta %30 bitartean mugitu zen 15 µg/m<sup>3</sup> baino balio txikiagoa eman zuten laginketa-egunen portzentajea, hiru bailaretan; eta %20 baino gehiago izan zen 25 µg/m<sup>3</sup>ko baino balio handiagoa emandako laginketa-egunen kopurua, batez ere, Urola Kostako bailaran. 2010ean, aldiz, laginketa-egun gehienetan, 15 µg/m<sup>3</sup> (%80-90) baino txikiagoa izan zen eraginpeko maila. Horrek esan nahi du airearen kalitateak hobera egin duela hiru bailaretan.

**2. irudia.** Laginketa-egunen portzentajea, PM<sub>2.5</sub>aren eraginpeko mailaren arabera eta bailaraz bailara, 2006an (a) eta 2010ean (b)

**a) 2006**



**b) 2010**



I. eranskinetik 3. irudian, PM<sub>2.5</sub> partikulen urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, 2006-2010 epealdirako, laginketa-egun gehien eduki dituzten udalerrietan (Azpeitia, Azkoitia, Beasain, Legazpi eta Zumarraga).

**3.2. azterna-elementuak, PM<sub>2.5</sub> zatikian**

Hauek dira PM<sub>2.5</sub> partikuletan aztertu diren azterna-elementuak: Manganesoa, Beruna, Nikela, Arsenikoa, Burdina, Kadmioa eta Kromoa.

Diametro aerodinamikoa ≤10µm partikulak oinarritzat hartuta ezarri dira metalen gehienezko kontzentrazio onargarriak horri buruzko legedi guztian, eta ez partikulen diametroa ≤2.5 µm oinarritzat hartuta (gure lanean kontuan hartu direnak), horregatik zaila da konparaketak egitea. Laginketak PM<sub>2.5</sub> eko metalekin egiten dituzten beste zientzia-artikuluekin (Lertxundi et al, 2010) konparatu besterik ezin egin dezakegu.



### 3.2.1 Manganesoa (Mn)

Manganeso-kutsadura handirik gabeko hiri- eta landa-eremuetan, 10-70 ng/m<sup>3</sup> artean daude urteko batez bestekoak, Osasunaren Mundu Erakundearen arabera (OME). 70etik gorako batez bestekoa erregistratu zen, 2006an, Azkoitia eta Azpeitian eta 2007an, Olaberrian. Alabaina, laginketa egin zen udalerrri guztietan (Ataunen ere bai), egunero 70etik gorako balioak erregistratu ziren, laginketa egindako urte guztietan. Hona hemen udalerrrika erregistratutako baliorik altuenak: Azkoitia, 887 ng/m<sup>3</sup> (2009); Azpeitia, 539 ng/m<sup>3</sup> (2006); Beasain, 362 ng/m<sup>3</sup> (2006); Legazpi, 302 ng/m<sup>3</sup> (2008); Olaberria, 512 ng/m<sup>3</sup> (2007); Urretxu, 123 ng/m<sup>3</sup> (2010); eta Zumarraga, 452 ng/m<sup>3</sup> (2006) eta Ataun, 301 ng/m<sup>3</sup> (2007. urtean). Eraitza horiek azaltzen dute ezin dugula inguru guztiz hiritarraz hitz egin, industriaren eragin handia duen inguru hiritarraz baizik, egun jakinetan metal-kontzentrazio igoera handiak izaten dituen inguru hiritarra.

**7. taula.-** Urteko\* batez besteko manganeso kontzentrazioa (µg/m<sup>3</sup>), udalerrriaren eta urtearen arabera

Mn (ng/m <sup>3</sup> )	2006	2007	2008	2009	2010	%ren aldaketa 2006 eta 2010 artean
Ataun	10,18	31,21	12,82	20,78	-	
Azkoitia	122,19	23,46	39,00	25,14	14,33	-88.3
Azpeitia	76,56	20,26	21,42	16,23	16,73	-78.1
Beasain	52,56	69,43	43,76	34,81	45,22	-13.9
Lazkao	-	-	28,99	18,18	12,28	
Legazpi	23,27	16,34	11,09	9,85	10,25	-55.9
Mutiloa	-	-	-	6,51	-	
Olaberria	58,90	104,37	-	-	-	-
Urretxu	-	-	-	10,99	15,22	-
Zumarraga	55,69	57,80	24,90	-	-	-

\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estrapolatua

I. eranskineko 4. irudian, manganesoaren (Mn) urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerrriaren arabera, 2006-2010 epealdirako.

### 3.2.2 Beruna (Pb)

Batez besteko baliorik altuenak 2006an erregistratu ziren Azkoitia, Azpeitia eta Zumarragan (0.13-0.22 µg/m<sup>3</sup> arteko balioak). Orduetik aurrera, urteko batez bestekoa nabarmen jaitsiz joan da udalerrri guztietan; 2010ean izan ezik, batez besteko kontzentrazioaren gorakada txiki bat ikus baitaiteke Beasainen eta Urretxun.

**8. taula.-** Urteko\* batez besteko berun kontzentrazioa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), udalerrriaren eta urtearen arabera

<b>Pb (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>%ren aldaketa, 2006 eta 2010ren artean</b>
<b>Ataun</b>	0,02	0,04	0,01	0,02	-	
<b>Azkoitia</b>	0,22	0,04	0,02	0,02	0,02	-90.9
<b>Azpeitia</b>	0,13	0,03	0,01	0,02	0,02	-84.6
<b>Beasain</b>	0,07	0,10	0,03	0,03	0,05	-28.6
<b>Lazkao</b>	-	-	0,02	0,02	0,02	
<b>Legazpi</b>	0,06	0,03	0,02	0,01	0,02	-66.7
<b>Mutiloa</b>	-	-	-	0,01	-	
<b>Olaberria</b>	0,08	0,11	-	-	-	
<b>Urretxu</b>	-	-	-	0,03	0,07	
<b>Zumarraga</b>	0,15	0,16	0,03	-	-	

\*epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estrapolatua

I. eranskineko 5. irudian, berunaren urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerrien arabera, 2006-2010 epealdirako.

### 3.2.3 Nikela (Ni)

Nikel-kutsadura handiegirik ez duten hiri- eta landa-eremuetako urteko batez bestekoak  $1-10 \text{ ng}/\text{m}^3$ ren artean daude, Osasunaren Mundu Erakundearen arabera (OME). Udalerrri horietatik, batek ere ez du tarteko goreneko balioa gainditzen. Nabarmendu behar da urteko batez bestekoak behera egin duela ikerketa hasi zenetik; baina, beherakada ez da berunaren (Pb) edo manganesoaren (Mn) kasuan bezain esanguratsua. Urteko aldaketarik txikieneko eta balio handieneko udalerria Beasain da (2006an eta 2007an izan ezik).

**Tabla 9.-** Urteko\* batez besteko nikel kontzentrazioa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) udalerrriaren eta urtearen arabera

<b>Ni (<math>\text{ng}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>%ren aldaketa, 2006 eta 2010ren artean</b>
<b>Ataun</b>	3,13	4,16	2,78	3,22	-	
<b>Azkoitia</b>	7,85	4,46	3,77	3,73	4,67	-40.5
<b>Azpeitia</b>	4,86	3,37	2,61	2,00	2,70	-44.4
<b>Beasain</b>	6,9	6,95	4,86	4,85	6,05	-12.3
<b>Lazkao</b>	-	-	5,60	3,20	2,80	
<b>Legazpi</b>	2,48	2,17	2,04	2,11	2,03	-18.1
<b>Mutiloa</b>	-	-	-	2,15	-	
<b>Olaberria</b>	6,89	7,22	-	-	-	
<b>Urretxu</b>	-	-	-	2,60	2,43	
<b>Zumarraga</b>	6,82	3,11	3,29	-	-	

\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estrapolatua

I. eranskineko 6. irudian, nikelaren (Ni) urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerriaren arabera, 2006-2010 epealdirako.

### 3.2.4 Arsenikoa (As)

Bai 2004/107/EE Zuzentarauan, bai urtarrilaren 28ko 102/2011 Errege Dekretuan, PM10 partikulentzako urteko batez bestekotzat finkatutako gehienezko kontzentrazio onargarria  $6 \text{ ng/m}^3$  da. PM2.5 partikulentzako batez besteko balioa jasotzen da jarraian, urtearen eta udalerriaren arabera erregistratuta.

**Tabla 10.-** Urteko\* batez besteko arseniko kontzentrazioa ( $\mu\text{g/m}^3$ ) udalerriaren eta urtearen arabera

As ( $\text{ng/m}^3$ )	2006	2007	2008	2009	2010	%ren aldaketa, 2006 eta 2010ren artean
Ataun	0,41	0,89	0,49	0,63	-	
Azkoitia	1,51	0,84	1,05	1,14	1,26	-16.6
Azpeitia	1,05	0,75	0,76	0,8	0,92	-12.3
Beasain	1,40	1,82	0,97	0,88	1,31	-6.4
Lazkao	-	-	0,91	0,83	0,66	
Legazpi	0,41	0,34	0,27	0,41	0,33	-19.5
Mutiloa	-	-	-	0,28	-	
Olaberría	1,48	2,25	-	-	-	
Urretxu	-	-	-	0,55	0,57	
Zumarraga	0,85	0,79	0,45	-	-	

\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estrapolatua

Urola Garaiko bailara da, urte guztietan, baliorik txikienak erregistratu dituen bailara.

I. eranskineko 7. irudian, arsenikoaren (As) urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerriaren arabera, 2006-2010 epealdirako.

### 3.2.5 Burdina (Fe)

Ez dago legerik, airean erregistratutako burdin mailaz ezer dioenik. Dena den, aldakortasuna ikus daiteke laginketa egindako udalerrien artean. Azken urtean, urteko batez besteko balio handiena Beasainen erregistratu zen.

**Tabla 11.-** Urteko\* batez besteko burdin kontzentrazioa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) udalerraren eta urtearen arabera

Fe ( $\text{mrgr}/\text{m}^3$ )	2006	2007	2008	2009	2010	%ren aldaketa, 2006 eta 2010ren artean
Ataun	0,15	0,26	0,12	0,15	-	
Azkoitia	1,06	0,24	0,23	0,17	0,19	-82.1
Azpeitia	0,74	0,27	0,19	0,16	0,17	-77.0
Beasain	0,5	0,6	0,37	0,28	0,39	-22.0
Lazkao	-	-	0,24	0,15	0,1	
Legazpi	0,24	0,19	0,09	0,16	0,12	-50.0
Mutiloa	-	-	-	0,09	-	
Olaberría	0,58	0,79	-	-	-	
Urretxu	-	-	-	0,17	0,21	
Zumarraga	0,48	0,43	0,18	-	-	

\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estropolatua

I. eranskineko 8. irudian, burdinaren (Fe) urteroko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerraren arabera, 2006-2010 epealdirako.

### 3.2.6 Kadmioa (Cd)

Kadmioaren (Cd) urteko batez bestekoaren emaitzak, 2006tik 2010era bitartekoak, ikus daitezke hurrengo taulan. 2004/107/EE Zuzentarauak eta urtarrilaren 28ko 102/2011 Errege Dekretuak finkatutako gehienezko kontzentrazio onargarriari dagokionez ( $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) esan behar da udalerrri batek ere ez zuela gainditu balio hori; maila hori  $\text{PM}_{10}$  partikulentzat bada ere eta ez,  $\text{PM}_{2.5}$  partikulentzat.

**Tabla 12.-** Urteko\* batez besteko kadmio kontzentrazioa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), udalerraren eta urtearen arabera

Cd ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	2006	2007	2008	2009	2010	%ren aldaketa, 2006 eta 2010ren artean
Ataun	0,23	0,33	0,28	0,27	-	
Azkoitia	0,8	0,23	0,21	0,25	0,22	-72.5
Azpeitia	0,55	0,22	0,22	0,25	0,22	-60.0
Beasain	0,69	0,71	0,51	0,38	0,46	-33.3
Lazkao	-	-	0,38	0,23	0,23	
Legazpi	0,52	0,36	0,22	0,21	0,2	-61.5
Mutiloa	-	-	-	-	0,20	
Olaberría	0,74	0,90	-	-	-	
Urretxu	-	-	-	0,39	0,67	
Zumarraga	0,92	0,91	0,25	-	-	

\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estropolatua

I. eranskineko 9. irudian, kadmioaren (Cd) urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerraren arabera, 2006-2010 epealdirako. Zumarragak balioen dispertsio (aldakortasun) handia erakusten du, laginketa egindako beste udalerriekin alderatuta.

### 3.2.7 Kromoa (Cr)

Kromo-kutsadura handiegirik ez duten hiri- eta landa-eremuetan, 5-200 ng/m<sup>3</sup>ren artean daude urteko batez bestekoak, Osasunaren Mundu Erakundearen arabera (OME).

Beasain izan da, urte guztietan —2006an izan ezik, orduan Urola Kosta izan baitzen—, baliorik altuenak erregistratu dituenak, baina, tarte horren mailarik txikienean, hala ere.

**Tabla 13.-** Urteko\* batez besteko kadmio kontzentrazioa (µg/m<sup>3</sup>) udalerraren eta urtearen arabera

Cr (ng/m <sup>3</sup> )	2006	2007	2008	2009	2010	%ren aldaketa, 2006 eta 2010ren artean
Ataun	5,55	9,57	5,07	5,33	-	
Azkoitia	22,51	7,08	5,37	4,58	4,67	-79.3
Azpeitia	12,68	4,92	3,47	2,14	3,40	-73.2
Beasain	18,86	19,73	13,21	10,39	11,49	-39.1
Lazkao	-	-	10,94	6,09	4,36	
Legazpi	4,54	3,84	2,63	2,86	3,49	-23.1
Mutiloa	-	-	-	3,14	-	
Olaberría	18,40	19,34	-	-	-	
Urretxu	-	-	-	4,49	4,30	
Zumarraga	13,9	8,88	6,86	-	-	

\* epealdi ezberdinetan jasotako datuetatik estrapolatua

I. eranskineko 10. irudian, kromoaren (Cr) urteko batez bestekoaren bilakaera eta konfiantza-tartea (%95ean) ikus daitezke, udalerraren arabera, 2006-2010 epealdirako.

## 4.- PM<sub>2,5</sub> partikulen eta aztarna-elementuen MAILAREN 2010eko EMAITZAK, hilabetearen eta udalerraren arabera

Atal honen helburua da 2010ean zehar hileroko jasoaldika analizatu diren konposatuek izandako portaeren berri ematea udalei. Emaidza horiek denboraren eta espazioaren araberrako aldakortasunari buruzko informazioa ematen dute, INMA ikerketaren eremuan erregistratutako konposatuen gainean. Esaterako, ikus daiteke, otsailetik

apirilera bitartean, Urretxun, balio handiagoak erregistratu direla, oro har, (Nikelaren eta artsenikoaren mailak izan ezik) Lazkaon baino (14-21 taulak eta 2. grafikoa). 2010eko udako hilabeteetan, Osasun Saileko bi ekipoak Legazkiko bi puntu desberdinetan jarri ziren. Taula guztietan (14-21 taulak eta 3 eta 4 grafikoa) ikus daiteke Santikutz auzoan emandako balioak handiagoak direla San Juan auzokoak baino. Udazken eta neguko hilabeteetan, atmosferako kutsatzaileei buruzko datuak jaso ziren Beasainen eta Azpeitian. Beasainen erregistratu ziren batez besteko baliorik handienak kutsatzaile guztientzat, batez ere Manganesoarentzat (ikus 14-21 taulak eta 5. grafikoa)

---

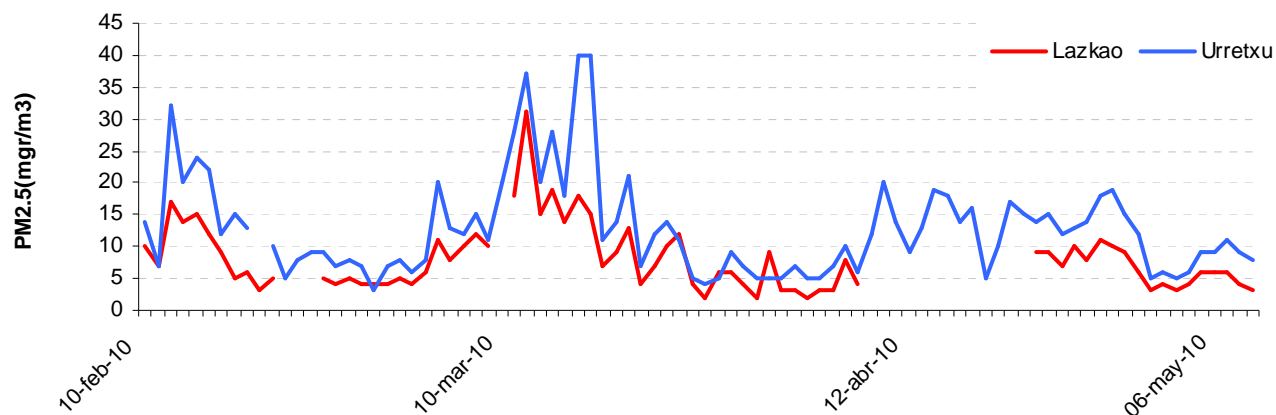
## PM2.5

14. taula.- PM2.5aren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	9.67 (8.07;11.26)											
<b>Azpeitia</b>										8.85 (7.52;10.17)	8.38 (6.45;10.31)	16.58 (13.18;19.98)
<b>Beasain INEM</b>										13.08 (10.74;15.42)	10.31 (8.79;11.83)	13.81 (10.71;16.9)
<b>Lazkao</b>	8.19 (7.1;9.29)	7.62 (6.06;9.17)	9.83 (7.59;12.08)	6.56 (5.04;8.08)	4.33 (3.47;5.20)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>				7.74 (6.49;8.98)		8.79 (6.88;10.69)	7.04 (5.90;8.17)	8.79 (6.88;10.69)	8.38 (7.15;9.61)			
<b>Legazpi- Santakutz</b>					11.1 (8.82;13.37)	11.22 (9.01;13.43)	10.09 (7.14;13.04)	9.23 (7.72;10.74)	13.54 (11.52;15.56)			
<b>Urretxu</b>		12.5 (9;16)	14.87 (11.24;18.5)	12.38 (10.67;14.08)	7.56 (6.17;8.95)*							

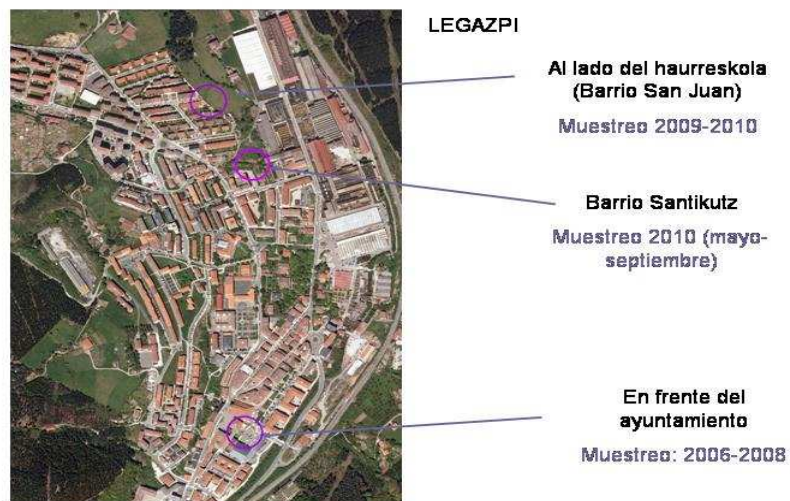
\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

2. grafikoa.- Lazkao eta Urretxun erregistratutako PM2.5aren denbora-serieak

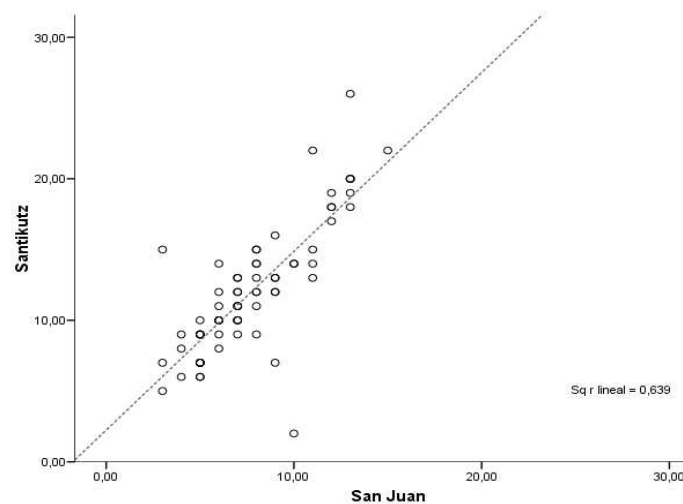


### 3. grafikoa.-

a) Neurgailuen kokalekua 2006-2010 bitartean.

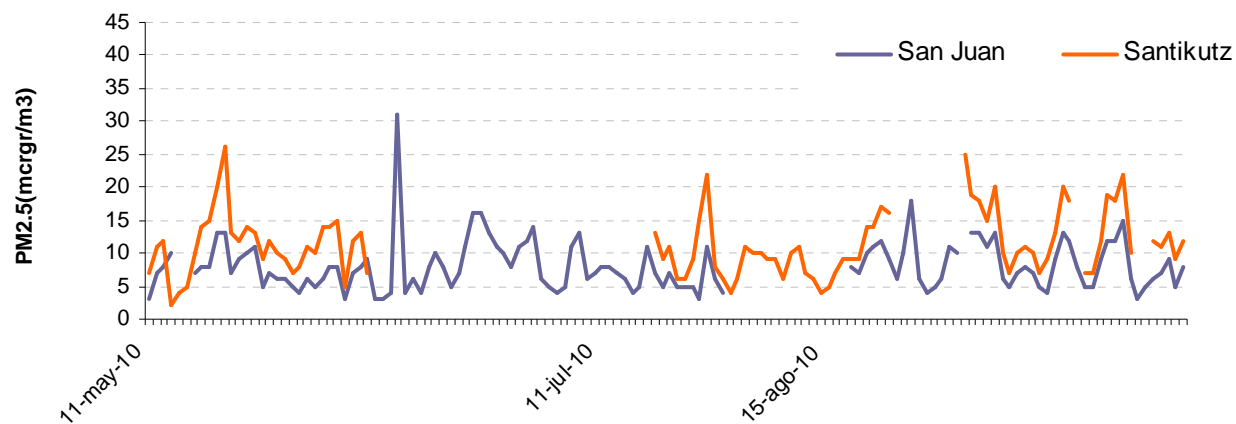


b) Santikutz eta San Juan auzoetako PM2.5 dispersioaren grafikoa.



4.

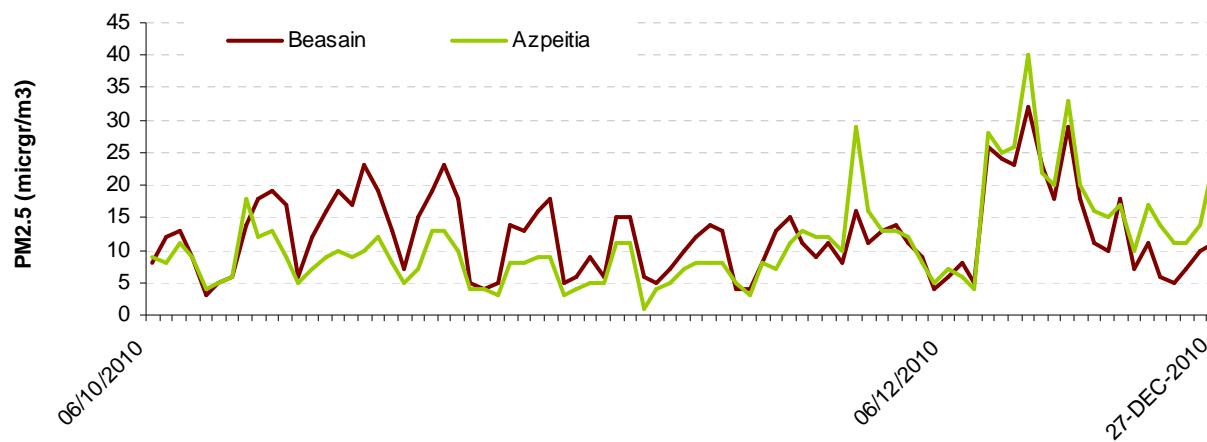
Legazpiko Santikutz eta San Juan auzoetan erregistratutako PM2.5aren denbora-serieak



grafikoa.-



5. grafikoa.- Beasainen eta Azpeitian erregistratutako PM2.5aren denbora-serieak



## Mn

### 15. taula.- Manganesoaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	14.33 (5.98;22.69)											
<b>Azpeitia</b>										10.46 (3.09;17.83)	8.31 (5.51;11.11)	32.38 (3.35;61.42)
<b>Beasain INEM</b>										45.31 (26.97;63.65)	48.72 (35.23;62.22)	41.23 (26.27;56.20)
<b>Lazkao</b>	13.23 (5.97;17.48)	13.04 (7.31;18.77)	14.7 (2.97;26.43)	8.25 (4.99;11.51)	5.89 (3.97;7.81)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					9.63 (6.53;12.73)	8.72 (6.59;19.86)	7.78 (5.58;9.98)		10.79 (7.47;14.11)			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					12.71 (8.7;16.72)	16.11 (9.97;22.25)	11.36 (6.7;16.03)	5.18 (3.72;6.64)	14.85 (10.87;18.82)			
<b>Urretxu</b>		18.61 (10.02; 27.21)	13.68 (5.7;21.65)	17.72 (11.66;23.79)	5.67 (3.36;7.98)*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

## Pb

### 16. taula.- Berunaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	0,02											
<b>Azpeitia</b>										0,1	0,1	0,2
<b>Beasain INEM</b>										0,04	0,06	0,05
<b>Lazkao</b>	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					0,03	0,03	0,01	0,02	0,03			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					0,04	0,02	0,01	0,02	0,04			
<b>Urretxu</b>		0,09	0,07	0,07	0,02*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

## Ni

### 17. taula.- Nikelaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	4.67 (2.61;6.73)											
<b>Azpeitia</b>										2.19 (1.82;2.57)	2.28 (1.85;2.70)	3.69 (2.05;5.34)
<b>Beasain INEM</b>										7.27 (1.41;13.13)	5.72 (4.07;7.38)	5.19 (3.37;7.02)
<b>Lazkao</b>	3.32 (2.53;4.12)	2.96 (1.64;4.29)	2.80 (2.08;3.52)	2.00 (2.00;2.00)	2.00 (2.00;2.00)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					2.16 (1.85;2.47)	2.00 (2.00;2.00)	2.00 (2.00;2.00)	2.00 (2.00;2.00)	2.00 (2.00;2.00)			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					2.14 (1.86;2.42)	2.00 (2.00;2.00)	2.00 (2.00;2.00)	2.00 (2.00;2.00)	2.31 (1.97;2.65)			
<b>Urretxu</b>		2.44 (1.83;2.06)	2.39 (1.90;2.87)	2.45 (1.94;2.96)	2.44 (1.57;3.32)*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

## As

### 18. taula.- Arsenikoaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	1.26 (0.71;1.82)											
<b>Azpeitia</b>										0.80 (0.56;1.05)	0.86 (0.64;1.08)	1.1 (0.75;1.44)
<b>Beasain INEM</b>										1.37 (0.92;1.82)	1.55 (1.06;2.04)	0.99 (0.48;1.51)
<b>Lazkao</b>	0.69 (0.45;0.94)	0.65 (0.38;0.93)	0.69 (0.48;0.90)	0.68 (0.41;0.95)	0.42 (0.25;0.59)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					0.29 (0.20;0.38)	0.29 (0.23;0.36)	0.31 (0.23;0.39)	0.29 (0.22;0.36)	0.44 (0.33;0.55)			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					0.36 (0.26;0.46)	0.49 (0.30;0.68)	0.25 (0.18;0.33)	0.26 (0.20;0.32)	0.47 (0.35;0.60)			
<b>Urretxu</b>		0.54 (0.38;0.70)	0.49 (0.29;0.69)	0.73 (0.52;0.93)	0.42 (0.17;0.67)*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

## Fe

**19. taula.-** Burdinaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	0.19 (0.12;0.26)											
<b>Azpeitia</b>										0.11 (0.08;0.14)	0.12 (0.08;0.16)	0.29 (0.19;0.39)
<b>Beasain INEM</b>										0.49 (0.30;0.68)	0.36 (0.27;0.46)	0.32 (0.22;0.41)
<b>Lazkao</b>	0.09 (0.07;0.11)	0.09 (0.05;0.13)	0.12 (0.08;0.16)	0.11 (0.06;0.15)	0.05 (0.05;0.05)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					0.13 (0.1;0.17)	0.12 (0.1;0.15)	0.11 (0.08;0.14)	0.08 (0.05;0.11)	0.14 (0.11;0.17)			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					0.24 (0.17;0.31)	0.27 (0.19;0.35)	0.21 (0.13;0.28)	0.09 (0.07;0.12)	0.21 (0.16;0.26)			
<b>Urretxu</b>		0.2 (0.14;0.27)	0.21 (0.09;0.34)	0.24 (0.17;0.32)	0.09 (0.05;0.14)*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

## Cd

**20. taula.-** Kadmioaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	0.22 (0.18;0.25)											
<b>Azpeitia</b>										0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)	0.28 (0.2;0.35)
<b>Beasain INEM</b>										0.57 (0.36;0.78)	0.43 (0.16;0.7)	0.37 (0.25;0.49)
<b>Lazkao</b>	0.24 (0.2;0.28)	0.21 (0.19;0.23)	0.26 (0.2;0.32)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					0.22 (0.18;0.27)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)	0.2(0.2;0.2)			
<b>Urretxu</b>		0.25 (0.19;0.31)	1.31 (0;2.74)	0.41 (0.29;0.52)	0.2(0.2;0.2)*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

Cr

**21. taula.- Kromoaren hileko batez bestekoa eta konfiantza-tartea (%95), 2010ean laginketa egindako puntu bakoitzeko.**

	urtarrila	otsaila	martxoa	apirila	maiatza	ekaina	uztaila	abuztua	iraila	urria	azaroa	abendua
<b>Azkoitia</b>	4.67 (2.41;6.92)											
<b>Azpeitia</b>										2.23 (1.78;2.68)	3.07 (2.35;3.79)	4.92 (3.03;6.81)
<b>Beasain INEM</b>										3.07 (2.35;3.79)	4.92 (3.03;6.81)	12.73 (3.57;21.89)
<b>Lazkao</b>	4.94 (3.46;6.41)	4.12 (2.86;5.38)	4.73 (3.42;6.05)	3.69 (2.41;4.96)	3 (1.97;4.03)*							
<b>Legazpi-San Juan</b>					2.95 (2.09;3.8)	3.93 (1.16;6.7)	3.81 (3.14;4.48)	3.07(2.12;4.02)	3.34 (2.68;4.01)			
<b>Legazpi-Santakutz</b>					4 (3.03;4.97)	3.67 (2.36;4.97)	4.27 (3;5.54)	2.36 (1.97;2.76)	4.96 (4.12;5.8)			
<b>Urretxu</b>		4.33 (2.07;6.6)	3.71 (2.06;5.36)	4.69 (3.29;6.09)	5 (0.02;9.98)*							

\*Lehenengo 9 egunak bakarrik

## 5.- ONDORIOAK

Oro har, PM2.5 partikulen eta horiei loturiko aztarna-elementuen kontzentrazioak behera egin du ikertutako eremuan, ikerketa hasiz geroztik (2006)

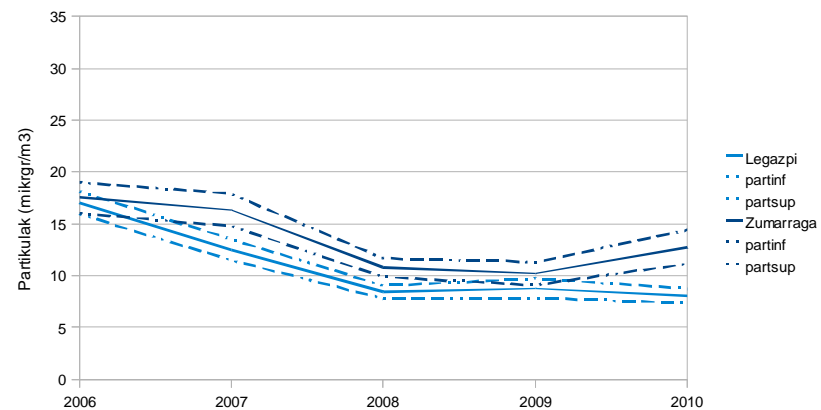
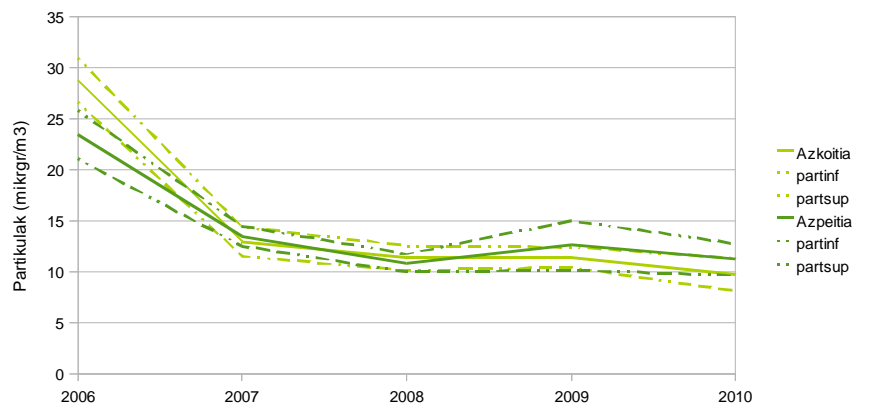
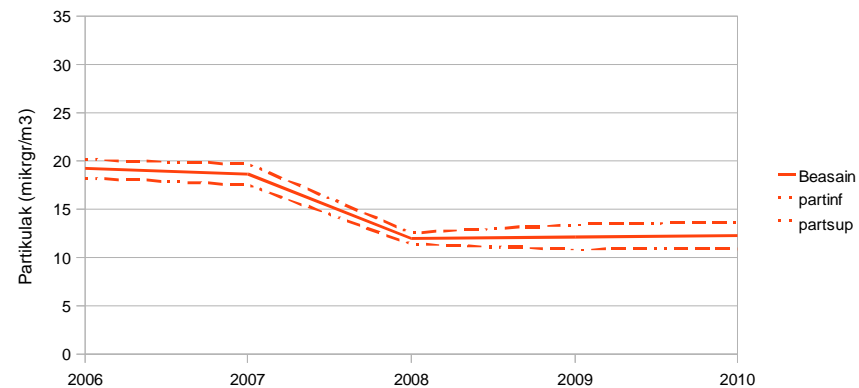
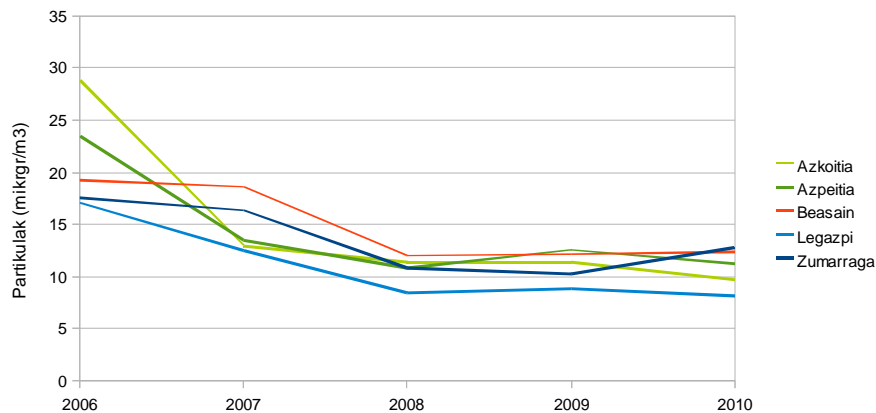
2008az geroztik aurkitutako maila baxuagoak, krisiaren eraginez industria-jarduera gutxitzearekin batera eman dira. Hala ere, gorakada txiki bat ikusten da 2010eko datuetan.

Ikerketa-eremukoak diren eta industria-jarduera garrantzitsua duten herri txikien taldean aurkitutako PM2.5 partikuletako aztarna-elementuen kontzentrazioa, esan daiteke, Europako beste hiri jendetsuago, baina, hainbesteko industria-jarduerarik gabekoetan ematen denaren berdintsua edo horietan baino handiagoa dela.

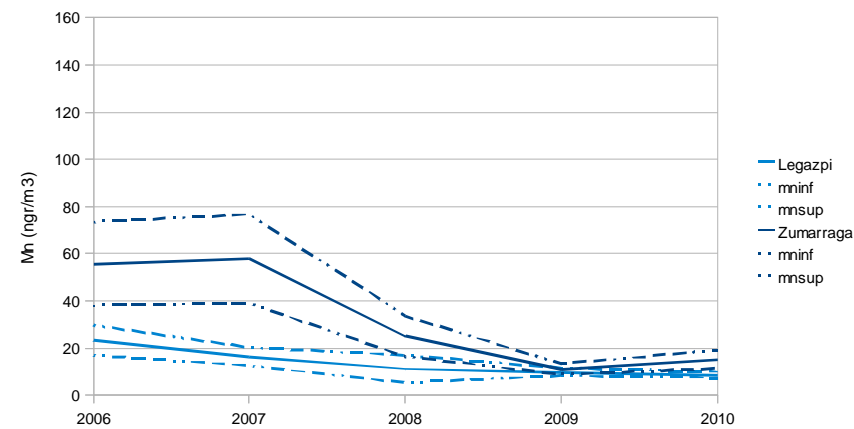
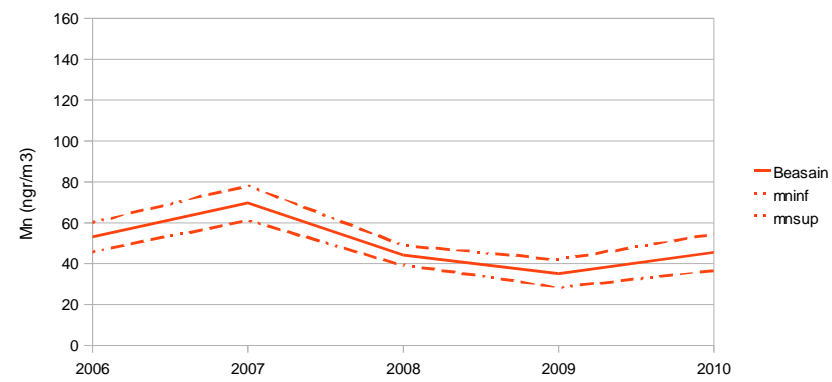
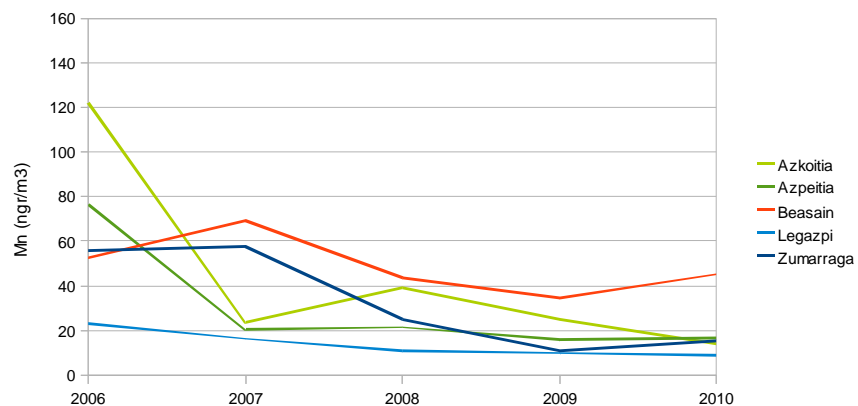
Beharrezkotzat jotzen da airearen kalitatea aztertzen jarraitzea, horrela jakingo baita INMAko lau urteko haurrak zein esposizio jasaten duten.

# I. ERANSKINA

## 3. irudia. PM2.5 partikulen urteko batz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerrriaren eta urtearen arabera (2006-210).

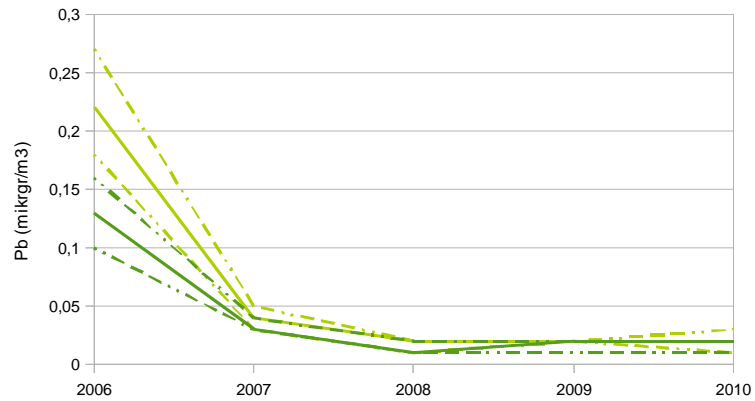
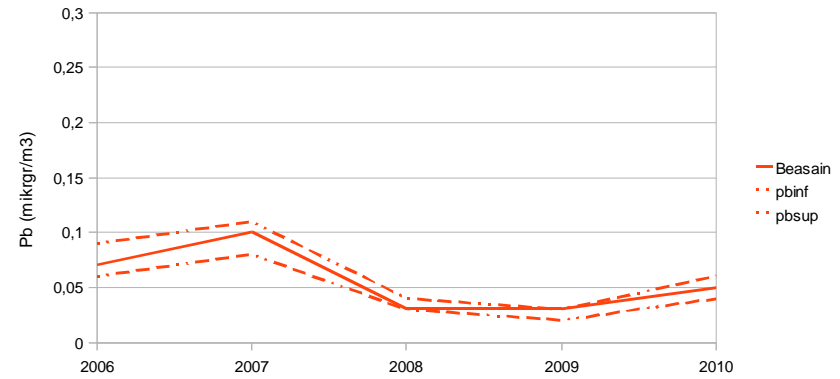
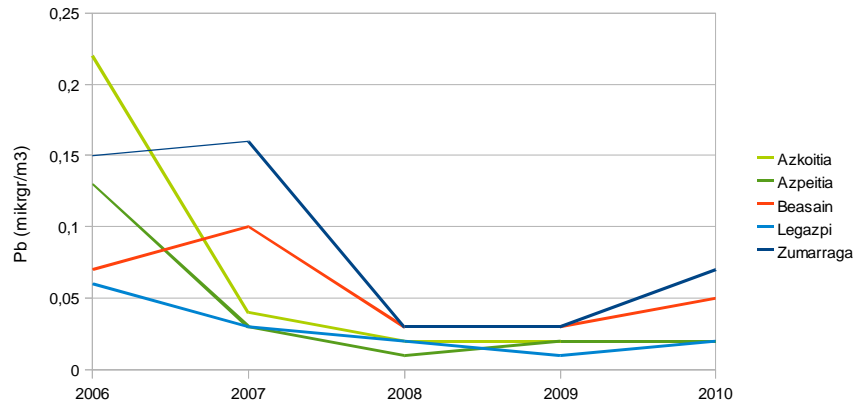


4. irudia. Manganesoaren (Mn) urteko batz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerrriaren eta urtearen arabera (2006-210).

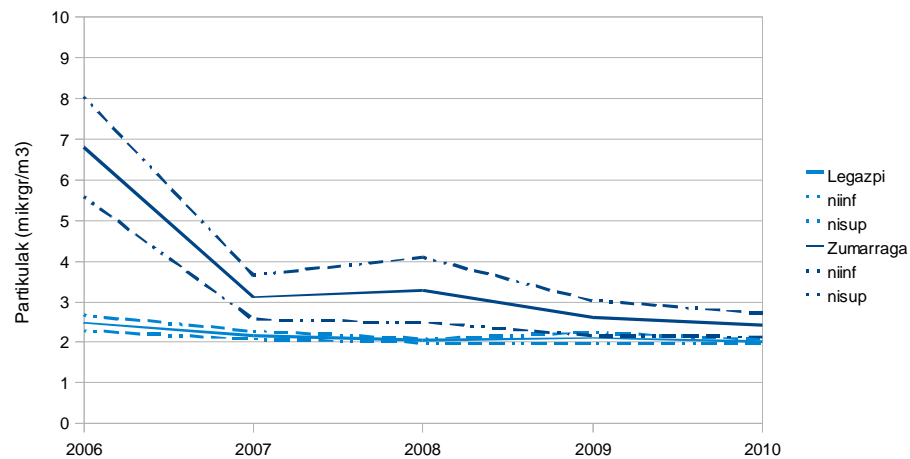
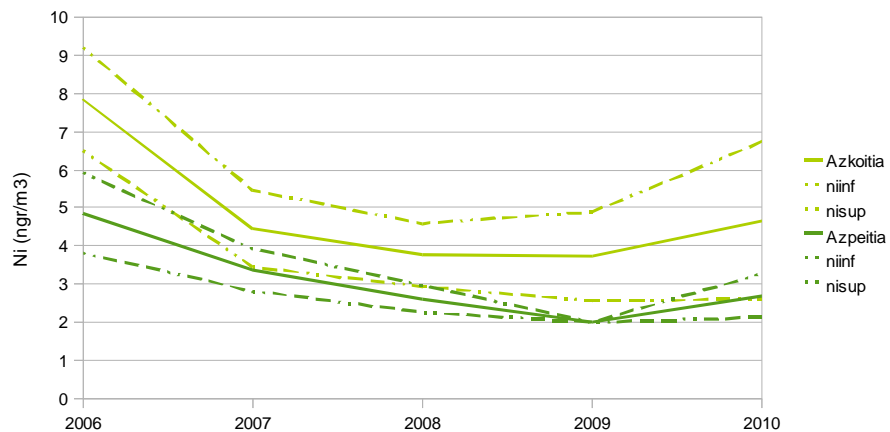
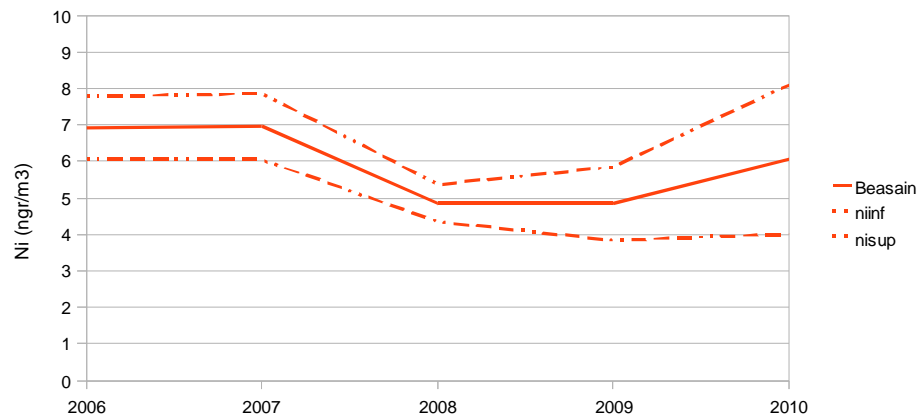
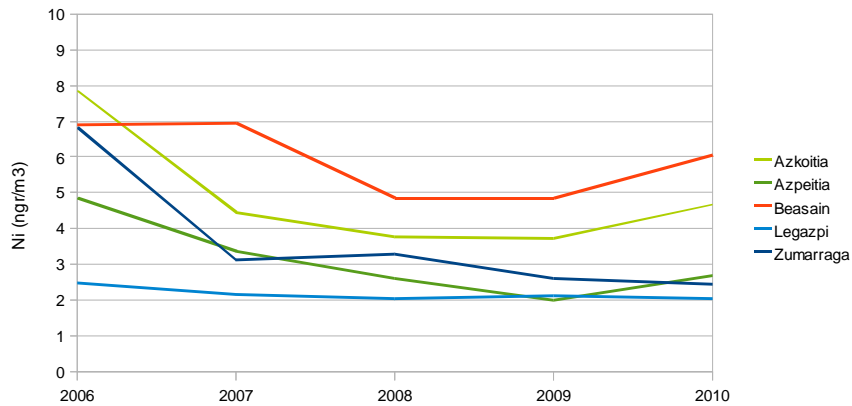




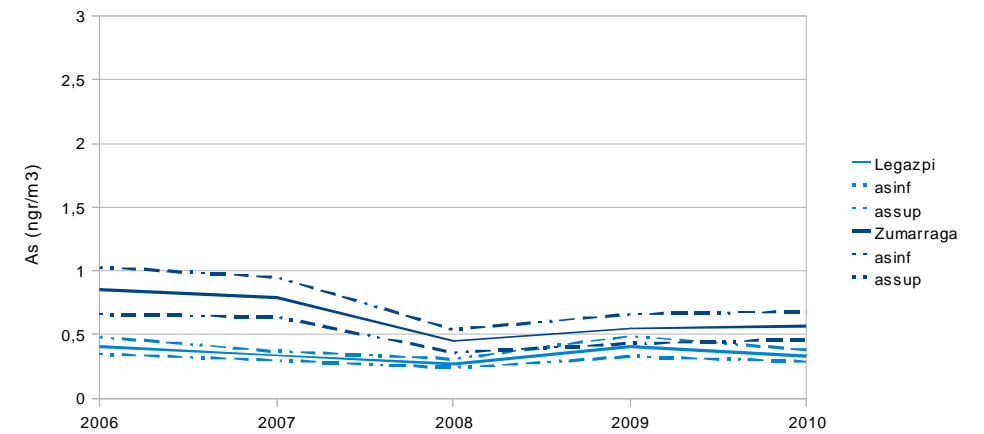
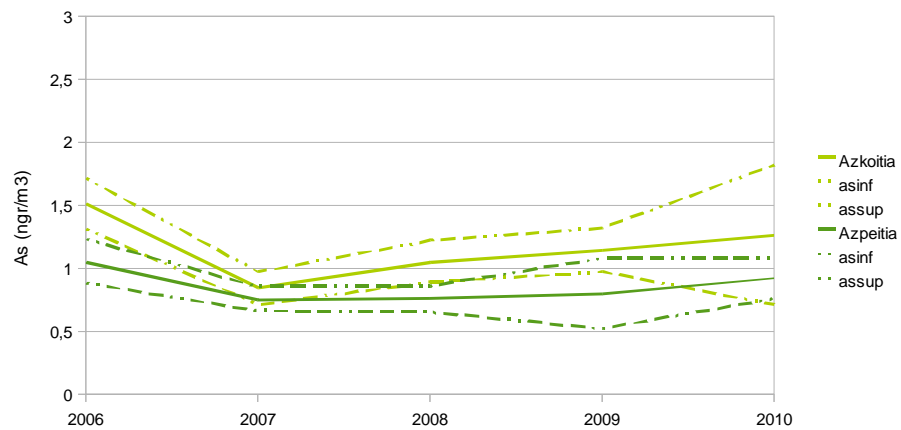
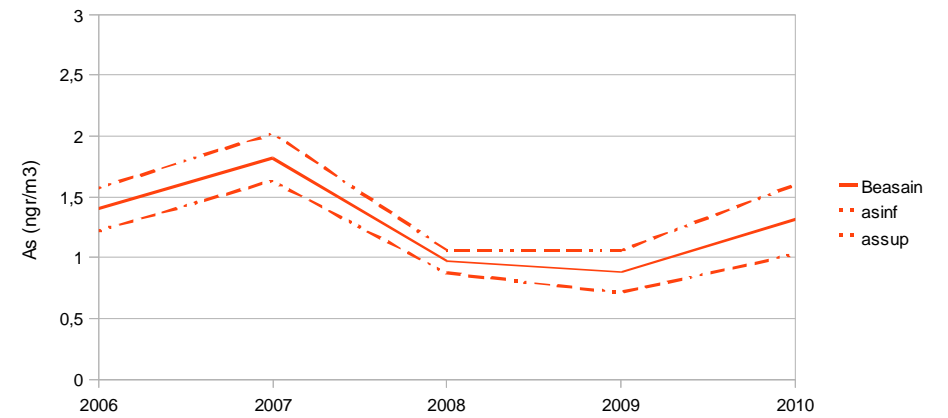
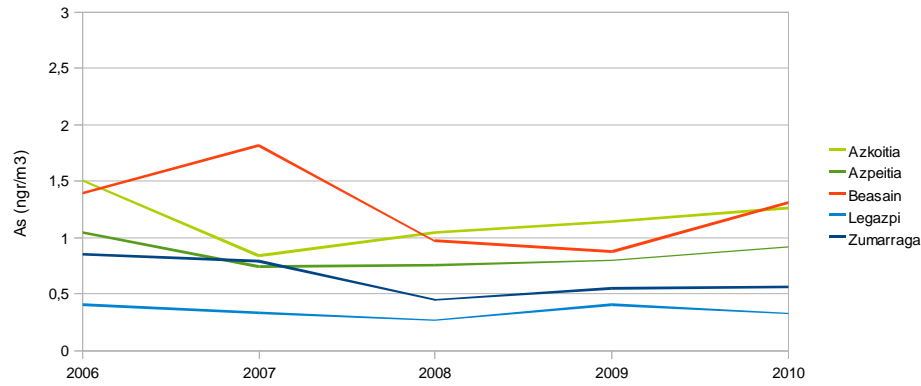
5. irudia. Berunaren (Pb) urteko batz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerriaren eta urtearen arabera (2006-210).



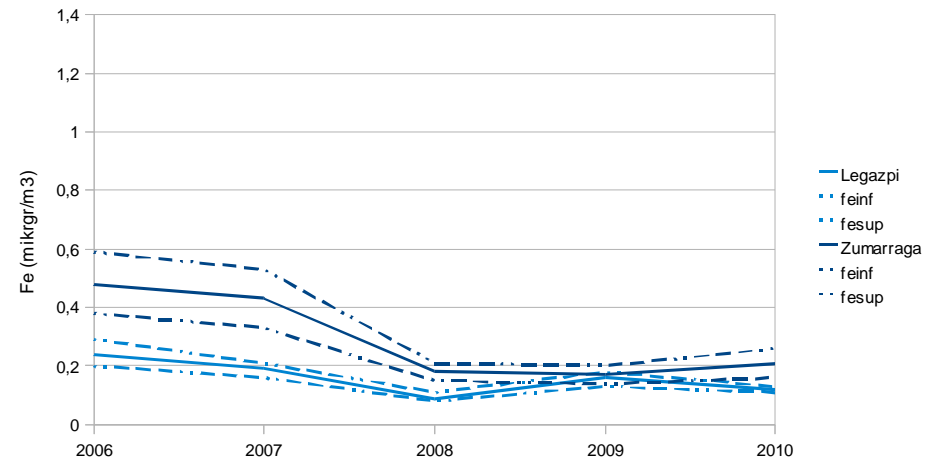
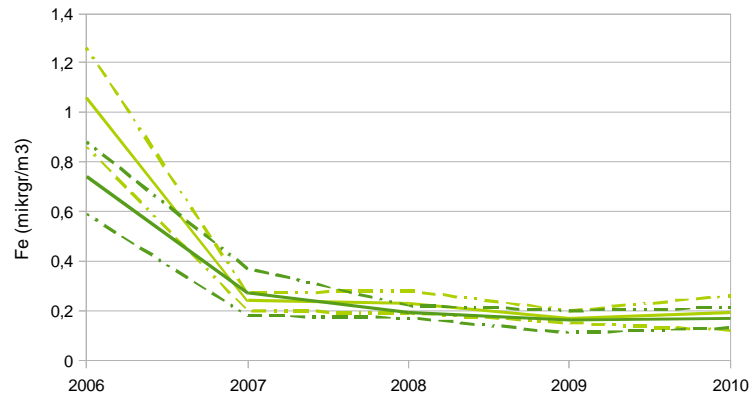
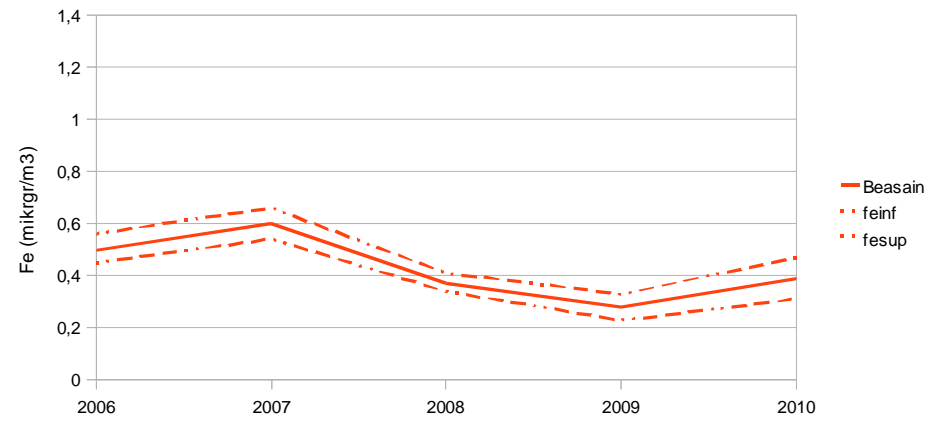
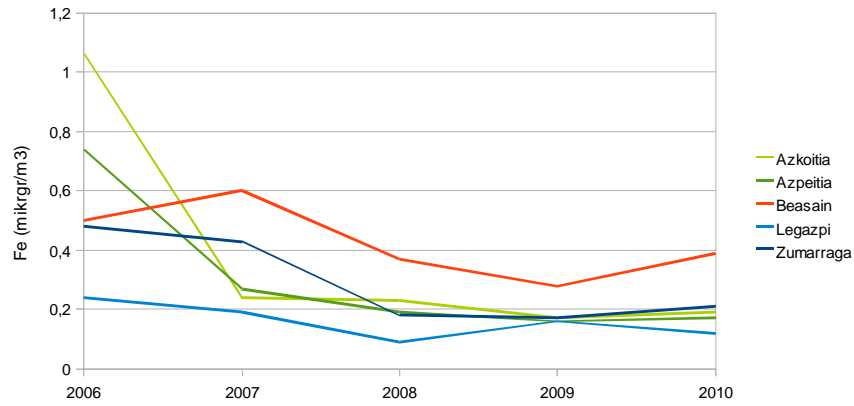
**6. irudia.** Nikelaren (Ni) urteko batuz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerrriaren eta urtearen arabera (2006-210).



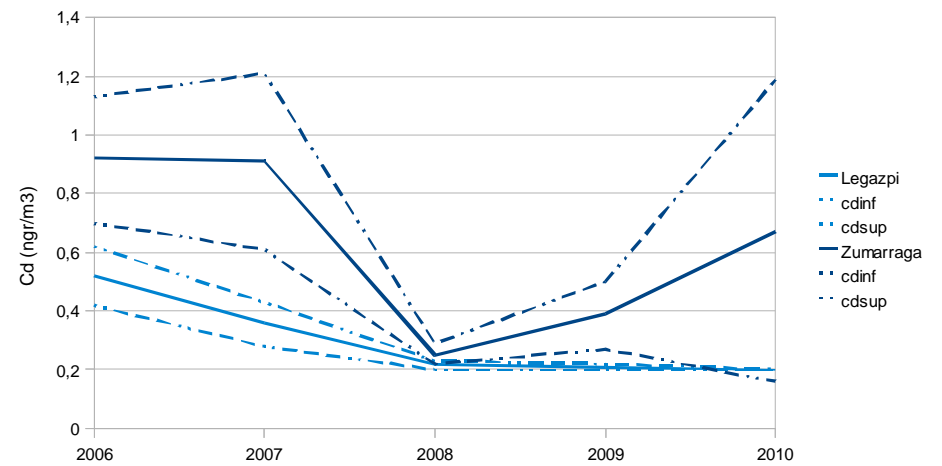
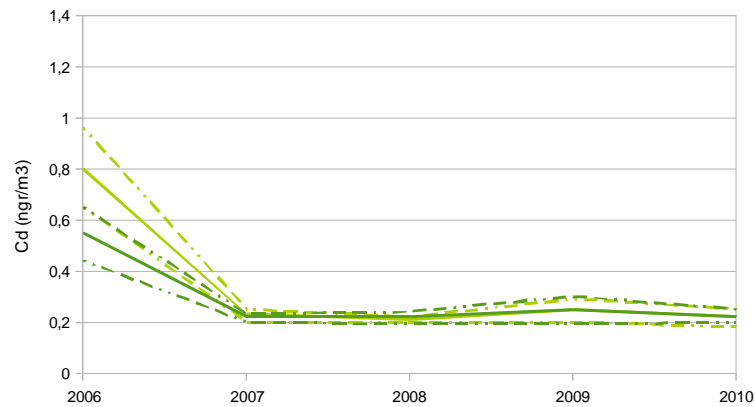
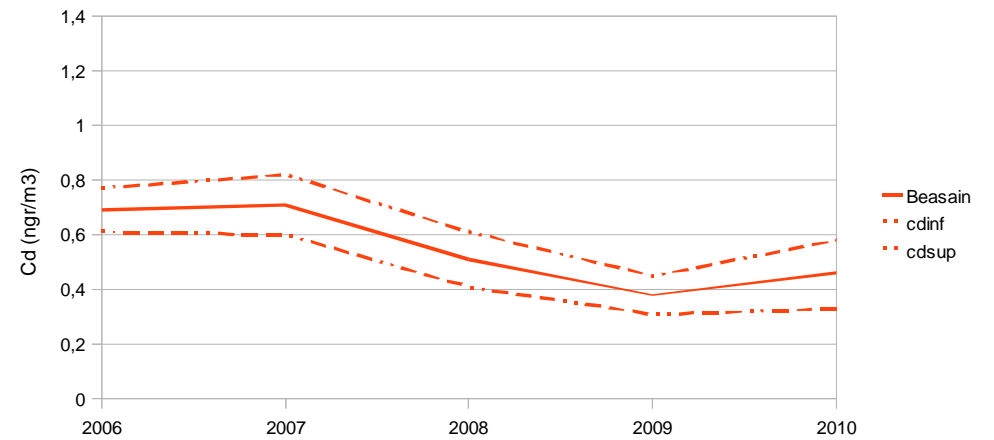
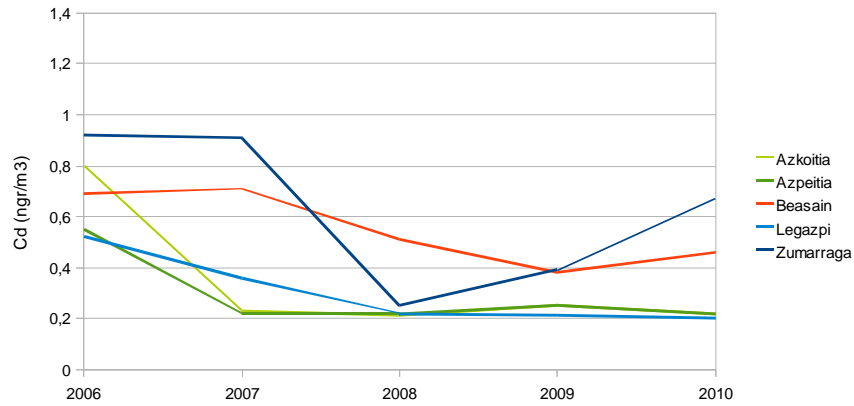
7. irudia. Arsenikoaren (As) urteko batz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerriaren eta urtearen arabera (2006-2010).



**8. irudia.** Burdinaren (Fe) urteko batz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerriaren eta urtearen arabera (2006-210).



9. irudia. Kadmioaren (Cd) urteko bataz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerrriaren eta urtearen arabera (2006-210).



10. irudia. Kromoaren (Cr) urteko batz bestekoa eta konfiantza-tartea (%95ean), udalerrriaren eta urtearen arabera (2006-210).

