

Jornada de sensibilización

Valorización de los residuos: producción de biogás a partir de residuos agro-ganaderos”

“Problemática vs. Valorización de los residuos”

26 de junio de 2014 - Salamanca

Raúl de Tapia Martín. Biólogo. Director

Fundación Tormes-EB

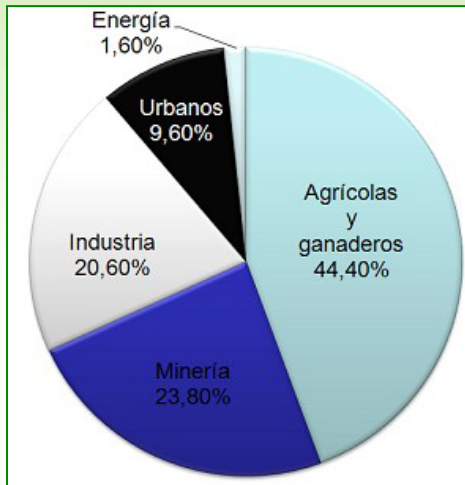


“Problemática vs. Valorización de los residuos”

¿De dónde partimos?



Años 50: agricultura y ganadería sin mecanización, baja carga química de síntesis, escasa balanza importación – exportación, alta variedad de razas, reducida concentración de explotaciones ganaderas, inexistencia de concentración parcelaria, alta población rural...



“Primer impacto ambiental”: mecanización, empleo de productos químicos de síntesis, labranzas improcedentes, alteraciones del paisaje

“Segundo impacto ambiental”: En respuesta al aumento del consumo, se produce un incremento de precios que lleva consigo la importación de productos. Se provoc la entrada de capital extra – agraria, conformándose las características de la agricultura y ganadería actual (la ley del mercado)

¿Cuáles son las principales consecuencias de estos cambios?



Concentración:

- De la producción y explotaciones en zonas concretas, generalmente próxima a centros de consumo y en unidades de gran magnitud.
- De los residuos agropecuarios y derivados en dichas zonas.
- De las infraestructuras de industrias y servicios, mataderos, industria cárnica, etc.

Creación de riqueza

Estabilidad y aumento de población

Impactos ambientales y sociales



¿Qué tipos de residuos agrícolas se generan?



Residuos fitosanitarios:

Sustancias química cuya finalidad es la **eliminación** de seres vivos que compiten por los recursos agrarios.

Por la **movilidad** que presentan, por su alto grado de persistencia en el ambiente así como por su empleo en el nivel mundial, pueden llegar a extenderse por toda la biosfera (se encuentran en cualquier parte del planeta en distintas concentraciones).

Fertilizantes:

Dan lugar a la contaminación de **aguas** superficiales y profundas.

Su alta **solubilidad**, el **abuso** desmedido y su **aplicación** incorrecta son las responsables de serias perturbaciones en los ecosistemas.

El grupo de los compuestos de **nitrógeno** (amonio, nitritos, nitratos) y de **fósforo** son los que provocan contaminaciones graves.

Intensifican la **eutrofización**: aguas subterráneas no potables. Cont. difusa

¿Qué tipos de residuos agrícolas se generan?



Biomasa residual:

Resultante de cultivos e industria de la transformación.

Residuos de composición química semejante, renovables, presentes en grandes cantidades y dispersos en el espacio.

Residuos vegetales compuestos por: lignina, celulosa y agua. Su carácter biológico demora su biodegradación, por lo que su gran incremento ha desequilibrado sus ciclos naturales dando lugar a problemas sanitarios y paisajísticos, suponiendo a la vez un despilfarro de recursos potenciales.

Residuos inertes:

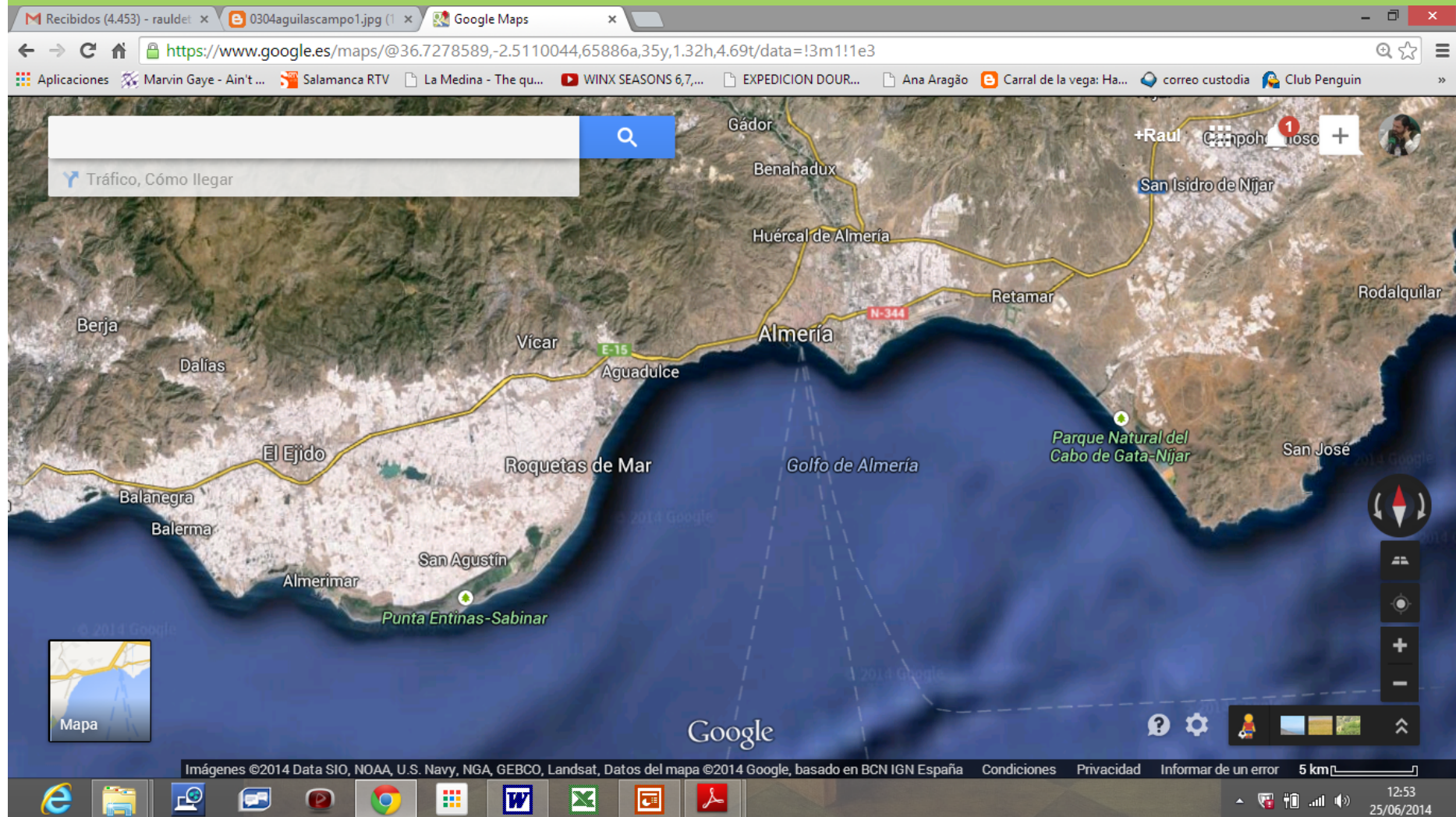
Los materiales empleados en la actividad agrícola que quedan como residuos (plásticos, sustratos artificiales, envases metálicos y plásticos, cartón, residuos de maquinaria...) presentan un alto potencial para contaminar suelo y aguas.

Importancia de los sistemas integrales de gestión de residuos.

Mares de plásticos



Mares de plásticos



¿A qué llamamos residuo, deshecho y subproducto agrícola?



Residuo agrícola

Material resultante del proceso que no vaya a ser utilizado, recuperado o reciclado: *restos de poda de frutales que son quemados*

Deshecho agrícola:

Todos aquellos materiales o restos que no tienen ningún valor económico para el usuario pero sí un valor comercial para su recuperación e incorporación al ciclo de vida de la materia: *restos de poda de frutales que son triturados e incorporados al suelo.*

Subproducto agrícola:

“Residuo” de cual se puede obtener una segunda utilidad, al no ser un desecho que no se elimina y que se emplea en otro proceso: restos de poda que se utilizan como fuente de energía.

Orígenes:



De la industria agroalimentaria: frutas no aptas para el consumo o comercialización, subproductos del proceso de manipulación o fabricación

- Bodegas: orujos, raspón, hollejos
- Almazaras; hojas, ramas, alperujos
- Fábricas de zumos y conservas: Hojas, pulpas, cortezas, huesos
- Industria hortofrutícola: hojas, tallos, frutos no comercializables
- Puntos de venta: frutos no comercializables


Usos de subproductos procedentes de la Industria agroalimentaria

- Alimentación animal
- Obtención de sustratos
- Aprovechamiento energético
- Extracción de sustancias de valor añadido
- Elaboración de nuevos alimentos y obtención de materias primas

Ejemplo de la Región de Murcia

La generación de estos residuos es estacional, coincidiendo con el periodo de cosecha de los productos. El precio de los residuos depende de los precios de producto en el mercado, es decir, de la producción anual del mismo

Residuos agrícolas herbáceos
de la Región de Murcia
(65.000 Tn)



	Trigo	Cebada	Avena	Papas	Algodón	Pimiento	Alfalfa	Lechugas	Melón	Tomato	Alcachofa	Haba verde	Brócoli
Caravaca de la Cruz	1740	20350	360	135			225	715		30		4	200
Jumilla	2750	8350	6350	13			25	300	25	13	10	5	3
Lorca	1630	8425	445	100	100	40	230	4.040	504	540	2.520		3.240
Moratalá	1290	6179	555	105			45	8	10	70	2	50	5
Mula	730	2430	1000	10			52	4	0	3	9	11	17
Murcia	1295	1740	190	118	2	4	11	53	802	4	183	42	83
Yecla	230	1890	1600	50			100	41	12	50	5		10
Cartagena	148	1660	18	487	1.278	328	414	720	000	168	208	320	140
Calasparra	1049	618	164	138		11	35	13	14	190	48	122	83
Alhama de Murcia	257	748	160	25	140	120	90	202	153	2	10	8	122
Cehegin	120	762	85	335			22	20	3	23	8	20	35
Torre Pacheco	235	640	50	200	390	85	20	2.000	020	20	1.420	180	1.310
Fuente Álamo	11	840	10	14	3	14	22	161	328	5	133	74	22
Cieza	55	535	95	100			30	44	124	22	7	38	24
Totana	140	498	80	13	85	332	120	120	180	3	400	1	400
Abarán	190	251	180	18				2	4	2			4
Bullas	32	370	20	53			2	1	3	15			8
Puerto Lumbreras	72	257	75	2	14	10	276	5	8	13	3	156	
Aguilas	18	270	4	10			8	2.310	200	1.770	0		4
Campos del Río	57	185	12	5			7			1	2	2	
Mazarrón	20	180	90	9			3	82	1.582	2.002	5	32	8
TOTAL	12.308	57.273	11.387	2.839	2.148	907	1.083	12.722	5.010	5.034	5.089	1.070	6.475

Ejemplo de la Región de Murcia


Disponibilidad del recurso en cantidad, calidad y precio.

Dispersión a pequeña escala de las explotaciones agrícolas generadoras del recurso

Ausencia de un pretratamiento adecuado del recurso

En España las zonas prioritarias de actuación se encuentran en: Andalucía, Castilla la Mancha, Cataluña y comunidad valenciana

Residuos agrícolas leñosos de la Región de Murcia (284.394 Tn)



	Naranjos	Mandarinos	Limoneros	Albaricoqueros	Melocotoneros	Crujeños	Almendros (Re g.)	Almendros (Se c.)	Vitedos (Re g.)	Vitedos (Se c.)	Olivar
Jumilla				350	1.050	195	725	5790	720	22506	360
Cieza	6	6	4	978	4.873	1.138	154	813	730	380	371
Yecla					87	117	330	3040	5898	8094	912
Murcia	2.741	207	9.520	3	77	33	3.312	4638	8		20
Mula	420	2	437	1.165	308	18		12276	45	1210	15
Cehegin				2.000	248	329	5	2428	5	300	109
Alhama de Murcia	925	336	1.202	3	478	124	427	1000	1420		275
Abarán	40	30	92	486	845	288	114		632		10
Molina de Segura	62	75	470	278	1.342	90	70	623	127	11	30
Lorca	250	70	51	45	350	35	915	7537	53	1400	405
Bianca	44	99	241	478	938	11	13	17	475	30	
Moratalá				720	180	120	300	4280	70	380	743
Caravaca de la Cruz				1.123	77	100	439	2255	10	43	75
Calasparra				691	383	320	28	816		143	247
Cartagena	467	106	2.606	2	35		87	2290	4	56	2
Bullas				542	100	9	20	1835	15	722	10
Abanilla	203		267	42	48	2	158	2561	56	1365	83
Ulea	38	49	192	349	457	56	4	65	32		
Librilla	366	18	2.048		10	4	200	160	16		9
Fortuna	298	40	798	47	100	77	582	500	31	136	32
Totana	316	82	103	3	19	5	504	120	774		208
Villanueva del Río Segura	98	50	220	530	64	47					
Pliego	61	5	50	608		34	31	570	1		4
Puerto Lumbreras	56	9	13	4	129	43	2.180	1994	23		291
TOTAL	9.188	1.989	23.302	11.599	14.179	3.684	11.761	65.238	11.790	37.766	4.326



Aprovechamiento del subproducto agrícola



La biomasa residual presenta unas características interesantes para poder ser aprovechada con los siguientes objetivos fundamentales

Aprovechamiento energético: (estacionalidad, cantidad, competencia, espacio y rendimiento energético)

Combustión directa *in situ* (industria del papel, cemento cerámica, transformación de la madera y de la destilación de alcoholes),

Compactado y pelletización *ex situ*, pirólisis y gasificación

Aprovechamiento ganadero:

Aprovechamiento de la hoja de olivo (baja digestibilidad, alto valor alimenticio)

Aprovechamiento de la paja de cereales (composición química, digestibilidad, ingestión, valor nutritivo)

Aprovechamiento agrícola:

Compostaje

Aplicación directa de vertidos en suelo: Residuos líquidos orgánicos de industrias agrarias como alpechines, vinazas, aguas de bodegas...



¿Qué tipos de residuos ganadero se generan?



El modelo tradicional de **explotación extensiva**, donde los animales pastaban en grandes prados, se ha ido reduciendo para dar paso a una **ganadería intensiva**, que alberga en un espacio reducido un mayor número de animales y portante un mayor rendimiento.

Los impactos ambientales dependerán del régimen al que esté sometida la ganadería:

- **Régimen extensivo:** erosión del suelo y eutrofización de masas de agua
- **Régimen intensivo:** emisiones gaseosas (CO₂, CH₄, NH₃ etc...), ruidos, contaminación de agua, transmisión de nefermedades y degradación del paisaje.

Residuos de porcino y ovino (más problemáticos): presentan elevado contenido en materia orgánica, abundantes compuestos de Nitrógeno y Fósforo, y en menos cantidades elementos alcalinos como el Potasio, alcalinotérreos, y metales como el Hierro, Manganeso, Cobre y Cinc.

Producción de deyecciones y otros:

Desde marzo de 2009, el número de hembras frisonas de más de 24 meses para ordeño ha disminuido un 2,4 %. En marzo de 2010, hay 858.773 animales frente a los 879.577 animales del año anterior (datos SITRAN).

España: 26 millones de cerdos, de los que aproximadamente 13 millones son lechones de menos de 50 kilos, 10 millones son adultos en cebo de más de 50 kilos, 66.000 son verracos y unos 2 millones y medio son cerdas para reproducción.

2012, el número de granjas de ponedoras comerciales registradas en España ascendía a 937: 478 granjas con gallinas en jaula; 248 en suelo; 133 camperas y 62 ecológicas. Así, el censo del pasado mes de julio se situó en 34,9 millones de ponedoras -93 por ciento en jaula, 2,4 por ciento en suelo, 3,7 camperas y un 0,3 por ciento ecológicas

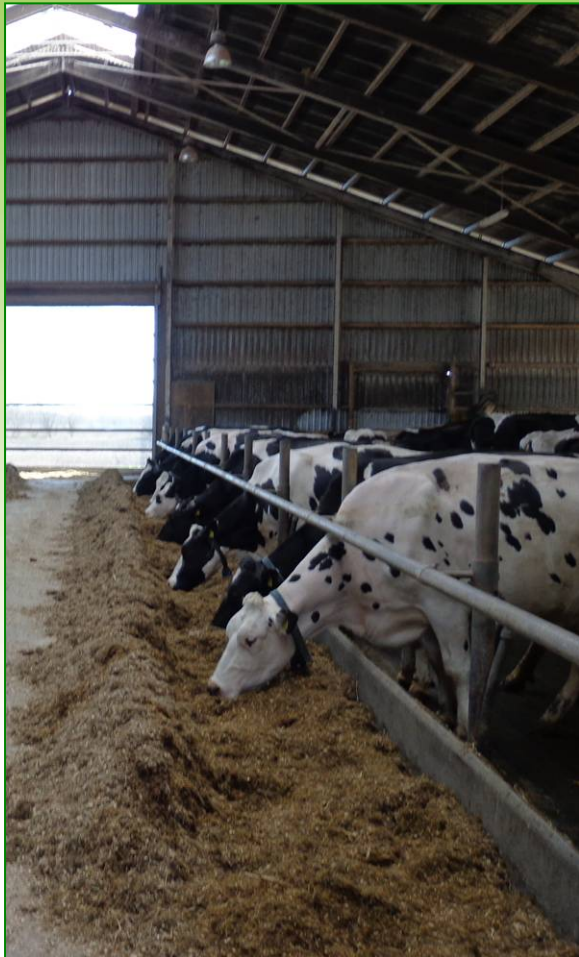
Animal	Edad (meses)	Deyecciones producidas (orina + heces Kg/día)
Ternero	3 - 6 meses	7
Vaca lechera	24 +	45

Animal	Peso (Kg)	Deyecciones producidas (orina + heces Kg/día)
Lechón	15	1.04
Cerda	125	4.03
Verraco	160	4.09

Animal	Peso (Kg)	Deyecciones producidas (orina + heces Kg/día)
Ponedora	1.8	0.10
Pollo carne	0.9	0.06



Tipología de residuos ganaderos e impactos



Dos grandes grupos:

Estiércoles: son deyecciones sólidas, líquidas, las camas y restos de alimentos del ganado

Purines: Nombre que recibe el residual orgánico generado en las explotaciones ganaderas como resultado de la mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas junto con restos de alimentos, agua de los abrevaderos, aguas de lavado y, en ocasiones, agua de lluvia.

Existe otro gran grupo de residuos relacionados con el manejo como son: productos fitosanitarios, antibióticos, restos de embalaje...

En su conjunto generan impactos sobre el **SUELO, MASAS DE AGUA, ATMÓSFERA y ECOSISTEMAS**

Efectos sobre el suelo:

Materia orgánica:

Los aportes de materia orgánica, procedentes de residuos ganaderos, incrementan los contenidos en nitrógeno. Un aporte de residuos ganaderos, equivalentes a 1,5 U.G.M. de ganado bovino, incrementa en un 0,01 % el nitrógeno de la capa arable, lo que representa 300 Kg de N/ha.

Se ha comprobado que aportes como los reseñados no producen efectos negativos, salvo en el caso de las praderas, en las cuales aportes equivalentes a 4,5 U.G.M. pueden provocar efectos negativos, reduciendo el poder extractor de dicho cultivo, ello se traduce en una baja de la productividad.

Incremento del
contenido en humus
(%)

Unidades de Ganado Mayor	+ 10 años	+ 20 años
1.5	0.2	0.3
3.0	0.4	0.6
4.5	0.6	0.9

Efectos sobre el suelo:



Fósforo:

No suele originar fenómenos de toxicidad en los suelos, mas bien al contrario el abonado fosforado es muy útil para todos los cultivos.

Solamente pueden presentarse problemas en las praderas, y más que sobre ellas, sobre el ganado vacuno que pascen en praderas con un fuerte contenido en fósforo considerando que, mas que por, el exceso de fósforo, es por un desequilibrio con otros macro y microelementos.

pH:

El pH de las deyecciones animales oscila, como valor medio, entre el 6,7 del bovino de ordeño al 7,0 del originado por el ganado porcino y el 8,0 en los residuos de bovino de engorde o cebo. El efecto de su aporte sobre el pH de los suelos es algo acidificante

Efectos sobre el suelo:



Potasio:

En el caso del potasio la situación es parecida que para fósforo. Las necesidades en función de suelos y cultivos oscilan entre los 50 y 200 kg/ha/año. Nuevamente es en el caso de aportes a praderas donde pueden presentarse problemas cuando las praderas receptoras son pastadas por ganado bovino, puesto que esta especie animal es muy sensible a las carencias de magnesio.

El potasio tiene un cierto antagonismo con el magnesio provocando el exceso de potasio una carencia de magnesio en la sangre del ganado bovino.

Efectos sobre el suelo:



Cobre.

El cobre es utilizado como aditivo en la alimentación porcina.

Prácticamente la totalidad del cobre ingerido es eliminado, acumulándose en la capa arable dada su escasa movilidad. Bien es cierto que algunos investigadores estiman que el 50 % del cobre aportado se presenta bajo formas solubles y por lo tanto, esta fracción, es asimilada por los cultivos.

Dado que un suelo normalmente contiene ente 5 - 15 ppm y que a partir de 50 ppm este elemento comienza a ser tóxico es fácilmente comprensible que el aporte de residuos de ganado porcino, realizados como vertido, puede provocar graves daños a los suelos.

Bien es cierto que en el momento actual tiende a suprimirse este aditivo y se espera que en los próximos años, por mejora genética o por utilización de otros, su uso tiende a ser excluido en el sistema alimentario.

Efectos sobre las aguas:



Aguas superficiales:

El principal efecto es la eutrofización, caso particular de polución, que se produce ante un aumento de disponibilidad de nutrientes, especialmente aquellos que constituyen factores limitantes para el desarrollo de organismos fotosintéticos como algas y macrófitas.

Una masa de agua pasa de un estado oligotrófico (de baja productividad) a otro eutrófico (de elevada productividad), favorecido principalmente por dichos nutrientes (fósforo y nitrógeno), y por acción de la temperatura del medio.

El N y el P se encuentran en proporciones considerables en los residuos ganaderos, son precisamente ambos los que provocan los daños aludidos, puesto que la materia orgánica, salvo vertido directo, no produce problemas de contaminación.

Efectos sobre las aguas:



Aguas subterráneas. Los compuestos orgánicos alcanzan las masas de agua subterráneas por filtración a través del suelo; la capacidad filtrante depende de varios parámetros porosidad, capacidad de absorción, formación de compuestos solubles o insolubles, etc.

En cuanto a la materia orgánica su influencia en la alteración de las aguas subterráneas es relativamente pequeña. El nitrógeno juega un papel distinto, el nitrógeno amoniacal es, los nitritos y nitratos, al ser muy solubles, se incorporan a las aguas de precipitación o riego, acompañándolas en su recorrido a través del suelo, alcanzando finalmente a las masas de agua subterráneas.

El fósforo, ión ortofosfato, se combina con los iones Fe, Al y Ca dando lugar a compuestos poco solubles, siendo retenidos por el suelo y puestos a disposición de los cultivos. Las poblaciones microbológica, bacterias y virus, son retenidos por el poder filtrante del suelo, recorriendo solamente pequeñas distancias en el horizonte edáfico.

Efectos sobre la atmósfera:



Los efectos que los residuos ganaderos generan sobre la atmósfera están ligados a los **componentes volátiles** que emanan en los procesos de transformación de los componentes orgánicos de que están formados.

Como es lógico la incidencia mas intensa se producirá en la calidad atmosférica de los recintos donde se producen, acumulan o se aportan tales residuos.

El origen de estos gases reside en la acción de determinados microorganismos anaerobios sobre: las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, dando lugar a compuestos volátiles y a gases con un grado determinado de nocividad: Irritante NH_3 y H_2S) y asfixiantes (CH_4 y CO_2).

Efectos de los gases sobre las estructuras y elementos metálicas de las nave: daños sobre las estructuras y salud de los animales (nuevos compuestos que pueden ser ingeridos)

Ejemplo: Efectos sobre los ecosistemas



Ejemplo: Efectos sobre los ecosistemas



Asociación Oeste Salmantino Natural (AOSNAT)



Ejemplo Centro de Iniciativas Ambientales, Fundación Tormes - EB



Ejemplo Centro de Iniciativas Ambientales, Fundación Tormes - EB



Mares de plásticos



¡Muchas gracias!



Raúl de Tapia Martín. Fundación Tormes-EB

contacta@fundaciontormes-eb.org

www.fundaciontormes-eb.org

<http://fundaciontormes-eb.blogspot.com.es>

