

EL PLANETA . . .



CONSIDERARLO ES PREVENIR

PROTEJERLO ES HACER ...

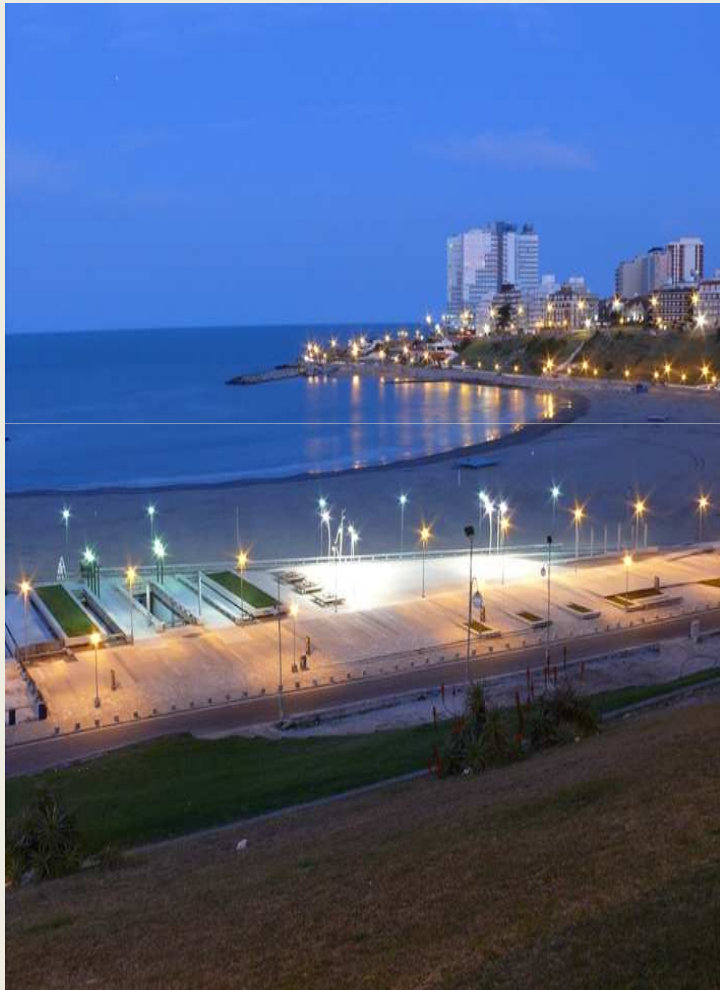
**JEFE DE DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GESTION AMBIENTAL- GERENCIA DE CALIDAD
OBRAS SANITARIAS MAR DEL PLATA S.E.**

MSc. Ing. ELIZABETH PERALTA - E-mail: gambiental@osmcp.gov.ar

MAR DEL PLATA



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

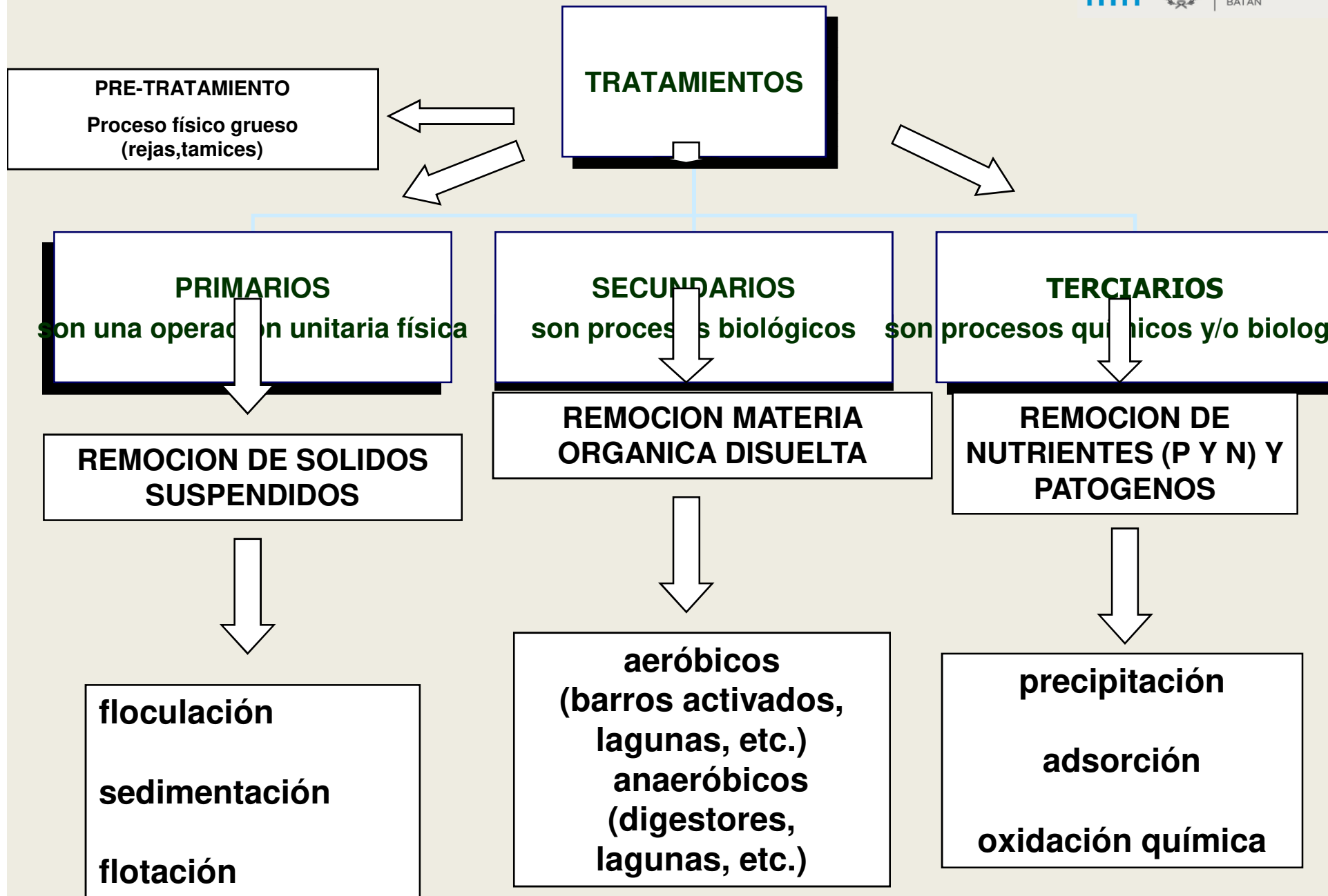


- ❑ POBLACION: 618,989 hab. (2010)
- ❑ AREA: 1.453,44 Km²
- ❑ DENSIDAD POBLACIONAL: 423.8 hab/Km²
- ❑ ACTIV. ECONOMICAS: TURISMO
PESCA
TEXTIL
HORTICULTURA
- ❑ PRECIPITACIONES : 920 mm/año (2010)
- ❑ TEMPERATURA (prom. anual): 13.8°C (2010)
- ❑ RADIO SERVIDO DE AGUA: 95% (2015)
- ❑ RADIO SERVIDO DE CLOACA: 95% (2015)

CLASIFICACION DE TRATAMIENTOS DE EFLUENTES



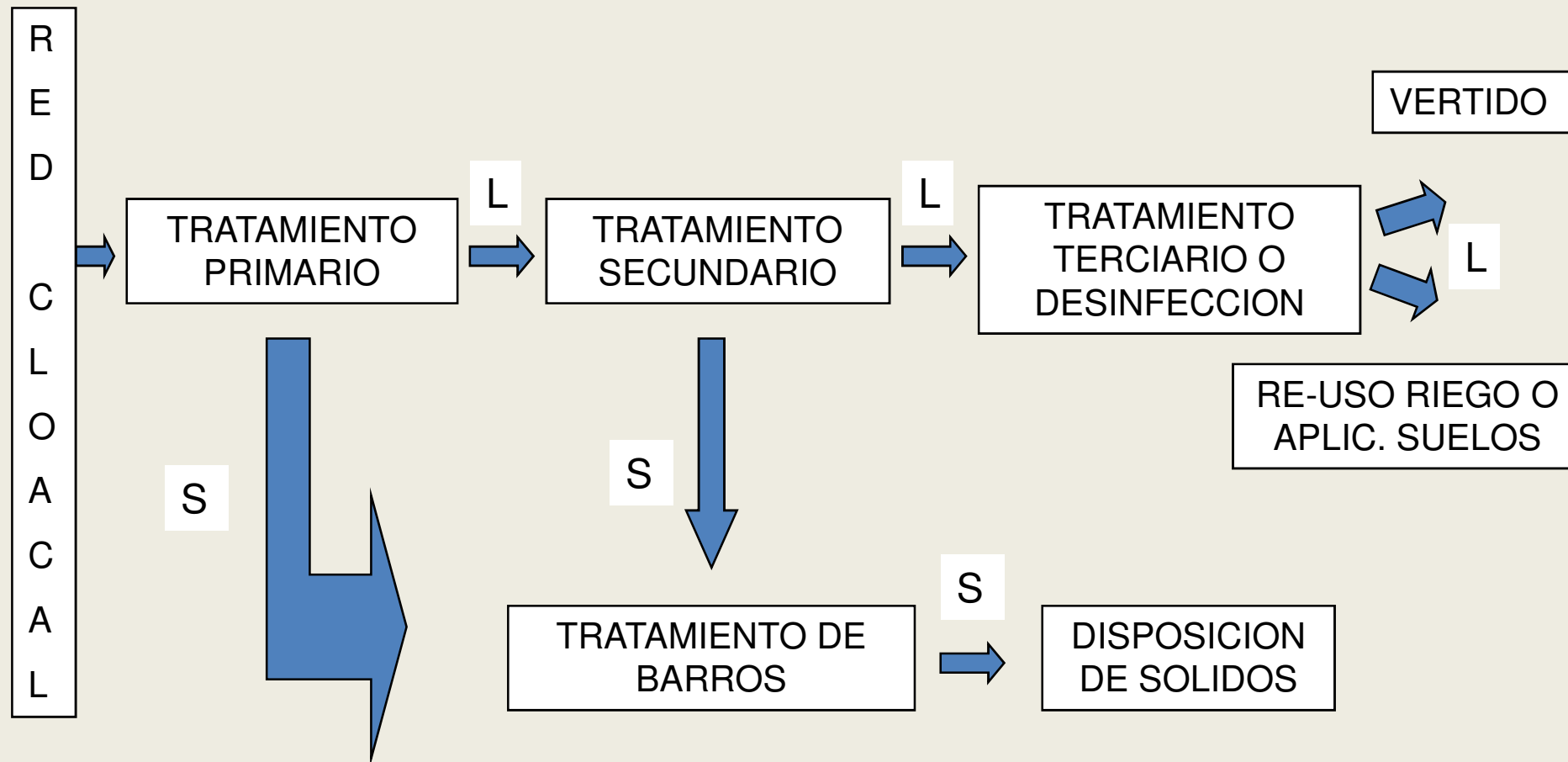
OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



ETAPAS DE GENERACION DE BARROS



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



ALGUNOS PARAMETROS DE CONTROL EN PLANTAS

- SST
- DBO
- DQO
- NITROGENO
- COLIFORMES FECALES
- FOSFORO

DEFINICIONES



BARROS: Acumulación de sólidos separados en los procesos de tratamiento de efluentes líquidos.

BARROS CRUDOS: Barros generados como consecuencia de operaciones de tratamiento de efluentes líquidos y que constituyen subproductos de ese proceso.

BARROS ORGÁNICOS: Barros con contenido de materia orgánica total igual o mayor al VEINTE POR CIENTO (20 %) sobre materia seca.

BARROS TRATADOS: Productos originados en el tratamiento de barros crudos con el propósito de modificar su contenido de humedad y su capacidad de atracción de vectores.

BIOSÓLIDOS: Productos originados en la transformación de barros orgánicos a través de tratamientos destinados a reducir su nivel de patogenicidad, su poder de fermentación y su capacidad de atracción de vectores y a otorgarles aptitud para su utilización agrícola y para la recuperación de suelos y sitios degradados.

RESIDUO: Barros crudos o tratados que no alcanzan la categoría de biosólidos, o los que teniendo esta categoría al momento de definir su destino se envían a disposición final por razones técnicas o económicas.

OBJETIVO: Permitir el *uso o disposición final adecuado* mediante dos procesos:

□ ESPESAMIENTO Y DESHIDRATACION: reduce el volumen de barro para su transporte y tratamiento mediante diferentes alternativas:

+ **ADICION DE PRODUCTOS QUIMICOS PARA FACILITAR LA FLOCULACION** (polímeros, sulfato de aluminio, etc.)

+ **PLAYAS DE SECADO**

+ **SISTEMAS MECANICOS** (filtros prensa de banda, prensa de tornillos, centrifugas, etc)



□ **ESTABILIZACION E HIGIENIZACION:** reduce la materia orgánica (SV), olores (atracción de vectores) y el contenido de agentes patógenos para evitar su posterior reinfestación de un barro, que según la alternativa seleccionada definirá su disposición final:

+ **INERTIZACION ALCALINA (cal)**

+ **COMPOSTAJE**



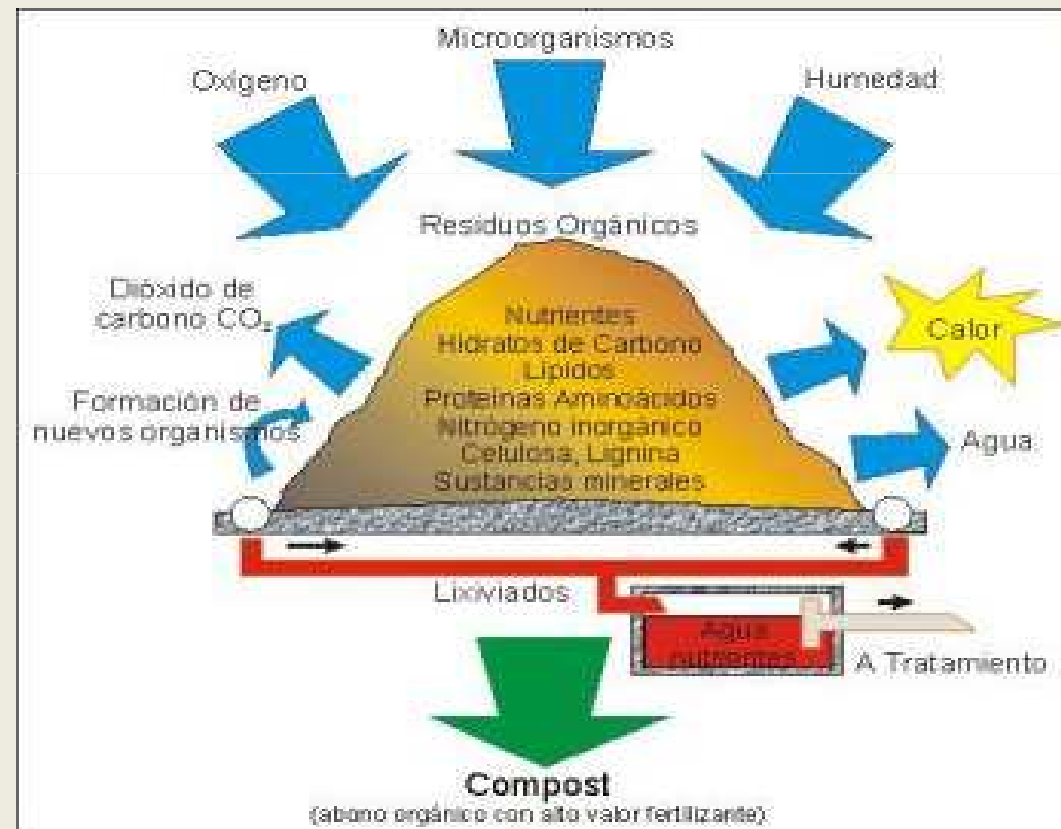
+ **DIGESTION AEROBICA**

+ **DIGESTION ANAEROBICA**

+ **TRATAMIENTO TERMICO Y PELETIZADO**

QUE ES EL COMPOSTAJE ??

ES UN PROCESO BIOLÓGICO AERÓBICO QUE BAJO CONDICIONES CONTROLADAS PERMITE TRANSFORMAR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN UNA ENMIENDA (ABONO) ÚTIL Y SEGURA, ES POR ELLO QUE ES UNA TECNOLOGÍA “SANA” AMBIENTAL (EST’S)





- ORIGEN ORGANICO
- CONCENTRACION DE METALES PESADOS INFERIORES A LA NORMATIVA
- pH ENTRE 6 Y 9
- CONTENIDO DE HUMEDAD ENTRE 40 Y 65%
- CONCENTRACION DE $O_2 > 5\%$ EN LA MEZCLA
- RELACION C/N ENTRE 20:1 A 30:1
- SOPORTE Y VOLTEOS
- MASA CRITICA POR LA PERDIDAS DE CALOR
- $W = m H_2O / m MO$ es < 8 → suficiente energía para subir T
es > 10 → no alcanza



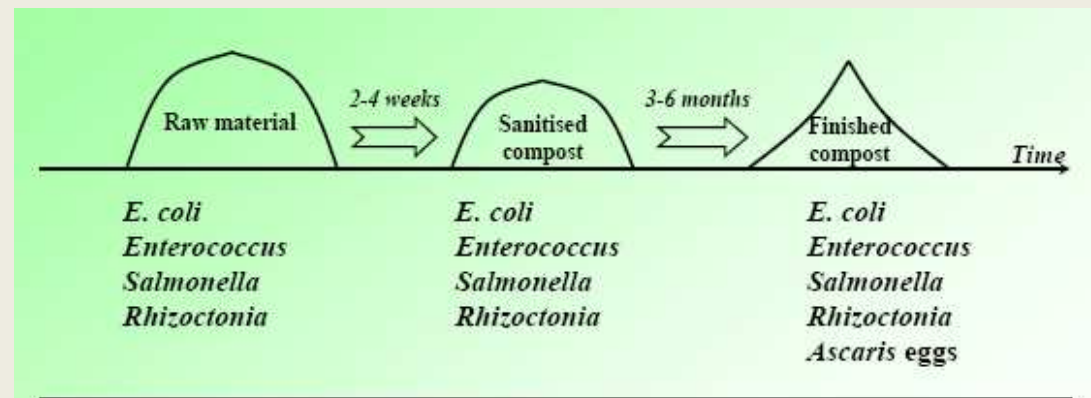
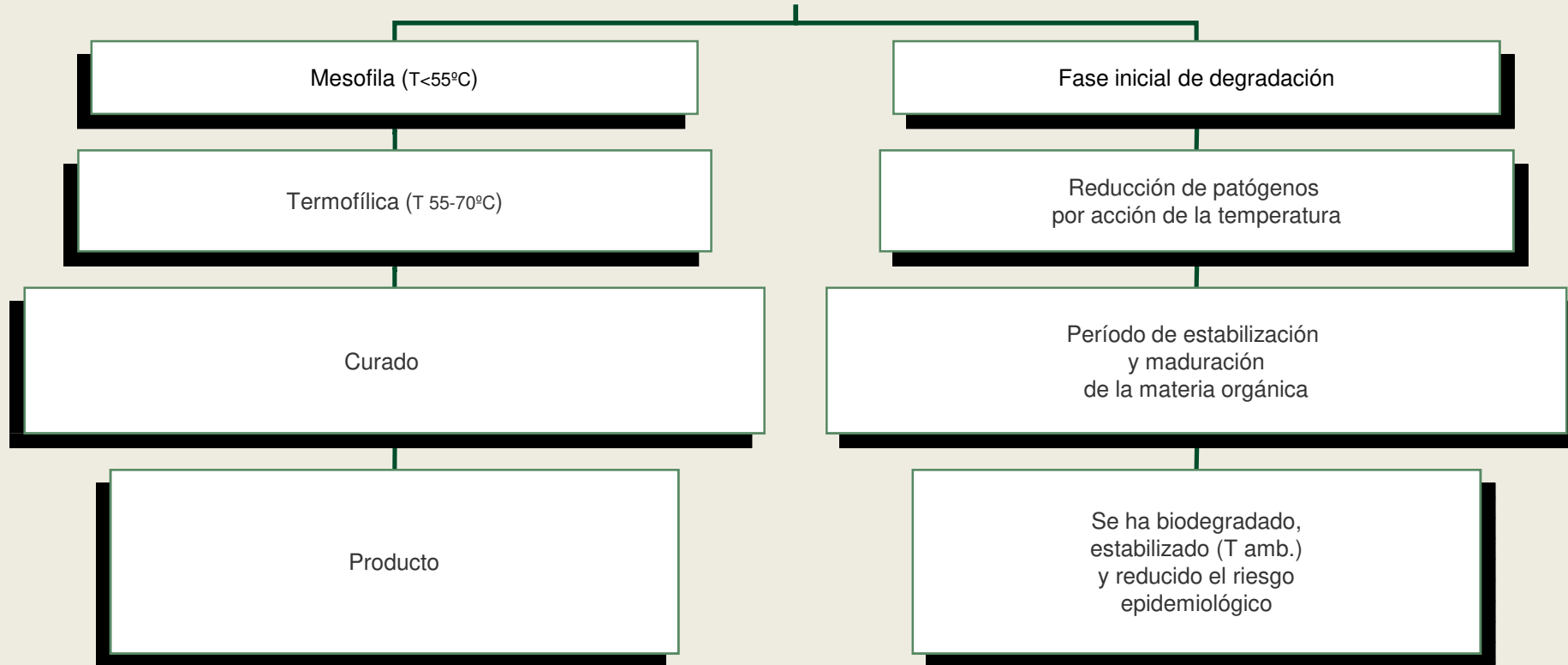
+



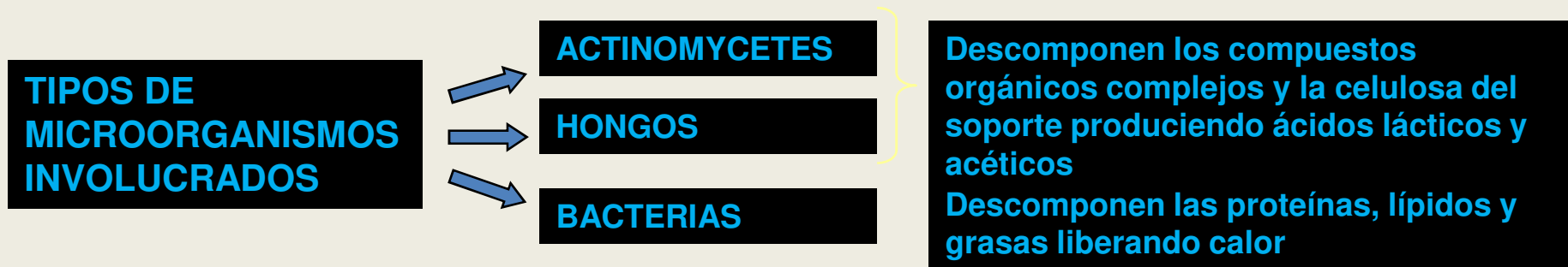
=



ETAPAS



PROCESO MICROBIOLÓGICO



ETAPA MESOFILICA

Acumulación en el RESIDUO:
μORG. FACULTATIVOS
(hongos y actinomicetes)

ACIDOS ORGANICOS

pH y T < 40°C

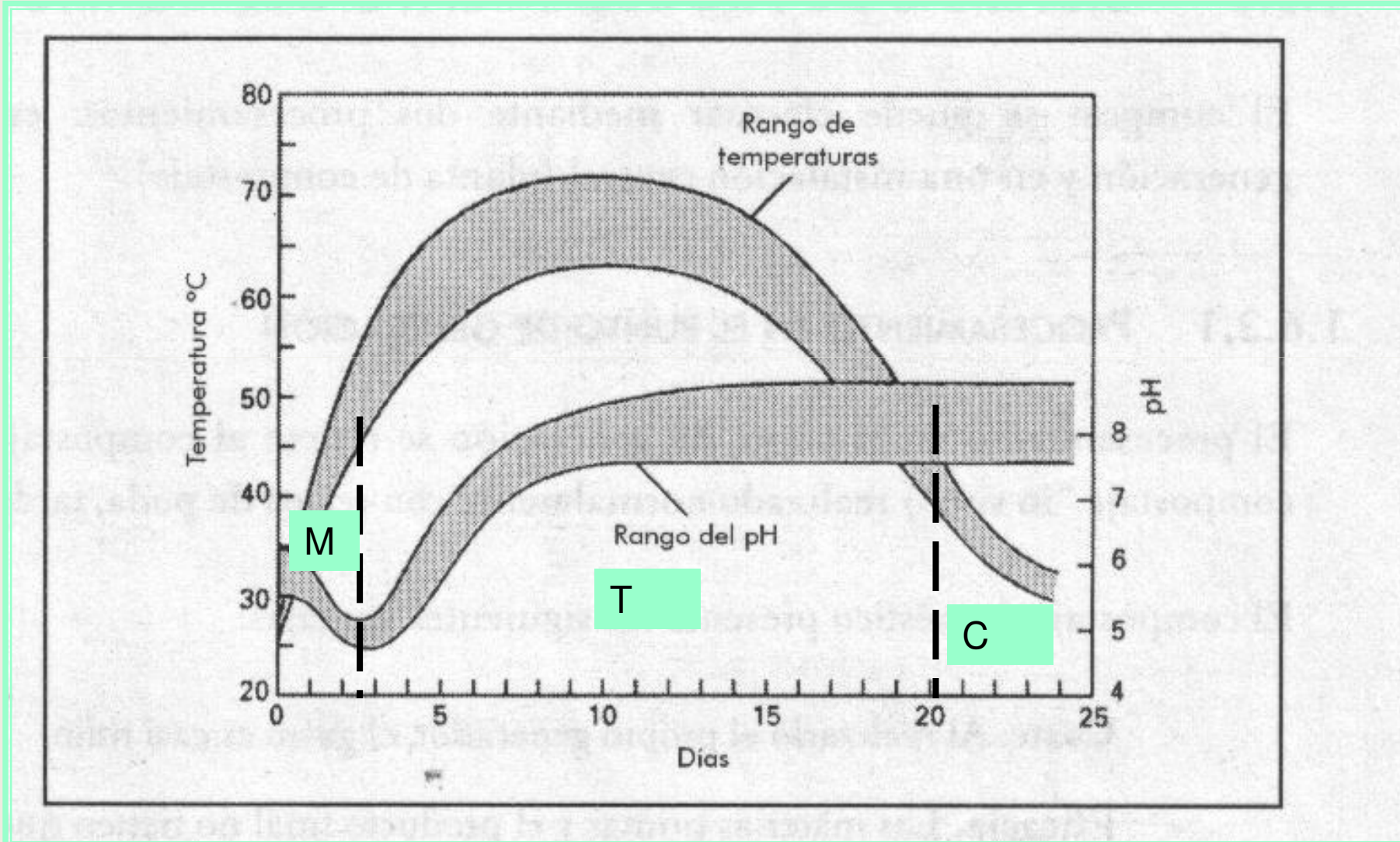
ETAPA TERMOFILICA

μORG. AEROBICOS +
ACIDOS ORGANICOS

MINERALIZACION
(CO₂+NH₄⁺)

pH y T 40-70 °C

COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA Y EL pH DURANTE EL PROCESO



M: etapa mesofílica

T: etapa termofílica

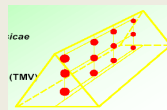
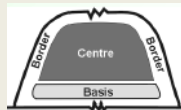
C: etapa curado

- ❖ **INDICE DE HIGIENIZACION:** es el tiempo que permanece la etapa termofílica mediante el control de las temperaturas $> 55^{\circ}\text{C}$
- ❖ **INDICE DE ESTABILIDAD:** se confirma cuando en la etapa de curado no se producen recalentamientos, disminuyendo la T hasta llegar a la T ambiente.
- ❖ **INDICE DE MADUREZ:** se confirma la reducción de la actividad microbiana en la etapa de curado cuando el carbono no es más hidrolizable.

CRITERIOS DE MONITOREO

INDICE DE HIGIENIZACION

ORGANISMO	TEMPERATURA	DIAS Y/O VOLTEOS
USEPA	$\geq 55^{\circ}\text{C}$	15 días y 5 volteos min (windrow) 3 días (reactor)
ALEMANIA	55° C 65° C 60° C	14 días (windrow) 7 días (windrow) 7 días (reactor)
SUECIA	55° C 60° C	7 días (windrow) 6 horas (reactor)



INDICE DE MADUREZ

ORGANISMOS Y/O INVESTIGADORES	PARAMETROS
ARGENTINA (Res. Min. Nº 97/01)	$>40\%$ de reducción de sólidos volátiles (MO)
USEPA	$\geq 38\%$ de reducción de sólidos volátiles (MO)
GOLUEKE (1977)	Relación COT/N total ≤ 20
HUE & LIU (1995)	Relación CSA/N total ≤ 0.7 Relación CSNaOH/CSA ≥ 6

PARAMETROS QUE AFECTAN LA SOBREVIVENCIA DE LOS MICROORGANISMOS EN EL MEDIOAMBIENTE

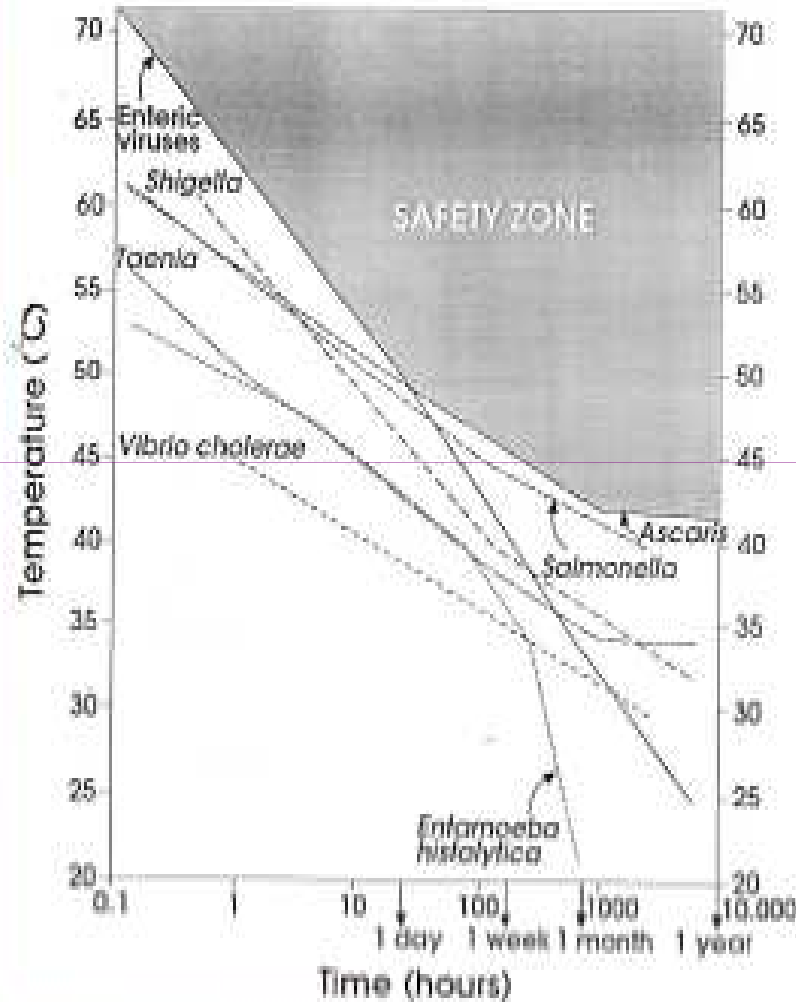
- **TEMPERATURA:** T mayores de 40 °C
- **pH:** condiciones muy alcalinas o muy ácidas
- **HUMEDAD:** baja o escasa
- **RADIACION SOLAR/ LUZ UV**
- **OTROS MICROORGANISMOS:** por competencia
- **AMONIO/AMONIACO:** por generar un medio muy alcalino
- **NUTRIENTES:** la falta o escasez de ellos
- **DISPONIBILIDAD DE OXIGENO**
- **COMPUESTOS QUIMICOS**

Por ej.: los huevos de *Ascaris* sobreviven en

- líquido: el 11% por 90 días
el 2% por 180 días
- suelo: el 2% por 303 días

(National Standards de Suecia)

EFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE LA SOBREVIVENCIA DE LOS PATOGENOS



ORGANISMOS	T (°C) y t PARA DESTRUCCION
Salmonella Tp	55-60° : 30 min >60°: 20 min
Salmonella sp.	55°: <1 h 60°: 15-20 min
Shigella sp.	55°: <1h
Escherichia Coli	55°: <1h 60°: 15-20 min
Entamoeba histolytica cysts	45°: pocos min 55°: pocos segundos
Taenia saginata	55°: pocos minutos
Trichinella spiralis larvae	55°: pocos min 60°: pocos segundos
Brucella abortus	55°: <1h 62-63°: <3 min
Micrococcus Au.	50°: <10 min
Streptococcus pyogenes	54°: <10 min
Mycobacterium tuberculosis	66°: <15-20 min
Necator americanus	45°: <50 min
Ascaris lumbricoides eggs	>50°: <1 h

PRODUCTO

El compost resultante del proceso que es la materia orgánica estabilizada, debe ser inocuo para su uso y manipulación, tener un contenido de nutrientes adecuado y de un aspecto y olor agradable

Propiedades	Consecuencias
Físicas	<ul style="list-style-type: none">- Aumenta la capacidad de retención de agua.- Mejora la estabilidad estructural y la oxigenación a nivel radicular.
Químicas y Físicoquímicas	<ul style="list-style-type: none">- Suministro gradual de nutrientes.- Favorece la aparición y la potenciación de los mecanismos reguladores de la disponibilidad de nutrientes.
Biológicas	<ul style="list-style-type: none">- Incremento de la actividad biológica.- Aparición de sustancias orgánicas que activan el crecimiento vegetal.

DISPOSICION FINAL DE LOS BARROS

OBJETIVO: disponer los barros tratados a un cuerpo receptor sin propósito de uso, los cuales podrían ser:

- RELLENO SANITARIO EN CELDAS SEPARADAS
- DISPOSICION SUPERFICIAL (landfarming)
- INCINERACION

**PERO LA PREGUNTA ES ... Y SI SE
PUEDE APLICAR UNA DE LAS 3 R
AMBIENTALES ???**

REUTILIZACION

RESIDUO



INSUMO

USO DE LOS BARROS TRATADOS



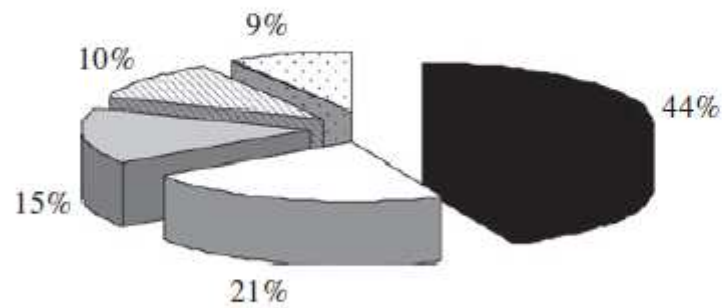
OBJETIVO: emplear los barros tratados como insumo de procesos productivos o en procesos de recuperación de sitios degradados.

- AGRÍCOLA / GANADERO:** Como abonos o enmiendas en cultivos y pasturas
- FORESTAL:** Como abonos o enmiendas en plantaciones forestales
- RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS:** sitios con procesos de desertificación o pérdida de cobertura vegetal
- RESTAURACIÓN DEL PAISAJE:** Para recuperación de áreas que fueron sometidas a extracción minera u obras de infraestructura.
- COBERTURAS DIARIAS DE CELDAS Y/O FINAL DE CLAUSURA EN RELLENOS SANITARIOS**
- OTROS USOS:** elaboración de elementos para la construcción (ladrillos), utilización como material combustible para recuperación de energía, entre otros.

FACTORES QUE DETERMINAN UN ABORDAJE INTEGRAL DE LA PROBLEMÁTICA DE LOS BARROS CLOACALES:

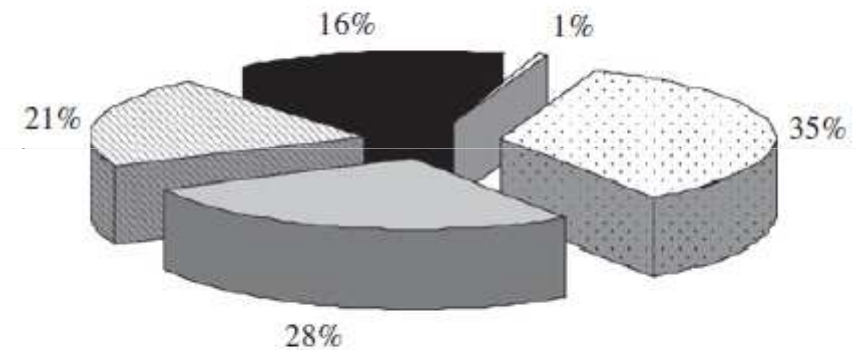
- ❑ Normativas con mayores exigencias ambientales:
 - La obligatoriedad de mejorar la calidad de los vertidos de los efluentes cloacales de las ciudades implicó por ejemplo que en estos últimos 20 años la UE haya incrementado en un 50% la generación de barros
 - La prohibición de vertido de los barros cloacales tratados al mar en algunas regiones como por ej. UE desde 1999
- ❑ Disponibilidad y costos de los recursos electricos
- ❑ Mayores niveles de desertificación que requieren un incremento de enmiendas y fertiizantes

(a) EU-15



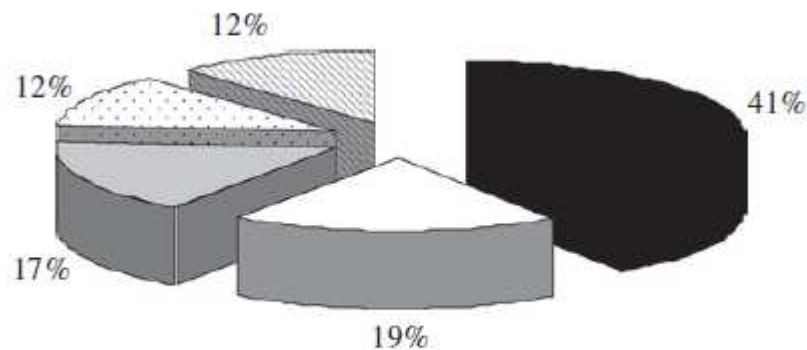
■ Agricultural use □ Incineration ▒ Landfill ▒ Compost □ Others

(b) EU-12



□ Others ▒ Landfill ▒ Compost ■ Agricultural use □ Incineration

(c) EU-27



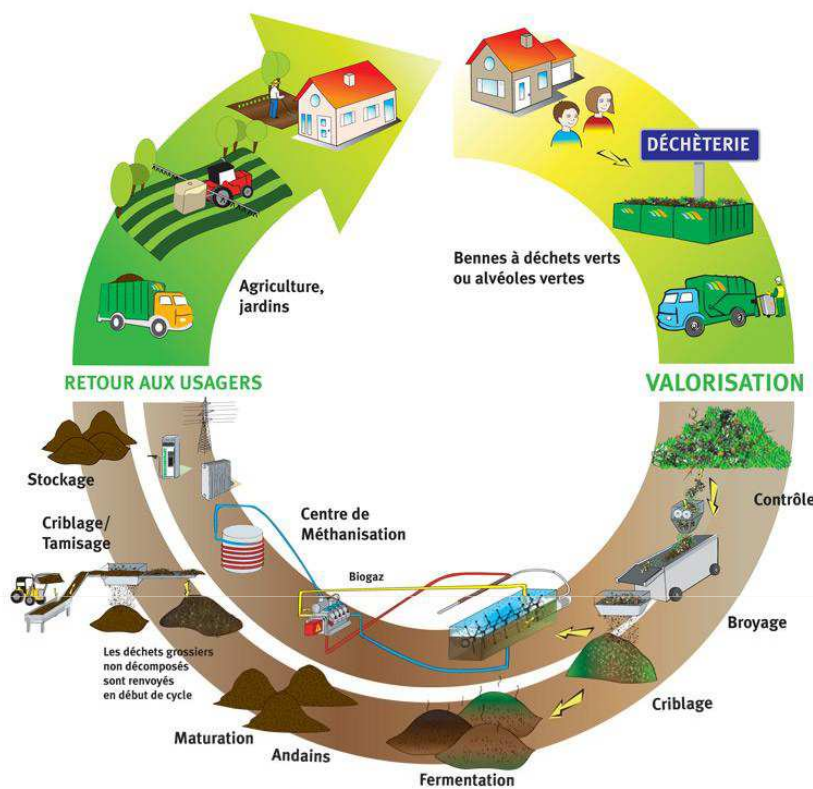
■ Agricultural use □ Incineration ▒ Landfill ▒ Others ▒ Compost

Fig. 3. Sludge disposal methods in EU-15 (a), EU-12 (b) and EU-27 (c) for year 2005 (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>; EC, 1999, 2004, 2006; EEA, 2002; BIOPROS, 2006; HMEPPPW, 2007).

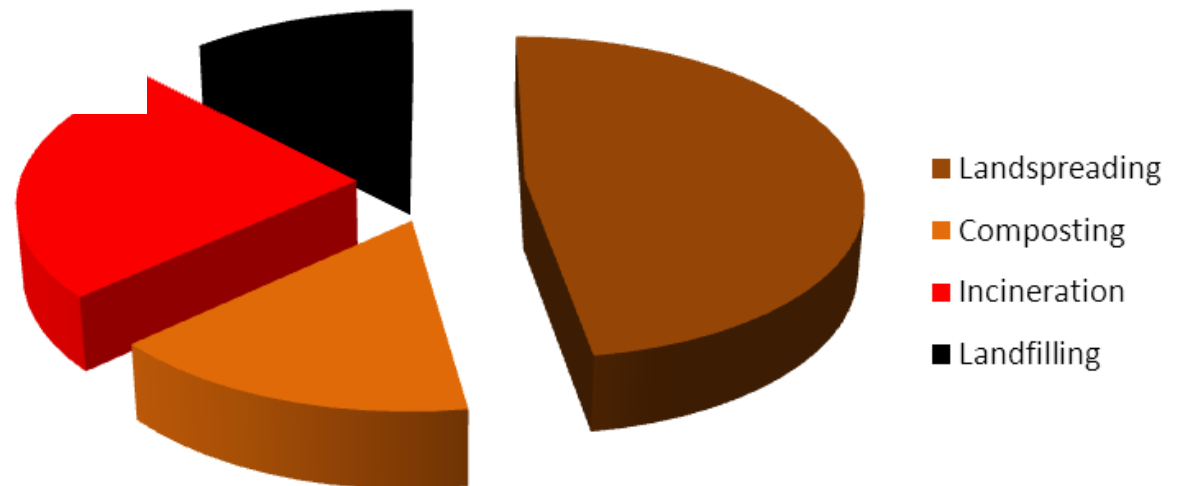
UNION EUROPEA



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



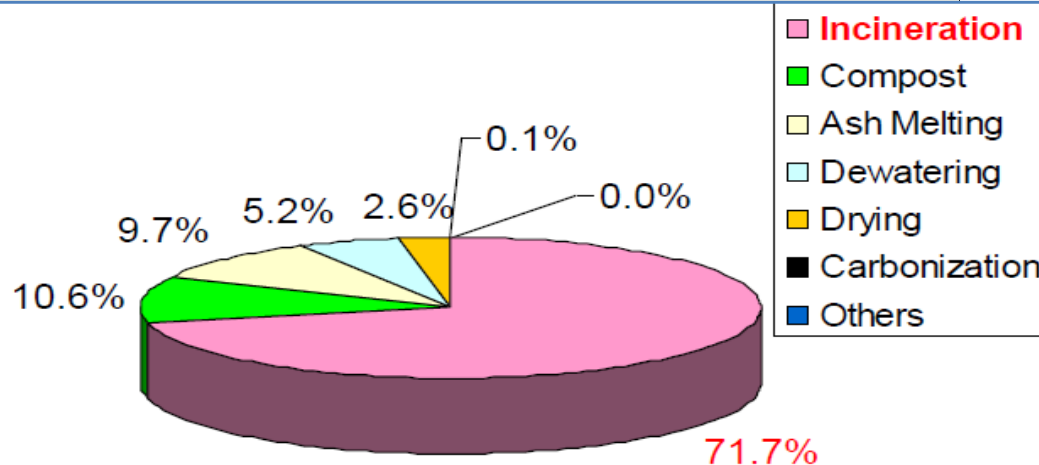
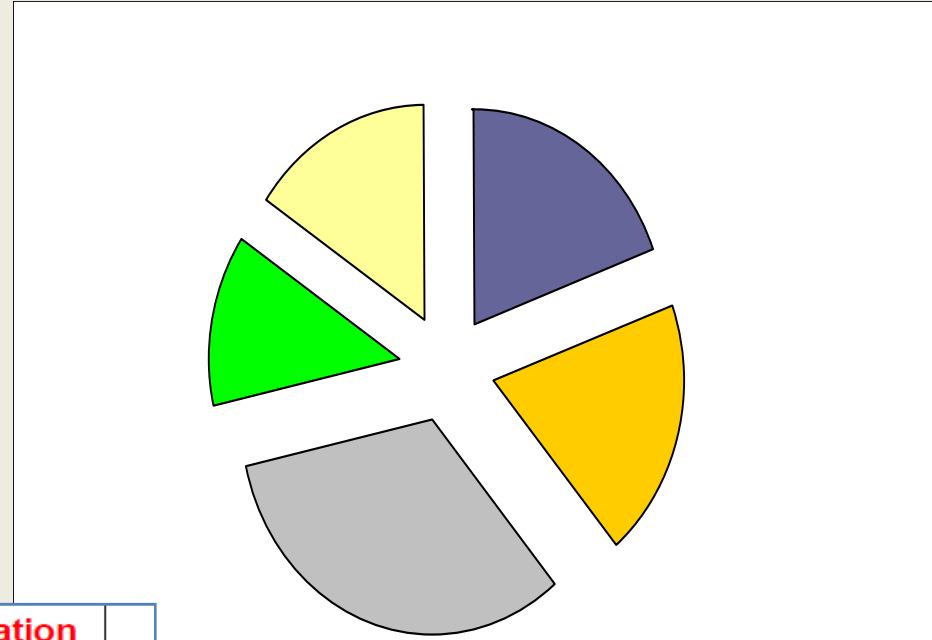
El empleo del compostaje varía desde un 20% (Alemania) al 90% (Finlandia) según el país miembro mientras que la aplicación directa de biosólidos oscila desde un 10% (Finlandia) al 90% (Irlanda y Portugal)



JAPON



- Solo el 6% de la energía consumida es producida en el país. Por esta razón, desde el 2011 vienen invirtiendo U\$S 125 millones en nuevos programas de tratamientos más sustentables como el compostaje y el aumento en el desarrollo de energías renovables
- El 76,3% de la población posee cobertura cloacal y valorizan el 77% de sus barros (2009)

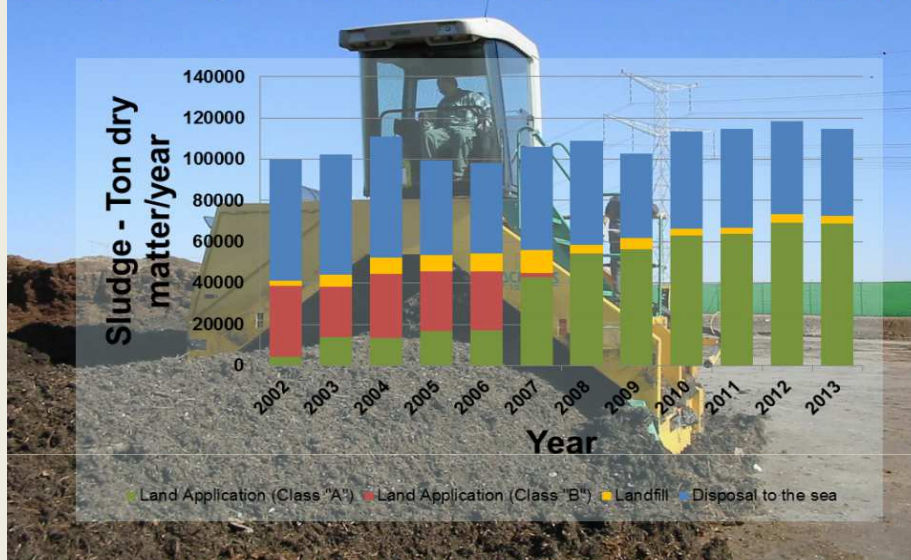


Source : Japan Sewage Works Association (2004)

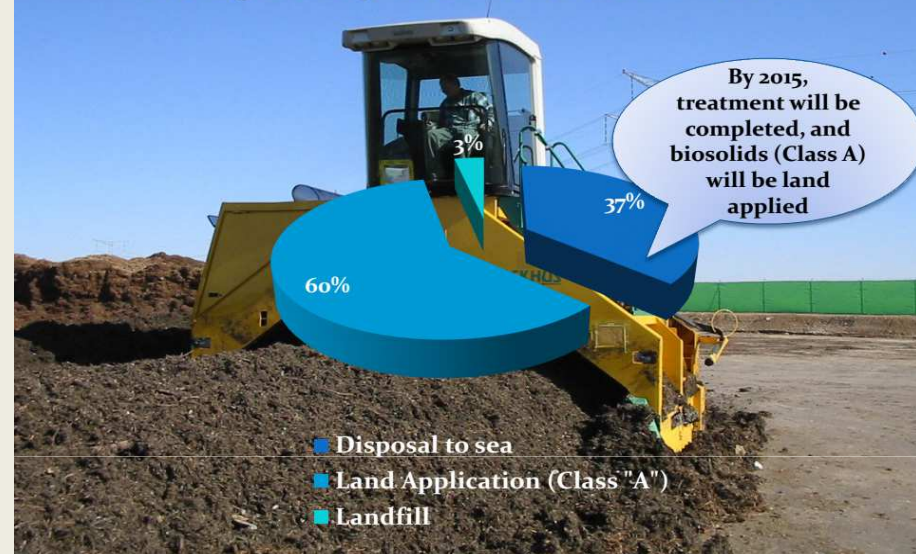
ISRAEL

Posee una cobertura cloacal del 94% del cual es tratado el 91,3%

Sludge Disposal in Israel (dry matter Ton/year)



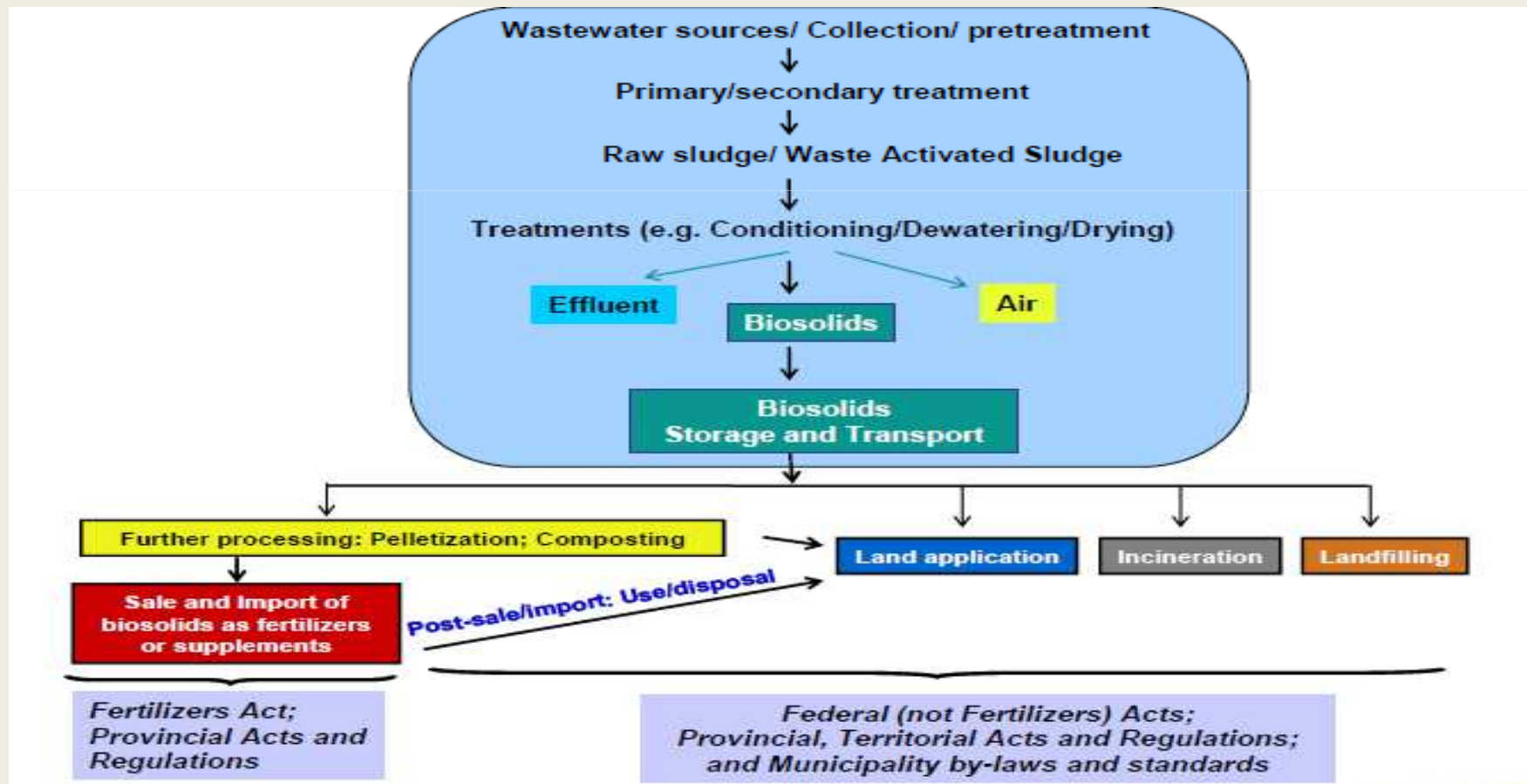
Sludge Disposal in Israel – 2013



CANADA



Desde el 2008 se creó un Grupo de trabajo en el Concejo Federal de Ministros de Medio Ambiente sobre la Gestión de los barros cloacales dado que no existe una normativa nacional porque cada una de las 14 provincias tiene sus propias regulaciones. El compost sí se halla regulado por la ley de Fertilizantes. En algunos estados la disposición en rellenos sanitarios no está permitido y en otras se cobra un impuesto “verde” de 21 CD/Ton





OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

SITUACION NACIONAL



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

SITUACION LOCAL

OBRAS SANITARIAS MAR DEL PLATA



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

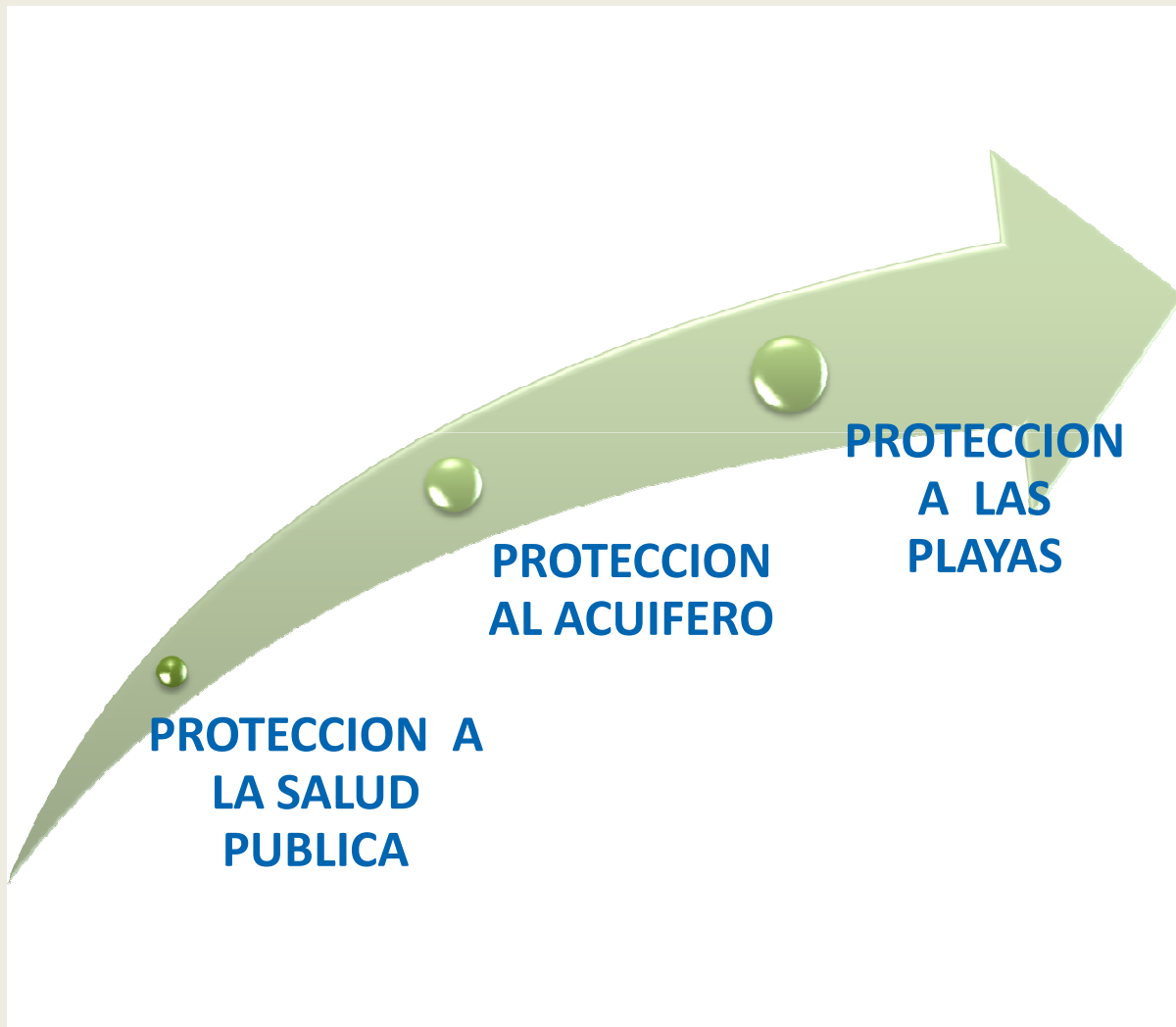


- ❑ PRESUPUESTO 2016: \$ 1.171.749.923,38
(U\$S 78.116.662 con \$15/U\$S 1)
- ❑ REC. HUMANOS: 780 EMPLEADOS
- ❑ FUENTE DE AGUA: 280 POZOS
- ❑ CAUDAL DE BOMBEO POR POZO: 60 - 100 m³/h
- ❑ PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA: NO
- ❑ SISTEMA CLOACAL: 14 ESTACIONES BOMBEO
4 CLOACAS MAXIMAS
- ❑ PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES:
 - PRETRATAMIENTO
 - CAUDAL MAX. DE PROCESO: 5 m³/seg
 - BARROS CLOACALES: 20 Tn/d (3,1 Kg MS/hab año)
 - POBLACION EQUIVALENTE: 933.333 (210 mg/l y 3,08 m³/seg- Promedio 2015)
- ❑ SISTEMA PLUVIAL: INDEPENDIENTE

SANEAMIENTO



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



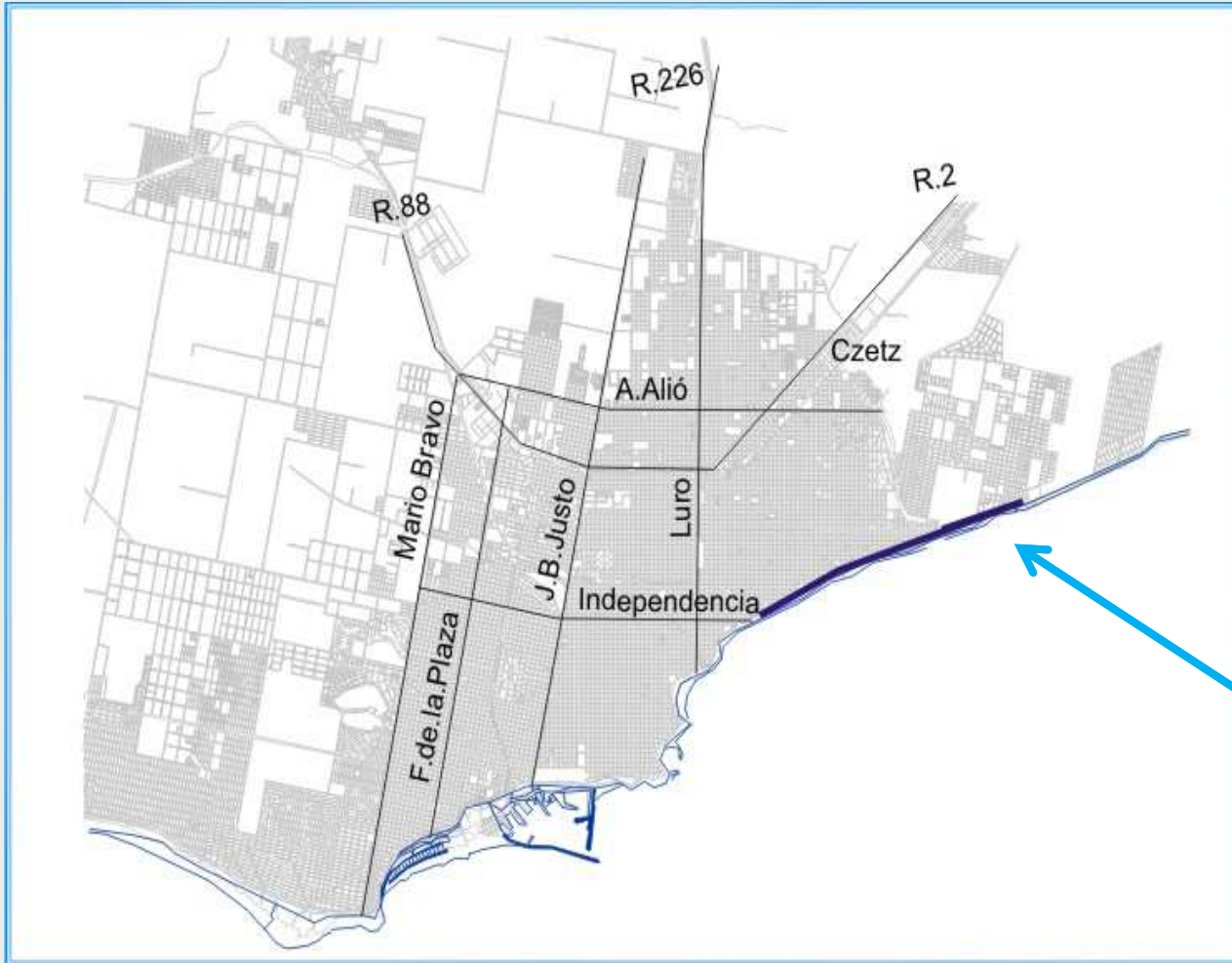
SUSTENTABILIDAD
AMBIENTAL



DESARROLLO
ECONOMICO

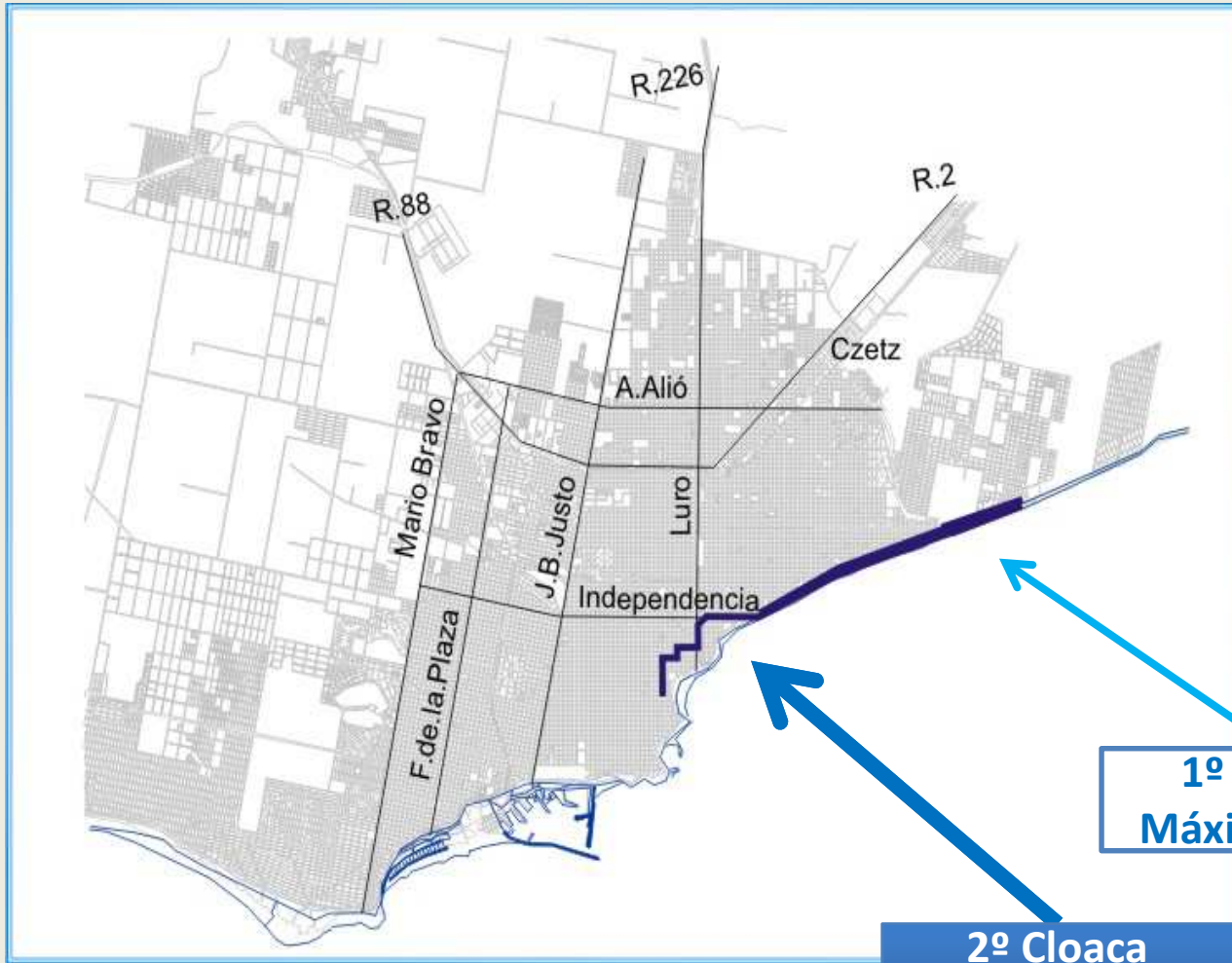


CALIDAD DE VIDA



SISTEMA CLOACAL

1º CLOACA MAX
(1913)



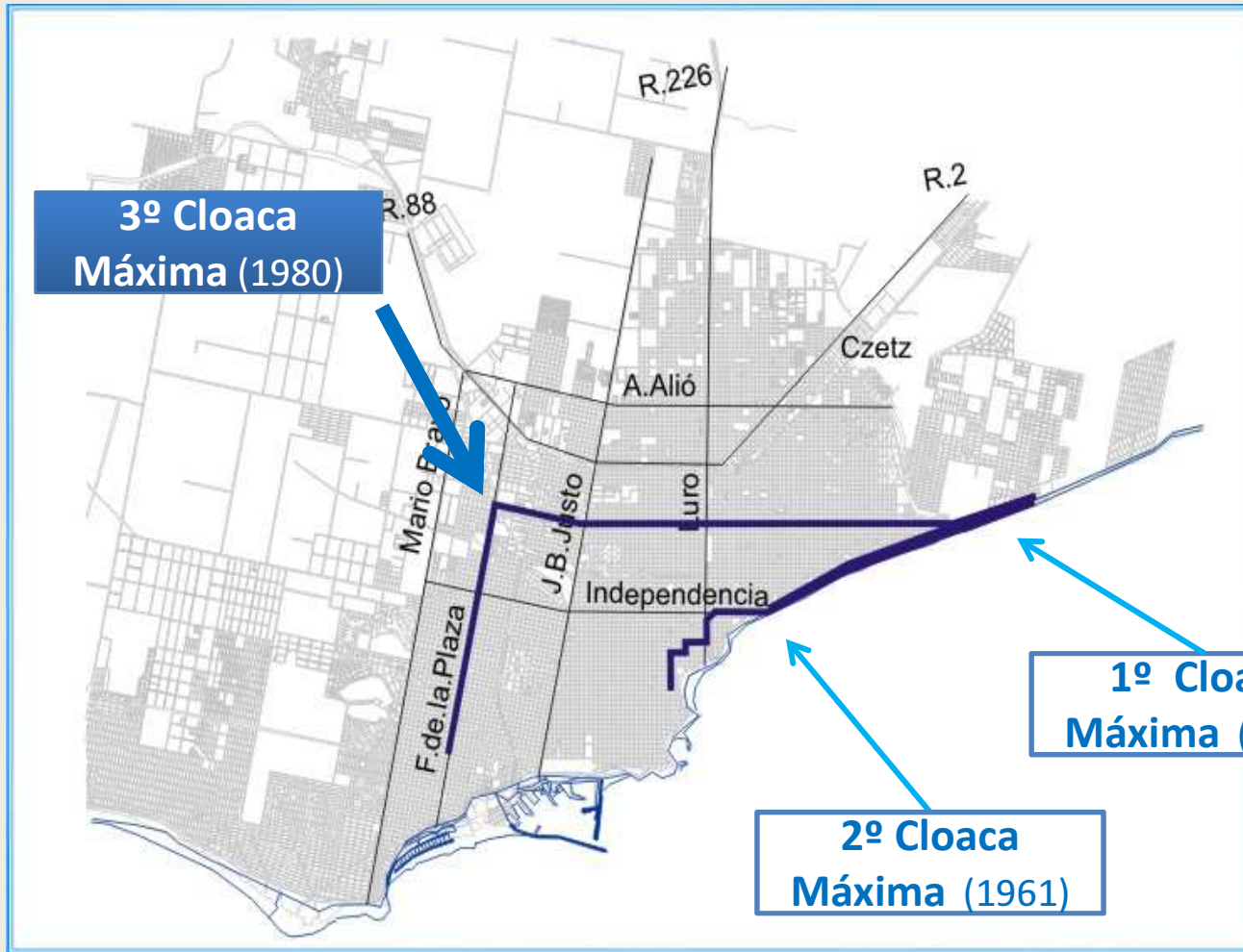
SISTEMA CLOACAL

1º Cloaca
Máxima (1913)

2º Cloaca
Máxima (1961)



SISTEMA CLOACAL



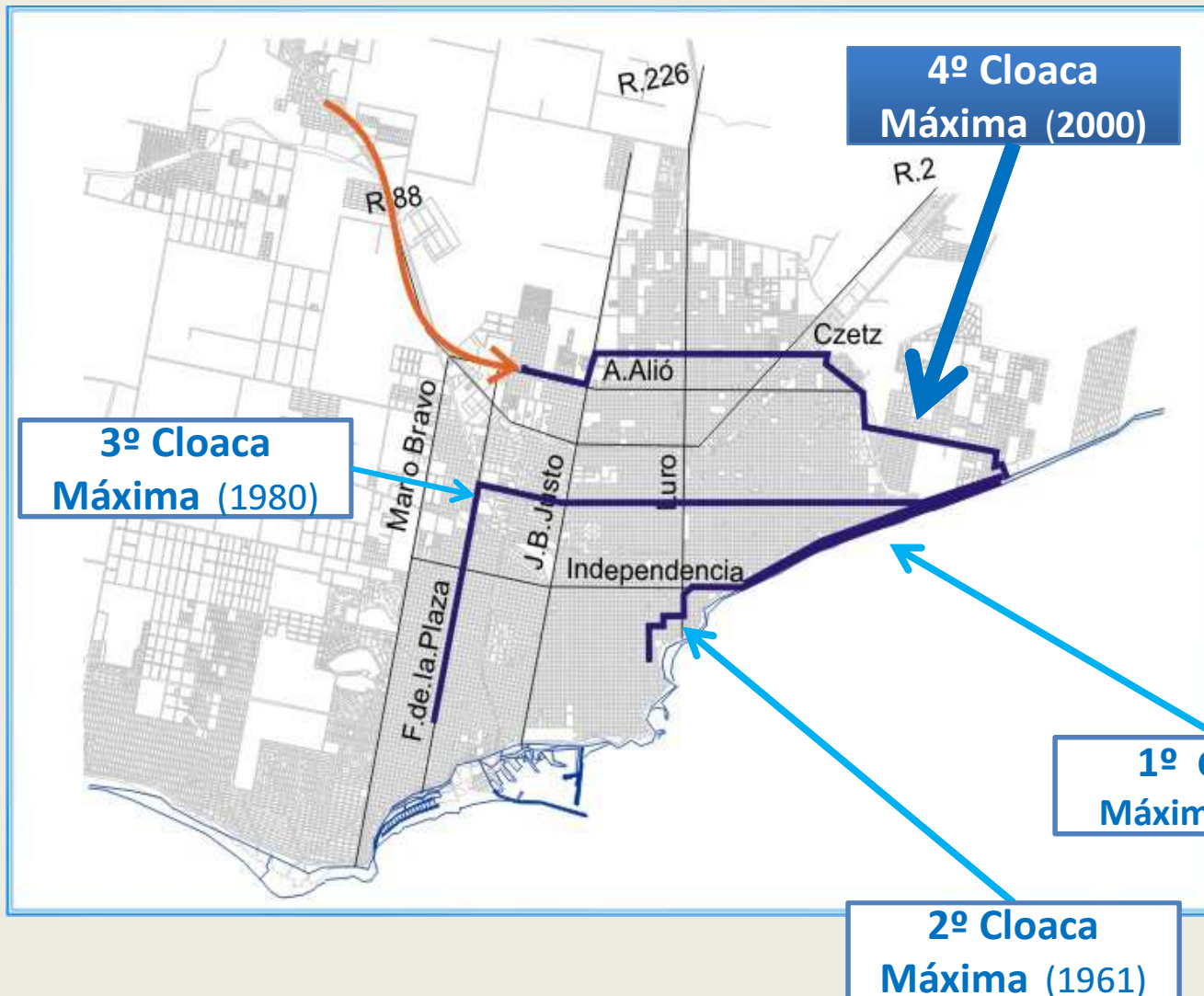
**3º Cloaca
Máxima (1980)**

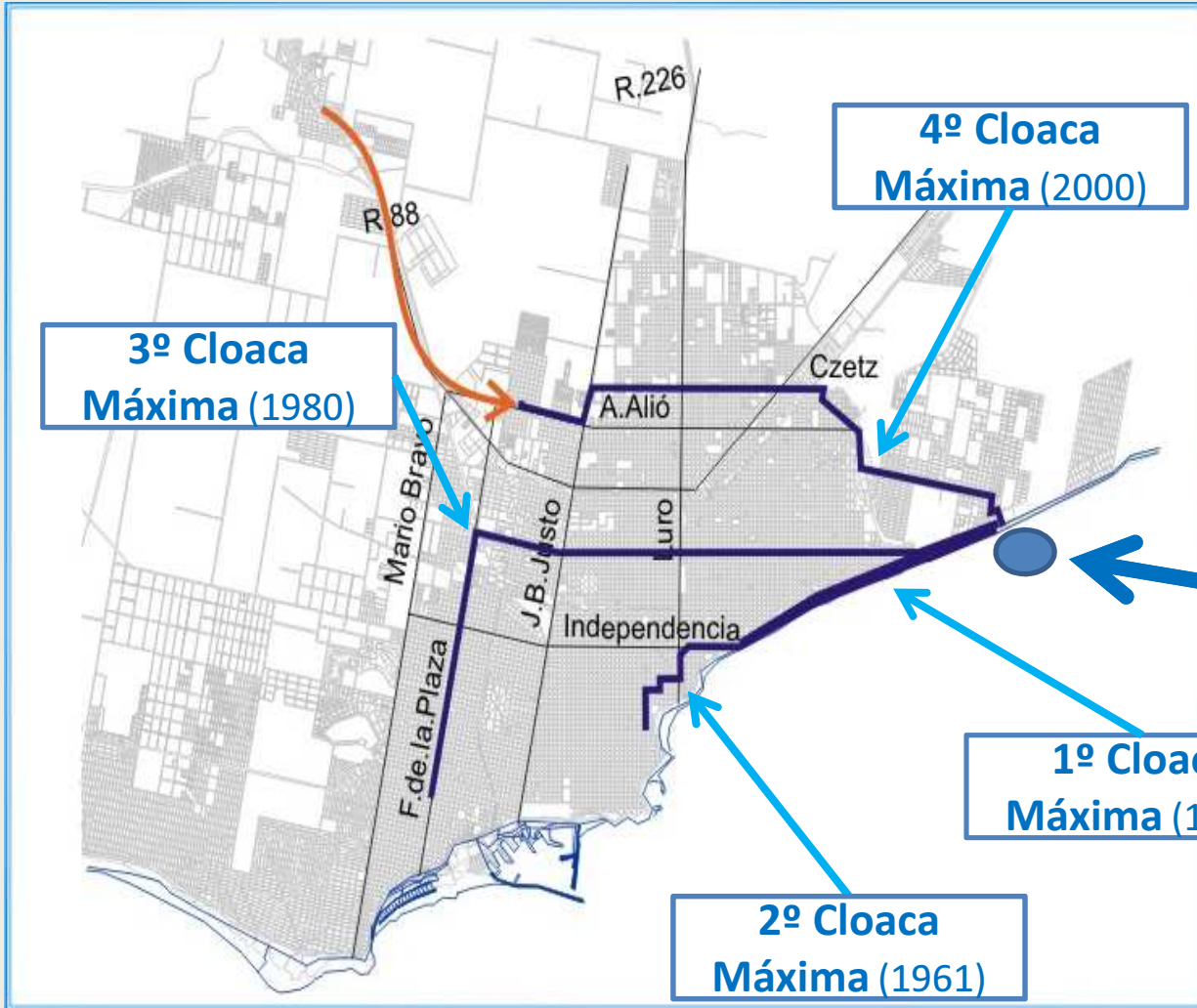
**1º Cloaca
Máxima (1913)**

**2º Cloaca
Máxima (1961)**



SISTEMA CLOACAL





SISTEMA CLOACAL EMISARIO SUBMARINO



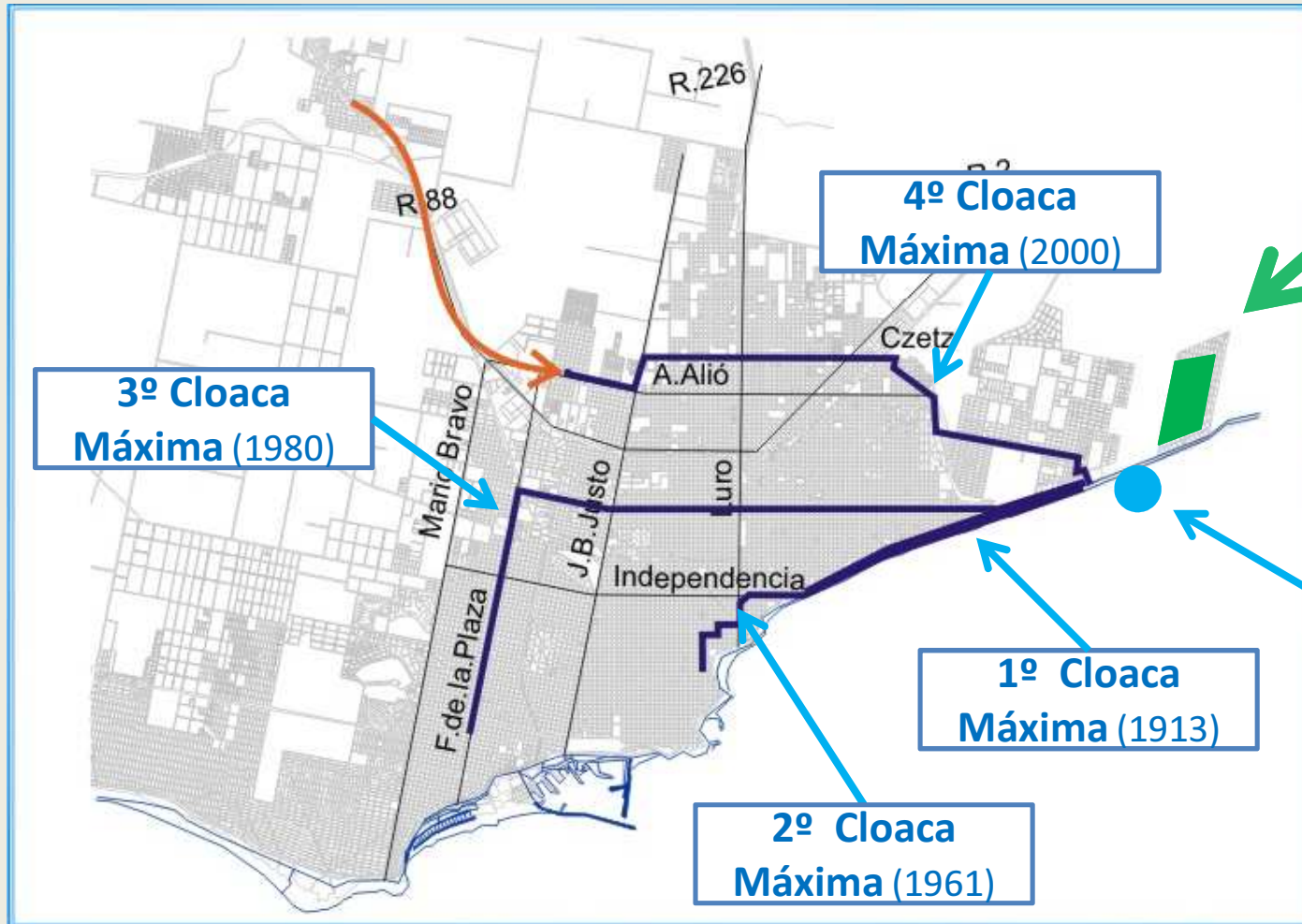
INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

SISTEMA CLOACAL
EMISARIO SUBMARINO

ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
PLANTA DE COMPOSTAJE Y MBT DE BARROS CLOACALES



ENTONCES, LAS NUEVAS INSTALACIONES SON ...



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



EMISARIO SUBMARINO (funcionando desde dic 2014)



PLANTA DE COMPOSTAJE/MBT DE BARROS CLOACALES



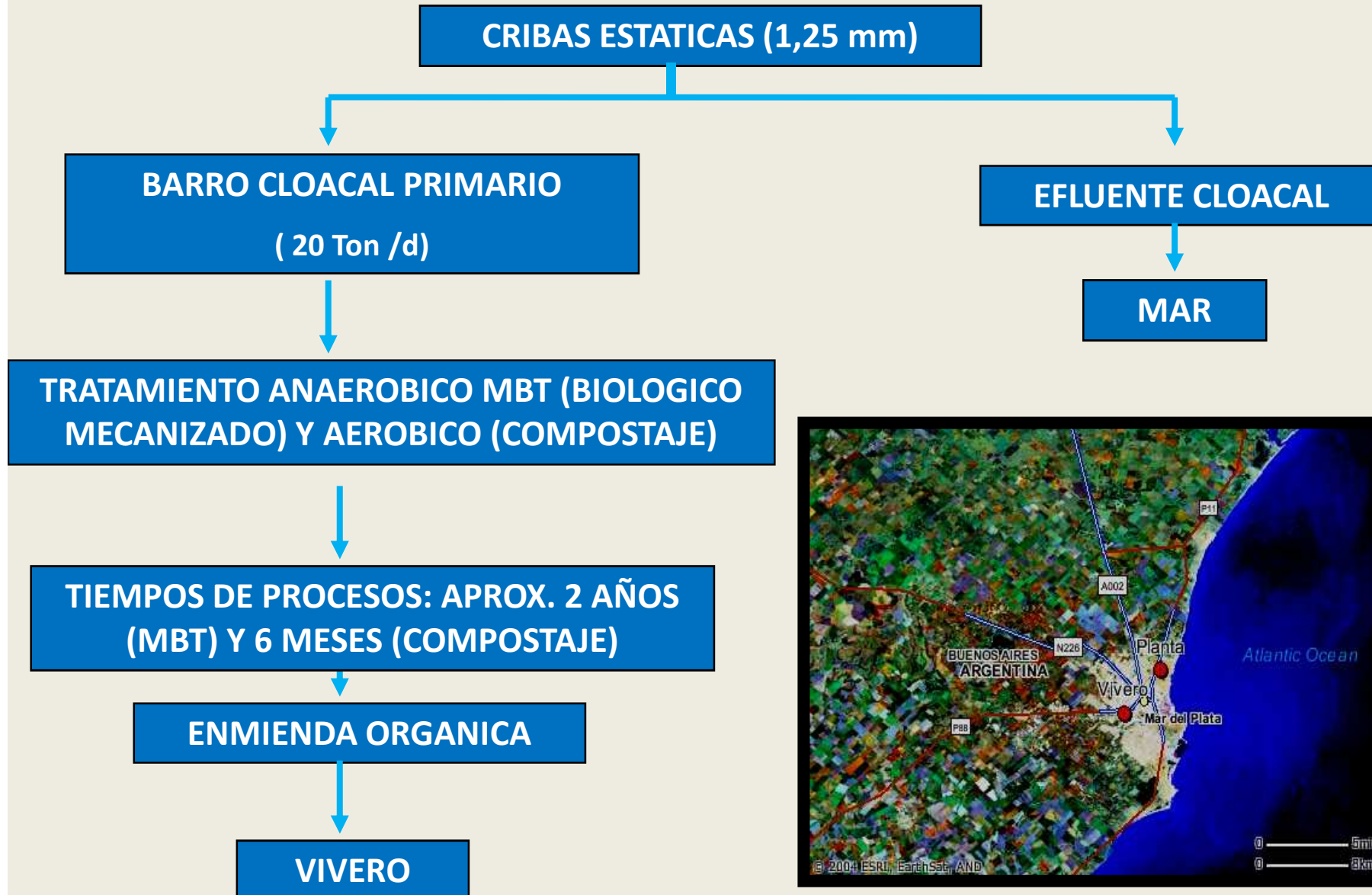
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
(en ejecución)

SIN EMBARGO, AHORA TENEMOS...



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

PLANTA DE PRETRATAMIENTO DE EFLUENTES



PERO CÓMO FUE NUESTRO CAMINO ???



ETAPA “ DISTRACCION” : 1989 – 2002

SIMPLEMENTE SE RETIRABA EL BARRO DE LA PLANTA HASTA DISPONERLO EN EL VIVERO SIN NINGUNA SUPERVISION



ETAPA “ CONCIENTIZACION” : 1996 - 2001

- INICIO DEL PROGRAMA DE CARACTERIZACIÓN MENSUAL DEL BARRO CRUDO HASTA EL PRESENTE (1996)
- CURSO DE POSTGRADO EN ALEMANIA SOBRE EST´S (1996)
- CAPACITACION NACIONAL (Bariloche) Y PRUEBAS PILOTO PARA ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO: LOMBRICULTURA Y COMPOSTAJE (1996 al 2001)



ETAPA “OPTIMIZACION OPERATIVA” : 2003 - 2016

- INICIO DE LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL EN LA PLANTA DE BARROS (2003)
- PROGRAMA ANUAL DE MONITOREO AMBIENTAL EN AGUAS SUBTERRANEAS Y EN SUELOS EN LA PLANTA Y EN LA ZONA (2003 al 2014)



- CONFECCION DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA EL TRATAMIENTO POR COMPOSTAJE (2005 al 2014)
 - PUBLICACIONES Y CURSOS NACIONALES E INTERNACIONALES (2002 al 2013)
- SE PARTICIPA EN COMISION BARROS DEL IRAM 29559 (2015-continua)
 - DECISION POLITICA (2011)
- ADQUISICION DE EQUIPAMIENTO (aprox U\$S 170.000) E INCORPORACION Y CAPACITACION DE PERSONAL (2012 al 2015)
 - INDEPENDIZACION DE SERVICIOS EXTERNOS OPERATIVOS (\$ 32780/mes) Y DE TRANSPORTE (\$ 82000/mes) (desde Enero 2016)

ETAPA “RELOCALIZACION DE LA PLANTA” : 2016 - 2017



- PROCESO DE CONFECCION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL TRASLADO DE LA PLANTA AL PREDIO PROPIO (en ejecución)
- CONFECCION DEL PLAN DE ACCION PARA EFECTIVIZAR EL TRASLADO (en ejecución)
- FECHA TENTANTIVA DE PUESTA EN MARCHA (primeros meses 2017)



Y EL TRATAMIENTO DEL BARRO CLOACAL ES ... PARA LLEGAR A LA REUTILIZACIÓN



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

PLANTA DE PRETRATAMIENTO



APLICACIÓN EN EL VIVERO



NUEVO PRODUCTO: ENMIENDA ORGANICA

RESIDUO: BARRO CLOACAL



PLANTA DE TRATAMIENTO DE BARROS



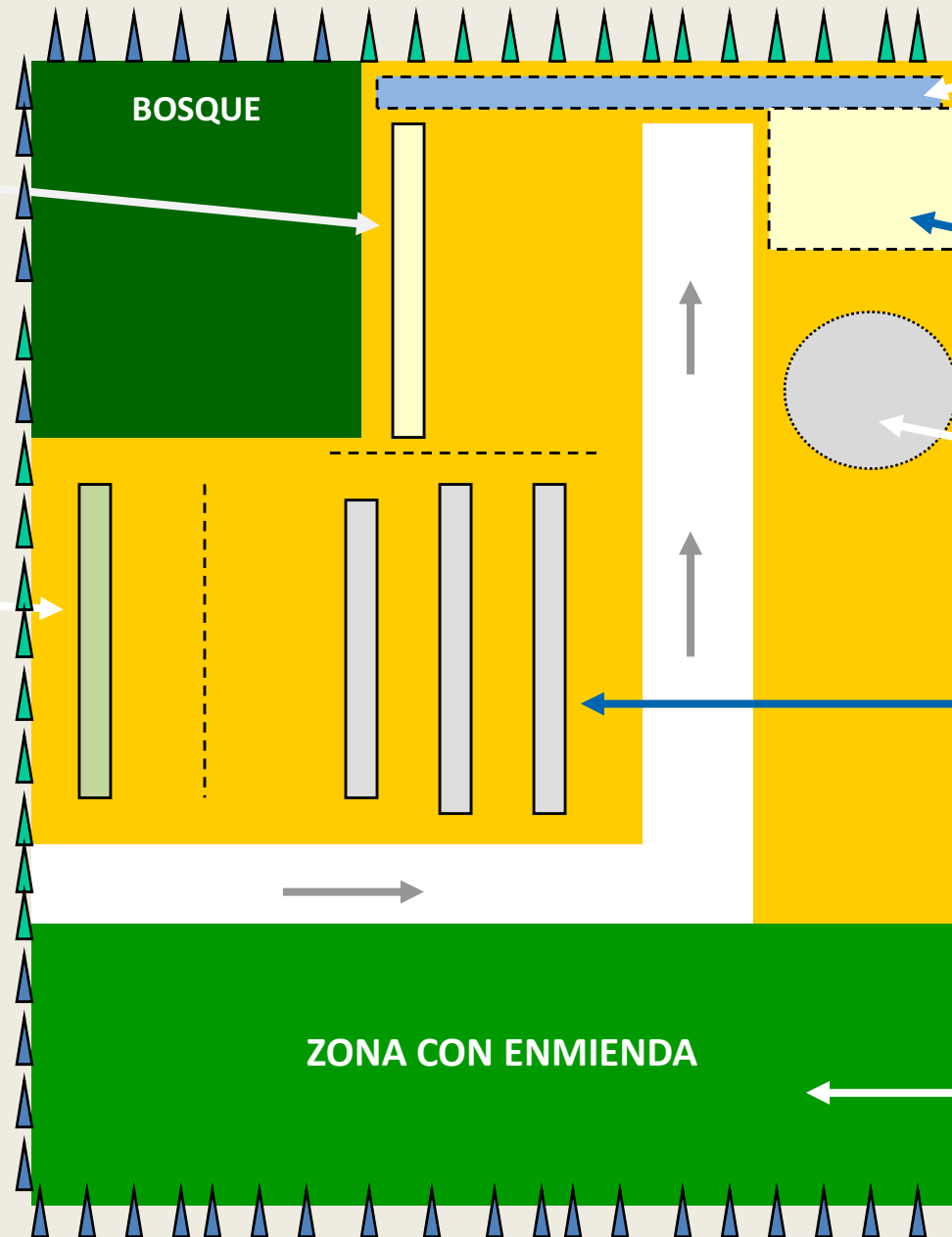
PROCESOS BIOLÓGICOS ANAERÓBICOS Y AERÓBICOS



LAYOUT DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE BARROS CLOACALES POR MBT HASTA DIC. 2015



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



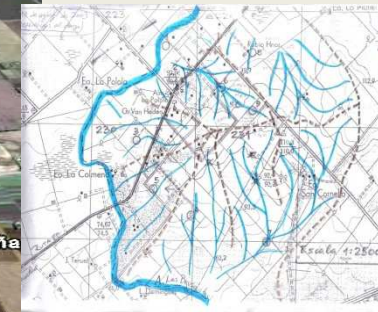


SUELOS

AGUAS SUBTERRANEAS

CIC, MATERIA ORGANICA,
pH, NITRATOS,
FOSFORO, etc

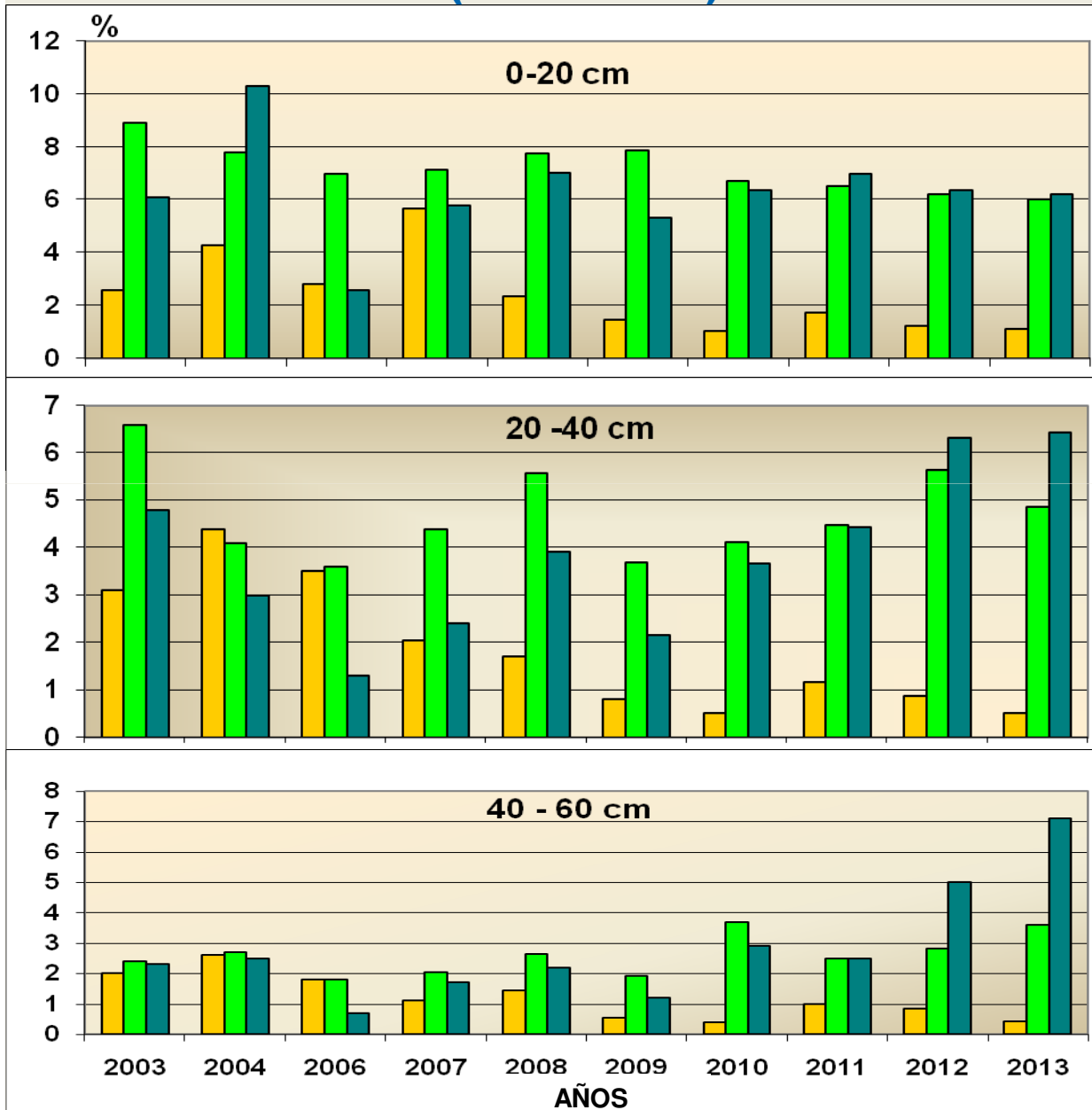
METALES PESADOS,
PARAMETROS FISICOQUIMICOS
(pH, NITRATOS, EC, etc.)



RESULTADOS DE MATERIA ORGANICA EN DIFERENTES PROFUNDIDADES DE SUELOS (2003-2013)



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



- BARRO CRUDO
- ZONA TESTIGO
- SUELO CON ENMIENDA

PORQUE NUESTRO BARRO CLOACAL POSEE BAJOS METALES PESADOS ...



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

PARAMETROS (mg/kg)	BARRO CRUDO (1999-2015)	REFERENCIA ARGENTINA (2 0 0 1)	UNION EUROPEA		U S E P A (1993)
			(1 9 8 6)	Propuesta (2015-2025)	
Zinc (Zn)	174.7 – 628	2500-4000	2500-4000	1500-2500	2800-7500
Cobre (Cu)	302.1 – 813.7	1000-1750	1000-1750	600-1000	1500-4300
Cadmio (Cd)	0.2 - 7	20-40	20-40	2-10	39-85
Plomo (Pb)	19.2 – 143.8	750-1200	700-1200	200-750	300-840
Níquel (Ni)	4.3 – 98.4	300-400	300-400	100-300	420
Cromo (Cr)	5.6 – 201.3	1000-1500	1000-1750	600-1000	1200-1300
Mercurio (Hg)	0.2 – 1.7	16-25	16-25	2-10	17-57

QUISIMOS SABER SI ERA POSIBLE APLICAR LA TECNOLOGIA DEL COMPOSTAJE EN NUESTRA CIUDAD

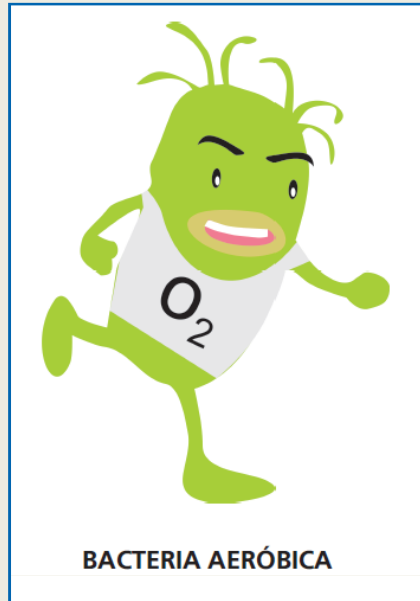
PARA RECORDAR QUE ES EL COMPOSTAJE ???



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



+



=



Materia Organica + Oxigeno + Microorg. = Calor + CO₂ + H₂O+ Comp. Nitrogenados

ALGUNOS EJEMPLOS DE PLANTAS



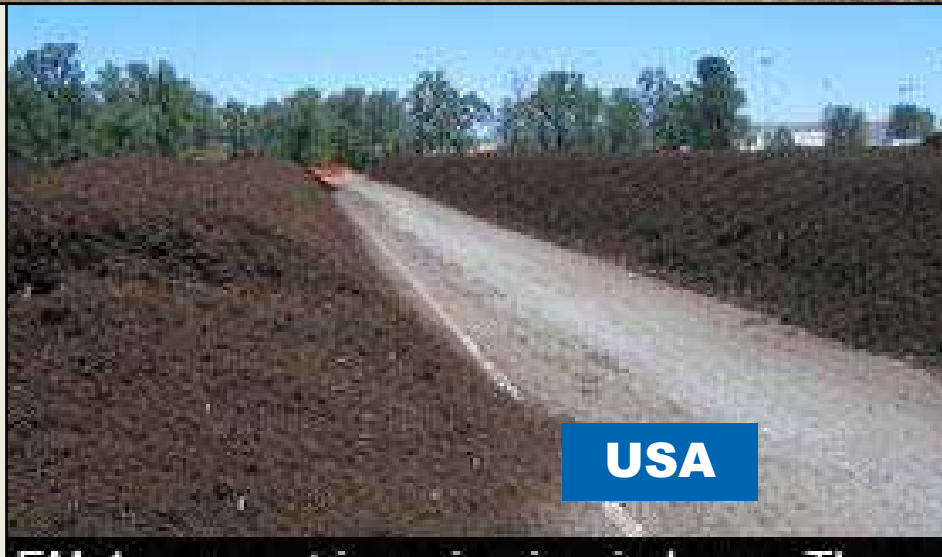
OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



**BARILOCHE-
ARGENTINA**



SUECIA



USA





OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

ESPAÑA



ITALIA



REINO UNIDO



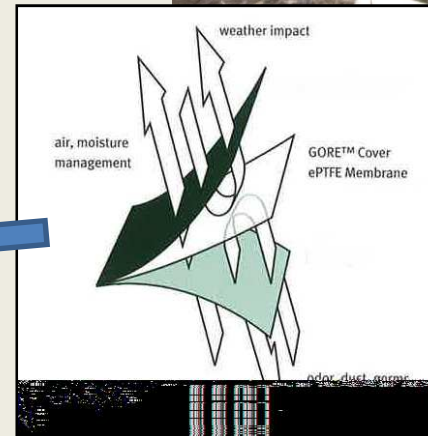
CANADA

En la provincia de Alberta se encuentra la planta de Compostaje más grande del mundo que compostan 22.500 Ton/año de biosolidos en 25 ha. Mar del Plata genera 7200 Ton/año. Los tipos de Plantas son:

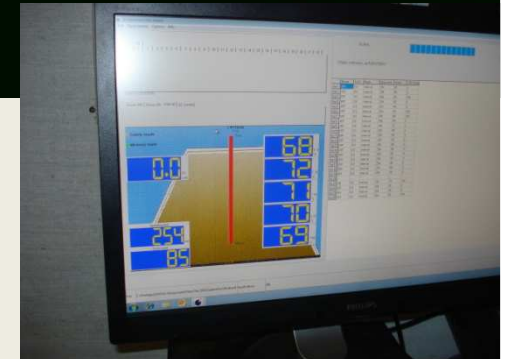
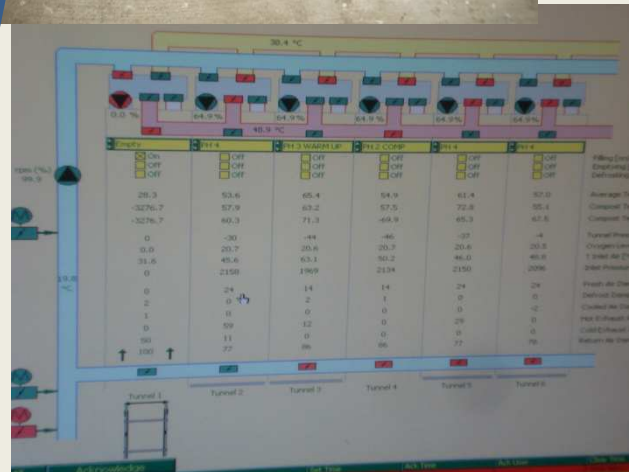
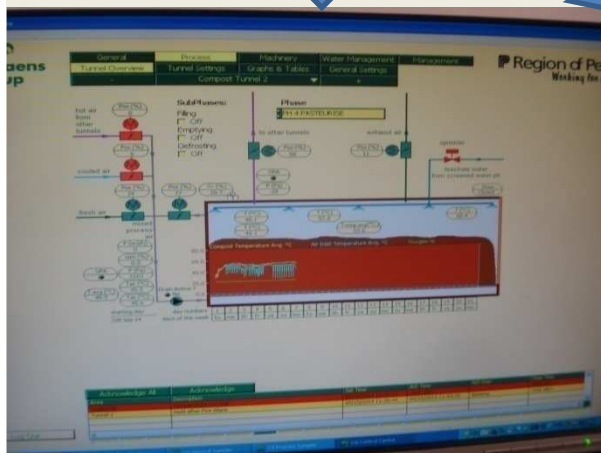
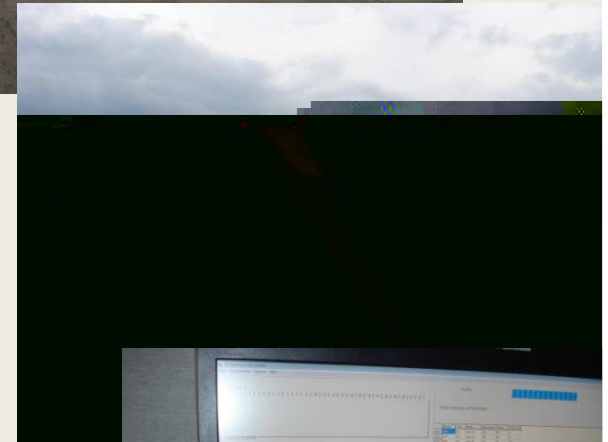
PLANTA DE COMPOSTAJE POR TUNELES DE 9 MUNICIPIOS (HAMILTON)



PLANTA PRIVADA DE COMPOSTAJE DE PILAS AIREADAS CON COBERTURA GORETEX (CANADA)



PLANTA DE COMPOSTAJE DE 3 MUNICIPIOS (CANADA)



1º ETAPA: EXPERIENCIAS PILOTO DE COMPOSTAJE



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

OBJECTIVO: CONOCER LA FACTIBILIDAD DE EMPLEAR EL COMPOSTAJE A LOS BARROS CLOACALES PRIMARIOS EN LAS CONDICIONES CLIMATICAS DE MAR DEL PLATA

PARAMETROS

- TIEMPOS DEL PROCESO
- RELACION DE SOPORTE
- NIVEL DE OLORES
- VOLUMEN Y CALIDAD DE LIXIVIADO
- CALIDAD DEL PRODUCTO
- PERIODICIDAD DE VOLTEOS
- REDUCCION DE MASA
- ABSORCION DE L SOPORTE

PRINCIPALES INDICADORES DE CONTROL

- ETAPA TERMOFILICA: TEMPERATURA Y VOLTEOS
- ETAPA DE CURADO: ESTABILIDAD: TEMPERATURA
MADURACION: MAT. ORG.
- PROCESO GENERAL: CONDICIONES CLIMATICAS
LIXIVIADOS
VOLUMEN DE LAS HILERAS
VOLTEOS
ATRACCION DE VECTORES

DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



Referencias

TN...: tanque de Inviado

R: Relación de Cúbica
P: Periodicidad de Volteos

1

2

3

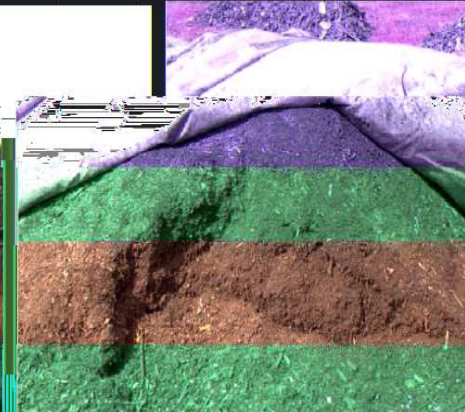
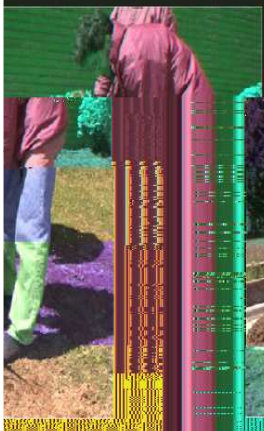
4

R: 1:1 y P: a del.

R: 1:1 y P: 1

R: 0,5:1 y P: a del.

R: 0 y P: a del.



CONCLUSION



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

DURACION DE FASE (dias)	RELACION B/CHIP 1:1		RELACION B/CHIP 2:1	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Mesofilica	1	5	2	23
Termofilica	15	25	15	-----

- ❖ SE OBTUVIERON LOS PARAMETROS DE DISEÑO, POR EJ.: TIEMPO DE PROCESO ENTRE 4 A 6 MESES

- ❖ > SOPORTE: < VOL. LIXIVIADOS
< VECTORES
< NIVELES DE OLORES

- ❖ EL VOLTEO DIARIO NO ES RELEVANTE EN EL PROCESO

- ❖ LA CALIDAD DE ENMIENDA OBTENIDA FUE CATEGORIA "A" DE USEPA

- ❖ CALIDAD DE LIXIVIADOS:
 - DBO y DQO DISMINUYE CON EL PROCESO
 - CONC. METALES PESADOS CUMPLEN LOS LIMITES PROVINCIALES DE EFLUENTES

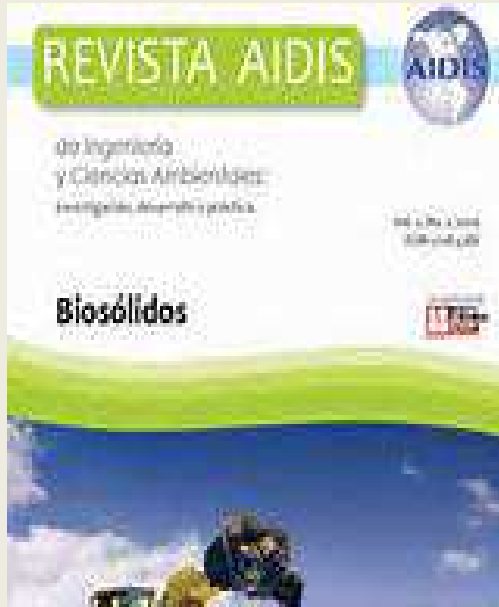
- ❖ EL USO DEL SOPORTE HUMEDO NO ES RECOMENDABLE

- ❖ LA RELACIÓN 1:1 CUMPLIMENTA EN AMBAS CONDICIONES CLIMATICAS (Verano e Invierno)

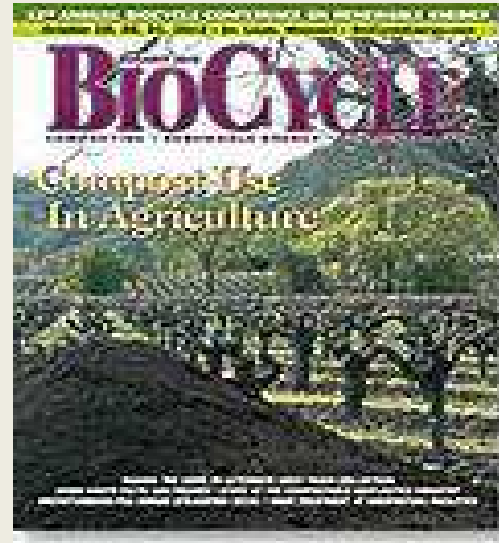
PUBLICACIONES Y RECONOCIMIENTO



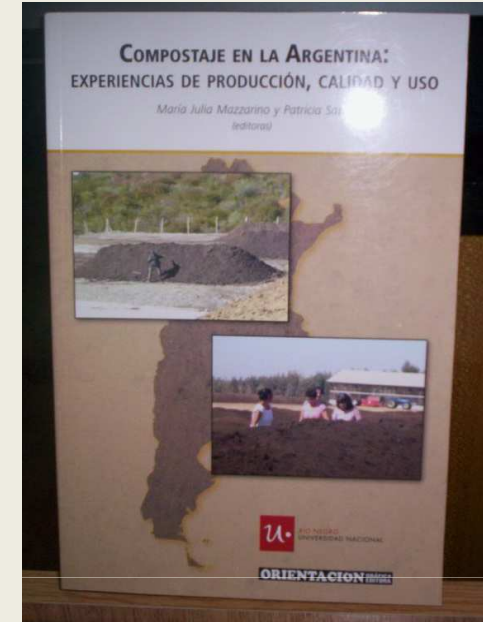
OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



ARGENTINA



ESTADOS UNIDOS



ARGENTINA

ASOCIACION
ARGENTINA DE
RESIDUOS
SOLIDOS (2015)





**PRESENTACIÓN: Workshop Internacional sobre Manejo de
Barros Cloacales y Biosolidos**

**y
2º Encuentro del Comité Técnico de la ISO (TC 275) para el estudio de
la ISO N° 19698 “Recuperación, reciclado, tratamiento y
disposición de barros cloacales”**

**Burlington – Canadá
8 al 12 Septiembre, 2014**

**Visitas Técnicas a 4 Plantas de Compostaje
Provincia de Ontario - Canadá
13 y 16 Septiembre, 2014**

**PAISES PARTICIPANTES: Japón, China, Australia, Israel, Italia,
Austria, Francia, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá y Argentina**

2º ETAPA: IMPLEMENTACION PARCIAL DEL COMPOSTAJE POR HILERAS (2012-2016)

- o **Compra, puesta en marcha y capacitación para el uso de los equipos: chipeadora, cargador frontal, tractor con desmalezadora, camión con caja volcadora, motoguadaña, motosierra, etc.**
- o **Creación de un Centro de Chipeado ubicado en la zona del Centro de Tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad**
- o **Armado del Pañol de herramientas y abastecimiento de combustible**
- o **Capacitación del personal para implementar la nueva tecnología**
- o **Construcción de instalaciones transitorias cubiertas para el almacenamiento del chip en la Planta de barros y para el personal y equipos en el Centro de chipeado**



FOTOS SATELITALES



LAYOUT PLANTA DE COMPOSTAJE/MBT



BOSQUE

ZONA CRUDO



ZONA TERMOFILICA
DE COMPOSTAJE



ZONA PRODUCTO



ZONA CURADO
MBT

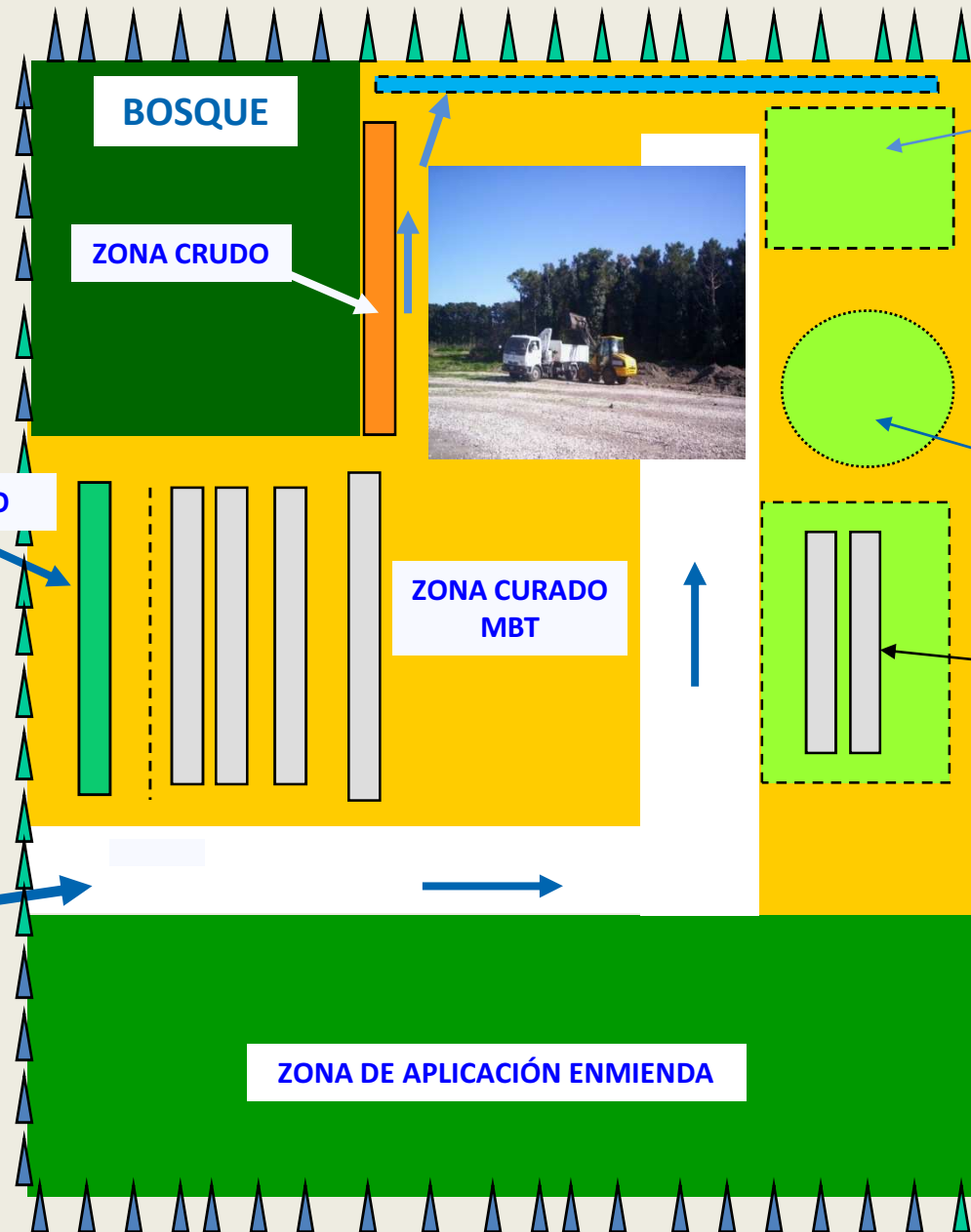
ZONA MEZCLADO

ZONA DE CURADO
DE COMPOSTAJE

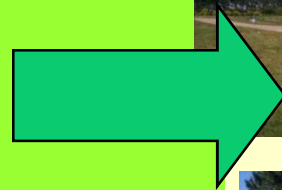
ENTRADA



ZONA DE APLICACIÓN ENMIENDA



AÑO 2016



CENTRO DE CHIPEADO



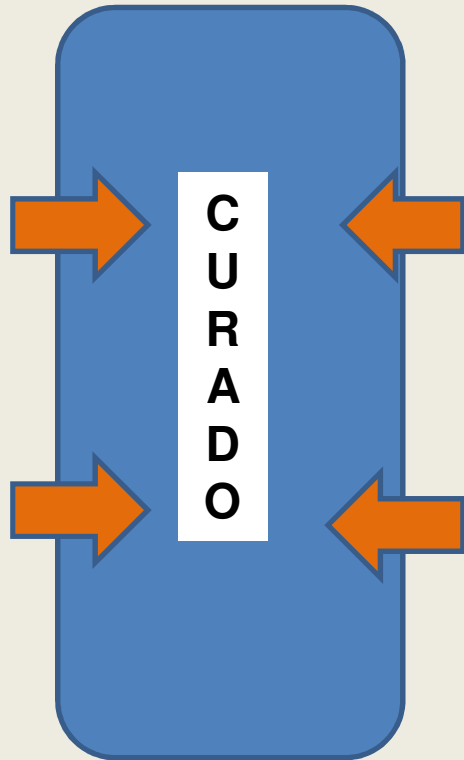
PLANTA DE TRATAMIENTO

PARAMETROS OPERATIVOS Y ANALITICOS DE CONTROL DEL PROCESO

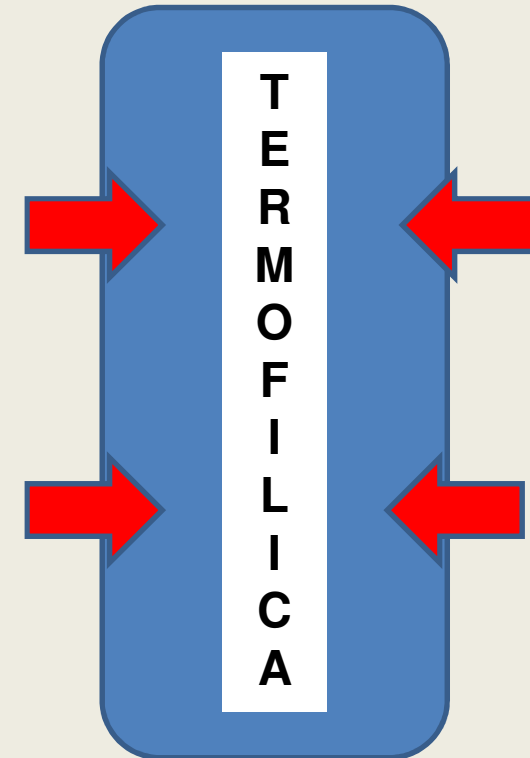
SE HA ADOPTADO LA NORMATIVA USEPA (40CFR-Part. 503 Alt. 5) PARA ANALIZAR LA CALIDAD DEL COMPOST: TRAZABILIDAD EN LA ETAPA TERMOFILICA Y CONC. DE COLIFORMES FECALES

ETAPAS	PARAMETROS	PERIODICIDAD
TERMOFILICA	TEMPERATURA	DIARIA
CURADO	TEMPERATURA	MENSUAL (1° parte) QUINCENAL (última parte)
	MATERIA ORGANICA	
	HUMEDAD	
PRODUCTO	COLIFORMES FECALES	CADA PARTIDA
	pH	
	CARBONO TOTAL	
	NITRATOS	
	NITROGENO TOTAL	
	FOSFORO	
	METALES PESADOS	

METODOLOGIA DE MEDICIONES DE TEMPERATURA Y TOMA DE MUESTRAS



MUESTRA COMPUESTA
conformada por dos
muestras de cada lado y a
distintas profundidades



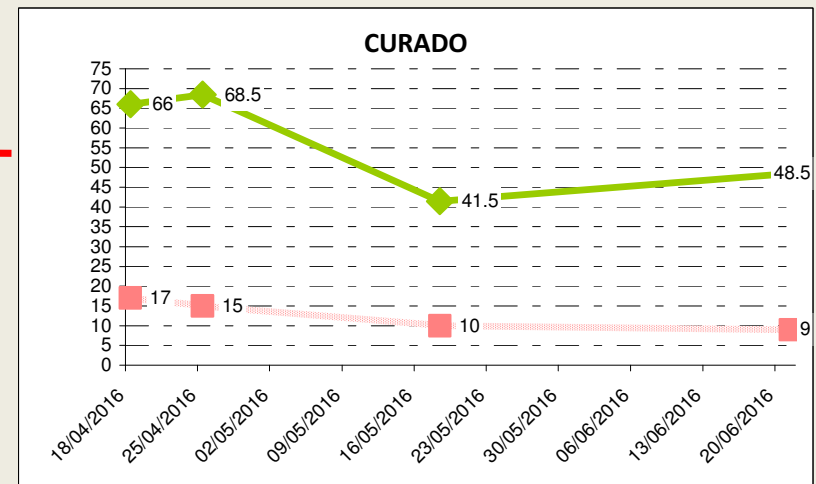
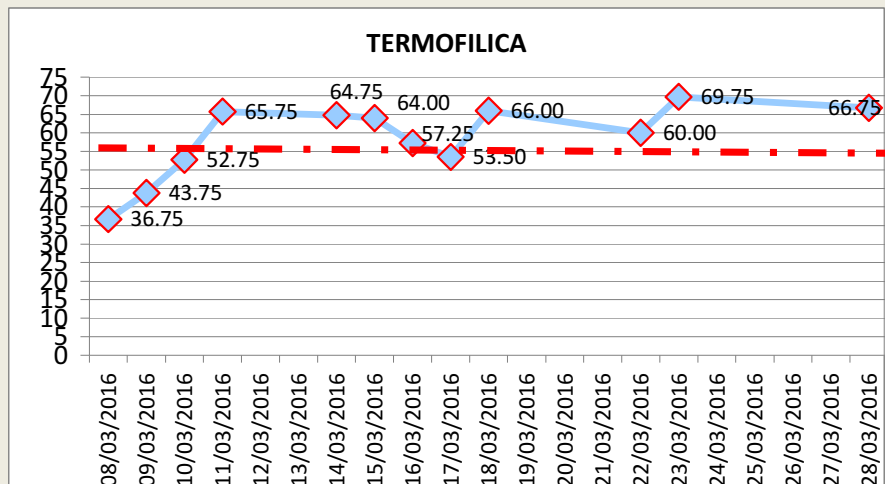
LA T SE MIDE EN 8 PUNTOS
A DOS PROFUNDIDADES (20 y
60 cm) se promedian los
valores para cada prof. y se
usa la menor
IMPORTANTE: No pueden
superarse T mayores a 72°C

PLANILLA DE EVALUACION DEL PROCESO DE COMPOSTAJE TERMOFILICO

HILERA	T amb	FECHA	ETAPA TERMOFILICA			ETAPA CURADO (C4)									
			Se armó el 8/03/16			Se armó el 29/3/16				MATERIA ORGANICA		BACTERIOLOGICO			
			T	T 20 prom	T 60 prom	FECHA	T	T 20 prom	T 60 prom	T amb	FECHA	RESULTADO	FECHA	RESULTADO	
4	24	08/03/2016	36.75	36.75	37	armado 2:1 14 baldes crudo 7 baldes chip V aprox 15,4 m3 (se usó 1d y medio)	18/04/2016	66	62	66	17				
	19	09/03/2016	43.75	44.5	43.75		21/04/2016	volteo							
	19	10/03/2016	52.75	53.75	52.75		25/04/2016	68.5	51	68.5	15				
	25	11/03/2016	65.75	66.5	65.75		18/05/2016	41.5	36	41.5	10				
	23	14/03/2016	64.75	66.75	64.75		21/06/2016	48.5	44	48.5	9				
	23	15/03/2016	64.00	70	64										
	31	16/03/2016	57.25	59.25	57.25										
	28	17/03/2016	53.50	53.75	53.5										
	19	18/03/2016	66.00	66	71.5										
	20	22/03/2016	60.00	60	66.25										
	24	23/03/2016	69.75	69.75	71.5										
	20	28/03/2016	66.75	66.75	71										

volteo SM
 fin termofilica

Tiempos proceso (d)	
ET	EC
21	

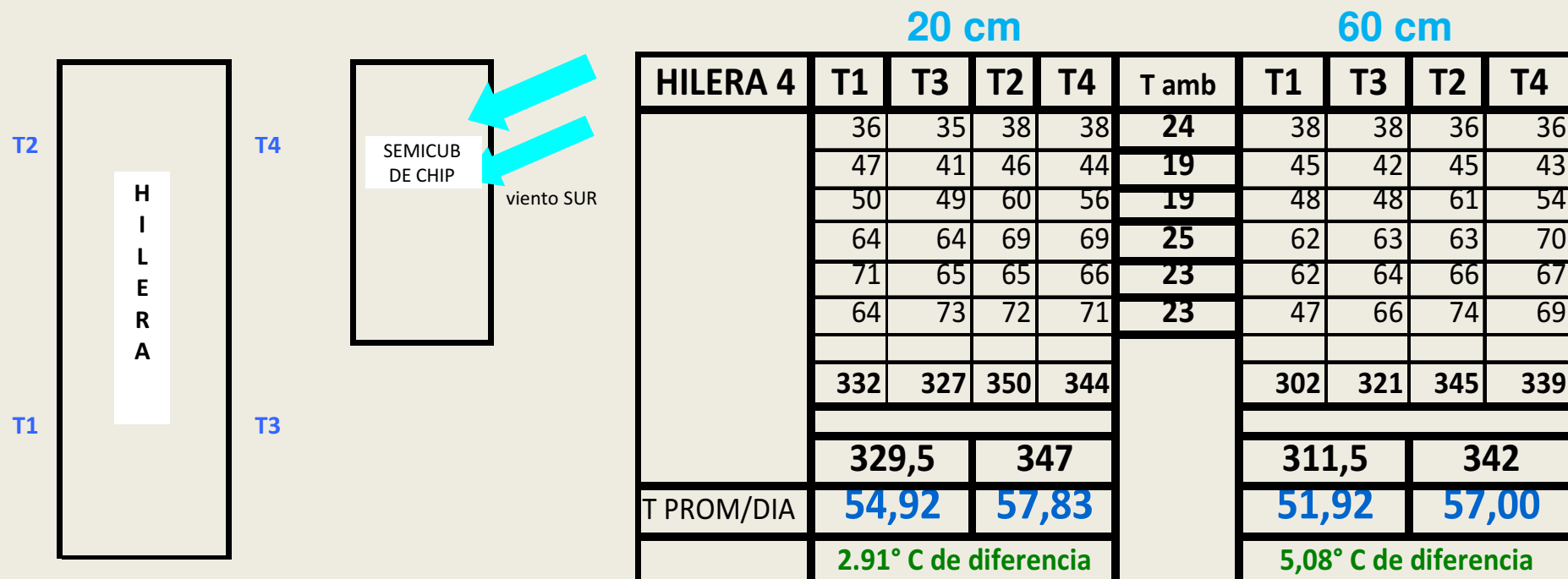


LECCIONES APRENDIDAS

❑ CONSULTAS PREVIAS A USUARIOS DE EQUIPOS A COMPRAR (chipeadora)

❑ INFLUENCIA DEL VIENTO EN EL PROCESO TERMOFILICO

ARBOLES



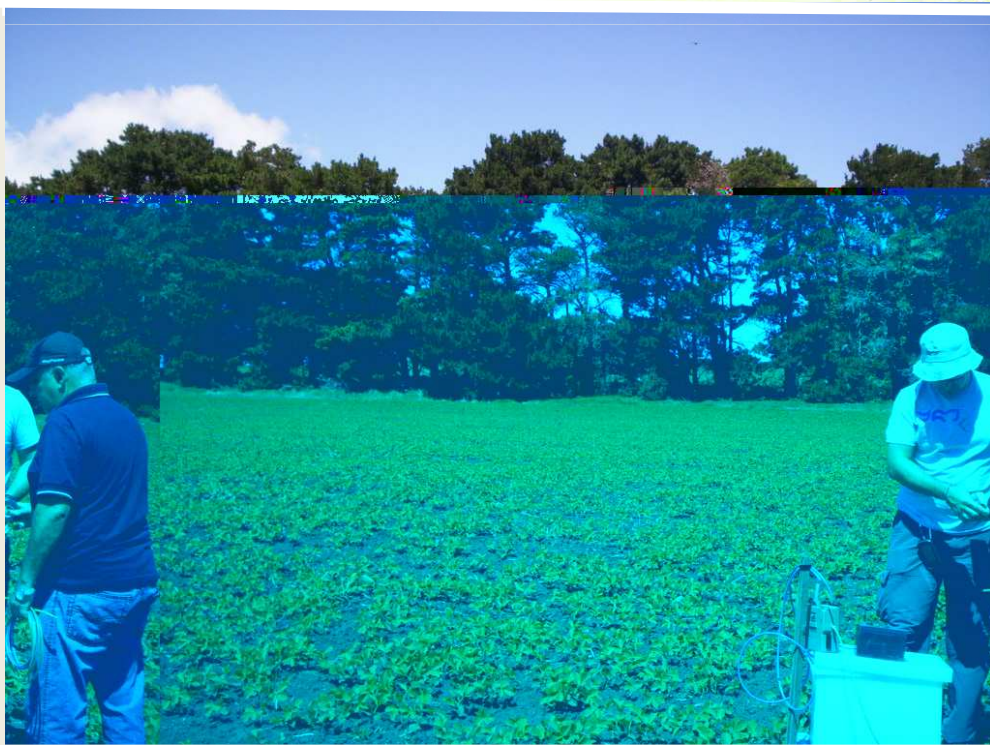
❑ DEFINICION DE RELACIONES DE PODA EN OTOÑO

❑ NECESIDAD DE UN SEMICUBIERTO EN ZONA TERMOFILICA O MEDICION DE T ON LINE POR SENSORES EN HILERAS Y SECTOR CUBIERTO DE DESCARGA DEL CRUDO

MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AIRE (Enero 2016)

EL LABORATORIO DE INMISIONES, DIVISIÓN QUIMICA ATMOSFERICA, DE LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (CNEA) REALIZÓ DURANTE UNA SEMANA UN MUESTREO DE GASES CORRESPONDIENTES A LA CALIDAD DE AIRE (CO, NO, NO_x, SO₂, H₂S, DIMETILAMINA, TRIMETILAMINA, HCl, HF, H₂SO₄, HNO₃, HBr y H₃PO₄) DURANTE LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO EN LA PLANTA Y A DISTINTAS DISTANCIAS (0,100 y 200m) DEL FOCO DE GENERACION CON LA FINALIDAD DE DETERMINAR ANALITICAMENTE LA POSIBLE EMISION DE OLORES EN LA ZONA DE IMPLANTACION

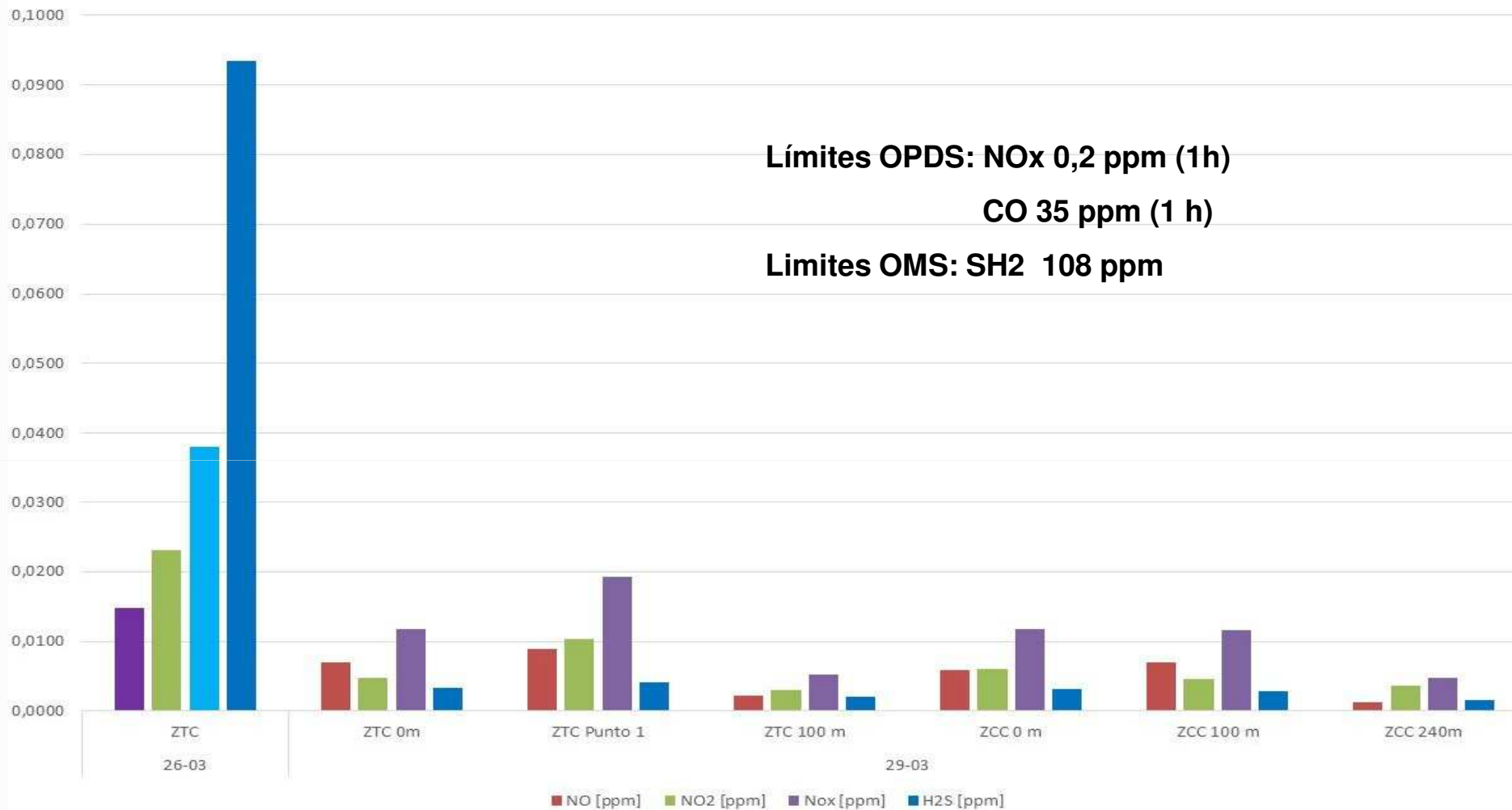






RESULTADOS MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AIRE

Zona Compostaje



CONCLUSIONES: LOS NIVELES OBTENIDOS SON MUY INFERIORES A LOS LIMITES GUIA DE CALIDAD DE AIRE ESTABLECIDOS POR LA NORMATIVA PROVINCIAL Y DE REFERENCIA (OMS)

3º ETAPA: RELOCALIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE BARROS- UBICACIÓN (2017)



PLANTA DE COMPOSTAJE- LAYOUT



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN



Area: 9 ha
Staf: 8 personas

PERSONAJES DE LA HISTORIETA CREADA PARA LA COMUNICACIÓN A LA SOCIEDAD (Proceso EIA)



OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN

BARRO CLOACAL



BACTERIA
AEROBICA



CHIP



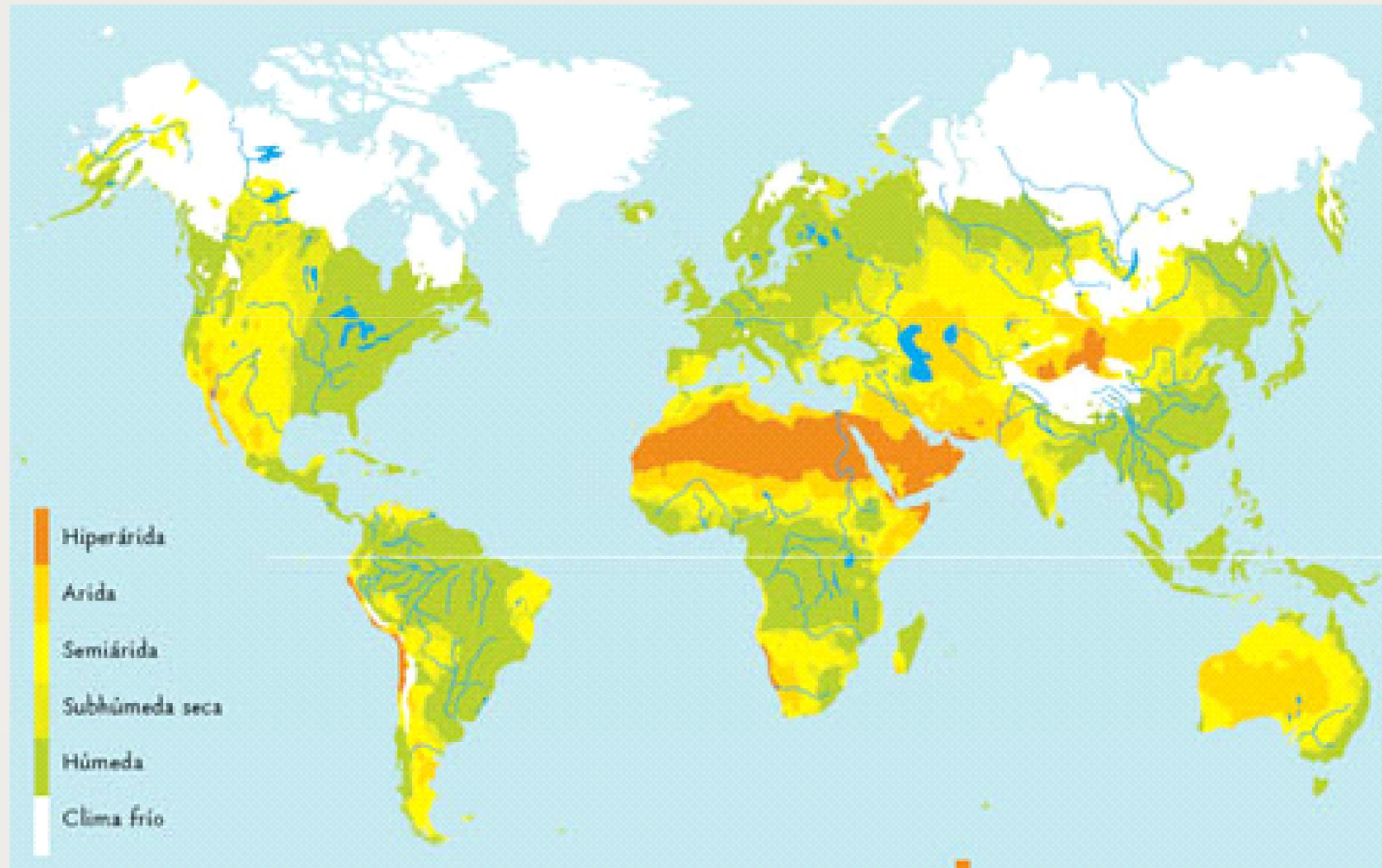
BACTERIA
ANAEROBICA



ENMIENDA
ORGÁNICA



LOS RESIDUOS ORGANICOS SON UN RECURSO CUANDO EL MUNDO TIENE APROX. 50 % DE ZONAS ARIDAS MIENTRAS QUE EN LA ARGENTINA TIENE UN 75% ENTONCES ... LA ENMIENDA ORGANICA OBTENIDA DE LOS RESIDUOS ES ESENCIAL !!!!!



MUCHAS GRACIAS !!!!



MSc. Ing. Elizabeth Peralta

**Jefe de Dpto. de Ingeniería y Gestión Ambiental -Gerencia de Calidad
Obras Sanitarias Mar del Plata SE**

gambiental@osmgp.gov.ar



**OBRAS SANITARIAS
MGP
MAR DEL PLATA
BATÁN**