

# PROYECTO RESIDUOS MUNICIPALES

TRATAMIENTO INTEGRAL  
DE RESIDUOS  
MUNICIPALES

# FUNDAMENTOS DEL PROYECTO

- ? EVITAR LAS TECNICAS DE LANDFILLING NO CONTROLADAS QUE PRODUCEN CONDICIONES DE IMPACTO ECOLOGICO ADVERSO
- ? CREAR UN POLO QUIMICO DE TRANSFORMACION RESIDUAL DANDO AL RESIDUO UN VALOR AGREGADO CONCRETO
- ? CREAR FUENTES GENUINAS DE TRABAJO PARA LA ZONA GENERADORA DE LOS RESIDUALES
- ? FOMENTAR NUEVOS DESARROLLOS REGIONALES A PARTIR DE MICROEMPRESARIOS EMERGENTES DE LA ACTIVIDAD TRANSFORMADORA DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES

# PROCESOS TECNOLOGICOS INVOLUCRADOS

- ? SEPARACIONES MECANICAS
- ? MOLIENDA
- ? CLASIFICACION
- ? TERMOCONVERSIONES
- ? BIOCONVERSIONES
- ? PROCESOS FISICO-QUIMICOS

# ETAPAS DEL PROCESO INTEGRAL

- ? RECEPCION DE LOS RESIDUOS EN LA PLANTA
- ? CLASIFICACION DE LOS COMPONENTES RESIDUALES
- ? ALMACENAMIENTO TRANSITORIO DE CADA COMPONENTE RESIDUAL
- ? PROCESO POR MODULOS
- ? ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS FINALES ORIGINADOS
- ? COMERCIALIZACION

# CLASIFICACION RESIDUAL

- ? LA PRACTICA MUNDIAL MUESTRA QUE LA SEPARACION MANUAL ES LA FORMA OPTIMA DE CLASIFICACION
- ? LINEA DE CLASIFICACION CON CINTA TRANSPORTADORA DE CAUCHO, DE LONGITUD Y ANCHO PREDETERMINADAS (ANCHO APROX. 2-4 mt , LONGITUD APROX. 50-100mt)
- ? LINEA DE CLASIFICACION EN ELEVACION (2-3mt)
- ? DESCARGA DE LA LINEA POR TOLVAS SITUADAS LATERALMENTE A CADA OPERARIO CLASIFICADOR
- ? CADA OPERARIO CLASIFICADOR ESTARA SEPARADO POR UNA DISTANCIA ESPECIFICA (MAX. 2 mt) DEL SIGUIENTE Y ESTARA ENFRENTANDO A SU PAR SELECCIONADOR , SEPARADO POR LA CINTA TRANSPORTADORA

# CLASIFICACION RESIDUAL

- ? CADA GRUPO DE CLASIFICADORES Y SUS PARES ENFRENTADOS TENDRAN LA FUNCION DE SEPARAR CADA COMPONENTE DEL RESIDUO GLOBAL
- ? EL COMPONENTE ESPECIFICO SEPARADO SERA COLOCADO EN LA TOLVA LATERAL Y ASI CAERA POR GRAVEDAD A COLECTORES A NIVEL DEL PISO
- ? CADA CLASIFICADOR ESTARA PROVISTO DE LOS ELEMENTOS MAS MODERNOS DE PROTECCION CUTANEA, RESPIRATORIA Y OCULAR. ASI TAMBIEN CON HERRAMIENTAS DE MANO PARA MANEJAR LA POSIBLE COMPLEJIDAD DE LOS RESIDUOS

# MANEJO DE LOS RESIDUOS EN PLANTA

- ? LOS RESIDUOS SERAN DESCARGADOS DE LOS CAMIONES MUNICIPALES Y SERAN TRANSPORTADOS POR PALAS MECANICAS HACIA LOS LUGARES DE ALMACENAMIENTO TRANSITORIO
- ? DESDE LOS LUGARES DE ALMACENAMIENTO TRANSITORIO SERAN LLEVADOS POR LAS PALAS A LA ZONA DE CLASIFICACION
- ? EN LA PARTE INICIAL DEL TREN DE CLASIFICACION SE ENCONTRARA UNA CINTA TRANSPORTADORA DE CAUCHO, INCLINADA, LA CUAL ELEVARA LOS RESIDUOS HACIA LA ZONA DE CLASIFICACION
- ? AL PIE DE CLASIFICACION, LOS OPERARIOS DESELBOLSADORES ROMPERAN LAS BOLSAS DE RESIDUOS Y CARGARAN LOS MISMOS EN LA CINTA ELEVADORA
- ? ESTA ULTIMA OPERACION TAMBIEN PUEDE SER REALIZADA POR EQUIPOS MECANICOS RASGADORES DE BOLSAS

# COMPONENTES RESIDUALES

- ? PAPEL Y CARTON
- ? TRAJOS, PAÑALES Y RESTOS DE VESTIMENTAS
- ? VIDRIO
- ? HOJALATA Y OTROS METALES
- ? PLASTICOS
- ? RESIDUOS DE ALIMENTOS
- ? PRODUCTOS DE GOMA, CAUCHO Y NEUMATICOS
- ? PILAS Y BATERIAS
- ? RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y ESCOMBROS
- ? OTROS RESIDUOS

# CLASIFICACION DEL RESIDUO SOLIDO URBANO

- ? DOMESTICO
- ? INDUSTRIAL
- ? COMERCIAL
- ? INSTITUCIONAL
- ? HOSPITALES Y VETERINARIAS
- ? BARRIDO Y PODA DE ARBOLES

# GENERACION RESIDUAL

- ? LA CALIDAD Y CANTIDAD DE BASURA ES UN FENOMENO SOCIAL Y ESTACIONAL
- ? UNIDAD DE MEDIDA : kg / habitante x dia
- ? GENERALMENTE : MAYOR STANDARD = MAYOR GENERACION RESIDUAL
- ? BUENOS AIRES = +/- 1 kg / habitante x dia

# PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DEL RESIDUO DOMICILIARIO

- ? DENSIDAD : LA DENSIDAD DE LA BASURA VA VARIANDO CONFORME PASA EL TIEMPO Y SEGUN SE LA MANIPULE
- ? DENSIDAD EN RECIPIENTE RIGIDO..... 250/300 kg/m<sup>3</sup>
- ? DENSIDAD EN CAMION COMPACTADOR ..... 450 kg/m<sup>3</sup>
- ? DENSIDAD EN TRAILER ..... 700 kg/m<sup>3</sup>
- ? LUEGO DE DISPUESTA ..... 1000 kg/m<sup>3</sup>
  
- ? COMPONENTES : VARIAN DE PAIS A PAIS Y DE CLASE SOCIAL A OTRA. EN ARGENTINA, EL PROMEDIO ES:
- ? PAPEL ..... 20%
- ? MATERIA ORGANICA ..... 63%
- ? PLASTICOS ..... 2.5%

# PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE RESIDUO DOMICILIARIO

## ? COMPOSICION QUIMICA

? HUMEDAD ..... 50-60%

? CENIZAS ..... 10-11%

? PODER CALORIFICO ..... 40 kcal/kg

? CARBONO ..... 40-50%

? NITROGENO ..... 1-2%

? MATERIA ORGANICA ..... 60-65%

? FOSFORO ..... 1-2%

? HUMEDAD : VARIA CON LAS ESTACIONES,  
GEOGRAFIA, TASA DE PRECIPITACIONES PLUVIALES, ETC

? EN BS.AS. = 50-60%

# PREMISAS DEL PROYECTO I

- ? SE DEBERA PASAR POR UNA ETAPA DE ENSAYOS PILOTOS DE AL MENOS 10 BATCH DE RESIDUOS DOMESTICOS DE DIFERENTES PUNTOS DEL MUNICIPIO
- ? LOS ENSAYOS PILOTOS DEFINIRAN LA CALIDAD PROMEDIO DE LA BASURA QUE SERA SOMETIDA AL PROCESO INTEGRAL
- ? SE DEBERA TENER BIEN CLARO QUE EL PROCESO SERA PARA RESIDUOS DOMESTICOS Y NO PARA INDUSTRIALES Y PATOGENOS
- ? PARA LOS RESIDUOS DE TIPO INDUSTRIAL SE PUEDE EVALUAR ALGUN TIPO DE CONCEPTO SIMBIOTICO DONDE PUEдан SER USADOS COMO PARTE INTEGRAL DE UN PROCESAMIENTO MIXTO

# PREMISAS DEL PROYECTO II

- ? EN EL CASO DE TENER QUE PROCESAR RESIDUOS INDUSTRIALES, AGROINDUSTRIALES, Y PATOGENICOS EL PROYECTO DERIVARA EN OTRO TIPO DE PROCESOS, INSTALACIONES Y COSTOS
- ? CADA MODULO DE TRANSFORMACION SERA TESTEADO A NIVEL PILOTO ANTES DE ORIGINAR LA INVERSION EN INSTALACIONES
- ? LOS PRODUCTOS GENERADOS EN CADA MODULO SERAN PREVIAMENTE SOMETIDOS A UN ESTUDIO DE MERCADO

# MODULO PAPEL I

## ? MODULO A

- ? OBTENCION DE POLIMEROS CELULOSICOS
- ? CELULOSA MICRONIZADA
- ? HIDROLISIS ACIDA PARA TRANSFORMACION A AZUCARES
- ? FABRICACION DE ABSORBENTES PARA DERRAMES DE HIDROCARBUROS
- ? COMPONENTE PARA BIOCOMPOST (LOMBRIZ CALIFORNIANA)
- ? ACONDICIONADORES DE SUELOS
- ? MATERIALES ESTRUCTURALES POLIMERO/CELULOSA
- ? PAPEL BLANDO A PARTIR DE PAPEL DE DIARIOS
- ? PRODUCCION DE ETANOL

# MODULO PAPEL II

- ? SUSTITUTO DE TURBA
- ? RECUPERACION DE PAPEL IMPRESO. DESTINTADO
- ? FIBRAS CELULOSICAS DENTRO DE FORMULACIONES DE CONCRETOS
- ? BIOMETANIZACION. PRODUCCION DE HIDROCARBUROS
- ? POLIMEROS CELULOSA/SILICATOS
- ? MATERIALES PLASTICOS A PARTIR DE PAPEL Y BAGAZO
- ? CONVERSION A GLUCOSA
- ? PEGAMENTOS Y RESINAS
- ? PRODUCCION DE PROTEINAS Y AMINOACIDOS PARA CONSUMO ANIMAL

# MODULO PAÑALES, FIBRAS TEXTILES Y ROPAS

## ? MODULO B

- ? PRODUCCION DE FIBRAS
- ? PRODUCCION DE ABSORBENTES
- ? ASFALTO PLASTICO
- ? LAMINADOS
- ? AGREGADO EN CONCRETO
- ? ENVASES : FIBRAS-POLISACARIDOS-PROTEINAS-LIGANTES
- ? AISLANTES TERMICOS
- ? MEDIOS FILTRANTES
- ? OBTURANTES PETROLEROS
- ? ADHESIVOS HOT-MELT
- ? CALZADOS DE BAJO COSTO
- ? PRODUCCION DE AZUCARES

# MODULO PLASTICOS I

## ? MODULO D

- ? COMPOSICION CEMENTANTE A PARTIR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
- ? SEPARACIONES DE MEZCLAS DE DIFERENTES MATERIAS PLASTICAS Y SU RECUPERACION
- ? PRODUCCION DE GASOLINAS Y OTROS COMBUSTIBLES
- ? PRODUCCION DE BLOQUES ESTRUCTURALES
- ? PIROLISIS TERMICA CATALITICA SECUENCIAL PARA RECUPERAR MONOMEROS
- ? RECUPERACION DE ANHIDRIDO FTALICO Y GLICOLAS DE LAS BOTELLAS DE PET (POLIETILENTEREFALATO)
- ? PRODUCCION DE OLEFINAS
- ? RECUPERACION DE ESTIRENO DEL POLIESTIRENO RESIDUAL

# MODULO PLASTICOS II

- ? TRATAMIENTO INTEGRAL JERINGAS Y AGUJAS HIPODERMICAS
- ? CEMENTO AISLANTE
- ? COMPOSICION BASE CELULOSA Y PVC
- ? DEHIDROHALOGENACION DE PVC SEGUIDA DE COPOLIMERIZACION
- ? SOPORTE PARA CULTIVOS
- ? RECICLO INTEGRAL DE PVC. RECUPERACION DE QUIMICOS
- ? MADERA SINTETICA
- ? RECUPERACION TERMOCATALITICA DE MONOMEROS DEL NYLON
- ? FORMULACION DE PAVIMENTOS PLASTICOS
- ? PRODUCCION DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION A PARTIR DE MEZCLAS DE TERMOPLASTICOS RESIDUALES Y MINERALES

# MODULO PLASTICOS III

- ? RECUPERACION QUIMICA DE ARTICULOS DE POLIURETANO
- ? RECICLO RECUPERATIVO DE ABS
- ? LINERS PROTECTORES A PARTIR DE LA RECUPERACION DE BOLSAS PLASTICAS
- ? RECUPERACION DE POLIAMIDAS
- ? PIROLISIS E HIDROLISIS DE MEZCLAS PET/PE
- ? PROCESO INTEGRAL TIPO BATCH PARA OBTENER HIDROCARBUROS DE MEZCLAS DE PLASTICOS
- ? OBTENCION DE POLIOLES
- ? DEPOLIMERIZACION DE NYLON RESIDUAL PARA FORMAR CAPROLACTAMA
- ? BIOCOMPOSITE
- ? ACIDOS AROMATICOS, ESTERES Y POLIOLES DE POLIESTERES RESIDUALES
- ? CONVERSION DE NYLON A ACIDO ADIPICO

# MODULO PLASTICOS IV

- ? FORMULACIONES RAPIDAS PARA REPARACION DE PAVIMENTOS
- ? PRODUCTOS CEMENTICIOS
- ? ADHESIVOS HOT-MELT A BASE DE LDPE
- ? BITUMENES MODIFICADOS
- ? SEPARACION POR DISOLUCION DE MEZCLA POLIESTER/ALGODON. RECUPERACION DE AMBOS PRODUCTOS
- ? RECUPERACION DE MONOMEROS DEL PC
- ? ASFALTO MODIFICADO CON PE RESIDUAL
- ? METODO ENZIMATICO PARA RECUPERAR ACEITES TRANSESTERIFICADOS
- ? MATERIALES ESTRUCTURALES FORMADOS POR HDPE Y FIBRAS VEGETALES
- ? TRATAMIENTO MIXTO SCRAP PLASTICOS+ CAUCHO RESIDUAL PARA RECUPERACION DE HIDROCARBUROS Y PIGMENTOS

# MODULO PLASTICOS V

- ? RECUPERACION ESPECIAL DE PET
- ? OBTENCION DE ARTICULOS USANDO PET MOLIDO
- ? OBTENCION DE GLICOLES
- ? AISLANTES BASE PET RESIDUAL
- ? DISOLUCION SELECTIVA DE PET
- ? SAPONIFICACION DE PET PARA OBTENER MONOMEROS
- ? RECUPERACION DE ACIDO AROMATICO A PARTIR DE BOTELLAS DE PET
- ? CARGA DE PET EN RECICLO DE NEUMATICOS
- ? OBTENCION DE ETILENGLICOL Y ACIDO TEREFTALICO
- ? SEPARACION RECUPERATIVA DE MEZCLAS PET/PVC
- ? CERA PLASTIFICANTE A PARTIR DE PET
- ? POLICARBONATOS AROMATICOS A PARTIR DE POLIOLES DERIVADOS DEL PET

# MODULO TRAJOS

## ? MODULO B

- ? PRODUCCION DE CELULOSA MICROCRISTALINA
- ? RECUPERACION DE MEZCLAS DE FIBRAS NATURALES Y SINTETICAS
- ? PRODUCCION DE POLIMEROS DE USO EN LA INDUSTRIA PETROLERA
- ? OBTURANTES PETROLEROS
- ? MATERIALES ABSORBENTES PARA DERRAMES DE CRUDO
- ? PROCESOS DE FERMENTACION Y OBTENCION DE AZUCARES Y ALCOHOLES
- ? PRODUCCION DE ADHESIVOS

# MODULO VIDRIO

## ? MODULO C

- ? POLVO DE SILICE A PARTIR DE VIDRIO RESIDUAL
- ? CARGA PARA PLASTICOS MOLDEADOS
- ? AGREGADO PARA CONCRETO
- ? MANUFACTURA DE CERAMICOS
- ? RECICLO DE LAMPARAS
- ? RECICLO DE TUBOS FLUORESCENTES
- ? COMPOST VIDRIO MOLIDO/NEUMATICOS MOLIDO COMO AGREGADO ESPECIAL PARA PAVIMENTOS

# MODULO RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

## ? MODULO C

- ? RESIDUOS DE DEMOLICION Y CONSTRUCCION COMO COBERTURAS EN LANDFILLING
- ? BASES DE CAMINO Y RUTAS
- ? INGENIERIA DE SUELOS
- ? ESTABILIZADORES DE SUELOS

# MODULO HOJALATA Y METALES

## ? MODULO E

- ? RECICLO RECUPERATIVO DE LATAS DE ALUMINIO
- ? DESESTAÑADO CONTINUO
- ? RECUPERACION INTEGRAL DE AEROSOLES
- ? SEPARACION ALUMINIO/ACERO DE LATAS
- ? TECNICA PARA EXTRAER LACAS DE LATAS DE ALUMINIO

# MODULO PILAS Y BATERIAS

## ? MODULO E

- ? RECICLO DE BATERIAS DE NIQUEL
- ? SEPARACION Y RECUPERACION DE MERCURIO
- ? RECICLO INTEGRADO DE BATERIAS SECAS
- ? RECUPERACION DE CONSTITUYENTES DE PILAS Y BATERIAS
- ? RECUPERACION DE PLOMO DE BATERIAS
- ? RECUPERACION DE LITIO
- ? USO DE TECNICAS VIA HUMEDA PARA SEPARAR Y RECUPERAR METALES : CROMO,PLOMO,MERCURIO,CADMIO,NIQUEL
- ? OBTENCION DE ACIDO SULFURICO Y SODA CAUSTICA DE BATERIAS DE PLOMO RESIDUALES
- ? TECNICAS DE CONFINAMIENTO PERMANENTE

# MODULO NEUMATICOS USADOS Y GOMA

## ? MODULO D

- ? PIROLISIS CATALITICA PARA OBTENER FRACCIONES DE HIDROCARBUROS
- ? MATERIALES PARA CONSTRUCCION
- ? TECHOS Y PAREDES A PARTIR DE SCRAP DE NEUMATICOS
- ? ABSORBENTES DE STRESS PARA REPARACION DE CAMINOS
- ? PARTICULAS DE GOMA INCLUIDAS EN FORMULACIONES DE CONCRETO
- ? DEPOLIMERIZACION DE GOMA PARA RECUPERAR MONOMEROS
- ? AGENTES EXTENDEDORES Y PLASTIFICANTES
- ? BLOCK PARA PAVIMENTO: ASFALTO-SCRAP NEUMATICOS-BOTELLAS DE PET
- ? FORMULACIONES PARA IMPERMEABILIZAR TECHOS
- ? OBTENCION DE NEGRO DE CARBON

# MODULO COMPOST Y BIOGAS

## ? MODULO F

- ? METODO DE COMPOSTING SIMULTANEO AEROBICO Y ANAEROBICO
- ? PRODUCCION DE PROTEINAS
- ? PRODUCCION DE SUSTITUTO DE TURBA
- ? PRODUCCION DE MEDIOS DE CRECIMIENTO
- ? OBTENCION DE FUELS A PARTIR DE RESIDUOS
- ? PRODUCCION DE HIDROGENO VIA MICROBIANA
- ? PRODUCCION DE ADITIVOS AGRICOLAS
- ? COMPOST DE MATERIA FECAL Y ORINA HUMANA
- ? OBTENCION DE FERTILIZANTES Y MEJORADORES DE SUELOS
- ? PRODUCCION SIMULTANEA DE COMPOST Y BIOGAS

# MODULO TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE ALIMENTOS

## ? MODULO F

- ? FUENTES DE ALIMENTOS A PARTIR DE RESIDUOS DE ALIMENTOS
- ? RECUPERACION DE ACIDO LACTICO
- ? RECICLO INTEGRAL CON OBTENCION DE SUBPRODUCTOS UTILES
- ? RECUPERACION DE CAFEINA DE RESIDUOS VEGETALES MUNICIPALES
- ? PRODUCCION DE ETANOL, ACIDO SUCCINICO, GLICEROL, LACTICO Y BETAINA
- ? EXTRACCION DE PROTEINAS DE HUESOS VACUNOS
- ? PRODUCCION DE AMINOACIDOS, ACIDO GLUTAMICO Y GLICINA

# DESARROLLOS ALTERNATIVOS

- ? TRATAMIENTO ANAEROBICO DE EXCREMENTOS ANIMALES JUNTO A RESIDUOS INDUSTRIALES
- ? PLANTA DE TRATAMIENTO QUE PROCESA EXCREMENTOS ANIMALES JUNTO A RESIDUOS ORGANICOS INDUSTRIALES Y RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS PARA PRODUCIR BIOGAS Y FERTILIZANTES ORGANICOS

# PROCESO DRANCO

- ? CONVERSION ANAEROBICA SECA DE SOLIDOS MUNICIPALES
- ? PRODUCCION DE ENERGIA Y HUMUS PARA MEJORADOR DE SUELOS
- ? PRODUCCION LANDFILL DE GAS MULTIPLICADA POR 1000
- ? SE REALIZA EN DIGESTORES
- ? PROCESO DE TRES SEMANAS POR BATCH

# DIAGRAMA GLOBAL DEL PROCESO

