

Universidad de **Cádiz**

Proyectos de fin de carrera de **Ingeniería Química**

Facultad: CIENCIAS

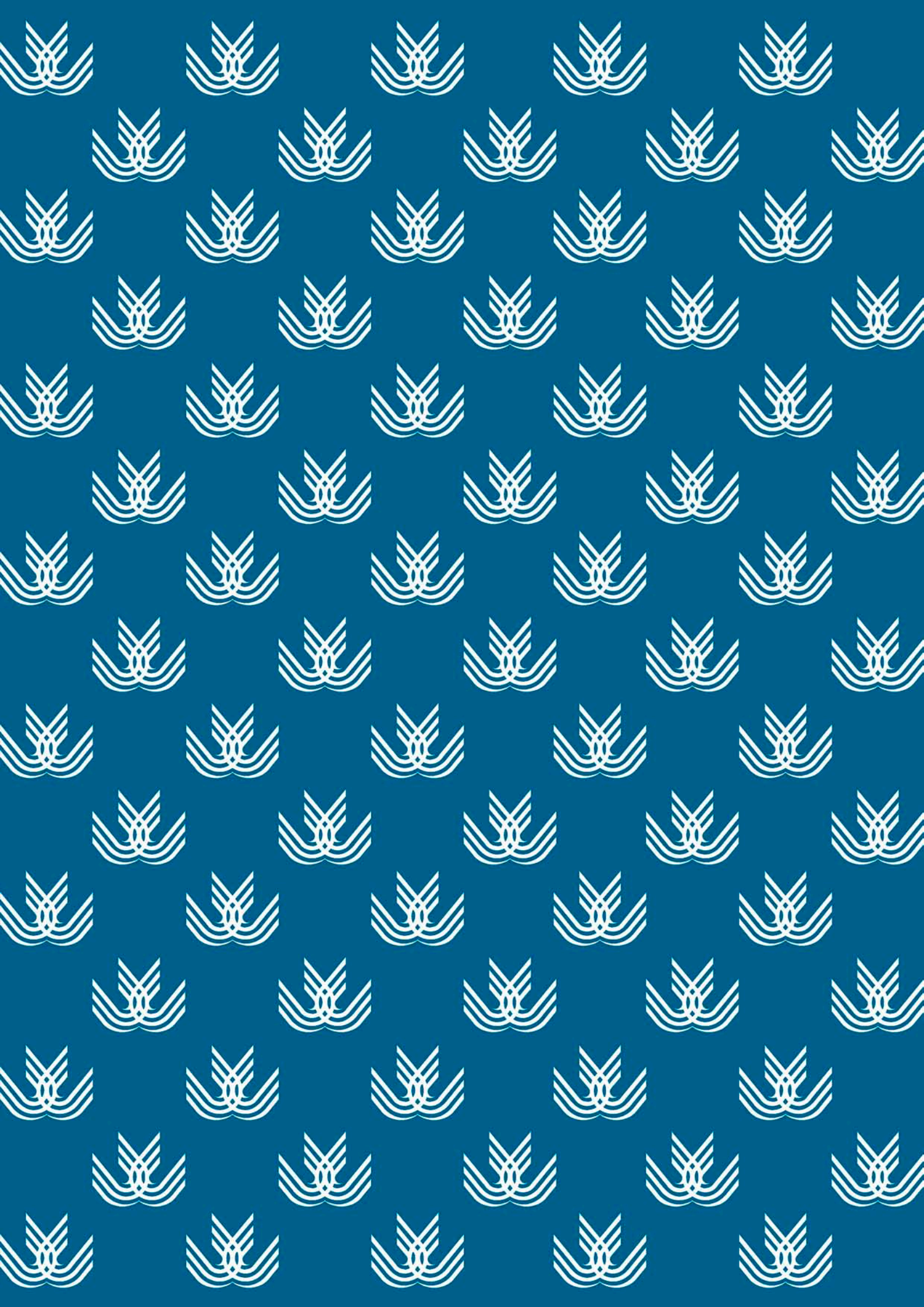
Titulación: INGENIERÍA QUÍMICA

Título: Diseño de los procesos de gestión y minimización de residuos en una instalación de pintura del sector aeronáutico

Autora: Marta DURÁN GARCÍA

Fecha: Junio 2004





**MEMORIA DESCRIPTIVA**

## ÍNDICE MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Peticionario .....	1
2. Antecedentes.....	2
3. Objetivo .....	4
4. Justificación.....	5
5. Ubicación .....	7
6. Descripción de los procesos que se realizan en la instalación de pintura....	8
6.1. Descripción de los procesos de montaje .....	9
6.2. Descripción de los procesos de pintura .....	17
6.2.1. Descripción de la instalación de pintura .....	17
6.2.2. Funcionamiento de la instalación de pintura .....	25
6.2.3. Composición general de las pinturas .....	28
6.2.4. Características generales de los procesos de pintado .....	31
7. Identificación de residuos y emisiones .....	38
7.1. Identificación de los residuos generados.....	38
7.1.1. Inspección visual de la instalación de pintura.....	38
7.1.2. Realización de encuestas .....	39
7.1.3. Clasificación de residuos por áreas de generación .....	39
7.1.4. Realización de fichas de identificación interna .....	52
7.1.5. Matriz de Impactos ambientales.....	55
7.1.6. Cuantificación de Residuos y emisiones .....	60
7.1.7. Descripción de residuos y contaminantes generados.....	67
8. Sistema de gestión de residuos y emisiones.....	72
8.1. Gestión de residuos .....	72
8.1.1. Competencias de las administraciones públicas: Planificación ..	73
8.1.2. Legislación ambiental aplicable a residuos .....	76
8.1.3. Gestión interna de residuos .....	77
▪ Concepto de residuo y residuo peligroso .....	77

▪ Obligaciones de los productores y poseedores de residuos peligrosos .....	86
▪ Identificación y clasificación de residuos.....	92
▪ Envasado de residuos peligrosos .....	93
▪ Etiquetado de residuos peligrosos .....	94
▪ Almacenamiento de residuos peligrosos .....	98
▪ Registro de residuos peligrosos producidos .....	98
▪ Declaración anual de productores .....	99
▪ Expedición de residuos peligrosos a un gestor autorizado .....	100
8.2. Gestión de la contaminación atmosférica .....	104
8.2.1. Competencias de las administraciones públicas .....	107
8.2.2. Conceptos básicos.....	108
8.2.3. Legislación ambiental aplicable.....	110
8.2.4. Gestión interna de la contaminación atmosférica .....	113
▪ Evaluación e identificación de emisiones.....	113
▪ Obligaciones de las industrias con actividades industriales Potencialmente contaminadoras de las atmósfera.....	115
▪ Autorización de puesta en marcha y funcionamiento .....	117
▪ Control inspección y vigilancia del funcionamiento de las instalaciones .....	119
9. Plan de minimización de residuos y emisiones .....	122
9.1. Aspectos previos al desarrollo de un plan de minimización de residuos y emisiones .....	124
9.1.1. Apoyo de los estamentos claves de la empresa .....	124
9.1.2. Crear un puesto de responsable de minimización y formar el equipo de trabajo .....	127
9.2. Plan de minimización .....	130
9.2.1. Clasificación de residuos .....	130
9.2.2. Identificar las opciones de minimización existentes .....	134
9.2.3. Evaluar la viabilidad de las opciones definidas .....	139

▪ Viabilidad Técnica.....	139
▪ Viabilidad Económica.....	140
▪ Inversión .....	142
▪ Gastos operativos y de mantenimiento.....	143
▪ Costes Ocultos de gestión .....	143
▪ Ingresos .....	144
▪ Rentabilidad .....	144
▪ Aspectos intangibles.....	145
9.2.4. Seleccionar la mejor alternativa para cada flujo.....	145
9.2.5. Implantar las alternativas seleccionadas.....	146
9.2.6. Seguimiento de las medidas implantadas.....	147
9.3. Descripción de las opciones de minimización.....	148
9.3.1. Minimización de residuos de pintura mediante cambio de proceso de aplicación.....	148
9.3.2. Minimización de consumo de materia prima mediante sistema de dosificación automática.....	152
9.3.3. Minimización de trapos de limpieza con residuos peligrosos por cambio de materia prima .....	154
9.3.4. Minimización de pinturas y disolventes por caducidades.....	154
9.3.5. Minimización de emisiones por cambio de combustible .....	156
9.3.6. Minimización de emisiones por cambio de materia prima en las pinturas utilizadas .....	156
9.3.7. Clasificación de residuos en origen.....	158
9.3.8. Minimización de pistolas de aplicación inservibles .....	159
9.3.9. Minimización de emisiones por adquisición de sistemas de aspiración local .....	160
9.4. Descripción de las opciones de valorización.....	162
9.4.1. Valorización de latas con residuos peligrosos .....	162
9.4.2. Valorización de latas de refrescos.....	163
9.4.3. Reutilización de disolventes.....	164

9.4.4. Valorización de cartuchos de tinta de las impresoras .....	166
9.4.5. Valorización de cartuchos de toner de la fotocopidora .....	166
9.4.6. Valorización de papel y cartón limpio utilizado .....	167
9.5. Medidas de producción limpia: buenas prácticas .....	168
9.5.1. Minimización del consumo excesivo de pintura.....	169
9.5.2. Formación continua de los operarios .....	170
9.5.3. Compra de productos y materiales conforma d la demanda real de los flujos de producción.....	170
9.5.4. Almacenamiento específico para material primas, residuos peligrosos y residuos inertes .....	171
9.5.5. Aplicación de un plan de emergencias y contingencias.....	172
9.5.6. Aplicación integral de un sistema de mantenimiento preventivo.....	172
10. Recogida Selectiva de residuos .....	174
10.1 Estudio de la situación actual. Cuantificación de contenedores existentes .....	176
10.2 Estudio de la situación propuesta .....	180
10.2.1 Valoración de la necesidad de contenedores .....	181
10.2.2 Propuesta de distribución de contenedores.....	184
10.2.3 Utilización de un código de colores.....	189
10.2.4 Diseño de almacenes de materias primas, residuos peligrosos y punto limpio .....	192
11 Bibliografía.....	199
12 Glosario .....	205
13 Presupuesto.....	212

# 1 PETICIONARIO



## PROPUESTA DE PROYECTO FIN DE CARRERA

NORMAL  
 ESPECÍFICO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA, TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE.

TÍTULO: Diseño de los procesos de gestión y minimización de residuos en una instalación de pintura del sector aeronáutico.

TUTOR/ES:  
 Manuel Galán Vallejo. Catedrático de Ingeniería Química.  
 Manuel Bellido Milla. Responsable de Medio Ambiente de AIRBUS (Puerto Real)


DESCRIPCIÓN (breve información sobre el objetivo del proyecto):  
 En una instalación de pintura del sector aeronáutico se generan una serie de residuos como restos de disolventes, pinturas, trapos, latas, papel, etc.  
 El objetivo de este PFC es hacer un estudio de estos residuos, para poder desarrollar posteriormente un plan de gestión y minimización de los mismos.  
 Las fases del proyecto se podrían resumir en las siguientes:

1. Identificación de los aspectos medioambientales de las actividades que se desarrollan en este tipo de instalación, productos y procesos que tienen impacto medioambiental significativo.
2. Identificación de la legislación aplicable.
3. Elaboración del plan de gestión y minimización de residuos de la instalación.

REQUISITOS:

OTRAS ESPECIFICACIONES (normativa, legislación,...):  
 ISO 14000  
 Código CER  
 Directiva 75/ 442/ CEE  
 Directiva 78/ 319/ CEE  
 Directiva 94/ 31/ CEE  
 Real Decreto 833/ 1988 , de 20 de Julio  
 Real Decreto 952/ 1997, de 20 de Julio  
 Ley 11/ 1997, de 24 Abril  
 Ley 10/ 1998, de Residuos

Puerto Real, a 19 de Octubre de 2003

El Profesor Tutor    Fdo. Manuel Galán Vallejo	Vº Bº del Director del Departamento    Fdo. Enrique Martínez de la Ossa Fernández	Vº Bº del Decano    Fdo. Francisco Antonio Macías Domínguez
---	---	---



## 2 ANTECEDENTES

Se presenta ante nosotros el problema de la peligrosidad de residuos que se generan en una instalación de pintura en una industria del sector aeronáutico.

En este sentido, este proyecto de fin de carrera se encaminará a dar solución a este problema proponiendo un sistema de gestión y minimización de estos residuos.

El proceso de aplicación de pinturas es una actividad industrial con alta potencialidad de generación de residuos peligrosos, tanto sólidos, como líquidos y gaseosos. Se trata además de un tipo de actividad que comienza a estar sometida a fuertes exigencias medioambientales y a su vez es susceptible de un amplio abanico de posibilidades para mejorar la eficacia y minimizar su potencial contaminante.

Se puede observar que las empresas hasta hace muy poco se han centrado únicamente en lo que es la tecnología clave de su negocio, y es ahí donde han realizado innovaciones importantes. Sin embargo los procesos de pintado se han quedado en segundo plano, a pesar de su relativa importancia (protección, aspecto visual, etc.), no habiéndose tenido en cuenta como puntos del proceso donde es posible hacer mejoras, y consecuentemente, conseguir ahorros de costes significativos y mejoras medioambientales importantes.

El pintado industrial tiene distintos fines y, en función de ellos, distintas exigencias en cuanto a la calidad del recubrimiento. Puede tratarse de exigencias inherentes al uso al que el material pintado va a ser destinado o exigencias especificadas por el cliente. Lógicamente no es exigible la misma calidad en aquellos casos en los que la pintura es simplemente un acabado decorativo que en aquellos otros en los que la pintura tiene un fin protector y los productos pintados van a estar expuestos a condiciones y ambientes agresivos. Las posibilidades que se pueden abrir en unos y otros casos en cuanto a modificaciones del proceso y sustitución de tipos de pintura son radicalmente diferentes.

### 3 OBJETIVO

El objetivo de este proyecto de fin de carrera es planificar la gestión de residuos de la instalación de pintura, así como el diseño los procesos de minimización de los mismos.

El primer paso consistirá en hacer una descripción del funcionamiento de la instalación de pintura. Posteriormente se identificarán los tipos de residuos, peligrosidad de los mismos, cantidades generadas, y los lugares de generación de los mismos. Una vez hecho esto, basándose en la legislación existente, se propondrán mejoras para la minimización o incluso eliminación de estos residuos.

En todo momento, y en todo proceso, la cantidad de residuos se puede reducir. Si la recuperación del capital invertido en la reducción de residuos parece pequeña, se debe analizar primero si al calcular dicha recuperación se han tenido en cuenta todos los costes. Se debe tener presente que los costes debidos a la eliminación de los residuos, los materiales y equipos aumentarán en el futuro.

## 4 JUSTIFICACIÓN

La eliminación responsable de los residuos es importante, pero tan sólo sirve para limitar los daños, ya que por muy cuidadosos que seamos, en la eliminación de residuos no podremos evitar dañar el medio ambiente en cierta medida. Claramente, la mejor forma de proteger el medio ambiente es evitar la generación de residuos

Muchas medidas de producción limpia o minimización de residuos se pueden aplicar rápidamente, sin gran inversión de capital

La minimización de residuos en origen no es solo la mejor forma de prevenir la contaminación, sino también la más rentable. El reciclaje y el tratamiento conllevan mayores gastos y además pueden contaminar. Por otro lado el vertido de residuos supone normalmente los costes más elevados. Cada euro ahorrado en el coste de las materias primas se refleja directamente en la cuenta de resultados. La producción limpia siempre ha sido una oportunidad para obtener beneficios; en el actual entorno económico, ecológico, normativo y de consumo, el medio ambiente se está convirtiendo en una necesidad. Para muchas empresas, tarde o temprano, la producción limpia se convertirá en una cuestión de supervivencia.

La eliminación de residuos puede suponer un gasto importante para las empresas. Si analiza los materiales que componen los residuos y añade a esto los costes de tratamiento, energía y mano de obra utilizada, verá que el coste real de los residuos es a menudo entre 5 y 20 veces superior al coste de su eliminación.

La minimización de residuos aumenta los beneficios. A diferencia de otros tipos de mejoras en costes, la reducción de residuos se refleja directamente en el balance final. Dado que las materias primas representan a menudo entre un 30 y 60% de la facturación, el efecto sobre los beneficios de una mejor utilización de éstas puede ser espectacular.

La reducción de los residuos se amortiza en meses. Con proyectos de minimización de residuos se puede recuperar el capital invertido en meses más que en años.

El enfoque para la minimización de residuos requiere precisión, control, comunicación y atención al detalle, aspectos integrantes de cualquier programa de Mejora Continua, Calidad Total o Just-In-Time. De hecho, una concentración excesiva sobre la calidad del producto final o de su producción puede aumentar la cantidad de residuos, aumentando de este modo la cantidad de piezas rechazadas en las inspecciones. La minimización de residuos va pareja a la mejora en la calidad ya que se trata de evitar que se produzcan defectos mediante una mejora en el control de proceso.

## 5 UBICACIÓN

El sitio de operaciones del presente proyecto se encuentra enclavado en el Polígono Industrial “El Trocadero”, término municipal de Puerto Real. El recinto de la fábrica está compuesto por una sola parcela en la que existen cuatro naves adosadas en línea, destinadas a cada uno de los procesos principales: Montaje de los procesos 1,2 y 3, y el proceso de pintura.

El entorno cercano a la fábrica es un espacio caracterizado por la coexistencia de una franja antropizada y la presencia de caños, marismas, salinas y zonas naturales o naturalizadas mareales e intermareales de gran valor ecológico, donde se dan cita una gran variedad de biotopos que conforman el hábitat característico del Parque Natural Bahía de Cádiz.

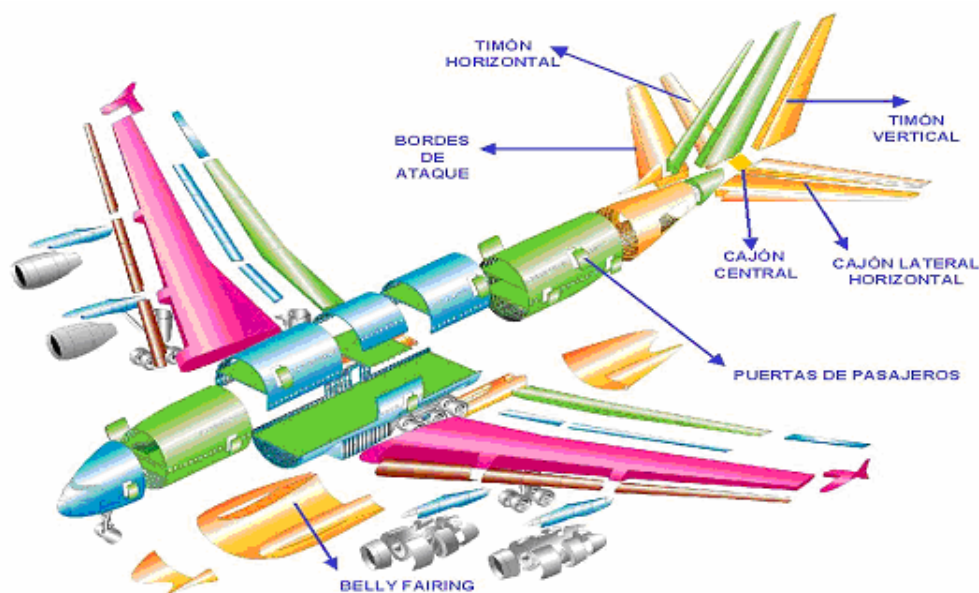
Desde el punto de vista medioambiental la zona concreta donde se encuentra situada la planta está situada dentro de un polígono industrial y las actividades que en ella se desarrollan son poco agresivas. El entorno próximo, no obstante, presenta gran valor ecológico de donde la necesidad de abordar convenientemente el vector medioambiental de mayor relevancia derivado de la actividad industrial en cuestión, cual es la producción de residuos, a lo que se dedica este Proyecto. El aspecto a vigilar es el relacionado con la tenencia de residuos peligrosos.

## 6 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS QUE SE REALIZAN EN LA INSTALACIÓN DE PINTURA

La planta objeto de este proyecto, es una instalación de pintura. Esta es una de las cuatro naves que componen la planta industrial. Las otras tres naves son destinadas a procesos de montaje previos a pintura, en algunos casos, y posteriores en otros.

Para una mejor comprensión del resto del texto se pone a disposición del lector un breve repaso a las notaciones y el lenguaje aeronáutico, definiendo una serie de parámetros fundamentales, en el capítulo 10, correspondiente a un glosario de términos.

A continuación se muestra un esquema de las principales partes que componen un avión.



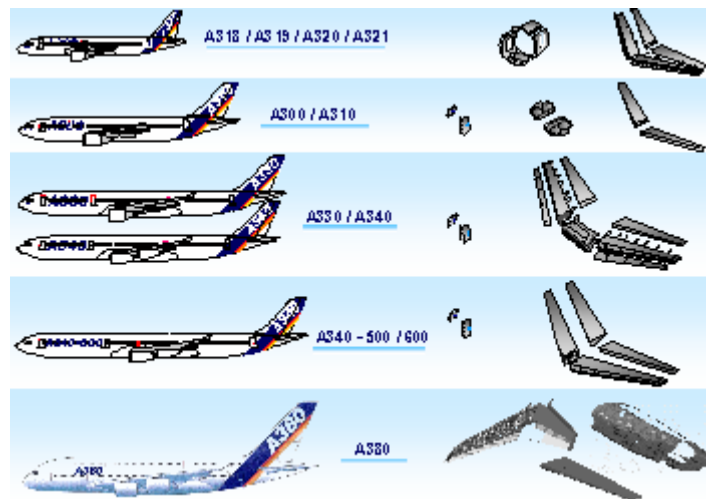
## 6.1 Descripción de los procesos de montaje

La planta de la que se está hablando en el proyecto, es una planta industrial dedicada al montaje de estructuras aeronáuticas.

El montaje de estructuras aeronáuticas se puede dividir en varios programas, que corresponden a los distintos elementos, de la variedad de aviones que ofrece y son:

- Airbus A300/A310 → Timones de altura y puertas de pasajeros.
- Airbus A318/A319/A320/A321 → Timones de altura, sección 18 del fuselaje (tanto paneles como formeros), cajón lateral perteneciente al estabilizador horizontal (HTP).
- Airbus A330/340 → Timones de altura, cajón central, bordes de ataque, cajón lateral perteneciente al estabilizador horizontal (HTP) y puertas de pasajeros.
- Airbus A340-500/600 → Timones de altura, cajón lateral perteneciente al estabilizador horizontal (HTP) y puertas de pasajeros.
- Airbus A380: Timones de altura, Timones de dirección (Rudder), cajón lateral HTP y Belly fairing A380.





Cada uno de los elementos de cada programa tiene un proceso de montaje que se divide en fases de montaje y se ejecutan en distintas células de trabajo.

Si nos centramos, por ejemplo, en el proceso de montaje del timón de dirección del A340/500-600, vemos que esta dividido en cuatro fases. Estas fases son:

- Fase I: Montaje del revestimiento inferior, larguero y costillas.
- Fase II: Célula de montaje: montaje de revestimiento superior, haciendo taladros previos a triceps, y remachando lo suficiente para la sujeción necesaria para el traslado a la célula de taladrado automático de revestimientos-costillas, revestimientos-largueros (triceps)

- Fase III: Triceps: maquina de taladrado automático de revestimientos a largueros, y de revestimientos a costillas.
- Fase IV: Fuera de grada: Aquí se realizan todas las tareas que no se han podido llevar a cabo en grada de montaje. Se lleva el timón ya acabado a otra máquina automática de taladrado del borde de salida del timón.

En cada una de estas fases hay una célula de trabajo independiente de las demás, y exclusivamente destinada al montaje de la misma.

Se procede ahora a hacer una descripción de lo que ocurre desde la llegada hasta la salida de un componente de fabricación a la planta. Para ello, vamos a considerar que todos los procesos de montaje que hacen en la planta son análogos, ya que, a pesar de ser diferentes, tienen muchas características similares.

La llegada de componentes se hace a través del los departamentos de Recepción o de Expediciones.

Al Departamento de expediciones llegan componentes, normalmente grandes, procedentes de otras factorías, como por ejemplo, los revestimientos necesarios para el montaje de los timones y los cajones laterales.

Al Departamento de Recepción llegan componentes más pequeños. Aquí llegan las normales, las herramientas, sellantes, pinturas, material de oficinas, etc.

Todo el material que llegue a la nave, ya sea a recepción o a expediciones deberá ir acompañada de una documentación específica en cada caso.

Una vez que llegan a recepción los pedidos, se van distribuyendo por toda la planta en función de su destino. Así por ejemplo, las pinturas irán a la instalación de pintura, las normales al departamento de herramientas, etc.

Cuando finaliza la admisión de los elementos recibidos en recepción, estos son distribuidos por toda la planta en “Racks de herramientas” y estanterías. Hay un rack de herramientas en cada fase de montaje con todo lo necesario para el correcto trabajo de los montadores.

La ubicación de las piezas en el propio taller o planta se realiza de manera racionalizada en cuanto a su proceso de montaje, lo que permite a los trabajadores surtirse de las piezas de un modo ágil y eficaz, evitando de esta manera los largos desplazamientos, y por consiguiente los tiempos muertos durante el montaje de las piezas.

Durante la ubicación de las piezas en los distintos racks, se realiza un control visual o recuento, que puede alertarnos de alguna anomalía en cuanto a las existencias. Así los pedidos se hacen en función de la demanda. Se sigue un sistema de producción “just in time” para evitar así tener muchos stocks en la planta.

Los elementos que llegan a expediciones no siempre van a las células de montaje desde el primer momento. Esto es porque determinados elementos, antes de comenzar a montarse pasan por la instalación de pintura, para hacer la aplicación (aplicar una imprimación a la superficie) de pintura especificada por el departamento de ingeniería.

Los elementos se desplazan por las naves y por las distintas fases mediante puentes grúa. Cada elemento tiene un útil de izado para su traslado. Con el puente grúa y mediante el útil de izado se sitúan los elementos en sus correspondientes gradas de montaje.

En las gradas de montaje se realizan muchas y distintas operaciones que varían de una fase a otra en orden de aplicación, números de taladros, etc. Las operaciones fundamentales que se realizan van desde taladrado de revestimientos, remachado, aplicación de sellantes, suplementos líquidos y sólidos, adhesivos promotores, etc.

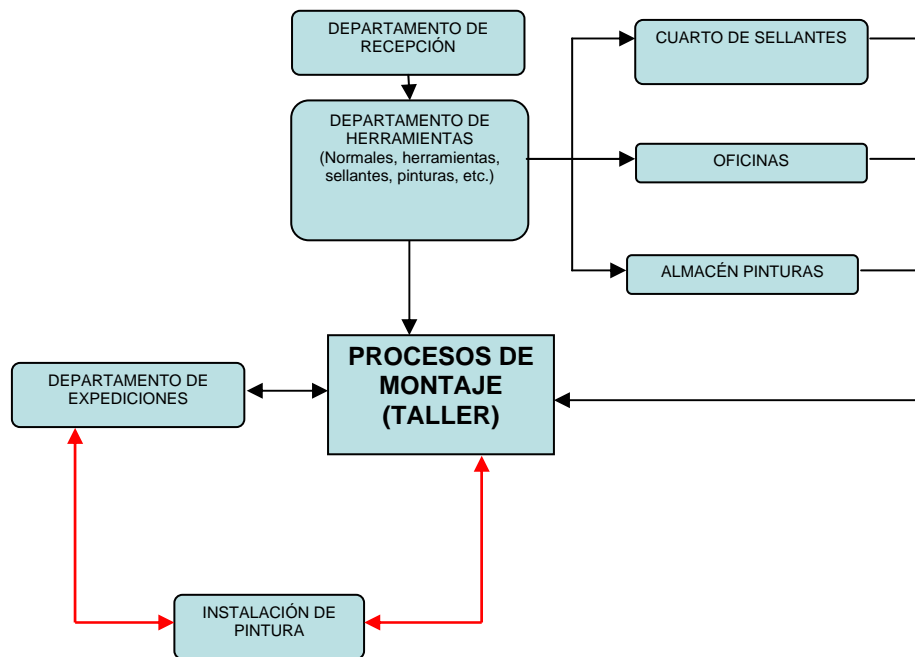
Normalmente, la última fase de montaje se hace fuera de la grada de montaje. Se traslada el elemento mediante el puente grúa hasta una última fase y se coloca este elemento en unos caballetes. Aquí lo que se hace son las operaciones que se hacen difíciles en la grada de montaje por el diseño de la misma, como son las zonas de cogida del elemento a la grada. También en la fase fuera de grada se hace la aplicación de sellantes en general. La aplicación de sellantes se realiza para asegurar la estanqueidad, fundamentalmente de zonas de paso de combustible, sistemas de ventilación, etc.

Al final de cada proceso de montaje comienza el trabajo de los verificadores de calidad del producto final. Su trabajo consiste en garantizar que el montaje se ha hecho bien y respetando todas las normas.

De aquí el elemento terminado y verificado va a la instalación de pintura, donde según la normativa y las exigencias del cliente, se le aplicará un proceso de pintura u otro. Pero, en este tema no entramos muy en profundidad ya que constituye el siguiente apartado.

Una vez terminadas todas las fases, se lleva ya el elemento terminado a la zona de expediciones, donde se embalará de la forma más adecuada para el transporte. Normalmente van en útiles especialmente diseñados para el transporte, pensados para que el elemento sufra la menor cantidad de daños o ninguno. Una vez preparado se envía a la siguiente fase de la cadena productiva.

En todas las células de montaje, así como en las zonas de recepción y expediciones se generan residuos tales como: virutas de aluminio, de fibra de carbono, restos de herramientas, lijas, cartón, etc. La gestión de estos residuos no es objeto de este proyecto.



Los procesos de montaje de todos estos programas se encuentran distribuidos en tres naves industriales. En cada una de estas se montan:

- NAVE 1
  - Timón de altura A300/310
  - Timón de altura A320
  - Timón de altura A330/340
  - Timón de altura A380
  - Timón de dirección A380
  - Cajón central A330/340
  - Puertas de pasajeros

- NAVE 2

- Cajón lateral A320
- Cajón lateral A330/340
- Cajón lateral A340-500/600
- Timón de altura A340-500/600

- NAVE 3

- Estabilizador HTP A380
- Belly Fairing A380

## 6.2 Descripción de los procesos de pintura

### 6.2.1 Descripción de la instalación de pintura

Las operaciones de pintura requieren unas condiciones ambientales especiales para poder conseguir una correcta aplicación de las pinturas, tiempos de secado, así como para la seguridad y salud de los operarios que realizan las operaciones.

Según sea el tamaño de las piezas estas entrarán en unas cabinas o en otras. La instalación de pintura objeto de este proyecto consta, por tanto, de lo siguiente:

- Línea de piezas de grandes dimensiones:
  - Cabina de Preparación
  - Cabina de Pintura
  - Horno de curado
  - Cabina de verificación



- Línea de piezas de medianas dimensiones:
  - 2 cabinas de Preparación
  - Cabina de Pintura (doble)
  - Zona de evaporación (cuádruple)
  - 2 hornos de curado (doble)
  - 2 cabinas de buffers (cuádruple)
  - Cabina de verificación
  - Cabina de buffers (triple)
  - Cabina de buffers (doble)
  
- Almacén productos
- Sala de mezcla
- Área de transferencia
- Oficinas
- Área de descanso
- Vestuarios

Las cabinas de pintura y preparación son recintos que aseguran que los trabajos a realizar en su interior se lleven a cabo de la forma más eficaz posible y en buenas condiciones ambientales para los trabajadores. Para ello es preciso efectuar en su interior una renovación del aire, previamente filtrada y atemperada que haga el trabajo en su interior lo más satisfactorio posible.

La impulsión de aire tratado al interior de la cabina debe complementarse con una determinada extracción. En todos los casos el aire extraído contiene productos contaminantes que deben separarse de él por razones de salud, seguridad, contaminación atmosférica, etc. La instalación de filtros en la aspiración es un medio eficaz para asegurar la retención de estas partículas.

El aire suministrado por los grupos de aporte es impulsado al recinto superior de la cabina. Ahí es donde se realiza la distribución del aire, estando dotado de filtros planos de manta, que aseguran una filtración de partículas superiores a 10 micras. Estos filtros pueden ser cambiados fácilmente.

El aire introducido en la cabina de pintura efectúa un barrido vertical de la misma, arrastrando a su paso las partículas de pintura no adheridas a la pieza. En la cabina de preparación, este barrido permite arrastrar las partículas de polvo que se desprenden en las operaciones de lijado, matizado, etc.

Este aire pasa a través de los filtros, situados en el foso de la cabina, donde se retienen estas partículas, saliendo el aire limpio al exterior del edificio por medio de motoventiladores conectados a la cabina por medio de conductos metálicos y de obra civil.

El agua que circula por las bandejas inferiores, es conducida por medio de canales de obra civil a un foso de recogida. Este foso está dividido en dos zonas independientes para recoger el agua procedente de la cabina de pintura y de la cabina de preparación por separado. Tiene instalado un conjunto de filtros metálicos para proteger a las bombas verticales de elementos extraños que pudieran caer al foso, tales como trapos, papeles, etc. Estas bombas son las encargadas de distribuir el agua nuevamente a las cabinas por medio de tuberías que impulsan el agua de nuevo a sus cabinas correspondientes.

En las cabinas de preparación se llevan a acabo tareas de lijado y tapado de los poros de las superficies (mediante tapaporos). Esto se hace para corregir las pequeñas imperfecciones que tengan los elementos a pintar. Todos estos elementos están fabricados en fibra de carbono. El proceso que se sigue en la cabina de preparación consiste en un lijado y posterior limpieza con disolvente de los elementos. El disolvente más habitualmente utilizado es el alcohol isopropílico, aunque a veces también se utiliza Metil etil cetona. Las superficies se limpian muy exhaustivamente, para eliminar la mayor cantidad de aceites o grasas procedentes del montaje anterior, ya que este factor puede hacer que al aplicar la pintura aparezcan imperfecciones como la piel de naranja, descuelgues, etc.

Inicialmente los elementos llegan a la factoría sin ningún tipo de tratamiento previo, como son imprimación o acabado, por lo que se procede a la preparación inicial de la fibra de carbono, consistente en un lijado empleando lijadoras manuales portátiles. Estas lijadoras no pueden acceder a todas las zonas, así las zonas que tengan más recovecos se lijarán a mano. A los elementos ya lijados se les aplica tapaporos en aquellas zonas en las que se detecten imperfecciones.

Hay otras veces que entre capa y capa de imprimación o acabado, los elementos se devuelven a las cabinas de preparación para proceder a su lijado. Esto se hace para reactivar las superficies y que la aplicación posterior de pintura se adhiera mejor a la superficie del elemento. Hay que tener en cuenta que en este caso no son polvos de fibra de carbono, como en el caso anterior, sino que esta vez el trabajador puede estar expuesto a polvos que contengan metales u otras sustancias dañinas, según sea la composición de la pintura.

Una vez que acaba este proceso el elemento se lleva a la cabina de pintura para proceder a pintarlo. Si esta cabina esta siendo utilizada para pintar otro elemento, entonces irá al buffer a la espera de ser pintado con una imprimación adecuada para cada caso.

En las cabinas de pintura se llevan a cabo principalmente imprimaciones y acabados de superficies. El pintado se hace con pistolas convencionales y con el elemento dispuesto verticalmente. Existen tareas de pintado en las que se produce gran tendencia a que se produzcan salpicaduras, en especial en el pintado de los paneles de los cajones laterales, que tienen isletas en los que la pintura rebota.

A los hornos de curado es donde van las piezas una vez se ha aplicado una capa de pintura. La temperatura de funcionamiento varía según el tratamiento de pintura aplicado a la pieza, y puede ir desde 60° a 80° como máximo. Este dato viene especificado en la norma interna I+D-P60. Como norma general la mayoría de las pinturas pueden curar a temperatura ambiente, pero debido a que el tiempo necesario para ello sería elevado, se hace necesario que las instalaciones de pintura dispongan de una o varios hornos de curado.

La función de los buffers de evaporación es la misma que la de las estufas solo que aquí el curado se hace a temperatura ambiente. Hay algunos elementos que requieren este tipo de secado. En algunos casos lo que se hace es secar en horno durante un tiempo determinado, y el tiempo que le quede de secado para que polimericen bien las pinturas se deja en el buffer de evaporación.

Las cabinas buffer son las zonas destinadas a la dejada de piezas a la espera de ser introducida en proceso. En algunos casos, también se dejan piezas allí una vez terminado su proceso completo, antes de llevarse a la zona de recepción y expediciones.

El almacén de productos tiene como misión almacenar los distintos productos de aplicación necesarios. Estará comunicado con la sala de mezclas y con el exterior de la instalación.

La sala de mezcla es el lugar donde se realiza la preparación y acondicionamiento de la pintura antes de ser utilizada. Esta instalación será antideflagrante. Dicho recinto se ubicará a continuación del almacén de pinturas.

Todo el aire introducido será exterior, es decir, no se permite la recirculación del aire interior con el fin de que no se produzca acumulación de vapores inflamables en el interior del recinto, tanto en la sala de mezcla como en el almacén de productos. Para ello se dispondrá de un equipo de renovación del aire coordinado con un equipo de refrigeración para las condiciones de temperatura citadas a continuación y asimismo, impedir que se puedan acumular vapores inflamables.

Las condiciones climáticas ambientales son:

- Temperatura: 20 ÷ 25 °C
- Humedad relativa: 30 ÷ 70 %
- Renovaciones de aire por hora: 30 ÷ 50

Para conseguir dichas condiciones tanto en la sala de mezcla como en el almacén de productos, se colocará un climatizador en lo alto de la sala de mezcla y un ventilador de extracción encima del almacén de productos para evitar la sobrepresión producida dentro del recinto.

Las oficinas estarán situadas dentro de la instalación. Aquí es donde se realizan todas las labores de producción para que la instalación y las cadencias exigidas por el proceso se lleven a cabo de una forma adecuada.

La zona de transferencia es el área donde se realiza el trasiego y distribución de las piezas y conjuntos que entran en proceso (cabinas de pintura, preparación, hornos, etc.). Para ello se dispondrá de un puente grúa que mandará las piezas según la receta que lleve implícita la pieza o conjunto. Todo el sistema de mantenimiento estará gobernado por el autómatas de mantenimiento (scada).

## 6.2.2 Funcionamiento de la instalación de pintura

La pintura que se aplica a algunos elementos antes del montaje debido a que la aplicación después del montaje en algunas zonas se haría imposible. Los elementos que se pintan antes son:

- Revestimientos del cajón lateral A320
- Revestimientos del cajón lateral A330/340
- Revestimientos del cajón lateral A340/500-600
- Largueros del cajón lateral A340/500-600

Así los elementos que se pintan después del montaje son:

- Bordes de ataque del cajón lateral A330/340
- Timones A310
- Timones A330/340
- Timones A340/500-600

El Área de gestión AG se encarga de todo lo que es la logística de las piezas. En función de las prioridades de producción se fijará la entrada y salida de las mismas en la instalación de pintura.

El proceso de movimiento de los elementos funciona de forma automática según un sistema llamado "FIFO". El principio fundamental de este sistema es "first input first output", es decir, "la primera pieza que entra es la primera que sale".



Con esto se consiguen disminuir los tiempos de espera entre una aplicación y otra, tiempos de almacenamiento, así como el solape de distintas aplicaciones de pintura AGP, por ejemplo, en una misma cabina.

El programa en el que se basa este sistema de funcionamiento se llama SCADA. Este es un autómatas programable que tiene como base de datos sobre todos los movimientos que necesita hacer el sistema conocido como Sistema SPRINT (Sistema de Producción Interno). Este sistema lo actualizan y modifican las áreas de gestión, en este caso el área de gestión de pintura. Así si las cadencias de producción están bien establecidas por el área de gestión de pintura AGP el movimiento de elementos de una fase a otra en la instalación será el adecuado y se reducirán los elementos en la zona de buffer de espera.

Hay veces que por necesidades de producción se necesita que un determinado elemento sea pintado antes de lo previsto. Para ello la instalación tiene previsto una forma de mover los elementos con el puente grúa de forma manual. De esta forma, podemos coger la pieza con el puente grúa y llevarla a la cabina que nos interese. Allí realizar el paso que le toque o según sea el caso, y luego trasladarla al siguiente paso de su proceso. Así hasta que la sacamos de la instalación. Entonces volvemos a poner la instalación en automático y el programa sigue en el mismo punto en el la dejamos cuando lo pasamos a manual.

Cuando ponemos en manual la instalación, entre operación y operación podemos poner la instalación en automático para que se sigan realizando los procesos que ya estuvieran en marcha o bien, empiecen unos nuevos. Esta es una de las ventajas de tener las dos opciones de operativa en la instalación.

Otra cosa a tener en cuenta, es que según sea el tamaño de las piezas estas entrarán en unas cabinas o en otras. Este dato es tenido en cuenta por el sistema, de forma que en la programación que se hace, ya se tiene en cuenta si es pieza grande o mediana, y las envía a las cabinas que corresponde.

### 6.2.3 Composición general de las pinturas

Los componentes principales de las pinturas líquidas son: disolventes, ligantes (resinas), pigmentos y aditivos. La cantidad de cada componente varía con el tipo de pintura, color y grado de brillo, pero su participación siempre responde a una composición centesimal aproximada: los disolventes pueden estar en un 50–60%, los ligantes desde el 15 al 45%, los pigmentos pueden variar en función del tipo de pintura y color desde un 3% hasta el 35% y los aditivos del 1 al 5%. Los barnices, como son productos transparentes no contienen pigmentos, por lo que sus componentes serán: disolventes (45%), resinas (55%) y aditivos (5%).

Los disolventes se añaden a los recubrimientos para dispersar el resto de constituyentes de la formulación y para reducir la viscosidad, permitiendo por tanto la aplicación del recubrimiento. Se utiliza una amplia gama de disolventes como hidrocarburos aromáticos (xileno, tolueno y nafta aromática), cetonas (metil etil cetona (MEK), metil isobutil cetona (MIBK), ciclohexanona y diacetona alcohol), alcoholes (metanol, isopropanol, isobutanol, butanol), ésteres (acetato de etilo, acetato de isobutilo, acetato de butilo, acetato de metoxipropilo) y éteres glicólicos (metoxipropanol, butilglicol, butildiglicol).

El disolvente se evapora durante el proceso de secado/curado del recubrimiento, por lo que suelen elegirse en función de su capacidad para disolver las resinas y de su velocidad de evaporación. Por lo general, en las formulaciones de pinturas se encuentran combinaciones de varios disolventes, siendo los más utilizados el tolueno, xileno, nafta aromática, MEK, MIBK y acetato de butilo.

Los ligantes o resinas son los constituyentes más importantes y se utilizan en los recubrimientos para unir los pigmentos y aditivos, proveer la adhesión y son los responsables de la formación de la película plástica final, proporcionando además las propiedades deseadas al recubrimiento y determinando el comportamiento de la película (brillo, elasticidad, flexibilidad, durabilidad, resistencia química, etc.).

Las resinas se eligen en base a las propiedades físicas y químicas deseadas para la película. Las resinas más comúnmente utilizadas en la industria aeronáutica son epoxis, poliuretanos y poliésteres, poliéster-urea/melamina, vinílicas, caucho clorado, termoplásticas y termoestables y nitrocelulósicas.

Los pigmentos son sustancias insolubles de materiales orgánicos o inorgánicos (naturales o sintéticos) que se dispersan en el recubrimiento con objeto de conferir color y opacidad a un sustrato o para mejorar su resistencia mecánica.

El tipo de pigmento de la pintura determina el color y la estabilidad del color de la pintura, mientras que la cantidad de pigmento determina el brillo y la opacidad del recubrimiento. Los pigmentos inorgánicos tienen mayor estabilidad frente a la luz ultravioleta y a la temperatura.

Hay varias clases de pigmentos:

- Pigmentos coloreados: óxidos de hierro, ftalocianina, azoicos
- Pigmentos blancos: dióxido de titanio, litopón, óxido de zinc
- Pigmentos metálicos: escamas de aluminio (aumentan la impermeabilidad y aportan un acabado metálico), níquel y plata (se emplean como pigmentos en pinturas conductoras de la electricidad)
- Pigmentos funcionales, de refuerzo, inertes o cargas: son compuestos minerales de color blanco o neutro que mejoran la dureza, matizado, opacidad, propiedades anticorrosivas, etc. Por ejemplo: fosfato de zinc, cromato de zinc, carbonato cálcico, cromato de estroncio, etc.

Los aditivos son materiales que mejoran las propiedades físicas y químicas del recubrimiento como el secado, brillo, estabilización. Dentro de este grupo se incluyen surfactantes, espesantes, biocidas y fungicidas, estabilizadores, antiespumantes, catalizadores, antifloculantes, antiposo, secantes, antipiel, etc.

### 6.2.4 Características principales de los procesos de pintado

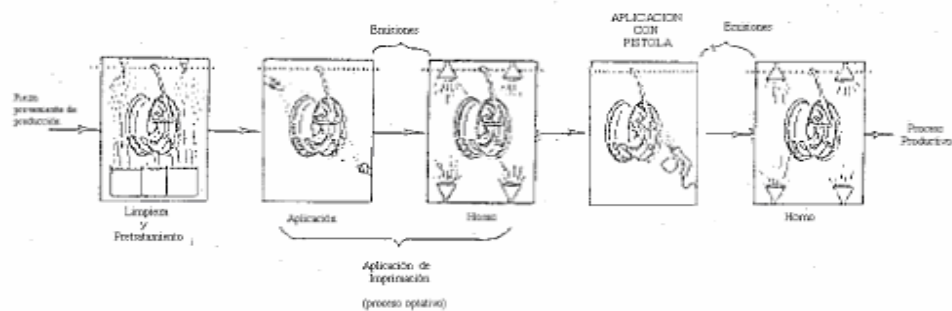
Las pinturas líquidas son un grupo complejo de materiales de recubrimientos protectores y decorativos para uso industrial, comercial y doméstico. La función de los recubrimientos de pintado no es solo la de proporcionar un aspecto brillante o atractivo, sino que también proporciona al material protección frente a los agentes externos.

La elección de las pinturas a utilizar y el proceso de aplicación a utilizar son consecuencia de la finalidad buscada. En la industria aeronáutica las exigencias son muy elevadas, es decir, se definen unos requisitos muy concretos que acotan las posibilidades existentes. Algunas de las exigencias que se especifican son resistencia a la niebla salina, resistencia al envejecimiento acelerado, coordenadas de color (medidas de forma específica), brillo (expresada como porcentaje bajo una determinada geometría de medición), resistencia a la abrasión, a la humedad a la temperatura, dureza superficial, elasticidad, resistencia al choque, etc.

A estos requisitos de calidad del recubrimiento se les añaden otros que vienen fijados por las necesidades del proceso, viabilidad de la técnica de aplicación, factores de seguridad y medioambientales, que determinan de forma decisiva las posibilidades de elección.

La calidad final del recubrimiento obtenido dependerá no solo del material de pintura, sino también del modo de aplicación del mismo, así como la preparación que haya recibido la superficie a pintar y el método empleado para curar la pintura. Así, en función de las características que se deseen que reúna el recubrimiento, será necesario valorar la influencia de todos estos factores y seleccionar el procedimiento adecuado.

A grandes rasgos, el proceso de aplicación de pintura puede dividirse en tres etapas: preparación de la superficie a pintar, aplicación, curado y limpieza de los equipos.



- Preparación de la superficie

- Aplicación de Tapaporos

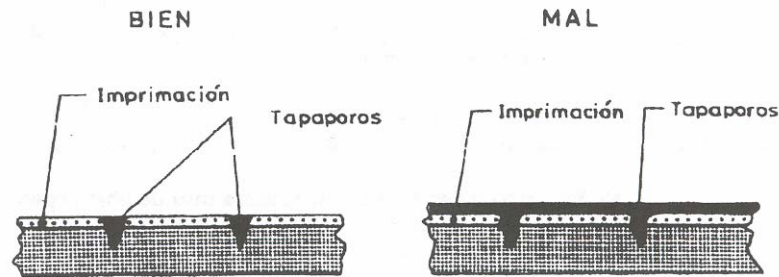
La primera etapa de preparación de la superficie consiste en nivelar las irregularidades que puedan venir como “defecto” en los paneles que vienen de otras factorías. Una vez lijada y desengrasada la superficie del elemento, las irregularidades se igualan mediante la aplicación de una masilla. El tipo de masilla a utilizar difiere en función del tipo, tamaño y profundidad de la irregularidad y del material base. Así, entre los principales tipos de masillas cabe mencionar las masillas de poliéster, de poliéster reforzadas con fibra de vidrio, masillas para superficies de cinc o aceros galvanizados.

Normalmente se le aplica, mediante espátulas, una masilla popularmente conocida en el taller como “pasta rosa”. Esta masilla ha de curarse en el horno tal y como si de una pintura se tratase. El tiempo de curado según la norma interna de la empresa es de una hora y media a 60°C.

La aplicación del tapaporos debe realizarse solo en los casos en los que sea estrictamente necesario, en zonas localizadas en las que se vean más defectos en las superficies.



Si bien no es práctica habitual, es conveniente aplicar un fino velo de imprimación epoxi previo al enmasillado para proteger el sustrato de posibles corrosiones causadas por la absorción de agua de las masillas.



Una vez endurecida la masilla se procede a su lijado hasta conseguir superficies lisas y uniformes. Incluso pueden ser necesarias varias aplicaciones de masilla hasta lograr la adecuada uniformidad de las superficies que se van a pintar. Las masillas de poliéster pueden absorber agua por lo que el lijado se efectuará siempre en seco

#### - Enmascarado de superficies

Antes de comenzar a aplicar las sucesivas capas de recubrimiento, es necesario cubrir las piezas y partes del elemento que no deben recibir pulverizaciones de pintura para evitar que resulten afectadas por las diferentes operaciones a las que serán expuestas las piezas.

Esta operación, denominada enmascarado, se lleva a cabo empleando un papel especial o bien fundas de plástico que presentan una adecuada resistencia mecánica y a la acción de los disolventes y diluyentes utilizados en los procesos de pintura.

El uso de papel de periódico o de revistas, a pesar de ser una práctica aún extendida en los talleres, no resulta aconsejable debido a que incrementa el número de factores de riesgo que intervienen en el trabajo (acumulación de polvo, dificultad para cubrir adecuadamente la superficie, etc.).

- Aplicación de imprimaciones

Antes de aplicar la pintura, un proceso ineludible para preparar el sustrato de la zona a pintar es la aplicación de imprimaciones.

Estas, son las primeras capas de pintura en contacto directo con el sustrato. Sumisión es servir de anclaje para las siguientes manos y evitar la oxidación en superficies por medio de pigmentos anticorrosivos.

En ocasiones, el pintor tiene que repetir operaciones de pintado al aparecer defectos en el acabado final que tienen su origen en la inadecuada aplicación de las pinturas de fondo, bien por no utilizar una técnica apropiada o bien por el desconocimiento intrínseco de los productos que maneja.

Las pinturas de fondo acondicionan la superficie rellenando pequeñas irregularidades de la zona a pintar, cumpliendo una función protectora frente a la corrosión y promotora de la adherencia a la vez que sirven de soporte a las pinturas de acabado. Las pinturas de fondo son las imprimaciones igualmente, y se aplican con el objeto de aumentar el espesor de la película y evitar así dar varias capas de acabado.

Entre las imprimaciones se puede diferenciar entre imprimaciones vinílicas, fosfatantes o “wash–primers, imprimaciones epoxi y las imprimaciones para plásticos.

Las capas de imprimación y de relleno se aplican a pistola en las cabinas de pintura.

Una vez seca la capa de fondo, nuevamente es necesario realizar un lijado en seco. Para evitar que posibles partículas de polvo de lijado afecten a la calidad del recubrimiento final, se procederá a enmascarar nuevamente el elemento.

Al igual que en los apartados anteriores, antes de cualquier nueva aplicación se procederá a una limpieza y desengrasado para eliminar cualquier resto que dificulte o produzca defectos durante la aplicación de la pintura de acabado.

La limpieza y desengrasado se efectúa con disolventes apropiados y poco agresivos, limpiando en húmedo y secando con un trapo limpio de algodón. Es conveniente, para eliminar el polvo y las fibras de los trapos depositados en la superficie, pasar con suavidad un paño atrapapolvo inmediatamente antes de la aplicación de la pintura de acabado.

- Aplicación de pinturas de acabados

Las pinturas de acabado son aquellas que se aplican sobre las sucesivas imprimaciones o capas de fondo. La relación pigmento/ligante es baja para conseguir las mejores propiedades de permeabilidad y resistencia.

Una vez que se ha aplicado una capa de pintura, ya sea imprimación, capa de fondo o acabado, el elemento se debe curar en el horno de curado o bien secarse a temperatura ambiente en los buffers de evaporación.

Una de las razones del secado a temperatura ambiente es cuando se han aplicado pinturas con alto contenido en disolventes volátiles. Hay que tener en cuenta la posibilidad de explosión por esta razón que podría haber en un horno de curado.

## **7 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES**

### **7.1 Identificación de los residuos generados**

En la instalación de pintura objeto de este proyecto de fin de carrera se generan residuos y emisiones de distintos tipos. Para la identificación, análisis y evaluación de las afecciones ambientales producidas durante el desarrollo de esta actividad industrial se ha desarrollado un proceso metodológico que se compone de las siguientes fases o apartados:

#### **7.1.1 Inspección visual de la instalación de pintura.**

Consiste en ir a la planta de pintura y hacer una observación directa de cada cabina, y cada rincón donde se puedan crear potencialmente residuos. Esta es una buena manera de ver de forma superficial, los principales residuos que se generan y sus principales áreas de generación.

El procedimiento consistiría en acercarse a la instalación con un croquis o plano. De esta manera, podremos ir marcando sobre los mismos los puntos de mayor generación de residuos y emisiones.

### **7.1.2 Realización de encuestas**

Se reparten unos formularios entre todos los trabajadores de la instalación de pintura, desde los mandos de taller y los pintores hasta el personal de mantenimiento. En estas encuestas tendrán que hacer un listado con los residuos generados en sus puestos de trabajo, así como la cantidad y la frecuencia con que se generan. Además, cada encuesta deberá ser personal, especificando cada una de ellas que puesto ocupa el trabajador y sus responsables en el departamento al que pertenezcan.

En el anexo II de este proyecto fin de carrera, donde figuran los documentos relativos a residuos, se puede encontrar el formato para hacer las encuestas propuesto.

### **7.1.3 Clasificación de residuos por áreas de generación**

Una clasificación se ha hecho por zonas, atendiendo a las distintas cabinas existentes en la instalación y en función del tipo de residuos. Así si hacemos un desglose:

- LINEA DE PIEZAS GRANDES

### **CABINA DE PINTURA**

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Envases de plástico con restos de pintura
  - Envases de plástico restos de disolventes
  - Envases metálicos con restos de pintura
  - Restos de metil etil Cetona y alcohol isopropílico
  - Pinturas y disolventes caducados
  - Trapos impregnados con restos de disolventes
  - Mascarillas
  - Plásticos de protección con restos de pintura
  - Cintas adhesivas con restos de pintura
  - Guantes con restos de pintura y disolventes
  - Monos de trabajo desechables con restos de pintura y disolventes.
  - Espátulas con restos de tapaporos
  - Aguas crómicas del foso de la cabina
  - Tubos fluorescentes
  - Filtros de las cabinas con restos de pintura y disolventes.

- Residuos Inertes:
  - Papel de ordenes de fabricación
  - Cartón de Embalaje
  - Plásticos de embalaje
  - Latas de refrescos
  - Residuos urbanos
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de las pinturas
  - Emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COT) procedentes de los grupos de aporte.



## CABINA DE PREPARACIÓN

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Envases de plástico con restos de disolventes
  - Restos de metil etil Cetona y alcohol isopropílico
  - Disolventes caducados
  - Trapos impregnados con restos de disolvente
  - Mascarillas
  - Guantes
  - Monos de trabajo desechables de polietileno con
  - Lijas usadas
  - Aguas crómicas del foso de la cabina
  - Tubos fluorescentes
  - Filtros de las cabinas con restos de disolventes.
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de limpieza
  - Emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COT) procedentes de los grupos de aporte.

## HORNO DE CURADO

- Contaminantes atmosféricos:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de limpieza
  - Emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COT) procedentes de los grupos de aporte.

## CABINA DE VERIFICACIÓN

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Plásticos de protección con restos de pintura
  - Cintas adhesivas utilizadas para enmascarar
  - Espátulas
  - Tubos fluorescentes
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de limpieza

- LINEA DE PIEZAS MEDIANAS

### **CABINA DE PINTURA**

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Envases de plástico con restos de pintura
  - Envases de plástico restos de disolventes
  - Envases metálicos con restos de pintura
  - Restos de metil etil Cetona y alcohol isopropílico
  - Pinturas y disolventes caducados
  - Trapos impregnados con restos de disolventes
  - Mascarillas
  - Plásticos de protección con restos de pintura
  - Cintas adhesivas con restos de pintura
  - Guantes con restos de pintura y disolventes
  - Monos de trabajo desechables con restos de pintura y disolventes.
  - Espátulas con restos de tapaporos
  - Aguas crómicas del foso de la cabina
  - Tubos fluorescentes
  - Filtros de las cabinas con restos de pintura y disolventes.

- Residuos Inertes:
  - Papel de las ordenes de producción obsoletas
  - Cartón de Embalaje
  - Plásticos de embalaje
  - Latas de refrescos
  - Residuos orgánicos
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de las pinturas
  - Emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COT) procedentes de los grupos de aporte.

## CABINA DE PREPARACIÓN

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Envases de plástico con restos de disolventes
  - Restos de metil etil Cetona y alcohol isopropílico
  - Disolventes caducados
  - Trapos impregnados con restos de disolvente
  - Mascarillas
  - Guantes
  - Monos de trabajo desechables de polietileno
  - Lijas usadas
  - Aguas crómicas del foso de la cabina
  - Tubos fluorescentes
  - Filtros de las cabinas con restos de disolventes.
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de limpieza
  - Emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COT) procedentes de los grupos de aporte.

## HORNO DE CURADO

- Contaminantes atmosféricos:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes
  - Emisión de gases de combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, y COT) procedentes de los grupos de aporte.

## CABINA DE VERIFICACIÓN

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Plásticos de protección con restos de pintura
  - Cintas adhesivas utilizadas para enmascarar
  - Pinceles de madera con restos de pintura
  - Espátulas
  - Tubos fluorescentes
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes

## **CABINAS BUFFER**

- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes.

## **ZONA DE EVAPORACIÓN**

- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de limpieza

## **ALMACÉN DE PRODUCTOS**

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Kits de pintura caducados
  - Metil etil cetona caducada
  - Alcohol isopropílico caducado
  - Tubos fluorescentes

- Contaminación atmosférica:
  - Potencial emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes

### **SALA DE MEZCLAS**

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Envases de plástico con restos de pintura
  - Latas con restos de pintura
  - Envases de plástico con restos de disolvente
  - Espátulas con restos de pintura
  - Restos de pintura
  - Restos de disolventes
  - Guantes
  - Mascarillas
  - Tubos fluorescentes
  
- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes de limpieza
  - Potencial emisión de gases refrigerantes.



## ZONA DE TRANSFERENCIA

- Contaminación atmosférica:
  - Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) procedentes evaporación de disolventes

## OFICINAS

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Cartuchos de tinta de las impresoras
  - Tóner de la fotocopidora
  
- Residuos Inertes:
  - Papel
  - Residuos urbanos
  - Latas de refresco

## ZONA DE RECEPCIÓN Y EXPEDICIONES

- Residuos Inertes:
  - Plásticos de embalaje limpios
  - Cartón de embalaje limpio
  - Papel limpio

## AREA DE DESCANSO

- Residuos Inertes:
  - Residuos urbanos
  - Latas de refresco
  - Vasos de plástico de café

## VESTUARIOS

- Residuos Tóxicos y Peligrosos:
  - Monos desechables
- Residuos Inertes:
  - Residuos urbanos
  - Papel limpio para secarse las manos

#### **7.1.4 Realización de fichas de identificación interna**

Una vez que se realizó la inspección visual de la instalación, las encuestas se entregaron por los operarios rellenas y hemos realizado la clasificación por áreas se procede a realizar unas fichas de gestión internas con determinados datos básicos sobre los residuos que estamos manejando en la instalación de pintura. Con estas fichas podremos tener a mano datos sobre la peligrosidad de los residuos, forma de manejarlos en función de su naturaleza, forma de recogida y almacenamiento etc.

Estas fichas deben estar a disposición de los operarios encargados de la gestión interna de residuos. Se ha elaborado una propuesta de posibles fichas y encuentran en el anexo II del presente proyecto fin de carrera.

Para mayor orden y facilidad de manejo sobre los datos de cada residuo se les da un código a cada ficha, identificándose cada ficha con un residuo. Así esta codificación queda:

Para residuos peligrosos:

- RP01: Envases de plástico con restos de pintura
- RP02: Envases de plástico con restos de disolvente
- RP03: Envases metálicos con restos de pintura
- RP04: Restos de disolventes: alcohol isopropílico y Metil etil cetona (MEK)
- RP05: Pinturas y disolventes caducados
- RP06: Trapos impregnados con restos de disolventes
- RP07: Mascarillas
- RP08: Plásticos protectores con restos de pintura
- RP09: Cintas adhesivas con restos de pintura
- RP10: Guantes con restos de pintura y dislventes
- RP11: Monos desechables con restos de pintura y disolventes
- RP12: Espátulas con restos de tapaporos
- RP13: Aguas crómicas del foso de las cabinas
- RP14: Filtros de las cabinas con restos de pintura y disolventes
- RP15: Tubos fluorescentes
- RP16: Lijas saturadas
- RP17: Cartuchos de toner y cartuchos de tinta de impresoras

Para residuos inertes:

- RI01: Papel de ordenes de fabricación
- RI02: Cartón de embalaje
- RI03: Plásticos de embalaje y plásticos de documentación
- RI04: Latas de refrescos
- RI05: Residuos urbanos

Habrá que tener en cuenta, una vez que se haya confeccionado el plan de minimización que pueden aparecer nuevos residuos derivados de la implantación de las medidas propuestas, que decida la dirección sean más oportunas. En este sentido, con el fin de tener todos los residuos perfectamente identificados, habrá que ampliar esta lista de fichas de residuos.

Así a modo de ejemplo, una de las medidas que se proponen en este proyecto es la implantación de una máquina recicladora de disolventes. Esta máquina consiste en un destilador. Posteriormente a la destilación quedarán unos residuos o lodos, que si deberán ser tratados como residuos peligrosos y enviados a un gestor autorizado. De estos lodos la empresa debería hacer una ficha de identificación del mismo.

### 7.1.5 Matriz de impactos ambientales

Se decide desarrollar una matriz de residuos y emisiones por ser una herramienta de gestión muy completa y útil, ya que permite concentrar una elevada cantidad de información en un espacio reducido.

La matriz de residuos es una forma de hacer una identificación metodológica de los productos y los procesos desde una óptica medioambiental, y una valoración de las afecciones ambientales más significativas en el desarrollo de la actividad en el sitio de operaciones.

En la columna más a la izquierda de la matriz se definen los aspectos ambientales a tener en cuenta. Normalmente lo que se hace es un balance de materias, sabiendo que,

$$\left( \begin{array}{c} \text{Consumo de} \\ \text{Materias} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{Consumo de} \\ \text{Energía} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{Generación} \\ \text{de Residuos} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{Generación} \\ \text{de Emisiones} \end{array} \right)$$

De esta manera, se describen el consumo de agua, energía gases, materiales inflamables y la generación de vertidos, residuos y emisiones a la atmósfera. Esta descripción vendrá definida en la segunda columna.

La numeración definida en la zona superior y derecha de la matriz, formando varias columnas, son unos grupos básicos que hemos definido y tienen el siguiente significado:

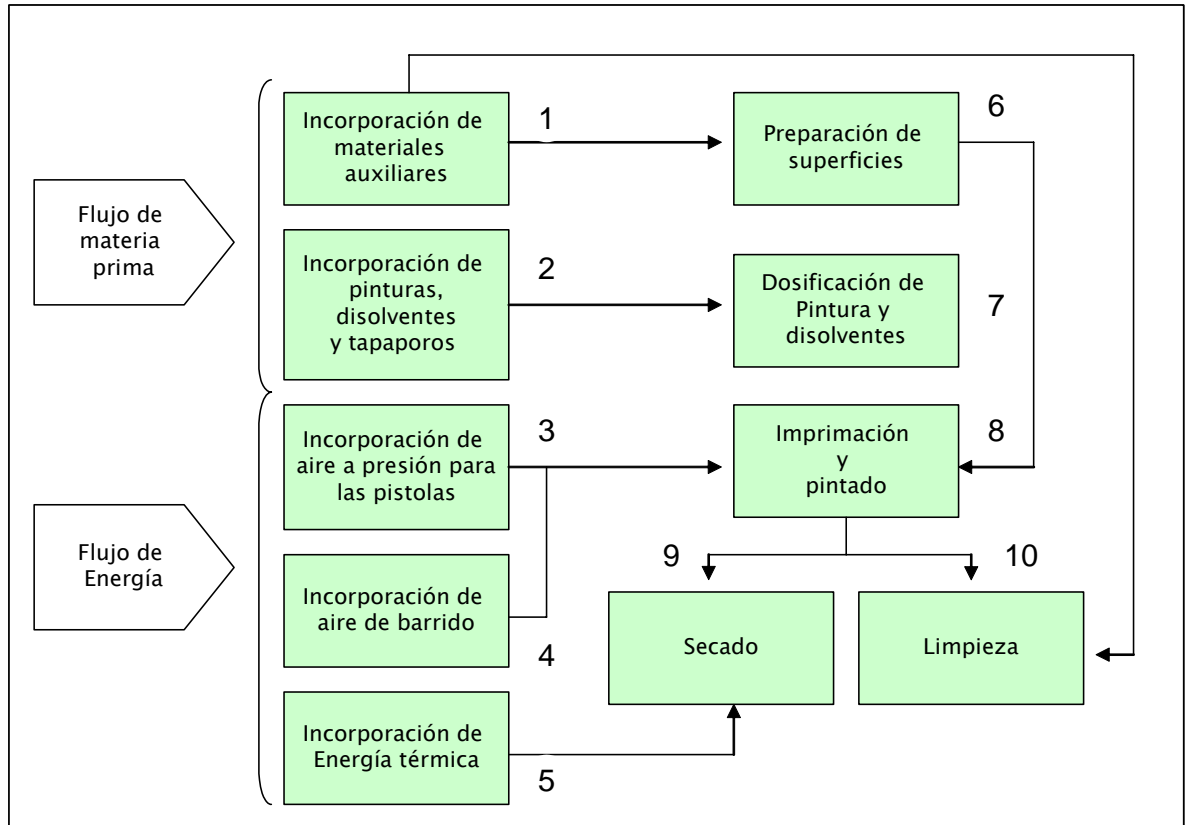
1. Uso de materiales de enmascaramiento, como cintas adhesivas, papeles y trapos de algodón para la limpieza con disolventes de las superficies.
2. Uso de la materia prima necesaria para la imprimación y pintado de superficies. Esto es un almacenaje temporal de la pintura, tapaporos, disolventes y aditivos de la misma.
3. Consumo de energía para obtener aire canalizado a presión a los compresores de las pistolas portátiles, para la impulsión de la nube de pintura.
4. Consumo de energía para obtener la corriente de aire de barrido, emisión de flujo de aire a la atmósfera, previa captura de partículas por la corriente de agua, y posterior filtrado seco.
5. Consumo de energía térmica procedente de la combustión de GLP, para el secado de superficies. Producción de gases de combustión.
6. Operaciones de activación, lijado y preparación de superficies antes de someterlas a las operaciones de imprimación y pintado. Para esto se utilizan lijadoras portátiles.
7. Dosificación de pinturas y disolventes. Se forman las mezclas de proceso (viscosidad, densidad y proporción) necesarias para la aplicación de la imprimación y pintura a las superficies a tratar. Se

utilizan productos químicos inflamables con producción de residuos peligrosos y emisiones de COV.

8. Extendido manual de la capa de imprimación y pintura, mediante el uso de pistolas. El uso de aire a presión, compuestos inflamables y sustancias peligrosas. Producción de nieblas y nubes de pintura conteniendo metales pesados y COV.
9. Secado de las superficies pintadas mediante la aportación de corrientes de aire previamente filtrado y calentado en calderas con quemadores GLP. Se producen emisiones de gases de combustión y emisiones de COV.
10. Limpieza de pistolas y máquinas herramientas utilizados en el proceso de pintado y en la dosificación de pinturas. Limpieza de las mesas de trabajo para mezclas, de la superficie interior de las cabinas, utensilios, rejillas, conductos, fosa de decantación y marcos de alojamiento de filtros secos. Debido al uso de disolventes y productos de limpieza, se producen emisiones de COV y se generan disolventes agotados.



En el siguiente diagrama se puede ver claramente el balance realizado y la numeración definida para poder realizar la matriz de residuos.



La matriz la podemos encontrar en el anexo II de este proyecto fin de carrera, justo detrás de las fichas de las encuestas.

La forma de utilizar la matriz, será viendo si cada aspecto ambiental pertenece a los grupos definidos, marcándolo con un color. Los colores que vamos a utilizar, dependerán de la potencialidad que tiene para ser dañino para el medio ambiente, es decir sobre los primeros que habrá que proponer medidas de mejora. Así los colores que se proponen son el verde para Daños menores, el amarillo para intermedios y el rojo para los graves.

Si por ejemplo vemos el uso de material de embalaje, vemos que esto afecta poco al medio ambiente, por que ya en si como material no es nocivo, y los residuos que se generarán serán inertes. Por esto mismo le ponemos color verde. No ocurre lo mismo con el uso de disolventes, que por su mero uso ya son perjudiciales para el medio ambiente porque al ser muy volátiles, se evaporan con facilidad. A este elemento le pondremos el color rojo, como es lógico.

Con esto se pretende disponer de una base para distribuir los costes derivados de cada residuo. Mediante esta actuación se compromete a toda la plantilla con una gestión medioambiental.

La información del estado del residuo es básica para la elección del método de transporte que permita el trasiego de los residuos en el interior de la planta, la selección de los contenedores para el almacenamiento, y la configuración del almacenamiento de residuos peligrosos.

### 7.1.6 Cuantificación de residuos y emisiones

- Residuos sólidos y líquidos

Un vez que tenemos localizados los residuos que se generan en la instalación de pintura por áreas y las encuestas rellenas y entregadas por los trabajadores, será más fácil hacer una cuantificación de estos residuos. Esto nos va a ser muy útil posteriormente para prever las necesidades de contenedores en el capítulo correspondiente a la recogida selectiva de residuos.

Las tablas que se muestran a continuación son estimaciones realizadas a partir de los documentos anteriores y de las cantidades de residuos retiradas hasta el momento por los gestores autorizados.

Viendo los tipos de residuos que se generan podemos hacer una clasificación muy general, que luego nos servirá para proponer los contenedores necesarios en el capítulo de recogida selectiva de residuos.

Vamos a llamar material auxiliar contaminado a un grupo de los residuos peligrosos que se generan, dentro del cual están los trapos con restos de disolventes, guantes y monos desechables con restos de pintura y disolventes, lijas, cartón y plásticos con residuos peligrosos y cintas adhesivas contaminadas.

En este grupo de residuos son todos compatibles entre si luego, se podrán depositar todos en un mismo contenedor, pero esto lo veremos en el capítulo 9 sobre recogida selectiva de residuos.

En la cuantificación se puede observar que esta agrupación esta ya incluida, ya que es más fácil cuantificar todos estos residuos juntos. Una vez que hemos hecho este inciso, se muestran las tablas de cuantificación a continuación:

- Oficina:

<b>OFICINA</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad</b>
	<b>(kg/año)</b>
Papel Limpio	656
Residuos urbanos	4.122

## - Instalación de Pintura

<b>INSTALACIÓN DE PINTURA</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad</b>
	<b>(kg/año)</b>
Residuos urbanos	37.098
Envases Metal con Residuos	5.750
Envases Plástico con Residuos	450
Filtros Papel	650
Aguas crómicas	154.900
Material auxiliar contaminado	14.986
Botes Disolventes	270
Disolventes orgánicos	600
Tubos Fluorescentes	128

## - Zona de Recepción y Expediciones

<b>ZONA DE RECEPCION Y EXPEDICIONES</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad</b>
	<b>(kg/año)</b>
Plástico de embalaje limpio	15.650
Cartón y papel de embalaje Limpio	5.900

Los datos son convertidos todos a kg/año, así tenemos todos homogeneizados. Para convertir los que no disponíamos en kg/año, si se ha podido se han pesado y si no a través de búsqueda de datos bibliográficos de conversión.

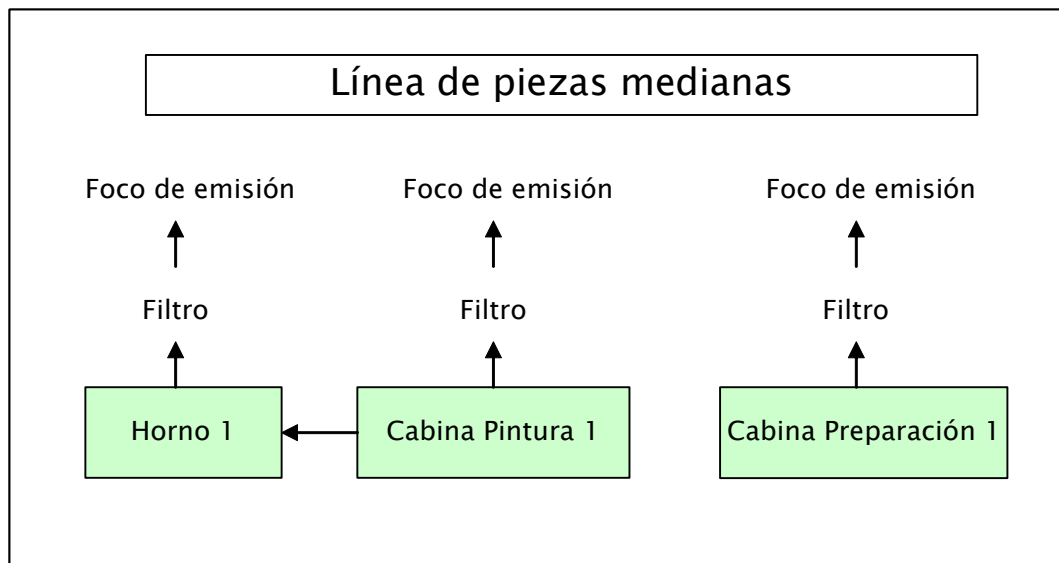
- Contaminación Atmosférica.

Los contaminantes principales contenidos en los gases de combustión son el monóxido y dióxido de carbono (CO y CO<sub>2</sub> respectivamente), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), así como óxidos nitrosos (NO<sub>x</sub>) e inquemados cuya proporción varía en función del combustible utilizado y de las condiciones de combustión.

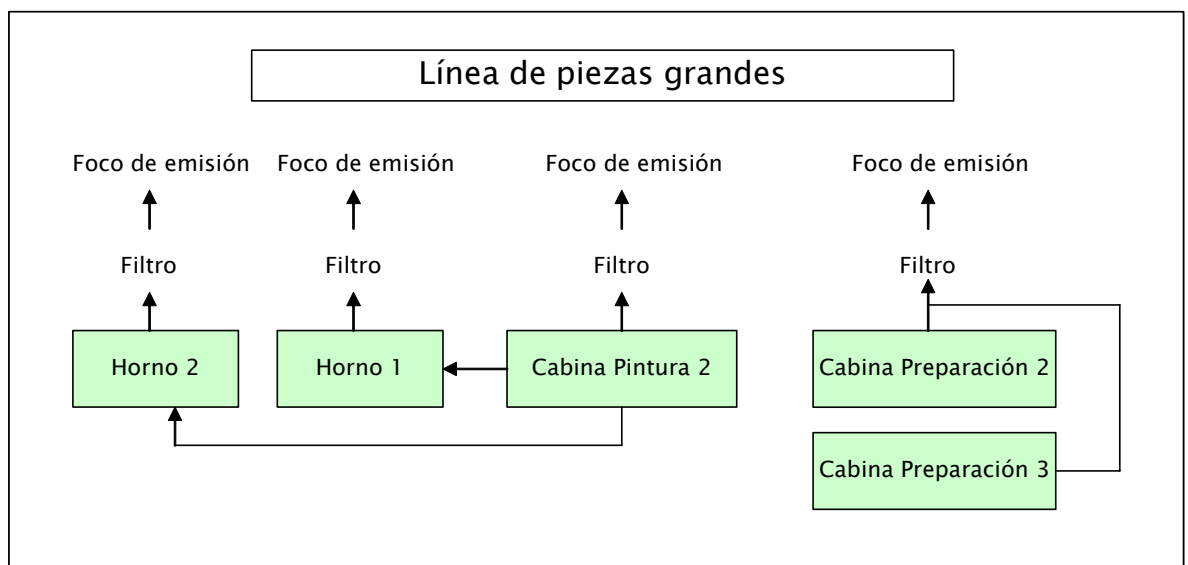
Las emisiones procedentes de la aplicación de pinturas y la limpieza de los equipos de trabajo se caracterizan por su contenido en compuestos orgánicos volátiles, comúnmente conocidos por las siglas COVs, procedentes del propio contenido en estos compuestos de las pinturas empleadas.

Además también se producen emisiones de compuestos orgánicos volátiles debido al uso de disolventes en las actividades de limpieza de superficies.

En el siguiente croquis se pueden ver cuales son los focos de emisión atmosférica, tanto gases de combustión como compuestos orgánicos volátiles, que hay de forma clara:



Y para la línea de piezas grandes:



Las últimas medidas tomadas en la instalación nos revelan las cantidades de contaminantes que se emiten a la atmósfera. Estos valores los podemos ver en el anexo II de este proyecto fin de carrera.

Los datos que se muestran son la media entre varias medidas tomadas.

En ningún momento se superan los niveles exigidos.

Si aplicamos el RD 833/1975, por el que se desarrolla la ley 38/1972 de protección ambiental atmosférica, los niveles máximos permitidos para este tipo de actividad los vemos en el anexo IV del citado RD en el punto 27, siendo:

<b>NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS</b>	
Partículas Sólidas	150 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	4.300 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	500 ppm
NOx	300 ppm
Opacidad	2

El índice de ennegrecimiento no será superior al número 1 de la escala Ringelmann o al número 2 de la escala de Bacharach, que equivale al 20% de la opacidad.

Según el anexo II del RD 833/1975, la actividad industrial desarrollada corresponde al Grupo B, puesto que la cantidad almacenada de pintura es superior a 1.000 litros. En función de esto las restricciones de la legislación serán distintas.

En relación al control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles es de aplicación el RD 117/2003, de 31 de Enero, la actividad que se desarrolla queda incluida en el apartado 2b del anexo I y apartado 8 del anexo II. La clasificación en el anexo I se hace en función de la cantidad de disolvente almacenado.



La cantidad de disolvente almacenada es superior a 15 toneladas, así es de aplicación el Real Decreto 117/2003, siendo el valor límite de emisión de compuestos orgánicos volátiles el especificado en la tabla siguiente:

Actividad	Umbral de consumo de disolventes (Ton/año)	Valores límites de emisión de gases residuales (mg C/Nm <sup>3</sup> )	Disposiciones especiales
Otros tipos de recubrimiento, incluido el recubrimiento de metal, plástico, textil, tejidos, películas y papel	5-15  >15	100	Actividades de recubrimiento y secado llevados a cabo en condiciones confinadas

Según los datos obtenidos, situados en anexo II de este proyecto fin de carrera no se detectan concentraciones de compuesto orgánicos volátiles. El límite de cuantificación del aparato de medida es de 0.5 µg/tubo. Esto significa que la concentración de COV estará por debajo de esta medida.

A la vista de los resultados obtenidos, podemos observar que no se supera en ningún caso los límites máximos permitidos en la emisión de gases a la atmósfera, ya sean gases de combustión o compuestos orgánicos volátiles.

### 7.1.7 Descripción de los residuos y contaminantes generados

Aquí lo que vamos a hacer es caracterizar los principales tipos de residuos generados en grupos.

- Residuos derivados de la separación del pulverizado sobrante (overspray)

En el pintado de estructuras aeronáuticas, las imprimaciones, las lacas base, y los barnices de acabado se aplican exclusivamente por pulverización. Por pulverizado sobrante se entiende la parte de pintura que no alcanza o que no es proyectada sobre la pieza. Para pistolas convencionales el pulverizado sobrante es de aproximadamente 65 %, que es el sistema de aplicación utilizado en la instalación objeto de este proyecto.

Teniendo en cuenta el consumo de pintura, esto significa que un alto porcentaje de pintura al año se transforma en residuo. Estos residuos proceden fundamentalmente de los papeles de enmascarado usados, restos de pinturas adheridas a las rejillas y las paredes de las cabinas de pintura y el pulverizado, residuo de separación en seco y residuo de separación por vía húmeda, etc.

El residuo de pulverizado sobrante de la separación en seco se queda adherido a las mallas de filtro que hay en las cabinas. Las partículas de pintura suelen estar endurecidas por lo que no contienen disolventes.

El cambio de las mallas filtrantes se produce en cuanto descende el rendimiento de separación. La parte de pintura de las mallas de filtro cargadas es de un 90% del peso aprox. Las mallas de filtro están catalogadas como residuos peligrosos y han de eliminarse a través de Gestor Autorizado.

El pulverizado sobrante de la separación por vía húmeda se presenta en forma de lodo o coagulado de pintura. El lodo de pintura está compuesto por partículas de laca procedentes de la aplicación de las capas de imprimación, base y acabado, de pequeñas cantidades de disolvente, de agentes coagulantes, accediendo a través de la rejilla que lleva al sistema de cortinas de agua que hay por debajo de las cabinas. Este es el agua que hemos llamado “agua crómica”.

- Residuos de disolventes orgánicos de limpieza

Los disolventes de limpieza se emplean para eliminar las impurezas de las superficies de los elementos que se van a pintar, así como la pintura adherida a los instrumentos de trabajo (p.ej. pistolas). Las pistolas son relativamente sensibles a los restos de pintura resecados por lo que es necesaria su limpieza frecuente y exhaustiva. Los disolventes usados siempre y cuando no puedan ser reutilizados internamente deben ser eliminados a través de un Gestor Autorizado ya que están clasificados como residuos peligrosos.

- Emisiones de disolventes

El aire de salida de los hornos de curado y las cabinas de preparación y de pintado, una vez filtradas las partículas de pintura que puedan arrastrar, contienen disolventes orgánicos procedentes de la evaporación de las mismas.

La exposición a estos vapores de disolvente supone riesgos para la salud de los trabajadores, que deberán minimizar utilizando medios de protección adecuados, y también para la atmósfera. Los compuestos orgánicos volátiles sufren reacciones químicas en la atmósfera que originan diversos efectos indirectos, especialmente la formación de oxidantes fotoquímicos y su principal componente, el ozono. El ozono en concentraciones elevadas en la atmósfera a nivel de la superficie terrestre, puede afectar en la salud humana y provocar daños en los bosques, vegetación y cultivos, reduciendo el rendimiento de estos. El ozono es también un gas con fuerte efecto invernadero.

- Restos de pintura y recipientes manchados de pintura

Para asegurarse de que una pieza va a poder pintarse totalmente y sin interrupción suele prepararse a menudo algo más de pintura de la necesaria. Es raro que la pintura no usada pueda volver a usarse en otra aplicación ya que se cambian constantemente sus propiedades y podría quedar una superficie pintada con imperfecciones de tonos en el color. Todos estos restos suelen vaciarse en un mismo recipiente. Por lo general no endurecen totalmente y al contener todavía disolventes están catalogados como residuos peligrosos.

- Polvos y lodos abrasivos

Los polvos abrasivos se generan durante el tratamiento de las superficies a pintar con aparatos para el lijado en seco. Para eliminar óxido o pintura antigua, así como para igualar o pulir soldaduras o masillas se utilizan lijadoras manuales portátiles. Los polvos abrasivos se componen principalmente de cuerpos sólidos de pintura endurecida y también contienen, entre otras cosas, restos de fibra de carbono, pigmentos con metales pesados, entre ellos el cromato de cinc.

La cantidad de polvos resultantes del lijado son eliminados mediante el sistema de ventilación hacia los filtros secos, o bien caen al foso de agua. Este agua contiene la mezcla de pigmentos metálicos, restos de disolventes, etc. Por lo tanto deberán retirarse como residuos peligrosos.

- Plásticos y papel de enmascarado

Por lo general suelen cubrirse con fundas de plástico y cinta adhesiva aquellas partes de la pieza que no se vayan a pintar. Este plástico con restos de pintura endurecida debe ser eliminado como residuo peligroso.

- Aguas de lavado

El agua residual que se genera en la instalación de pintura es el agua de las cabinas de pintado con separación por vía húmeda, es decir, las cortinas de agua que existen por debajo de todas las cabinas de la instalación, que a pesar de su naturaleza acuosa están clasificados como residuos peligrosos y como tales han de ser gestionados a través de un Gestor Autorizado.

Esto es debido a que esta agua contiene restos de metales pesados, disolventes y polvos procedentes del lijado de los elementos.

Para proceder al vertido al colector de esta fase acuosa es necesario asegurarse de que la concentración en compuestos tóxicos no supera los límites de vertido a colector. En caso contrario deberán igualmente ser retirados a través de un gestor autorizado.

## 8 SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES

### 8.1 Gestión de residuos

Durante las últimas décadas ha surgido una gran preocupación ambiental y de salud por los problemas que originan los residuos, principalmente los denominados peligrosos. Esta preocupación que nació en los países con mayor desarrollo económico, obligó a encarar problemas de contaminación del medio ambiente y sus consecuentes efectos adversos en la salud pública.

La experiencia ha demostrado que para lograr un manejo adecuado de los residuos peligrosos, es necesaria una infraestructura que facilite tomar las acciones necesarias.

Se entiende que una adecuada gestión es aquella que contempla los procesos de generación, de manipulación, de acondicionamiento, de almacenamiento, de transporte, de nuevo almacenamiento y de destino o tratamiento final, todo ello sin causar impactos negativos ni al medio ambiente ni a los seres vivos, y a ser posible, con un coste reducido.

Se entiende por gestión, el conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado.

- Gestión Interna: operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.

- **Gestión Externa:** operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados del centro generador de los mismos.

La gestión interna es en la que se va a profundizar en este proyecto de fin de carrera, pues es la necesaria dentro de la empresa. Así pues, se puede definir la gestión interna como el conjunto de operaciones, realizadas por los productores, de agrupamiento de sus residuos o de almacenamiento temporal de los mismos, al objeto de facilitar o posibilitar las operaciones de gestión posterior (según define el Art. 2 de la antigua Ley 20/ 1986). Según la nueva Ley en estas operaciones de “gestión interna” se permiten operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.

### **8.1.1 Competencias de las administraciones públicas.**

#### **Planificación**

El Estado es el encargado de aprobar la legislación básica sobre residuos siguiendo las pautas marcadas por las directivas comunitarias relativas a aspectos medioambientales. Las directivas comunitarias obligan a los estados miembros en cuanto al resultado que deba conseguirse, dejando sin embargo a las autoridades nacionales, el estado español en este caso, libertad en la elección de la forma y de los medios a utilizar para lograr dichos resultados.



Corresponde a la administración general del estado la elaboración de los planes nacionales de residuos, la autorización de los traslados de residuos desde o hacia terceros países no pertenecientes a la Unión Europea y la inspección derivada del citado régimen de traslados.

El estado elaborará los diferentes planes nacionales de gestión, en los que se fijarán:

- Los objetivos de reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización y eliminación
- Medidas oportunas para alcanzar estos objetivos
- Los medios de financiación
- El procedimiento de revisión

Los planes nacionales serán revisados cada cuatro años. El plan nacional de gestión de residuos peligrosos actual está publicado en el BOE número 1147/95 del 13 de mayo. Así mismo, el plan nacional de gestión de residuos urbanos se publicó en el BOE número 28 del 2 de febrero del 2000.

Dentro de las competencias de las comunidades autónomas esta la de dictar normas adicionales de protección y desarrollo de la legislación básica, en caso necesario.

Corresponde, a su vez, a las comunidades autónomas la elaboración de planes autonómicos de gestión de residuos, así como la autorización de los traslados de residuos dentro del territorio del estado, y de la Unión Europea cuando dicha comunidad autónoma sea el punto de partida o llegada de estos.

Por otra parte, la autorización, vigilancia, inspecciones y sanciones de las actividades de producción y gestión de residuos, estarán sujetas a la realización con carácter previo, de una evaluación de impacto ambiental, para la cuál serán competentes las comunidades autonómicas.

El plan nacional publicado en el BOE número 1147/95 del 13 de mayo expone que a finales de 1995 deberían disponer de plan de gestión todas las comunidades autónomas, siendo revisados cada cuatro años. El plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía (Decreto 134/1998 de 23 de junio) aparece publicado en el BOJA 91/98 de 13 de agosto de 1998.

En Andalucía se cuenta también con el “Plan director territorial de gestión de residuos urbanos”, publicado en el BOJA número 134 del 18 de noviembre de 1999.

Las entidades locales deberán hacer una correcta gestión de residuos urbanos en los términos establecidos en las leyes, así como la recogida el transporte, y en su caso, eliminación de residuos urbanos, todo ello como servicio obligatorio. Así mismo, pueden elaborar planes locales de gestión de residuos urbanos.

Se obliga a los municipios de más de 5.000 habitantes a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos, a partir del 1 de Enero del 2001, teniendo los alcaldes de los mismos, competencia sancionadora en caso de abandono incontrolado de residuos urbanos.

### **8.1.2 Legislación ambiental aplicable a residuos**

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Deroga la anterior ley 20/1986, de 14 de mayo, de Residuos Tóxicos y Peligrosos, que se desarrolló posteriormente por el Real Decreto 833/1988 (derogados Art. 50, 51 y 56).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 de 14 de mayo de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y/ o peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el R.D. 833/1998.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 782/ 1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997.
- Directiva 91/156/CEE por la que se modifica la directiva 75/442/CEE relativa a residuos.

- Directiva 91/689, del consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a residuos peligrosos.
- Directiva 94/31 del consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la directiva 91/689 relativa a residuos peligrosos.

### **8.1.3 Gestión interna de residuos**

La Directiva Comunitaria 91/ 156/ CEE del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/ 442/ CEE, de 15 de julio, ha significado la asunción por la Unión Europea de la moderna concepción de la política de residuos, consistente en abandonar la clasificación en dos únicas modalidades (general y peligrosos) y establecer una norma común para todos ellos, que podrá ser completada con una regulación específica para determinadas categorías de residuos.

Esta razón podría ser suficiente para promulgar la Ley 10/ 1998, que nace con los siguientes objetos:

- Prevenir la producción de residuos.
- Establecer el régimen jurídico de su producción y gestión.
- Fomentar la reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.
- Regular los suelos contaminados.

Antes de pasar a ver los pasos a seguir para hacer una eficaz gestión de residuos se cree que es necesario definir los conceptos de residuo, residuo peligroso e industrial.

- Concepto de residuo y residuo peligroso

Aunque se ha decidido introducir al final de este proyecto de fin de carrera un glosario de términos, se ha creído conveniente definir, antes de continuar con este capítulo, los términos de residuo, residuo peligroso, profundizando un poco más en ellos y explicando entre otras cosas, el sistema de codificación de los residuos peligrosos.

- Residuo

Si nos atenemos a las distintas definiciones del término residuo, se puede tomar una general que lo define como elemento, sustancia, compuesto, materiales, etc. de las que hay que deshacerse, pues, o no tienen utilidad o su utilización resulta antieconómica.

Sin embargo, desde el punto de vista legal en la Ley 42/1975 de 19 de noviembre sobre Desechos y Residuos Sólidos Urbanos, la definición de residuos es: "Cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor".

Ambas definiciones son correctas en su contenido pero no contemplan los residuos industriales en todas sus variedades:

- Residuos inertes o asimilables a urbanos.
- Residuos tóxicos y peligrosos.
- Residuos mineros o de cantería.

Ahondando en los residuos urbanos y asimilados, normalmente se definen y conocen con el término de basura a los residuos domiciliarios, los comerciales y los de servicios, así como a los industriales y sanitarios asimilables a urbanos. También se incluyen en este grupo los residuos voluminosos o los procedentes de la limpieza viaria de las ciudades y Ayuntamientos junto a los lodos de depuradoras y escombros de derribos.

Otro tipo de residuo con alto peso en el porcentaje total son los residuos inertes (escorias, cenizas escombros, etc.). Se definen como aquellos residuos que una vez depositados en el vertedero no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los escombros son desechos procedentes de la construcción o derribo de cualquier clase de edificio, arreglo de viales y calles, y en general obras civiles.

Este tipo de residuos casi siempre es sólido, lo cual favorece enormemente su depósito en los contenedores y transporte a vertederos, al ser inertes, no ocasionan generalmente problemas de contaminación importantes. No obstante, debido al desarrollo urbanístico han alcanzado en los últimos años volúmenes y tonelajes muy considerables. Al ser en muchos casos un vertido anárquico e indiscriminado alrededor de las ciudades, causa un impacto visual negativo y a veces la degradación de los ríos y arroyos al estar depositado a sus orillas en terrenos permeables, donde la lluvia produce filtraciones y arrastre de materiales con el consiguiente aporte de sólidos en suspensión, causando daños a la flora y la fauna existente.

Los residuos inertes procedentes de la industria o minería son normalmente depositados en escombreras propias de gran capacidad y volumen. Como ejemplos más claros son los residuos inertes generados por siderurgia y metalurgia al obtener hierro, aluminio, cinc, plomo, cobre, mercurio, etc. Las cenizas procedentes de las centrales térmicas al quemar carbones fósiles. Los estériles producidos en canteras de áridos, pizarras, cementeras, explotaciones de minería subterráneas o a cielo abierto, etc.

Una primera definición de estos residuos puede ser: “Residuos procedentes de la industria que no son tratados junto con los residuos domésticos o R.U.”. La composición de estos residuos es muy variable y depende del tipo de industria.

Para concluir se puede resumir de la siguiente manera:

Se define como residuo, cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el Anejo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias en la Decisión 94/904/CEE.

El código CER es una lista armonizada y no exhaustiva de residuos, es decir, una lista que será revisada periódicamente y, cuando sea necesario, modificada con arreglo al procedimiento del Comité. No obstante, la inclusión de una sustancia en el CER no implica que sea un residuo en cualquier circunstancia. La inclusión sólo es pertinente cuando la sustancia se ajusta a la definición de residuo.

El CER está destinado a ser una nomenclatura de referencia que sirva de terminología común en toda la Comunidad con el fin de aumentar la eficacia de las actividades de gestión de residuos.

El Catalogo Europeo de Residuos debe entenderse sin perjuicio de la lista de residuos peligrosos a que se refiere el apartado 4 del artículo 1 de la directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991.

- **Residuo peligroso**

Los residuos peligrosos al igual que los urbanos, han recibido con la Ley 10/1998 una nueva denominación. Se ha considerado que los residuos tóxicos también tienen la consideración de peligrosos y que, por tanto, no tiene sentido seguir manteniendo su antigua calificación de “tóxicos y peligrosos”.

La nueva ley de residuos define a los “residuos peligrosos” como: “aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes o envases que lo hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa Europea o en Convenios internacionales de los que España sea parte.

En el Real Decreto 952/1997, en el anexo I se puede encontrar un código de identificación de Residuos Peligrosos formado por cinco tablas (tablas 1, 2, 3, 4 y 5), que junto con lo obtenido en las tablas 6 y 7 de el Real Decreto 833/1988 nos daría el código de identificación de residuos.



Este sistema para la identificación de residuos peligrosos consiste en la utilización de un conjunto de códigos, al objeto de poder disponer de una serie de informaciones que permitan en todo momento la identificación de los residuos.

En las siete tablas siguientes, figuran los códigos numerados que, utilizados en conjunto, proporcionan la forma de caracterizar e identificar los residuos, y que facilitan, por tanto, el control de los mismos desde que son producidos hasta su adecuado destino final. El contenido de las tablas es el siguiente:

- Tabla 1: Categoría de residuos: Esta tabla contiene las categorías genéricas de residuos que deben ser gestionados y que se identifican con un código "Q". El hecho de que un residuo aparezca contenido en una de las categorías de esta tabla, no presupone necesariamente, que deba ser calificado como peligroso, ya que requieren como se verá, la presencia de determinadas sustancias y cualidades en el mismo.
  
- Tabla 2: Operaciones de tratamiento: Consta de dos partes diferenciadas:
  - o Parte A: En las que se incluyen las operaciones de eliminación, que no conducen a una posible recuperación o valorización, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra utilización de residuos. Se identifican por un código "D".

- Parte B: En las que se incluyen las operaciones que llevan a una posible recuperación o valorización, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra reutilización de residuos. Se identifican por un código “R”.
  
- Tabla 3: Categorías o tipos genéricos de residuos tóxicos y peligrosos, en forma líquida, sólida o de lodos, clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera. Esta tabla comprende 40 categorías o tipos de residuos a efectos de su identificación, repartidos a su vez en dos tablas, que serán de gran utilidad a la hora de determinar la inclusión o la exclusión de un residuo en la categoría de “peligroso”. La primera de ellas se refiere a residuos que presenten alguna de las características de la tabla 5, mientras que la segunda incluye aquellos residuos que presenten algunos de los componentes de la lista de la tabla 4 y al mismo tiempo, alguna de las características de la tabla 5.

Si los residuos corresponden a una categoría o varias de la tabla 3, se elegirá la letra que caracteriza su estado físico:

L: Líquido.

P: Lodo.

S: Sólido.

G: Gas licuado o comprimido.

- Tabla 4: Constituyentes de los residuos que permiten calificarlos como tóxicos o peligrosos. Esta tabla incluye 51 categorías de sustancias y compuestos, cuya presencia en un residuo puede ser constitutiva de su consideración como peligroso. Estas categorías constituyen el denominado Código "C".

- Tabla 5: Características de los residuos que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos. Esta contiene los denominados códigos"H", que otorgan a los residuos el carácter de peligrosos. Estas características son:

H1: Explosivo

H2: Comburente

H3-A: Fácilmente inflamable

H3-B: Inflamable

H4: Irritante

H5: Nocivo

H6: Tóxico

H7: Carcinógeno

H8: Corrosivo

H9: Infeccioso

H10: Tóxico para la reproducción

H11: Mutagénico

H12: Sustancias o preparados que emiten gases tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido.

H13: Sustancias o preparados susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia que posea alguna de las características enumeradas anteriormente.

H14: Peligroso para el medio ambiente

- Tabla 6: Actividades generadoras del residuo. Si los residuos peligrosos, se elegirá la actividad generadora de los mismos. Este sería el código "A".
  
- Tabla 7: Procesos productivos en los que se generan los residuos peligrosos. Se trata de determinar de manera específica el proceso u operación unitaria, que genera los residuos. Su código correspondiente será el código "B".

Así, siguiendo por orden todas estas tablas, el orden de identificación de los residuos será el siguiente:

Q-//D.R.-//L.P.S.G.-//C-//H-//A-//B-

La separación entre secciones principales es indicada por dos líneas oblicuas en el sistema de identificación.

Debe tenerse en cuenta, además, para la caracterización de los residuos peligrosos, la orden de 13 de octubre de 1989, sobre métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos, y el real decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

De conformidad con lo dispuesto en el apartado 2.6 del anexo I del R.D. 833/88: “los residuos podrán ser clasificados como peligrosos si, y solo si contienen, uno cualquiera de los constituyentes enumerados en la tabla 4, y presenta a su vez, una cualquiera de las características de la tabla 5”o, como se expresa en el apartado 2.15 “...aquéllos que incluyan en su identificación los códigos C, distinto de cero y H, conjuntamente”

Por último, ha de señalarse, que en anexo 2 del R.D. 952/97 incorpora la lista de residuos peligrosos aprobada por la Decisión 94/3/CE del consejo (modificada en la Decisión 2001/119/CE), de acuerdo con el apartado 4 del artículo 1 de la directiva 91/689/CEE. Es especialmente relevante, dado que tienen la consideración de residuos tóxicos y peligrosos, en todo caso, los que figuren en ella, incluyendo los recipientes y envases vacíos que hubieran contenido dichos residuos.

- Obligaciones de los productores y poseedores de residuos peligrosos

Por los que respecta a la producción de residuos peligrosos, la ley establece una serie de obligaciones, que se enuncian a continuación.

Según sean pequeños productores o no, tendrán unas obligaciones. Se consideran pequeños productores a aquellos que producen menos de 10.000 Kg/año de Residuos peligrosos. A los pequeños productores se les exime de la obligación de solicitar la autorización de productor de residuos peligrosos, así como la de realizar la declaración anual de residuos peligrosos. En este supuesto tan solo se exige la inscripción en el registro que a tal efecto existe en las comunidades autónomas. La dispensa de obtener autorización de productores exime, además a los pequeños productores de la necesidad de constituir un seguro de responsabilidad civil.

La cantidad producida o importada de los pequeños productores no es, sin embargo, el único dato a tener en cuenta para admitir o denegar a una empresa su inscripción en el registro, sino que atendiendo al riesgo que para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente represente el residuo peligroso producido, se podrá denegar o autorizar la inscripción a quienes, respectivamente no alcancen o superen la cantidad de 10.000 kg anuales.

Los pequeños productores de residuos cumplirán todas las obligaciones de la ley y del reglamento de residuos peligrosos, excepto las marcadas anteriormente.

En todos estos puntos se profundiza un poco más en los distintos apartados de este capítulo.

Las obligaciones de los productores de residuos tóxicos o peligrosos comienzan por la necesidad de obtener una autorización para la instalación, ampliación o reforma de industrias o actividades generadoras o importadoras de estas sustancias, o manipuladoras de productos de los que pudieran derivarse residuos de ese carácter. Dicha autorización debe obtenerse del órgano competente de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se pretenda ubicar la actividad, sin perjuicio de las demás autorizaciones exigibles por el ordenamiento jurídico. Esta autorización será necesaria para los residuos peligrosos, así como para determinados residuos dificultosos de gestionar.

Estas autorizaciones determinarán la cantidad máxima por unidad de producción y características de los residuos que se puedan generar, teniendo en cuenta como criterio la utilización de tecnología menos contaminante. Las autorizaciones pueden ser denegadas en los casos en los que no estén suficientemente acreditadas las operaciones a realizar con los residuos, y en los que la gestión prevista para los residuos no se ajuste a lo dispuesto en los planes nacionales o autonómicos de residuos.

Para la solicitud de dicha autorización es necesario presentar un estudio sobre cantidades e identificación del residuo según el Anexo I del Reglamento de Residuos Peligrosos, prescripciones técnicas, precauciones que habrán de tomarse, lugares y métodos de tratamiento y depósito.

En particular, el contenido del citado estudio es el siguiente:

- Memoria de la actividad industrial, haciendo una declaración detallada de los procesos generadores de los residuos, cantidad, composición, características físico- químicas y código de identificación de los mismos, según se especifica en el Anexo I del Reglamento de Residuos Peligrosos.
- Descripción de los agrupamientos, pretratamientos y tratamientos “in situ” previstos.
- Destino final de los residuos, con descripción de los sistemas de almacenamiento y recogida, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación previstos.
- Plano de implantación de la instalación prevista, sobre cartografía a escala 1:5000 con descripción del entorno.
- Plano de parcela a escala 1:500 en el que se representen las instalaciones proyectadas.
- Justificación de la adopción de las medidas de seguridad exigidas para la actividad, y de aquellas otras exigidas en la vigente legislación sobre protección civil.

A parte de la obligación de obtener la autorización para la producción de residuos peligrosos, son obligaciones específicas de los productores de residuos peligrosos:



- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Almacenamiento de residuos peligrosos
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- Presentar un informe anual a la administración pública competente en el que se deberían especificar, como mínimo, las cantidades de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final.
- Informar inmediatamente a la administración pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

Como obligaciones adicionales de los productores, no contenidas expresamente en la ley, pero si en el reglamento, se ha de mencionar:

- Solicitar y obtener de los gestores un documento de aceptación de los residuos, en el que se especifique la identificación de los mismos, sus propiedades y composición, volumen y plazo de recogida. (Guardar este documento durante al menos 5 años)
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos en el momento de su entrega a gestores autorizados. Guardar este documento durante al menos 5 años)
- La prohibición de entrega de los residuos a transportistas o gestores que no reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente.

Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y, toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.

Teniendo presente que una de las de las obligaciones de los productores de residuos peligrosos consiste en no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión, se deberían diseñar procedimientos de recogida selectiva de residuos.

La mejor forma para efectuar esta recogida selectiva de los residuos peligrosos es segregarlos en origen en contenedores adecuados e identificarlos para dichos residuos. Estos contenedores, bolsas, envases o embalajes deben ser los más adecuados para el transporte interno y el almacenamiento temporal.

- Identificación y clasificación de residuos

El primer paso en la producción de nuevos residuos es realizar su identificación, considerando si se trata de un residuo peligroso o no. Si es peligroso se le asignará un código de identificación, tal y como hemos visto en el apartado 4.4.2 de este capítulo.

Sería conveniente la realización de un inventario de los residuos peligrosos producidos en la planta, identificando y caracterizando correctamente todos los existentes, así como también sería muy práctico hacerlo con los residuos inertes. Es bastante importante elaborar fichas de gestión interna de los residuos que se generan, así como los de nueva producción. En estas fichas se debería reflejar datos como:

- Nombre del residuo
  - Código de identificación: si se trata de un residuo peligroso
  - Descripción: se define la naturaleza del residuo
  - Puntos de generación: Se describen los principales puntos de origen del residuo.
  - Método de recogida: se indica el procedimiento de recogida y puntos de recogida del residuo
  - Traslados internos: métodos de transporte interno del residuo.
  - Envase para expedición externa
  - Destino final: se indica el tratamiento final que va a recibir el residuo. Si va a depósito definitivo, si se entrega a un gestor autorizado, etc.
  - Observaciones: algún comentario que no estuviese incluido en apartados anteriores.
- 
- Envasado de residuos peligrosos

Según el artículo 13 del reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos (derogada por la ley 10/1998 de 21 de abril), los productores además de cumplir las normas técnicas vigentes relativas al envasado de productos que afecten a los residuos tóxicos y peligrosos, deberán observar las siguientes normas de seguridad:

- Los envases y los cierres están concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con estas combinaciones peligrosas.
  - Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
  - Los recipientes destinados a envasar residuos tóxicos y peligrosos, que se encuentren en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión, cumplirán la legislación vigente en la materia.
  - El envasado y el almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
- Etiquetado de residuos peligrosos

Será de aplicación el artículo 14 del reglamento, que dispone que los residuos deberán ser identificados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial de estado. En la etiqueta debe figurar:

- El código de identificación de los residuos que contiene (se puede encontrar en el anexo I del reglamento de residuos tóxicos y peligrosos, cuya aplicación se explica en el apartado 4.4.2 de este capítulo).
- Nombre, dirección y titular de los residuos
- Fecha de envasado
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Para ver la naturaleza de estos riesgos deberán usarse en los envases pictogramas (que se encuentran en el anexo 2 del reglamento de residuos tóxicos y peligrosos) dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja, y son los que se muestran a continuación:

- Explosivo: Una bomba explosionando (E)



- Comburente: Una llama encima de un círculo (O)



- Inflamable : Una llama (F)



- Fácilmente inflamable y extremadamente inflamable:

Una llama (F+)



- Tóxico: Una calavera sobre tibias cruzadas (T)



- Muy Tóxico: Una calavera sobre tibias cruzadas (T+)



- Nocivo: Una cruz de San Andrés (Xn)



- Irritante: Una cruz de San Andrés (Xi)



- Corrosivo: Una representación de un ácido en acción (C)



- Peligroso para el Medio Ambiente



Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de riesgo, se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- A. La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo tóxico, hace que sea facultativa la inclusión de los indicadores de riesgo de residuos nocivo y corrosivo.
- B. La obligación de poner el indicador de riesgo de residuos explosivo hace que sea facultativa la inclusión del indicador de riesgo de residuo inflamable y comburente.

Es importante que la etiqueta sea firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

La etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10 x 10 cm.

Cuando en el envase aparezcan de forma clara las inscripciones que debe contener, según lo explicado anteriormente, no será necesaria la etiqueta.



- Almacenamiento de residuos peligrosos

La ley no establece expresamente en el apartado de residuos peligrosos ninguna disposición sobre su almacenamiento, sin embargo, en el artículo tercero de la misma, dentro de las definiciones, se recoge el almacenamiento de residuos, que es descrito como “el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, q menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores”.

En este mismo sentido, el reglamento de residuos peligrosos, en el artículo 15, establece que los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos para su gestión posterior, siempre que esté debidamente autorizada, bien mediante su cesión a una entidad gestora de estos residuos. Además deben cumplir con la legislación y las normas técnicas que le sean de aplicación.

- Registro de residuos peligrosos producidos

En el almacenamiento se deberá llevar un registro de los residuos peligrosos gestionados.

En el registro deberá constar la cantidad, naturaleza, código de identificación conforme a las tablas del reglamento, origen, métodos y lugares de tratamiento, fechas de tratamiento, fechas de generación y cesión de tales residuos, así como la frecuencia de recogida y medio de transporte empleado.

Dentro de los documentos de estos registros, deberán incluirse los documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores, así como los documentos de control y seguimiento de los residuos entregados.

- Declaración anual de productores

Deberán presentar un informe anual o memoria de actividades a la administración pública competente, en el que se deberían especificar, como mínimo, las cantidades y características de los residuos peligrosos gestionados, la procedencia de los mismos, tratamientos efectuados, el destino posterior, la relación de los que se encuentren almacenados, así como las incidencias relevantes acaecidas en el año inmediatamente anterior.

Este documento constituye la base de la información que obtendrá la administración en relación con la producción de los residuos tóxicos y peligrosos.

El documento recoge la información de todo un año, por lo que el productor deberá tenerlo presente para obtener y conservar toda la información que necesitara para su cumplimentación al finalizar el año cubierto por la declaración.

La memoria de actividades deberá ajustarse al modelo de declaración que contiene el anexo IV del Reglamento de residuos tóxicos y peligrosos.

- Expedición de residuos peligrosos a un gestor autorizado

Tras formularse la correspondiente solicitud de admisión de residuos peligrosos por parte de los productores, en caso de ser aceptada por el gestor, este deberá en un plazo máximo de un mes a partir de la recepción de dicha solicitud manifestar tal aceptación y los términos de esta.

En el caso de no admitirse la gestión de dichos residuos, en el plazo de un mes señalado anteriormente, el gestor deberá comunicar al productor las razones de su decisión.

La aceptación por parte del gestor constituye el denominado documento de aceptación y en ella deberían reflejarse la fecha de recepción prevista para los residuos y el número de orden de aceptación que figurará en el documento de “Control y Seguimiento”.

Este documento constituye el instrumento de seguimiento del residuo tóxico y peligroso desde su origen a su tratamiento o eliminación, pero especialmente pretende controlar los procesos de transferencia del residuo peligroso entre el centro productor y el centro gestor o entre centros gestores, de manera que la titularidad y responsabilidad del residuo tóxico y peligroso estén perfectamente identificadas.

El documento de “control y seguimiento” de residuos se cumplimentará para formalizar la transmisión de los residuos al gestor por parte del productor. En él constarán, como mínimo, las identificaciones del productor y de los gestores y, en su caso, de los transportistas, así como los referentes al residuo que se transfiere, enviándose copia de este documento al órgano competente de la comunidad autónoma.

El documento de control y seguimiento estará constituido por seis ejemplares idénticos en papel autocopiativo que se divide en dos grupos de datos, según que hayan de ser cumplimentados por el remitente (productor o gestor) o por el destinatario (necesariamente un gestor). Estos seis ejemplares serán de distinto color: (1) blanco, (2) rosa, (3) amarillo, (4) verde, (5) azul y (6) amarillo con franja roja.

Las casillas reservadas para las firmas no son autocalcables, debiendo cumplimentarse con carácter individual en cada uno de los seis ejemplares de que se compone el documento.

El remitente de una cantidad de un residuo peligroso determinado cumplimentara el grupo de datos que le corresponde como tal, en su totalidad, incluida la firma autorizada por la empresa para ello. El remitente conservara para su archivo la copia de color rosa (2).

El remitente enviara una copia a la comunidad autónoma (3) amarilla, donde se encuentre el centro de origen del residuo tóxico y peligroso, que será el que expida el envío; para la administración central dirección general de medio ambiente (DGMA) será la copia blanca (1).

El remitente entregara las tres copias restantes (4), (5) y (6) al transportista para que acompañen al residuo hasta su destino.

El destinatario recibirá conjuntamente con el residuo las tres copias del documento y tras la verificación de los datos declarados por el remitente, y solo en caso de aceptar la transferencia de titularidad del residuo cumplimentara el grupo de datos que le corresponde en su totalidad, incluida la firma autorizada por la empresa para ello.

El destinatario conservara en su archivo la copia azul (5) y enviara a la comunidad autónoma en que este ubicado el centro receptor del residuo la copia amarilla con franja roja (6); para la administración central (DGMA) será la copia verde (4).

Este documento estará a disposición de los productores y gestores de residuos tóxicos y peligrosos en la dirección general del medio ambiente del ministerio de obras públicas y urbanismo y en los órganos de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.

Los ejemplares del documento que quedan en poder del productor y gestor para su propio registro deben ser conservados durante un tiempo no inferior a cinco años.

El documento de “Control y seguimiento” cubre únicamente sustancias homogéneas, en cuanto que tienen un único código de identificación como residuo tóxico y peligroso. El envío de varios residuos tóxicos y peligrosos requiere la cumplimentación de tantos documentos como residuos diferentes se envíen, entendiéndose por diferentes los que no tienen un mismo código de identificación o, aun teniéndolo, no están cubiertos por el mismo acuerdo de aceptación.

Los envíos de residuos tóxicos y peligrosos han de permanecer juntos durante todo el proceso de transporte, ya que el documento debe acompañar al residuo correspondiente. Por este motivo se requerirán documentos independientes para cada cantidad que se transporte, con independencia de las demás. El remitente ha de conocer a priori, ya que se incluyen entre los datos a ser cumplimentados por él, el proceso completo de transporte hasta el destinatario.

## 8.2 Gestión de la contaminación atmosférica

El aire es un elemento indispensable para la vida, y su utilización debe contribuir a preservar su pureza dentro de unos límites que no perturben el normal desarrollo de los seres vivos sobre la tierra ni atenten contra el patrimonio natural y artístico de la Humanidad, que esta generación tiene el deber de proteger para legar un mundo limpio y habitable a las generaciones futuras. El aire, por otra parte, es un bien común limitado, y, por tanto, su utilización o disfrute deberá supeditarse a los superiores intereses de la comunidad frente a los intereses individuales.

La saturación de la atmósfera, es decir, el agotamiento de todas sus posibilidades de asimilación de nuevos contaminantes por haberse alcanzado los niveles de contaminación máximos legalmente admisibles, producida por las emisiones de contaminantes provenientes de las actividades ubicadas en una zona determinada, deberá encontrar como justificación, en último extremo, un adecuado retorno a la comunidad en forma de un mayor bienestar para la mayoría de los individuos que la componen.

Por consiguiente, la saturación del medio atmosférico por las emisiones de un foco contaminador perteneciente a una actividad que, aun cumpliendo las normas sobre niveles máximos de emisión, aporte a la comunidad unos beneficios que no compensen los perjuicios que produce a la salud pública, podrá ser declarada ilegal, y la actividad causante de esta perturbación podrá ser sometida, por la fuerza del

Derecho, a normas de emisión e incisión más estrictas con el fin de dejar paso a otras actividades que satisfagan mejor los intereses económicos, sociales y comunitarios.

Es, pues, necesario considerar que las normas sobre las emisiones e inmisiones son índices que no deben ser considerados como valores absolutos, sino que, según las condiciones de cada caso particular, pueden ser ajustados en orden a su integración en un sistema de optimización.

Los controles realizados sobre la presencia de sustancias contaminantes en la atmósfera revelan una acusada tendencia al alza del índice de contaminación en diversas áreas del territorio nacional, constitutiva de estados generales de perturbación del medio ambiente que requieren una urgente acción para lograr su contención dentro de unos niveles máximos tolerables, al objeto de evitar que puedan presentarse graves situaciones de incomodidad y morbilidad en la población localizada en determinadas zonas de alta concentración demográfica, industrial y de tráfico, en donde la creciente expansión económica produce un efecto multiplicador en la utilización y funcionamiento de focos emisores de contaminantes.

El titular de las actividades contaminadoras debe tomar plena conciencia de que la reducción de las emisiones a la atmósfera por el funcionamiento de las mismas es un capítulo de sus costes de producción o gastos de mantenimiento con el que siempre debe contar.



Son muchos los recursos que los países industrializados destinan a la lucha contra la contaminación del aire; por tanto, para que el saneamiento de la atmósfera del país pueda llevarse a efecto, es preciso prever los medios instrumentales y humanos, mínimos indispensables, para efectuar una labor de control, vigilancia, asesoramiento y corrección.

En resumen, la lucha contra la contaminación atmosférica presenta dos vertientes esenciales, constituida la una por la defensa con criterios higiénico-sanitarios de la calidad del aire, a través de la exigencia de los correspondientes niveles de inmisión, y la otra por el establecimiento de unos límites máximos de emisión de contaminantes en los focos emisores, constituidos fundamentalmente por instalaciones o productos industriales.

Los niveles de emisión no pueden ser uniformes para todas las actividades, dado que las características de proceso, materias primas utilizadas, condiciones de la instalación y, en consecuencia, la composición de los efluentes, difieren notablemente, así como los costes de depuración necesarios y soportables.

La fijación de los niveles de emisión debe contemplar diversas situaciones como es el distinto trato que es preciso dar a las nuevas industrias y a las ya existentes, pero, al mismo tiempo, deben proyectarse a diversos horizontes al objeto de forzar a la técnica a encontrar soluciones cada vez mejores, sin que necesariamente tengan que ser más costosas.

La política ambiental debe tener por meta la fijación de límites cada vez más exigentes, contando siempre con que la tecnología es un factor sumamente dinámico.

### **8.2.1 Competencias de las administraciones públicas**

El Estado es el encargado de aprobar la legislación básica sobre contaminación atmosférica siguiendo las pautas marcadas por las directivas comunitarias relativas a aspectos medioambientales. Será competencia del estado la evaluación y control de la contaminación atmosférica en los ambientes exteriores.

Según la actividad industrial de que se trate, deberá fijar los niveles máximos de emisión de contaminantes a la atmósfera para cada actividad industrial, la recomendación o, si procede, la imposición en cada caso particular de las técnicas más adecuadas para reducir las emisiones contaminantes al mínimo posible compatible con los imperativos económicos, así como la vigilancia del cumplimiento de los niveles de emisión exigidos y su medición.

Corresponde a la Agencia de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía la vigilancia y control general de los niveles de emisión e inmisión de contaminantes a la atmósfera

Las Corporaciones Locales velarán por el cumplimiento dentro de sus respectivas demarcaciones territoriales de las disposiciones legales sobre la materia, que regula el Real Decreto 833/1975, de protección del ambiente atmosférico, y el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

Los Alcaldes, independientemente de su facultad de otorgar las licencias de instalación o apertura, modificación o traslado de los establecimientos o actividades industriales, vigilarán el cumplimiento de las disposiciones legales establecidas, y cuando dispongan de servicios adecuados en las zonas declaradas, total o parcialmente, de atmósfera contaminada, podrán realizar la vigilancia y medición de los niveles de emisión.

### **8.2.2 Conceptos básicos**

Tal y como ocurría en el apartado anterior, referente a gestión de residuos, se ha creído conveniente definir, antes de continuar con este capítulo, algunos términos, a pesar de la existencia al final de este proyecto de fin de carrera un glosario de términos.

- **Niveles de inmisión**

Los niveles de inmisión son los límites máximos tolerables de presencia en la atmósfera de cada contaminante, aislado o asociado con otros.

- Niveles de emisión

El nivel de emisión, es la cantidad de cada contaminante, vertido sistemáticamente a la atmósfera en un periodo determinado, medida en peso o en volumen.

- Actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

Las actividades potencialmente contaminadoras son las que por su naturaleza o por los procesos tecnológicos utilizados constituyan un foco de contaminación atmosférica sistemática.

Se entiende por contaminación sistemática la emisión de contaminantes en forma continua o intermitente y siempre que existan emisiones esporádicas con una frecuencia media superior a 12 veces por año, con una duración individual superior a una hora, o con cualquier frecuencia, cuando la duración global de la emisión sea superior al 5 por ciento del tiempo de funcionamiento de la planta.

Las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera estarán incluidas en el catálogo que aparece en el anexo II del Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero.

De la misma manera, el RD 117/2003, cuyo objeto es reducir los efectos directos o indirectos de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles sobre el medio ambiente y la salud de las personas, es de aplicación para las instalaciones en las que se desarrolle algunas de las actividades incluidas en su anexo I siempre que se realicen superando los umbrales fijados en el anexo II del RD.

### **8.2.3 Legislación ambiental aplicable**

- Normativa de prevención ambiental
  - Directiva 85/377 del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
  - Directiva 97/11/CEE del Consejo, de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/377/CEE.
  - Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
  - Real Decreto 1131/1986, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
  - Ley 6/2001, de 8 de mayo de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
  - Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
  - Decreto 153/ 1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
  - Decreto 297/1995, de 19 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
  - Orden de 10 de noviembre de 1999, por la que se establecen los Planes de Inspecciones en materia Medioambiental.
- 
- Normativa de protección de la calidad del aire
    - Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
    - Real Decreto 833/1975, de 6 de Febrero, por el que se desarrolla la ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico.
    - Orden ministerial de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.

- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1154/1986, de 1 de Agosto, por el que se modifica el Real decreto 1613/1985, de 1 de agosto sobre normas de calidad de aire en el ambiente.
- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto y se establecen nuevas normas de calidad de aire relativas a la contaminación de dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 74/1996, de 20 de Febrero, por el que se aprueba el reglamento de la calidad del aire.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido.
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de calidad del Aire, en materia de medición, evaluación, y valoración de ruidos y vibraciones.

- Real Decreto 1316/1989, de 20 de Octubre, sobre la protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 245/89, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Directiva 96/62/CEE del Consejo, sobre evaluación y gestión de calidad del aire ambiente.
- Directiva 1999/30/CEE relativa a los valores límites de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxido de nitrógeno, partículas y plomo en le aire ambiente.

#### **8.2.4 Gestión interna de la contaminación atmosférica**

- Evaluación e identificación de las emisiones

En primer lugar, y previamente a la instalación, ampliación o modificación de cualquier instalación habrá que verificar si la actividad debe ser calificada como potencialmente contaminadora de la atmósfera. Para ello, se debe consultar el catálogo que aparece en el anexo II del Real Decreto 833/1975, de 6 de febrero.

Una vez consultado el anexo II de dicho documento, podemos observar que estas actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera están clasificadas en tres grupos:



- Grupo A
- Grupo B
- Grupo C

Se puede observar que las tareas de aplicación en frío de barnices no grasos, pintura y tintas de impresión sobre cualquier soporte, y cocción o secado de los mismos, puede pertenecer al grupo B o C en función de lo siguiente:

- En aplicaciones de pintura si la cantidad almacenada es superior a 1000 litros, la actividad estaría clasificada dentro del Grupo B.
- En aplicaciones de pintura en las que la cantidad de pintura almacenada sea igual o inferior a 1000 litros, la actividad estaría dentro del grupo C.

El industrial debe conocer en primer lugar el número y características de los focos emisores a la atmósfera. Una vez conocidos, debe de clasificar cada foco en su grupo correspondiente. Puede ocurrir que la actividad realizada por la empresa sea clasificada dentro de un grupo de los anteriormente definidos, sin embargo, los controles a los que estén sometidos los focos dependen de la clasificación de cada uno de ellos, no de la clasificación general de la actividad.

Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, estarán dentro del ámbito de aplicación del RD 117/2003 siempre que se desarrolle alguna de las actividades incluidas en el anexo I del mismo, y cuando se realicen superando los umbrales de consumo establecidos en el anexo II.

La identificación y características de las emisiones que se tiene en las instalaciones de este proyecto fin de carrera se puede ver en el capítulo 7.

- Obligaciones de industrias con actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera

En el anexo IV del Real Decreto 833/1975, de 6 de Febrero, así como en el anexo II del RD117/2003, relativo a emisiones de COV procedentes del uso de disolventes, se establecen con carácter general las características límites a que deberán sujetarse las emisiones de humos, hollines, polvos, gases y vapores contaminantes procedentes de las principales actividades industriales potencialmente contaminadoras, cualquiera que sea su localización, así como el índice opacimétrico de los humos emitidos por las instalaciones de combustión.

Cuando las circunstancias lo aconsejen y resulten directa y gravemente perjudicados personas o bienes localizados en el área de influencia del foco emisor o se rebasen en los puntos afectados los niveles generales de inmisión vigentes, el Ministerio competente por razón de la actividad deberá exigir a los titulares de los focos contaminantes la adopción de los mejores medios prácticos disponibles para la reducción de los volúmenes de emisión de contaminantes o mejorar su dispersión.

Los titulares de actividades potencialmente contaminadoras están obligados a respetar los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera que se indican en los anexos de los citados RD anteriormente. Dichos niveles de emisión deben entenderse sin dilución previa con aire, salvo casos específicos debidamente justificados y autorizados.

En el caso de discordancia entre los límites de emisión fijados en este en el anexo IV del Real Decreto 833/1975 y los establecidos en la licencia de actividad, se deberán cumplir los límites de emisión más restrictivos.

- Autorización de puesta en marcha y funcionamiento

No se autorizará la puesta en marcha total o parcial de ninguna actividad que vierta humos, polvos, gases y vapores contaminantes a la atmósfera de las comprendidas en el Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera que figura como Anexo II de del RD si previamente no se han aprobado e instalado los elementos necesarios para la adecuada depuración hasta los límites legales vigentes o, en su caso, los condicionamientos impuestos específicamente en la autorización administrativa y comprobado posteriormente la eficacia y correcto funcionamiento de los mismos.

La autorización de puesta en marcha podrá tener un carácter provisional y así se hará constar en ella cuando, por la naturaleza del caso, se precisen ensayos posteriores o experiencia de funcionamiento para acreditar que la instalación funcionará con las debidas garantías en cuanto a la emisión de contaminantes.

Después de haber completado el programa de pruebas y análisis de emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo especificado en la autorización provisional de instalación o ampliación, el titular de la industria habrá de solicitar la autorización de puesta en marcha definitiva.

Cualquier modificación que una industria incluida en los grupos A y B del Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera desee introducir en las materias primas, maquinaria, proceso de fabricación o sistema de depuración de efluentes gaseosos, que pueda afectar a la emisión de contaminantes a la atmósfera, deberá ser puesta en conocimiento de la autoridad competente por razón de la actividad, y del Ayuntamiento respectivo, y seguirá el trámite de autorización similar al previsto para la instalación, ampliación y modificación de industrias.

Se entiende por inspección todo acto de comprobar las emisiones de contaminantes a la atmósfera y su incidencia sobre el medio ambiente; la eficacia, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones correctoras implantadas por la Empresa para mejorar la calidad de las emisiones; y el correcto diseño, montaje y uso de las instalaciones de fabricación que pudieran tener incidencia sobre el medio ambiente.

También se incluye dentro del concepto de inspección todo acto de comprobar cuantos extremos técnicos o administrativos condicionen la autorización de funcionamiento de una instalación a los efectos de emisión de contaminantes a la atmósfera.

- Control inspección y vigilancia del funcionamiento de las instalaciones

Corresponde a las Delegaciones Provinciales la vigilancia del cumplimiento de las condiciones impuestas en la autorización de funcionamiento de las instalaciones potencialmente contaminadoras de la atmósfera y, en general, el ejercicio de las tareas de inspección previstas en el mismo.

Todas las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras serán inspeccionadas por razón de la actividad por lo menos una vez al año y siempre que se haya presentado denuncia fundamentada o se presuma que la contaminación puede ser excesiva, incómoda o perjudicial.

Las inspecciones comprenderán las verificaciones de comprobación de que continúan cumpliéndose satisfactoriamente las condiciones establecidas en las autorizaciones administrativas y las demás legalmente exigibles y de que se respetan los niveles de emisión impuestos a la industria, así como la incidencia autorizada sobre la calidad del aire.

Si las verificaciones previstas en el número precedente fuesen negativas, la industria será sometida a un régimen de vigilancia intensa en tanto no cesen las causas que motivaron el juicio desfavorable.

En los supuestos de manifiesto peligro de contaminación, los Organismos competentes podrán adoptar las medidas que juzguen necesarias, requiriendo al titular de la instalación para que a la mayor brevedad corrija las deficiencias observadas en la misma.

En todos los casos en que la autoridad competente, por razón de la actividad lo estime conveniente, y sea técnica y económicamente posible, podrá exigirse la instalación de aparatos de control con registro incorporado o indicador para vigilar continua y periódicamente la emisión de sustancias contaminantes. Dichos aparatos serán propiedad de las Empresas y se montarán en el lugar que designe, y serán manejados por la persona en quien esta Delegación delegue

Las industrias clasificadas en el grupo B del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera deberán efectuar controles periódicos de sus emisiones.

La responsabilidad de las mediciones periódicas llevadas a cabo en las instalaciones clasificadas como potencialmente contaminadoras de los grupos A y B del Catálogo corresponderán a los titulares de las mismas, si bien podrán encomendar dicha labor a las Entidades Colaboradoras de la Administración.

Las industrias potencialmente contaminadoras de los grupos A y B del Catálogo que tengan una plantilla de personal superior a 250 personas dispondrán de un servicio dedicado a la resolución de los problemas que sean susceptibles de plantear sobre la calidad del medio ambiente exterior.



## 9 PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES

Realizar un plan de minimización en una empresa, implica organizar sus medios humanos y técnicos con el objetivo de sustituir, en la medida de lo posible, la gestión clásica de residuos y emisiones, mediante sistemas de tratamiento y eliminación al final del proceso, como inertización, incineración, envíos a depósitos de seguridad, etc., por prácticas de producción limpia, que son prevención, reducción en origen, reutilización y recuperación.

La prevención se orienta hacia la toma de decisiones relacionadas con aquellos procesos que no han sido aún diseñados totalmente, es decir interviene en la definición o planificación de los procesos. Se seleccionarán de entre todas las alternativas disponibles, aquellas que minimicen la producción de residuos, reduciendo su impacto ambiental en el entorno.

La minimización o reducción en origen deberá aplicarse en aquellos procesos, que si bien ya están implantados en su totalidad, disponen de margen de mejora. Las modificaciones deberán considerar la reducción de las cifras de residuos generados y consumo de materias primas.

La reutilización o reciclaje, es el último recurso para limitar el impacto ambiental del proceso y se apoya en la consideración de los residuos como materia prima alternativa dentro de la empresa, o en otra empresa. Así se mitigará el impacto ambiental y económico del balance de residuos generados y mejorarán la competitividad de la empresa.

La recuperación consiste en la extracción de algún recurso valioso contenido en los subproductos de los procesos de producción. Habitualmente sufren un tratamiento previo, antes de su utilización con otro fin.

Podemos decir entonces que la correcta planificación y diseño de un proceso, en el que se seleccionen técnicas que no generen residuos, será a medio-largo plazo, mucho más rentable ambiental y económicamente que aquellos procesos en los que únicamente se da una correcta gestión a los residuos generados.

Los principales factores que están propiciando la implantación de un plan de minimización en la empresa son:

- El marco legal es cada vez más estricto, y su cumplimiento esta siendo regulado con mayor minuciosidad.
- El aumento del coste de la gestión externa de residuos.
- La percepción de la esta minimización ha reportado beneficios a empresas análogas en circunstancias similares.

- La creciente sensibilización ambiental de los consumidores y clientes que en muchos casos seleccionan a aquellas empresas dotadas de una imagen más respetuosa con el medio ambiente, como son las empresas que dispongan un sistema de gestión medioambiental mediante la ISO 14001.
- La mejora técnica asociada a algunos procesos que incluyen el concepto de producción limpia en su diseño, ofreciendo productos de una calidad igual o superior.

## **9.1 Aspectos previos al desarrollo de un plan de minimización de residuos.**

### **9.1.1 Apoyo de los estamentos claves de la empresa**

Para llevar a cabo con éxito el desarrollo y posterior implantación del plan de minimización de residuos es fundamental el apoyo incondicional de la dirección y todos los departamentos claves de la empresa.

A su vez todos ellos, solo apoyarán el plan si se les da el firme convencimiento de que el plan no les va a costar dinero, sino que va a reportar beneficios.

Para ratificar el apoyo de la dirección se llevan cabo las reuniones que sean necesarias, con los responsables de los diferentes departamentos, donde se expondrán los motivos del plan y los beneficios que este aportará a la empresa.

En estas reuniones se deberán hacer constar:

- La aprobación a la realización del plan de minimización
- Objetivos que se pretenden alcanzar
- Beneficios esperados

Los objetivos finales de un plan de minimización siempre deben ser la de reducir los costes, tanto los de gestión como los de tratamiento de residuos, así como conseguir ahorros de materia prima en el proceso productivo.

Estos objetivos siempre deben ser consistentes con el resto de objetivos de la empresa y alcanzables con los medios materiales y humanos disponibles en un plazo razonable.

Los beneficios esperados del plan de minimización de residuos se verán de manera objetiva una vez que se haga un estudio real de los distintos costes que tiene la gestión de residuos y emisiones en la empresa. Estos son los costes directos, costes ocultos, costes intangibles y los costes de responsabilidades futuras.

Los costes directos son las inversiones destinadas a la gestión de los residuos y las emisiones, como son:

- Recogida y transporte de residuos
- Coste de tratamiento o eliminación de residuos
- Depuración de las emisiones al aire y el agua
- Sueldos de los trabajadores asignados a esas tareas
- Costes de las materias primas inutilizadas
- Seguros de operación y transporte
- Impuestos sobre los residuos y emisiones finales
- Etc.

En numerosas ocasiones, por el hecho de que algunos costes son difíciles de determinar, algunas empresas incluyen total o parcialmente los costes derivados de la gestión de residuos y emisiones entre los gastos generales o las nóminas. De esta forma queda enmascarado el auténtico coste de su gestión. Estos lo llamaríamos costes ocultos de gestión, entre los cuales pueden estar el coste de obtención de permisos, horas de trabajo de los operarios en estas materias, trabajos administrativos, etc.

Los costes intangibles son los beneficios indirectos que obtenemos a partir de la minimización de residuos y emisiones.

Este beneficio se pone de manifiesto en aspectos como la mejoras en la condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores, el efecto positivo en las ventas que puede representar la percepción del público de que la empresa cuida y valora el medio ambiente, la implantación de buenas prácticas y la adopción de tecnologías menos contaminantes (que se traducen en un aumento de productividad y calidad de los productos fabricados), etc.

Por último, los costes de responsabilidades futuras, que podríamos describirlos como la reparación de los daños que los productos peligrosos que utiliza y sus residuos y emisiones puedan ocasionar al medio ambiente o a terceros.

### **9.1.2 Crear un puesto de responsable de minimización y formar el equipo de trabajo.**

Gran parte del éxito del plan de minimización de residuos dependerá del responsable elegido para llevarlo a cabo.

Este deberá tener la autoridad necesaria para desarrollar la labor encomendada, el tiempo preciso para llevar a cabo de forma satisfactoria el plan, descargándolo de otras tareas si fuera necesario, fácil acceso a la dirección para que pueda informar puntualmente de los progresos realizados y problemas que puedan surgir.

A su vez, la persona que ocupe este puesto:

- Deberá estar familiarizado con los procesos que se realizan en la planta.
- Conocer el funcionamiento interno de la empresa y su personal
- Conocer la filosofía de minimización existente en la empresa
- Ser capaz de coordinar, dirigir y motivar al equipo de trabajo
- Ser un buen gestor

La experiencia demuestra que la persona idónea para llevar a cabo esta tarea es alguna persona del departamento de producción, por hecho de conocer en profundidad los procesos productivos.

El equipo encargado de desarrollar e implantar el plan de minimización de residuos debe estar compuesto por un número reducido de personas, muy dinámicas y que pertenezcan a los departamentos más afectados por el plan de minimización.

Este grupo será también el encargado de realizar una primera fase que consiste en obtener la información relativa a la identificación de residuos, sus áreas de generación, cantidad de residuos generados, categoría de los mismos (peligrosos, inertes, emisiones atmosféricas, etc.). Toda esta información se puede encontrar en el capítulo 7 del presente proyecto.

Un paso fundamental es el de implicar a todo el personal de la empresa, desde los operarios hasta los puestos más altos de la empresa.

Los operarios son los miembros de la empresa que están más en contacto con los residuos y emisiones y su manera de trabajar puede influir en su generación por lo que ocupan una posición privilegiada para identificar problemas y plantear posibles soluciones. Es fundamental que se sientan una parte importante del problema en marcha y esto puede lograrse mediante formación y el reconocimiento de sus aportaciones.

La formación puede proporcionarse organizando seminarios donde se incluyan medios audiovisuales, que pueden servir para presentar ejemplos prácticos de situaciones que aparezcan en la instalación: derrames, almacenamiento de pinturas y disolventes inadecuado, incorrecta aplicación de la pintura, etc.

El reconocimiento de las aportaciones se logra por medio de una política de recompensa, como puede ser el abono de primas por las ideas de minimización que proporcionan buenos resultados.



## 9.2 Plan de minimización

Una vez hecha la clasificación de residuos y emisiones en el capítulo 7, podemos elaborar un plan de minimización de los mismos. El plan constará fundamentalmente por las siguientes etapas:

- Clasificación de Residuos.
- Identificar las opciones de minimización existentes.
- Evaluar su viabilidad.
- Seleccionar la mejor alternativa para cada flujo.
- Implantar las opciones seleccionadas.

Para hacer un seguimiento exhaustivo y sistemático de las etapas del plan de minimización de residuos y emisiones se desarrollan unos formularios donde vienen recogidos todos los datos necesarios. Estos formularios los iremos desarrollando a medida que se describan las diferentes etapas del plan de minimización de residuos.

### 9.2.1 Clasificación de residuos

Consiste en hacer una clasificación de los flujos de residuos y emisiones a partir de los resultados obtenidos en la clasificación hecha en el capítulo 7, tanto la clasificación por áreas como la matriz de residuos y el formulario 1.

Los criterios utilizados para ordenar los flujos deben estar en consonancia con los objetivos del plan de minimización definido previamente por la empresa que pueden ser: el cumplimiento de la ley, peligrosidad de los residuos y emisiones, consumo de energía, Coste actual y previsto de su gestión, riesgo para el medio ambiente, seguridad e higiene, etc.

Para esto utilizamos el formulario 1 para hacer una preselección a partir de la experiencia de los integrantes del equipo de minimización.

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL			FECHA
	FORMULARIO 1			
	CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS DE RESIDUOS Y EMISIONES			1 DE 1
RESIDUO	Pintura caducada			
CRITERIO	PESO(P)	VALORACIÓN (V)	PxV	
Legalidad	10	5	50	
Peligrosidad	10	10	100	
Cantidad	6	5	30	
Materias primas caras	6	7	42	
Consumo energético	5	1	5	
Dificultades de la gestión	2	7	14	
Costes de la gestión clásica	2	7	14	
Seguridad e higiene	9	4	36	
Impacto ambiental	9	6	54	
Responsabilidades Futuras	10	4	40	
Potencial de minimización	7	9	63	
Facilidad de minimización	7	9	63	
Imagen de la empresa	8	8	64	
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>82</b>	<b>575</b>	
PREPARADO POR:	Marta Duran Garcia		FECHA	25/04/2004
REVISADO POR:			FECHA	
APROBADO POR:			FECHA	

Si vamos de arriba abajo y de izquierda a derecha nos encontramos en la parte superior el título de la acción, en este caso “PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS”, a su derecha se encuentra una casilla para poner la fecha del día en que se realicen las tareas correspondientes a la minimización de residuos y emisiones.

En las dos siguientes filas estan el número del formulario y su título y el número de la página con respecto al número total de páginas del plan de minimización para cada residuo.

En las tres filas siguientes escribimos el residuo objeto del formulario. Hasta aquí casi todos los formularios que vamos a ir describiendo tendrán esta parte en común.

A partir de ahí nos encontramos con cuatro columnas, la primera empezando por la izquierda define los criterios que vamos a tener en cuenta para hacer la clasificación de residuos. A estos criterios se les da un peso (P) y una valoración (V). Estos son las dos siguientes columnas. El peso hace referencia a la importancia otorgada por la empresa a cada uno de los criterios y la valoración es la puntuación otorgada a cada criterio en función del residuo considerado. La última de estas cuatro columnas corresponde al producto del peso y la valoración. La suma de estos productos es la puntuación que se utiliza para dar mayor o menor prioridad a efectos de gestión de residuos. Las que más sumen más prioritarias serán. Esta suma se refleja en la fila siguiente del formulario.

En las últimas filas de este formulario se pondrán los responsables de su preparación, revisión y aprobado, así como las fechas de cada una de estas operaciones.

Vamos a desarrollar un ejemplo de cómo se complementarían estos formularios, con las “pinturas caducadas” (RP05). Así, podemos observar que para la empresa, lo que más peso tiene es la legalidad, la peligrosidad y las responsabilidades futuras. Esto es lógico teniendo en cuenta que si no cumple la legislación las consecuencias que se pueden generar pueden ser graves. Por esto mismo se le da importancia a los residuos peligrosos como son las pinturas caducadas. En la puntuación le siguen con un “9” la seguridad e higiene industrial y el impacto ambiental.

La máxima puntuación asignada a un valor, “10”, corresponde en el caso del residuo pinturas caducadas a la peligrosidad, ya que es el residuo que se produce con todos los componentes comunes de peligrosidad que pueden tener los residuos generados

Los siguientes criterios en cuanto a puntuación, con nueve, son el potencial de minimización, facilidad de minimización y la imagen de la empresa, que tiene una puntuación de “8”. El potencial de minimización que presenta este residuo es elevado, ya que con las opciones de minimización que se presentan más adelante, se puede minimizar casi al 100%. La imagen de la empresa tiene una alta puntuación debido a que es un factor muy positivo para la misma. Así se continúa dándoles valores a al peso y al valor resultando una matriz de decisión muy clara.

Este análisis sólo proporciona una orientación sobre qué residuos son más importantes. Cuando dos resultados son muy próximos, el procedimiento no puede considerarse determinante.

### **9.2.2 Identificar las opciones de minimización existentes**

Una vez que tenemos ya una clasificación de residuos y emisiones ya definitiva, se reúnen los miembros del equipo de trabajo formado para identificar y describir las distintas opciones de minimización existentes.

Esta es la fase más creativa del plan de minimización de residuos y emisiones. Las opciones de minimización propuestas dependerán en gran medida de la experiencia, fuentes de información e imaginación del equipo de trabajo.

Para cada flujo se determinan las opciones de minimización existentes y se clasifican de acuerdo con el orden de prioridad siguiente:

- Reducción en origen
- Reciclar en el mismo proceso donde aparecen
- Reciclar en otros procesos de la misma o de otra empresa
- Recuperar las materias valiosas que contienen los residuos y emisiones o aprovechar su valor energético.

Así por ejemplo, sería ideal hacer una reducción de residuos o emisiones en origen, si esto fuese posible ya no sería necesario dedicar recursos a analizar las posibilidades que pueda haber en un nivel inferior.

Para describir las distintas opciones de minimización nos apoyamos en los formularios 2 y 3, que vemos a continuación:


En el formulario 2 se hace constancia del cuantas reuniones se han hecho hasta el momento y el número de la actual, y el equipo de trabajo que acudió a dicha reunión. Se especifican de forma ordenada las opciones de minimización propuestas en dicha reunión así como algún comentario aclaratorio sobre dicha medida.


Así para el caso de las “pinturas caducadas”, vemos las distintas opciones que se proponen de minimización:

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>		25/04/2004
	<b>FORMULARIO 2</b>		FECHA
	<b>OPCIONES DE MINIMIZACIÓN</b>		1 DE 1
GRUPO DE TRABAJO:			
REUNIÓN N°:			
RESIDUO	Pintura caducada		
<b>OPCIONES DEFINIDAS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
Comprar de material según el criterio "just in time"	Para evitar la generación de stocks, y así que las pinturas caduquen se va comprando lo que se necesite justo en el momento.		
Crear un almacén tipo "FIFO"	Este almacén está diseñado de forma que lo primero que entra es lo primero que sale.		
Comprar latas de pintura de tamaño adecuado a las superficies a pintar	Se estudia esta posibilidad		
PREPARADO POR:	Marta Durán García	FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	


En el formulario 2 se exponen las distintas opciones de minimización consideradas, sin descripción alguna de las mismas, a no ser que se quiera especificar algo sobre alguna de ellas, en cuyo caso, se especificará en la casilla de observaciones.

Para una mayor descripción de las opciones consideradas está el formulario 3. Por cada opción considerada debe haber un formulario. Así, para este caso debería haber tres formularios nº3, que se muestran a continuación:

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL	
	FORMULARIO 3	
	DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN	FECHA
RESIDUO	Pintura caducada	
OPCION DEFINIDA	Compra de material "JUST IN TIME"	
MINIMIZACIÓN O REDUCCIÓN EN ORIGEN	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Buenas Prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Modificación de procesos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de materias primas</li> <li>Tratamiento previo de materias primas</li> <li>Optimización de reacciones químicas</li> <li>Reformulación de productos</li> <li>Modificación de equipos</li> <li>Cambios en la secuencia de producción</li> <li>Modificación del diseño</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
RECICLAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje en el mismo proceso</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje en otro proceso</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Envío al proveedor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Bolsa de transferencia de residuos</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> En otra empresa</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
RECUPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Envío al proveedor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Empresa especializada</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Valoración energética</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN DE LA OPCION DEFINIDA		Si
se compra el material de pintura según van siendo las necesidades se evita la generación de stocks y así el riesgo de pinturas caducadas.		
PREPARADO POR:	Marta Duran Garcia	FECHA 25/04/2004
REVISADO POR:		FECHA
APROBADO POR:		FECHA

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL	
	FORMULARIO 3	
	DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN	FECHA
RESIDUO	Pintura caducada	
OPCION DEFINIDA	Crear un almacen tipo FIFO	
MINIMIZACIÓN O REDUCCIÓN EN ORIGEN	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Buenas Prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Modificación de procesos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de materias primas</li> <li>Tratamiento previo de materias primas</li> <li>Optimización de reacciones químicas</li> <li>Reformulación de productos</li> <li>Modificación de equipos</li> <li>Cambios en la secuencia de producción</li> <li>Modificación del diseño</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
RECICLAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje en el mismo proceso</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje en otro proceso</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Envío al proveedor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Bolsa de transferencia de residuos</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> En otra empresa</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
RECUPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Envío al proveedor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Empresa especializada</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Valoración energética</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN DE LA OPCION DEFINIDA		
Se diseña un almacen en la misma sala de mezcla diseñado de forma que lo primero que se consuma sea lo más antigua. En este almacen las baldas son inclinadas, así se colocan las latas de pintura nuevas en la parte más alta, quedande ordenadas desde la que primero llegó hasta la última. Sigue el criterio de "first input-first output"		
PREPARADO POR:	Marta Duran Garcia	FECHA 25/04/2004
REVISADO POR:		FECHA
APROBADO POR:		FECHA



	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 3		
	DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN		
RESIDUO	Pintura caducada		
OPCION DEFINIDA	Comprar latas de pintura de tamaño adecuado a las superficies a pintar.		
MINIMIZACIÓN O REDUCCIÓN EN ORIGEN	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Buenas Prácticas</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Modificación de procesos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de materias primas</li> <li>Tratamiento previo de materias primas</li> <li>Optimización de reacciones químicas</li> <li>Reformulación de productos</li> </ul> </li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Modificación de equipos</li> <li><input type="checkbox"/> Cambios en la secuencia de producción</li> <li><input type="checkbox"/> Modificación del diseño</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
RECICLAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje en el mismo proceso</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reciclaje en otro proceso</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Envío al proveedor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Bolsa de transferencia de residuos</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> En otra empresa</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
RECUPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Envío al proveedor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Empresa especializada</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Valoración energética</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN DE LA OPCION DEFINIDA			Es
conveniente comprar envases de pintura del tamaño adecuado a la cantidad que se necesita en cada oportunidad. Si el tamaño del envase permite que en cada operación no queden restos, se evita el riesgo de que el sobrante quede como residuo			
PREPARADO POR:	Marta Duran Garcia	FECHA	25/04/2004
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	

En este formulario se recogen las distintas opciones de producción limpia con respecto al residuo o a las emisiones que tengamos. Estas son las mismas de las que hablamos anteriormente.

Una vez que escojamos la opción de tratamiento del residuo en concreto, hacemos una descripción más detallada de la misma en la casilla inferior.

En todos los formularios serán comunes las tres últimas filas, para ir llevando un trazabilidad de las tareas realizadas.

### **9.2.3 Evaluar la viabilidad de las opciones definidas**

Las alternativas de minimización analizadas deben analizarse desde el punto de visto técnico, económico, y además deben considerarse los aspectos intangibles.

El nivel de detalle de estos estudios depende del grado de incertidumbre de las opciones propuestas. Siempre hay que sopesar la relación entre el coste de un estudio excesivamente detallado y la importancia de la opción que se analiza (flujo de residuos y emisiones considerado, inversión que representa, impacto en el medio ambiente, etc.)

Por este motivo normalmente las primeras medidas que deben implantarse son las buenas prácticas, pues requieren muy poca inversión y solo afectan a cambios administrativos o de procedimientos.

- **Viabilidad Técnica**

En este caso seguimos una operativa parecida a la que hicimos en la clasificación de residuos y emisiones, es decir utilizamos una matriz de decisión donde se valore la idoneidad de las alternativas seleccionadas, desde un punto de vista técnico, asignando a una serie de factores considerados un peso y un valor.

Estos aspectos a considerar, los reflejamos en el formulario 4, que se muestra a continuación:

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL			FECHA
	FORMULARIO 4			
	ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA			
RESIDUO	Pintura caducada			
OPCIÓN DEFINIDA	Crear un almacén tipo FIFO			
CRITERIO	PESO(P)	VALORACIÓN (V)	PxV	
Implicaciones legales				
Implicaciones administrativas				
Impacto en la calidad final del producto				
Flexibilidad del proceso				
Espacio disponible en planta				
Espacio necesario para el sistema de tratamiento				
Impacto de la instalación				
Tecnología contratada				
Impacto de la instalación				
Fiabilidad/Robustez				
Mantenimiento necesario				
Preparación del personal de mantenimiento				
Especialización de los operarios				
Formación necesaria				
<b>TOTAL</b>				
PREPARADO POR:			FECHA	
REVISADO POR:			FECHA	
APROBADO POR:			FECHA	

Habrà un formulario de viabilidad técnica por cada opción de minimización. Por no ser repetitivos a partir de este momento solo se reflejarán los formularios relativos a la opción considerada de Crear un almacén tipo “FIFO”.


- Viabilidad económica

Además de analizar la rentabilidad, se tienen en cuenta aspectos como el riesgo de la inversión, dificultad para financiar el proyecto, etc. Cuando no hay problemas con la financiación, la decisión de tomar una opción u otra, va a depender fundamentalmente de la rentabilidad de la acción.

Al analizar la rentabilidad de una inversión, se comparan los ingresos de las alternativas estudiadas en los formularios anteriores con los gastos que esta conlleva. Cuando se trata de introducir cambios con relación a una situación existente, como ocurre en la mayor parte de los proyectos de minimización, la rentabilidad se calcula considerando la diferencia entre los ingresos y gastos del proyecto que se desea implantar, y lo que conlleva el mantener la situación existente. Esta opción también puede requerir unas inversiones para mejorar o mantener la situación existente.

Las inversiones, gastos e ingresos que determinan la rentabilidad de cada opción manejada, incluyendo la situación existente, al analizar la viabilidad económica son:


- El capital inicial necesario para las diferentes alternativas en estudio. Esta es la inversión necesaria y lo podemos reflejar de forma muy clara en el formulario 5.

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 5		
	ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN		
			1 DE 1
RESIDUO	Pintura caducada		
OPCIÓN DEFINIDA	Crear un almacén tipo FIFO		
CONCEPTO ANUAL	IMPORTE	SUBTOTAL	
TERRENO			
Compra			
Preparación			
Otros			
EDIFICIO Y SERVICIOS			
Materias Primas			
Montaje			
Conexión con servicios existentes (agua, electricidad, gas, drenaje, etc.)			
Servicios nuevos necesarios			
Honorarios del contratista			
Otros			
INSTALACIÓN			
Costes instalación			
Otros			
DESINVERSIÓN			
Venta de equipos y recambios			
Otros			
EQUIPO			
Precio			
Impuestos			
Transportes			
Seguros			
Costes de repuestos			
Equipos de instrumentación, control y análisis			
Permisos			
Otros			
INGENIERIA			
Interna			
Externa			
Gastos Administrativos (permisos, etc.)			
Otros			
AYUDAS			
Importe			
Coste obtención (solicitud, horas, etc.)			
Desgravaciones a la inversión			
Otros			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	

- Los gastos operativos y de mantenimiento. Todos estos gastos se desglosan en el formulario 6

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 6		
	ESTUDIO DE RENTABILIDAD. GASTOS OPERATIVOS Y DE MATENIMIENTO		1 DE 1
RESIDUO	Pintura caducada		
OPCION DEFINIDA	Crear un almacén tipo FIFO		
CONCEPTO RELATIVO AL AÑO	IMPORTE		
Gastos de puesta en marcha			
Documentación			
Valor Residual			
Formación			
Materias Primas			
Catalizadores y compuestos químicos			
Servicios			
Mano de obra			
Suministros			
Control y mantenimiento			
Gestión de residuos y emisiones			
Otros			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	

- Los ingresos. Reflejados en el formulario 7

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 7		
	ESTUDIO DE RENTABILIDAD INGRESOS		1 DE 1
RESIDUO	Pintura caducada		
OPCION DEFINIDA	Crear un almacén tipo FIFO		
CONCEPTO RELATIVO AL AÑO	IMPORTE		
Ventas (Incremento de producción y/o del precio unitario)			
Ventas de subproductos			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	


## - Costes ocultos de gestión. Formulario 8

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 8		
	ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD	COSTES OCULTOS	1 DE 1
RESIDUO	Pintura caducada		
OPCION DEFINIDA	Crear un almacén tipo FIFO		
CONCEPTO RELATIVO AL AÑO		IMPORTE	
Notificación y permisos			
Control y análisis			
Registro de la información			
Etiquetado			
Mantenimiento de los equipos de seguridad			
Seguros			
Otros			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	

Para calcular la rentabilidad de las posibles inversiones utilizamos los procedimientos del valor actual neto (VAN), el periodo de retorno y la tasa interna de rentabilidad.

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL					FECHA
	FORMULARIO 9					
	CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD					1 DE 1
RESIDUO	Pintura caducada					
OPCION DEFINIDA	Crear un almacén tipo FIFO					
AÑO	INVERSIÓN	INGRESOS	GASTOS	COSTES OCULTOS	FLUJO DE CAJA	FLUJO DE CAJA DIFERENCIAL
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
<b>TOTAL</b>						
PREPARADO POR:						FECHA
REVISADO POR:						FECHA
APROBADO POR:						FECHA

Es conveniente también estudiar los aspectos intangibles, tales como el impacto ambiental, la salud de los trabajadores, etc,

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>		
	<b>FORMULARIO 10</b>		<b>FECHA</b>
	<b>COSTES INTANGIBLES</b>		<b>1 DE 1</b>
<b>RESIDUO</b>	Pintura caducada		
<b>OPCION DEFINIDA</b>	Crear un almacén tipo FIFO		
<b>CRITERIO</b>	<b>PESO(P)</b>	<b>VALORACIÓN (V)</b>	<b>PxV</b>
Calidad del producto			
Impacto Ambiental			
Imagen de la empresa y de sus productos			
Salud de los trabajadores			
Condiciones Laborales			
Saneamiento del suelo			
Impacto en propiedades de terceros			
Fugas y escapes de depósitos			
Accidentes en transporte de residuos			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:			FECHA
REVISADO POR:			FECHA
APROBADO POR:			FECHA

#### 9.2.4 Seleccionar la mejor alternativa para cada flujo

Una vez que hemos estudiado la viabilidad técnica, económica e incluso los aspectos intangibles que pueden afectar a las opciones consideradas para la minimización procedemos a seleccionar la mejor alternativa de minimización para cada flujo.

Para ello es conveniente redactar un informe con todos los resultados y recomendaciones relativos a cada uno de los flujos estudiados y las alternativas consideradas.



Este debe incluir de forma esquemática las ventajas e inconvenientes de cada alternativa y finalmente proponer la mejor alternativa para cada flujo de residuos y emisiones analizado y establecer un orden de prioridades entre las opciones consideradas.

En la elaboración del documento es conveniente que participen los representantes de todos los departamentos, porque así se facilita luego la implantación de las alternativas aprobadas.

Para cada alternativa seleccionada será importante hacer una buena descripción de la misma, exponer las características de los flujos implicados, reducción de residuos y emisiones que se espera lograr, reciclaje y recuperación previstos, inversión que se necesita, periodo necesario para su implantación, etc.

### **9.2.5 Implantar las alternativas seleccionadas**

Cuando hemos seleccionado las alternativas propuestas como prioritarias y aprobadas por el comité de dirección, ya solo queda implantarlas. Para que se haga una correcta implantación es muy útil establecer un calendario de actividades. De esta forma las tareas de implantación se van haciendo de forma ordenada y adecuada.

### 9.2.6 Seguimiento de las medidas implantadas

Es conveniente hacer un seguimiento de las medidas implantadas controlando la evolución de los resultados para poder así:

- Detectar las desviaciones con respecto al proyecto original y tratar de corregirlas
- Justificar la eficacia de las inversiones realizadas ante la dirección y poder proseguir con el plan de minimización
- Mantener la motivación de los empleados, que puedan comprobar que el plan funciona y no es un simple capricho de la dirección o de los técnicos de la planta
- Realizar revisiones y actualizaciones periódicas del plan.

## 9.3 Descripción de las opciones de minimización

### 9.3.1 Minimización de residuos de pintura mediante cambio de proceso de aplicación

Existen numerosos procesos disponibles para aplicar una capa de recubrimiento orgánico sobre una superficie. Cuando se considera la posibilidad de cambiar a una técnica de aplicación diferente, es importante para la empresa definir sus objetivos a la hora de realizar el cambio y luego priorizarlos.

Esta priorización debería compararse frente a las técnicas de aplicación disponibles para determinar la mejor opción. Entre los objetivos, se pueden incluir:

- Reducción de los costes de aplicación del recubrimiento
- Reducción del consumo de materiales de recubrimiento
- Reducción de las emisiones de disolventes
- Mejora de la capacidad de producción a través de una reducción del tiempo de proceso
- Mantenimiento o mejora de la calidad final
- Asegurar que el espesor requerido del recubrimiento se alcanza de forma sencilla
- Cumplimiento de la legislación relacionada

La técnica de aplicación elegida dependerá del tipo de sustrato a recubrir, tipo de recubrimiento y la forma y tamaño de la superficie.

Actualmente se dispone de pistolas aerográficas convencionales para la aplicación de pinturas. Esta tecnología utiliza una pistola especialmente diseñada y aire a altas presiones (3 a 6 bar) para atomizar una corriente líquida de pintura. Esta tecnología se conoce como de bajo-volumen/alta-presión, pero normalmente se denomina pulverización aerográfica convencional. El aire se alimenta a la pistola mediante un compresor de aire y la pintura se alimenta por gravedad.

El sistema convencional produce un acabado uniforme y se puede utilizar en multitud de superficies. Ofrece un buen control de la pulverización y el mejor grado de atomización. Sin embargo, esta tecnología produce un alto porcentaje de niebla (pulverizado sobrante), obteniendo bajas eficiencias de transferencia y utilizando grandes cantidades de aire comprimido. Además, como el disolvente en la pintura está muy atomizado junto con los sólidos de la pintura, las emisiones de COVs son altas. Los recubrimientos más utilizados son los de base disolvente (pinturas convencionales).

Se ha optado por el desarrollo e implantación de un sistema de imprimación y pintura de aeroestructuras con corriente de aire impulsora a baja presión empleando la tecnología "High Volume- Low Pressure" HVLP, con el objeto de cumplir una serie de objetivos:

- Minimizar el consumo de pintura como materia prima
- Reducir los residuos de pintura derivados del pulverizado sobrante, y por tanto los costes de limpieza
- Reducir los costes de cambios de filtros

- Minimizar las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs)

El proceso de pulverización HVLP (gran volumen/baja presión) es similar al proceso convencional, con la diferencia de que utiliza gran volumen y aire a baja presión para atomizar la corriente de pintura. Las pistolas HVLP operan con una presión de pulverización del aire máxima de 0,7 bar. Con esta técnica se aumenta la eficacia de transferencia del recubrimiento hasta el 30–45%, reduciendo la niebla (debido a la baja velocidad de las partículas).

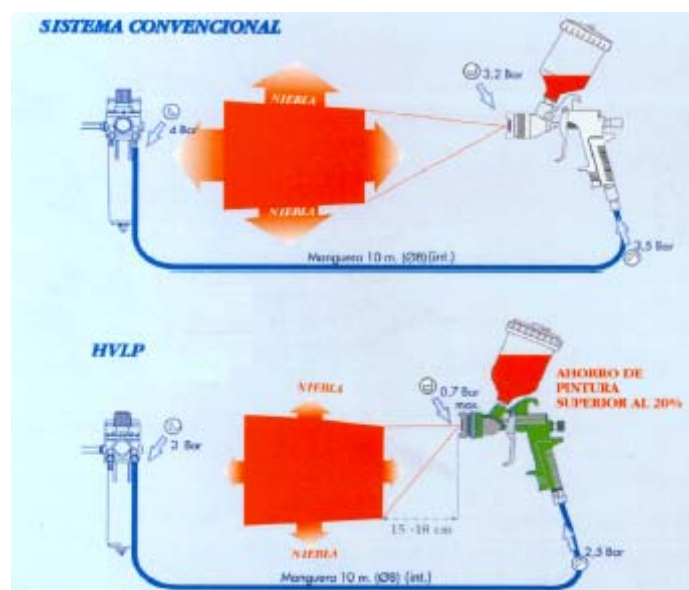
La aplicación en régimen industrial de este sistema de pintado, requiere la adaptación de los procesos y la adopción de nuevas prácticas de pintado, que necesitan una formación adecuada.

A continuación se muestra una tabla con las características principales de las dos tipos de pistolas viéndose de forma clara las ventajas de la pistola HVLP

CARACTERÍSTICAS	P. CONVENCIONAL	P. HVLP
Presión de Trabajo	3-3.5 bar	0.5-0.7 bar
Calidad de aplicación	Alta calidad	Alta calidad
Nivel de producción	Baja producción	Gran producción
Niebla	Alta	Baja
Velocidad de aplicación	Alta	Baja
Velocidad*	-	1-2 veces más lento
Ahorro de pintura*	-	30 %
Coste de operación	Bajo	Bajo
Poder cubriente	Buena	Buena
Residuos y emisiones	Medio/Alto	Alto
Eficacia de transferencia	30-50 %	65-80%

\* En estos casos son datos comparados con el sistema convencional de aplicación de pinturas.

En el siguiente esquema se pueden ver las diferencias entre los dos sistemas de aplicación:



Los *objetivos perseguidos* mediante la introducción de esta tecnología son fundamentalmente:

- Disminución de un 20 % del consumo de materia prima.
- Disminución de un 40 % de las emisiones atmosféricas de pintura y disolventes.
- Disminución de un 20 % de la producción de residuos peligrosos (ropas contaminadas con pintura y restos de disolvente).
- Disminución del ruido en las cabinas de pintura.
- Disminución del consumo de filtros para la corriente de aire en el interior de las cabinas.

### **9.3.2 Minimización de consumo de materia prima de pintura mediante un sistema de dosificación automática.**

Actualmente las mezclas de base, catalizador y diluyente de las pinturas que se van a aplicar se hacen de forma manual, según los datos de proporciones definidas por los fabricantes y las normas internas de la empresa. Esta mezclas manuales generan consumos de pintura y disolventes excesivos en cada mezcla, derrames, dosificaciones no adecuadas según los requerimientos, residuos de pintura y disolventes, etc.

Para minimizar la producción de estos residuos se propone la implantación y puesta en servicio de un sistema integrado de dosificación automática de preparados de pintura y mezclado electrónico de componentes con extracción automática y controlada de la cantidad exacta de materia prima necesaria. El sistema consigue evitar todos los residuos de disolventes y pinturas en los preparados, no produciéndose mermas ni derrames al realizarse todo el proceso de forma automática, sin operaciones manuales intermedias ni vuelcos de recipientes. Todo el sistema queda controlado por un autómatas programable con acceso a través de pantalla táctil.

Los *objetivos perseguidos* mediante la introducción de esta tecnología son:

- Eliminación del 100% de los residuos de envases producidos en la operación de mezclado y dosificación manual de los preparados de pintura.
- Disminución del 20% del consumo de materia prima (pintura y disolventes)
- Disminución del 90% de los disolventes de limpieza utilizados en las operaciones manuales de dosificación.
- Disminución de la práctica totalidad de los residuos producidos como consecuencia de los preparados no conformes con los estándares de calidad.
- Minimización del volumen de lodos de pintura anuales generados como consecuencia de los preparados manuales en comparación con la utilización de un sistema manual.



### **9.3.3 Minimización de trapos de limpieza con residuos peligrosos por cambio de materia prima**

Los trapos que se utilizan actualmente para el desengrase de estructuras aeronáuticas son trapos de algodón.

La minimización en este caso consiste en la sustitución de estos trapos de limpieza de algodón impregnados con disolventes orgánicos por mopas absorbentes.

*Los objetivos perseguidos son:*

- La reducción de un 50% en peso de los residuos de trapos impregnados de disolventes.

### **9.3.4 Minimización de residuos de pinturas y disolventes por caducidades.**

La forma de almacenar los productos en la sala de mezclas de la instalación de pintura es mediante simples repisas. Estas repisas tienen tres baldas. Una de la que está más arriba será donde se colocan las bases, en la del centro los catalizadores, y en la inferior se encuentran situados los disolventes.

De esta forma el operario que se disponga a hacer la mezcla pertinente, cogerá siempre el lote de pintura de donde le apetezca o donde le sea más cómodo, generando así la caducidad de algunos de estos productos.

Para evitar este problema se propone el diseño, desarrollo e implantación de un sistema de almacenamiento muy sencillo para eliminar la producción de residuos de materia prima caducable. Este sistema se conoce como almacén tipo "FIFO". Este consiste en un armario con varias baldas, pero estas estarán inclinadas. Tendrá acceso tanto por detrás como por delante. De forma que por detrás, que será la zona alta de la inclinación se metan los productos nuevos que van llegando (aquí solo tendrá acceso el encargado de almacén) y por delante será de donde van cogiendo las pinturas y disolventes que van necesitando los pintores y esta es la zona más baja de la inclinación. De esta forma se irán cogiendo los productos por orden de llegada por lo se eliminan los residuos por caducidad.

Además se procurará ordenarlos por tipos de pintura, es decir, cada base con su catalizador y diluyente correspondiente.

Los *objetivos perseguidos* mediante la instalación de este armario son:

- Disminución del 100% de los residuos producidos por concepto de caducidades de materia prima en el proceso de pintura.

### **9.3.5 Minimización de emisiones por cambio de combustible**

El combustible utilizado para aportar calor en el horno de curado y en la climatización de las cabinas de pintura es el gas propano, y para la climatización general de la instalación gasóleo C. La opción propuesta utilizar un combustible para las calderas que emita menos contaminantes a la atmósfera, con un poder calorífico similar.

El *objetivo perseguido* en este caso es:

- Disminución cuantitativa de los agentes contaminantes en las emisiones atmosféricas

### **9.3.6 Minimización de emisiones por cambio de materia prima en las pinturas utilizadas**

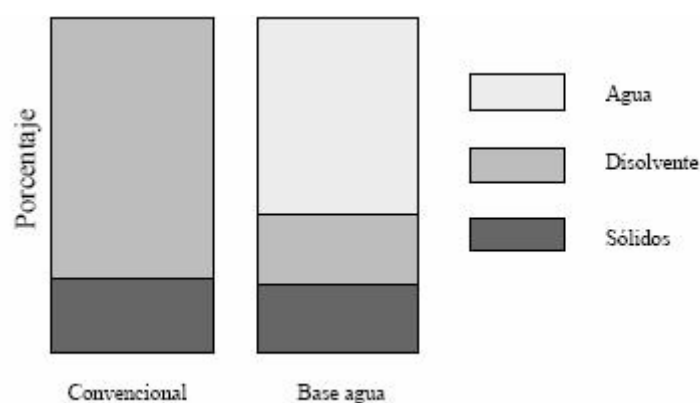
Hasta el momento los productos que se han utilizado son pinturas en base disolvente convencionales, debido a su facilidad de aplicación, versatilidad para cambios de color, etc.

Las pinturas en base disolvente contienen en su composición una concentración variable de disolventes que puede oscilar entre el 40 y 60% en peso.

Desde una perspectiva medioambiental, uno de los aspectos más relevantes en la aplicación de pinturas es la emisión de compuestos orgánicos volátiles que se produce debido al contenido de disolventes que se emplean en su formulación.

Por esto se plantea la posibilidad de sustituir este tipo de pinturas por pinturas en base agua.

El término en base agua se refiere a sistemas de recubrimientos que utilizan el agua como disolvente para dispersar la resina. Por lo general, contienen hasta un 80% de agua con pequeñas cantidades de otros disolventes, como éteres glicólicos, y el contenido en sólidos es similar al de las pinturas convencionales en base disolvente. En la siguiente figura se compara el contenido en disolvente de las pinturas convencionales y las de base acuosa.



Este tipo de pinturas tiene un tiempo de secado mayor que las de base disolvente, lo que puede disminuir la productividad de la planta. Pero esto en nuestro caso no es problema pues el secado se suele hacer en hornos de curado para todos los elementos. Además, es importante que la superficie del sustrato esté limpia de cualquier resto de grasa o polvo para que el recubrimiento se adhiera bien y no presente defectos superficiales. Por ello, en algunos casos puede requerirse el uso de disolventes en el proceso previo de limpieza.

Así mismo, además de reducir las emisiones de COVs durante la aplicación, los recubrimientos en base acuosa reducen el riesgo de incendio, son más sencillos de limpiar (generando menos residuos peligrosos) y existe una exposición reducida de los trabajadores a los vapores orgánicos.

Los *objetivos perseguidos* en este caso son:

- Minimización de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles a la atmósfera.
- Minimización de los riesgos de incendio y explosión en las cabinas y hornos debido a los altos contenidos de compuestos inflamables en las mismas.

### **9.3.7 Clasificación de residuos en origen**

Será necesario hacer una clasificación de los residuos en origen mediante un sistema de recogida selectiva de los distintos residuos generados en planta. Además se deberá habilitar un área especial para el almacenamiento de los mismos hasta que sean retirados por un gestor autorizado.

Los *objetivos perseguidos* son:

- Disminución de los residuos catalogados como peligrosos
- Separación de los residuos en origen

### 9.3.8 Minimización de pistolas de aplicación inservibles

Se propone la implantación de un equipo de lavado automático de pistolas y cualquier otro utensilio que utilice el pintor, mediante disolventes. Este equipo permite realizar la operación de forma eficaz, y a su vez disminuye el contacto del operario con el disolvente.

Además el equipo utiliza la cantidad adecuada de disolvente, evitando despilfarros y se disminuyen las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

Los disolventes que se utilicen para la limpieza serán acordes con los restos de pintura que hay que eliminar de la pistola.

Los objetivos perseguidos son:

- Disminución de residuos peligrosos, pistolas inservibles en este caso, en un 50 %.
- Disminución del uso de disolventes para limpieza manual en un 50 %.

### **9.3.9 Minimización de emisiones por la adquisición de sistemas de aspiración local**

El lijado en seco de las superficies mediante máquinas lijadoras portátiles origina concentraciones ambientales de partículas de fibra de carbono y de pintura secas, a veces con contenidos metálicos importantes, superiores a los límites higiénicos recomendados, por lo que se propone y se hace necesario utilizar durante estas operaciones exclusivamente máquinas que contengan dispositivos de aspiración local de partículas.

Pueden ser eliminados como residuos asimilables a urbanos, siempre y cuando se cumplan las exigencias específicas para ello. En caso de que exista la posibilidad de que contengan metales pesados, estos residuos deberán eliminarse también como residuos Peligrosos, y este es el caso en el que nos encontramos.

Mediante la introducción de estas máquinas disminuirá considerablemente la concentración ambiental de las cabinas.

A continuación se muestra una figura con la fotografía de un aspirador local de partículas:



Los *objetivos perseguidos*, para ser más concretos son:

- Captación local de la nube de partículas de pintura seca y fibra de carbono antes de su dispersión
- Eliminación total de las emisiones de partículas en las cabinas
- Mejora de las condiciones ambientales en el puesto de trabajo



## 9.4 Descripción de las opciones de valorización

### 9.4.1 Valorización de latas con residuos peligrosos

Las latas de pinturas, catalizadores y disolventes una vez que se terminan lo que se hace hasta ahora es tratarlas como residuos peligrosos. Su tratamiento como residuo peligroso por la empresa es muy costoso, debido a que el consumo de pintura es elevado.

Lo que se propone es la implantación de un sistema de inertización de latas y envases.



Los envases que se fuesen terminando se irían limpiando en esta maquina y nos quedarían como residuo final:

- Los lodos producidos en el proceso de lavado, que serían retirados por un gestor autorizado

- Las latas que podrían valorizarse como chatarra metálica mediante su incorporación al mercado de subproductos. Para eso se procedería a la recogida selectiva de las mismas.

Los *objetivos perseguidos* con esta medida son:

- Fomentar en la empresa el principio básico de reutilización
- Minimización de la producción de residuos de envases con restos de pintura.
- Inertización de residuos peligrosos in situ dentro del propio centro de trabajo.

#### **9.4.2 Valorización de latas de refrescos**

Las latas de refresco no han sido gestionadas hasta ahora, simplemente se han tirado a la papelera como un residuo más.

Se propone la adquisición de una compactadota de latas. Esta tendrá un dispositivo para comprimirlas previamente y caer al contenedor del que dispone en su interior donde se acumulan las latas compactadas.



El *objetivo perseguido* es:

- La valorización externa de las mismas en el mercado de subproductos como chatarra metálica.

### 9.4.3 Reutilización de disolventes

Se propone la adquisición y puesta en servicio de un equipo de regeneración de disolventes de proceso de limpieza para la reutilización in situ, como agentes de limpieza, de los disolventes agotados considerados como residuos peligrosos.



La regeneración de disolventes agotados se realizará de forma automática a través de la destilación del residuo, disolvente, y posterior condensación mediante un sistema de intercambiadores de calor refrigerado mediante ventilación forzada de aire.

Los lodos producidos en la operación de regeneración son detenidos en un depósito de la propia máquina y posteriormente gestionados por un gestor autorizado como residuos peligrosos.

*Los objetivos perseguidos son:*

- Fomentar en la empresa el principio básico de reutilización in situ dentro del centro de trabajo

- Disminución de la producción de disolventes agotados en un 60%
- Disminución del consumo de materia prima, es decir disolventes en un 60%

#### **9.4.4 Valorización de los cartuchos de tinta de las impresoras**

Hasta el momento los cartuchos de tinta de las impresoras se han tirado a la basura normal como un residuo biológico.

Se propone la valorización externa de los mismos mediante su incorporación al mercado de subproductos. Para hacer esto, primero habrá que hacer una recogida selectiva de los mismos.

El *objetivo perseguido* es:

- Puesta en valor del 100 % de los cartuchos de tinta de impresoras consumidos.

#### **9.4.5 Valorización de los cartuchos de toner de la fotocopiadora**

Hasta el momento los cartuchos de toner de la fotocopiadora se han tirado a la basura normal como un residuo biológico.

Se propone la valorización externa de los mismos mediante su incorporación al mercado de subproductos. Para hacer esto, primero habrá que hacer una recogida selectiva de los mismos.

El *objetivo perseguido* es:

- Puesta en valor del 100 % de los cartuchos de tinta de impresoras consumidos.

#### **9.4.6 Valorización de papel y cartón limpio utilizado**

Valorización interna y externa del papel y cartón limpio mediante su incorporación al mercado de subproductos.

La valorización interna se puede hacer formando al personal de la empresa en materia de reutilización y buenas prácticas. Se puede incentivar al trabajador a utilizar los folios por detrás para hacer su trabajo cotidiano, imprimir o fotocopiar solo lo imprescindible, potencializando el uso de los soportes informáticos existentes, así como también una vez lo considere el trabajador que el papel no se puede usar más, reciclar depositando estos en los contenedores que se pondrán en las oficinas para ello.

El *objetivo perseguido* es:

- Puesta en valor del 100 % del papel y cartón recogido en la planta mediante recogida selectiva de los residuos en origen.

## 9.5 Medidas de producción limpia: buenas prácticas

Las buenas prácticas son una faceta de la minimización de de residuos y emisiones muy atractiva, tanto por los rápidos y sorprendentes resultados que se obtienen como por su simplicidad y bajo coste. Se tratan de medidas muy rentables y seguras con la ventaja adicional de que no interfieren en los procesos productivos.

Se propone le análisis y la adopción de buenas prácticas para la minimización de residuos y emisiones en la empresa, generando otros beneficios adicionales como:

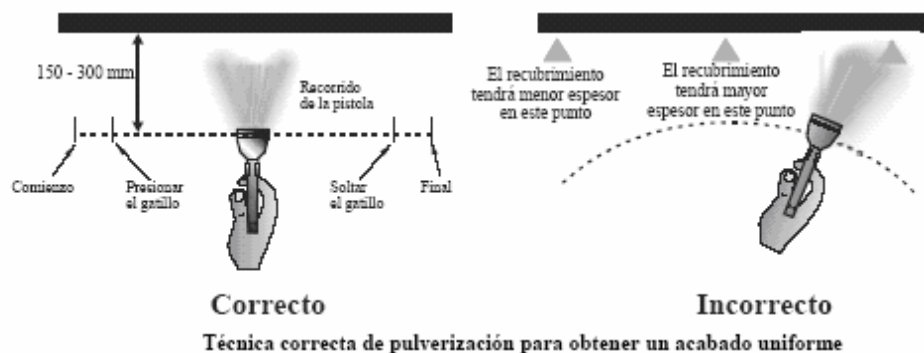
- Una mejora de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo
- Una mayor motivación de los empleados
- Un incremento de la productividad
- Una mejora de la calidad de los productos
- Etc.

El objetivo de las buenas prácticas es reducir las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales, en forma de contaminantes.

### 9.5.1 Minimización del consumo excesivo de pinturas

La medida que se propone consiste en aplicar una técnica de pulverización con la pistola de aplicación. Esta es una medida a poner en práctica muy sencilla.

La pistola debe moverse de forma paralela y perpendicular a la superficie y la distancia entre la pieza y la pistola debe mantenerse constante, todo esto para obtener un acabado uniforme. Muchos operarios arquean la pistola, para alcanzar áreas difíciles, y esto hace imposible el mantener una distancia constante. Esta técnica se puede ver de forma más clara en el siguiente esquema:





### **9.5.2 Formación continua de los operarios**

Mediante el conocimiento del equipo, métodos de aplicación y mantenimiento por parte del operario, las empresas pueden ahorrar en el uso de materiales. Este ahorro dependerá de las piezas recubiertas, el material pulverizado y el nivel de experiencia y la técnica del operario.

En algunos casos, la formación de los operarios puede ahorrar hasta el 20% de pintura.

### **9.5.3 Compra de productos y materiales conforme a la demanda real de los flujos de producción**

Implantación generalizada, informatizada y centralizada de la compra y aprovisionamiento de toda la materia prima mediante el sistema "MRP" (Material Requirement Plan) a través de un software específico "SPRINT" con objeto de ajustar la compras al flujo de necesidades de los procesos de fabricación, minimizando con ello la materia prima almacenada y disminuyendo por tanto las posibles caducidades.

#### **9.5.4 Almacenamiento específico para materias primas, residuos peligrosos y residuos inertes**

Se propone que se tengan almacenes independientes para materias primas, residuos peligrosos y residuos inertes.

Es aconsejable adoptar las buenas prácticas siguientes en el almacenamiento:

- Espaciar contenedores para facilitar su inspección
- Construir el área de almacenamiento convenientemente protegidas de las inclemencias del tiempo, y de temperaturas extremas que puedan afectar a los productos o residuos almacenados.
- Mantener una distancia de seguridad entre productos químicos o residuos incompatibles
- Ordenar los bidones según su peligrosidad en el caso de almacén de residuos peligrosos, o los productos según su utilización en el almacén de materias primas
- Apilar o almacenar los contenedores siguiendo las instrucciones del fabricante
- Mantener los contenedores, bidones y tanques herméticamente cerrados
- Vaciar por completo los contenedores o recipientes antes de su limpieza o eliminación

### **9.5.5 Aplicación de un plan de emergencia y contingencias**

Actualmente en la empresa existe implantado un sistema de detección parcial de situaciones potenciales de emergencia relacionadas con la salud y seguridad laboral, no existiendo implantado formalmente ningún sistema de detección de emergencias medioambientales.

Se recomienda confeccionar un procedimiento escrito para identificar y prevenir situaciones de riesgo y emergencia medioambientales tales como vertidos, emisiones accidentales, incendios o gestión inadecuada de residuos. Sería conveniente además formar al personal en materia de detección, contención y saneamiento de emergencia de escapes de sustancias almacenadas.

### **9.5.6 Aplicación integral de un sistema de mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo consiste en la inspección y limpieza periódicas de los equipos y la instalación, incluyendo la lubricación, comprobación y reemplazo de las piezas, y constituye en si mismo una buena práctica para la minimización de residuos y emisiones.

Uno de los factores importantes a tener en cuenta en el mantenimiento de las instalaciones es asegurarse de que el caudal de aire dentro de las cabinas es uniforme y laminar, normalmente los aconsejados por el fabricante, mejorando así la eficacia de transferencia.

De esta manera se consigue una reducción del pulverizado sobrante y de limpieza de la cabina.

Al hacer un correcto mantenimiento preventivo conseguiremos reducir la cantidad de residuos y emisiones generados, debido a fugas, averías y productos fuera de especificación. Además conseguimos aumentar la vida útil de los equipos, disminuyendo el tiempo de parada debido a fallos y averías, mejorando la productividad.

Para hacer un buen mantenimiento preventivo se recomienda seguir algunas de las buenas prácticas siguientes:

- Empleo de los catálogos y hojas de instrucciones de los equipos y materiales.
- Inspeccionar periódicamente los equipos y las operaciones según las recomendaciones del vendedor.
- Crear tarjetas de datos o informatizar el historial de los equipos.
- Realizar un seguimiento de la evolución del coste de mantenimiento para cada equipo, incluyendo los residuos y emisiones generados.

## 10 RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS

En el capítulo anterior se realizó un estudio de la minimización de residuos catalogados como peligrosos e inertes que se generan en la instalación de pintura así como de la contaminación atmosférica que se emite al medio ambiente. A la hora de hacer el plan de recogida Selectiva sus objetivos estarán acordes con los perseguidos en el plan de minimización, la minimización de los residuos catalogados como peligrosos principalmente. Es decir, el plan de recogida selectiva de residuos estará recogido dentro del plan de minimización.

Con el plan de recogida selectiva se pretende hacer una clasificación de los residuos en origen mediante unos procedimientos generalizados especialmente diseñados para realizar esta tarea. En estos documentos se detallará también el lugar donde quedarán almacenados, sus condiciones de almacenamiento etc., en un local especialmente diseñado para contener residuos peligrosos. Así mismo, para los residuos inertes se habilitará un lugar para su almacenamiento.

Mediante este plan además de obtener los beneficios derivados del orden y limpieza en los puestos de trabajo, se disminuyen los costes derivados de la gestión de los residuos generados en la instalación.

Mediante las tablas de cuantificación de residuos desarrolladas en el capítulo 7 y haciendo un estudio de campo de la instalación viendo los contenedores que existen, la política real de reciclaje de los operarios, (que suele ser de baja participación en estas actividades, ya sea por falta de formación, por falta de comodidad en la situación de los contenedores, por dejadez etc.), es como se va a realizar el plan de recogida selectiva de residuos.

A la hora de hacer este estudio lo que se pretende primero es partir de la situación actual, es decir, ver que tipos de contenedores existen, sus características, cuantos, como están situados etc. También será interesante ver cual es la implicación del personal en este tema, hablar con ellos y tomar iniciativas en conjunto para que se sientan parte importante del plan y así participen más activamente en el mismo.

Una vez que se tiene clara la situación en lo que se refiere a recogida selectiva actual, se propone un plan de acción para mejorar la misma. En este plan de acción se considerarán varios factores que son:

- Estudio de la necesidad de más contenedores y de distintos tipos
- Diseño de almacenes necesarios. Entre ellos almacén de materias primas, de residuos peligrosos, y un punto limpio

## 10.1 Estudio de la situación actual: cuantificación de contenedores existentes

A la hora de hacer un estudio de la situación actual lo que hacemos es un estudio de campo, es decir, una inspección general de la instalación, tal y como hicimos en el capítulo 7 para la identificación y clasificación de residuos.

Así podemos observar que en la actualidad en la instalación se pueden encontrar dos tipos de contenedores y papeleras varias. Estos son contenedores de seguridad para todos los residuos peligrosos que se generan y contenedores para varios tipos de residuos, todos ellos de naturaleza inerte.

La práctica actual es la de utilizar los contenedores de seguridad, para contener todos los residuos peligrosos que se generan en la planta como, trapos con restos de disolvente, botes de plásticos con restos de pinturas, guantes usados, lijas saturadas, cinta adhesiva con restos de pintura, latas con restos de pintura, y todos los demás residuos que han sido catalogados como peligrosos en el capítulo 7.

Los contenedores de residuos restantes, son utilizados para depositar residuos orgánicos, papel limpio, cartón de embalaje, plásticos de embalaje, etc.

Además en algunos puntos de la nave podemos encontrar también papeleras/ceniceros. Estos fundamentalmente son usados para vasos de café y residuos orgánicos.

En las oficinas lo único que hay son papeleras propias de oficina, en las que se depositan fundamentalmente papel limpio, procedente de las pautas de fabricación, restos de basura orgánica, como restos de los bocadillos y comida depositada por los trabajadores en los periodos de descanso.

A continuación se muestra una tabla con los tipos y cantidad de contenedores que hay actualmente en la planta.

SITUACIÓN ACTUAL: CANTIDAD Y TIPOS DE CONTENEDORES				
CONTENEDOR	RESIDUOS	VOLUMEN (L)	DIMENSIONES mm)	Nº
Seguridad	Peligrosos	20	290x 397 (diámetroxaltura)	6
Residuos Varios	Vasos café, papel, plástico, residuos sólidos urbanos, etc	80	933x482x552	6
Ceniceros/ Papeleras	Papel, residuos oficinas, residuos urbanos			3
Papeleras oficina	Papel, residuos oficinas, residuos urbanos			8



La situación de los mismos es la siguiente:

SITUACIÓN ACTUAL	Contenedore Seguridad	Contenedor residuos Varios	Papeleras/Cenicero	Papeleras
Cabina de pintura piezas grandes	1	0	0	0
Cabina de pintura de piezas medianas	1	0	0	0
Cabina de preparacion piezas medianas	1	0	0	0
Cabinas de preparación de piezas grandes	2	0	0	0
Sala de mezclas	1	1	0	0
Zona de Evaporacion	0	0	0	0
Cabinas buffer	0	1	0	0
Cabinas de verificacion	0	0	0	0
Almacén de Productos	0	0	0	0
Zona de transterencia	0	0	1	0
Oficina	0	0	0	4
Zona de recepcion y expediciones	0	2	0	0
Area de descanso	0	1	2	0
Vestuarios	0	1	0	4

Los contenedores que se han marcado como que están en las cabinas, tanto de preparación como de pintura, en realidad están situados justo al salir de las mismas, pero para simplificar la tabla lo hemos puesto de esa manera.

De esta forma, en los planos que se adjuntan en el anexo ver la cantidad de contenedores que hay en cada cabina de la instalación y su situación en la misma.

Como puede observarse la cantidad de contenedores es escasa. Una de las medidas para incentivar la recogida selectiva de residuos será la de comprar más contenedores de los ya existentes. Pero esto lo veremos en el siguiente apartado.

En la instalación de pinturas, más que generarse grandes cantidades de residuos, lo que es importante es la peligrosidad de los mismos. Por esta razón es fundamental que exista una gestión eficaz.

Aunque existan contenedores de seguridad y contenedores de residuos varios, si abres cualquiera de estos te das cuenta de que no existe ningún tipo de segregación de residuos, ya que en los contenedores de residuos peligrosos encuentras restos de bocardillos, papel limpio, etc., y en contenedor de residuos varios residuos catalogados como peligrosos. Esto puede ser debido a muchos factores, siendo uno muy importante el bajo nivel de formación de los operarios, como ya se comentó en otras ocasiones.

Una vez hecha la inspección visual de la planta se ve que es absolutamente necesario hacer una modificación de la situación actual con respecto a los contenedores, tanto en que se necesitaría una mayor cantidad de los contenedores de los ya existentes, como la adquisición de mayor variedad de contenedores para hacer una mayor segregación de residuos.

## 10.2 Estudio de la situación propuesta

Ya estamos en condiciones de hacer una propuesta de actuación, y vamos a seguir los siguientes puntos:

- Valoración de la necesidad de contenedores
- Necesidad de hacer una mayor segregación de los residuos
- Propuesta de una distribución en planta de los contenedores más eficaz.
- Utilización de bolsas de distintos colores en los contenedores para los grupos de residuos clasificados anteriormente.

Mediante las tablas de cuantificación de residuos realizadas en el capítulo 7, podemos hacernos una idea de la cantidad de contenedores que se necesitan, así como el tipo más adecuado. Esta elección de distintos tipos de contenedores será también fundamental para poder hacer una mayor segregación de residuos, que uno de los objetivos que se pretenden. En el anexo VI del presente proyecto, se incluye un catálogo con los contenedores escogidos, con sus características fundamentales.

Mediante la segregación de residuos conseguimos disminuir costes, pues si esta operación se realiza correctamente la cantidad de residuos catalogados como peligrosos en peso disminuirá y por tanto disminuirán los costes derivados de su gestión. Los residuos peligrosos una vez que se ha hecho la segregación, se tratarán fuera del centro de trabajo por un gestor autorizado.

También se procurará hacer una valorización de los residuos que sea posible por otras empresas a través del gestor autorizado. Mediante la valorización se obtiene un beneficio directo de aplicar el plan de recogida selectiva de residuos.

La distribución actual de los contenedores en planta no es del todo eficaz, por lo que en este proyecto se propone una distribución de los mismos según sean las necesidades de los operarios en cada momento, y de esta forma hacerles más fácil y cómodo seguir el plan de recogida selectiva. En esta distribución se incluyen los contenedores propuestos como necesarios.

### **10.2.1 Valoración de la necesidad de contenedores**

La idea a la hora de hacer la cuantificación de contenedores, es la de aprovechar los que ya existen y adquirir nuevos para cubrir todas las necesidades. Las necesidades de contenedores, como ya hemos comentado antes, las hemos sacado a partir de las tablas de cuantificación de residuos.

<b>NECESIDADES DE CONTENEDORES</b>			
<b>CONTENEDOR</b>	<b>CANTIDAD ACTUAL</b>	<b>CANTIDAD A INCORPORAR</b>	<b>CANTIDAD FINAL</b>
Seguridad	6	9	15
Ceniceros/ papelera	3	4	7
Papel oficinas	0	1	1
Papeleras oficinas	4	0	4
Residuos urbano oficinas	0	1	1
Residuos urbanos vestuarios	1	0	1
Papeleras Vestuarios	4	0	4
Papel, cartón y plástico instalación	5	5	10
Papel y cartón punto limpio	0	1	1
Plástico punto limpio	0	1	1
Compactadora de latas	0	1	1
Latas de refresco punto limpio	0	1	1
Tubos fluorescentes instalación	0	1	1
Tubos fluorescentes almacén RP	0	1	1
Bidones para RP	0	8	8
Toner impresora y cartuchos de tinta	0	1	1
Big bag	0	25	25

Como se puede observar se han tenido en cuenta las medidas de minimización y valorización propuestas en el capítulo anterior, y por este motivo se propone la compra de contenedores para llevar a cabo el plan.

Los contenedores para residuos varios se subdividen en dos categorías, papel y cartón, y plástico, ya que esta es una de la propuestas de segregación. Así para diferenciar unos de otros se etiquetarán adecuadamente. Las etiquetas que llevarán cada uno de los contenedores se adjuntan en el anexo V.

A la hora de hacer los pedidos, procuramos pedir modelos de contenedores de las mismas características a los que ya existen.

El razonamiento de llevar a cabo esta opción es para que el aspecto visual de la planta se mantenga homogéneo y no sea un muestrario de diferentes contenedores. Además así a los operarios les costará menos trabajo reconocer cada contenedor y relacionarlo con el residuo que lleva asociado.

No hace falta decir que los contenedores deben cumplir con la normativa básica, siendo resistente a los productos que va a contener, resistentes a la corrosión, mantenimiento reducido, etc.

Se puede observar que en el cuadro adjunto no solo hay más cantidad de los contenedores ya existentes, sino que se pretende adquirir mayor diversidad, para así conseguir una mayor segregación de residuos. Los contenedores que se piden afectan a la instalación de pintura, las oficinas, el almacén de residuos peligrosos y el "Punto Limpio". Más adelante veremos la necesidad de diseñar el almacén de residuos peligrosos y el que llamamos "punto Limpio" y cual sería la distribución de los mismos en cada recinto.

Se decide segregar los residuos peligrosos que hemos denominado "material auxiliar contaminado" de los restos de disolventes, de pinturas, etc. Los filtros de las cabinas irán a de forma directa al almacén de residuos peligrosos. Por otro lado están el papel y cartón limpio que se recogerán por un lado y el plástico limpio por otro. Para esto se han destinado dos contenedores de residuos varios para cada grupo, que deben ir correctamente etiquetados para evitar confusiones.

## 10.2.2 Propuesta de distribución en planta de los contenedores

Con todos los datos obtenidos hasta el momento se pasa a realizar la distribución propuesta de los contenedores.

Si vemos la clasificación de residuos por áreas del capítulo 7, tendremos una noción de los contenedores que hacen falta en los distintos puntos de la planta. La posición de estos contenedores es muy importante ya que:

- son los puntos de mayor generación de residuos al estar colocados al lado de las mesas de trabajo.
- Son puntos donde no van a dificultar la realización de los trabajos, al estar fuera del campo de movimiento de los operarios y del trasiego de material por la cabina.

Hay que resaltar que los iconos que representan a los contenedores no están a escala, solo sirven para hacernos una idea de la situación de los mismos. Se dan distintos colores a los contenedores en los croquis. De esta forma podemos decir que los contenedores de un rojo sólido son los de seguridad, los de residuos varios son verdes, etc.

- Cabinas de pintura

Para las cabinas de pintura se propone colocar, pero esta vez en su interior dos contenedores de seguridad, para residuos peligrosos. El hecho de que estuviesen colocadas fuera resultaba incomodo a la hora de trabajar para los operarios, ya que tenían que salir expresamente de la cabina en medio de sus tareas exclusivamente para tirar el residuo en el contenedor adecuado. Además el hecho de entrar en la instalación y encontrarse grupos de contenedores apelotonados en las esquinas no era estético. En la cabina de pintura de piezas grandes, al ser doble se colocarían cuatro contenedores de estas características.

- Cabinas de preparación

En las cabinas de preparación, igual que en las de pintura se propone la colocación de dos contenedores de seguridad en cada una de ellas.

- Cabinas de verificación, cabinas buffer y zona de evaporación

En las cabinas de verificación, cabinas buffer y en la zona de evaporación se colocarán dos contenedor de seguridad en la de verificación y en la zona de cabinas buffer, porque a la hora de retocar una superficie siempre quedan restos de material utilizado con restos de pintura y disolventes.



- Almacén de productos

En el almacén de productos, donde están colocadas tanto las materias primas como los residuos peligrosos, colocaría dos contenedores por si hubiera pinturas o disolventes caducados. Más adelante se propone el diseño e implantación de un almacén de residuos peligrosos, por lo que los residuos que se almacenan en este almacén de productos, se llevarán a nuevo lugar de almacenamiento

- Sala de mezclas

En la sala de mezclas, al ser un lugar con alto potencial de generación tanto de residuos peligrosos como inertes, aunque mayor cantidad de los primeros, se colocarán dos contenedores de seguridad y uno de residuos varios.

- Oficinas

En la oficina se concreta que existan contenedores para residuos urbanos, contenedores para papel y papeleras. El residuo mayoritario en las oficinas es el papel, residuo reciclable y sobre el que se ha estudiado la posibilidad de valorización. Se limita el uso de las papeleras a papel, de esta forma se puede recoger selectivamente. Se colocará un contenedor para papel limpio en la oficina que se irá utilizando de la misma manera que las papeleras.

El resto de residuos generados en las oficinas se depositan en el contenedor de residuos urbanos. Estos dos contenedores últimos tienen las mismas características técnicas, solo se diferencian en el color. Por ello y para evitar confusiones se les pondrán etiquetas reflejando el tipo de residuo que debe ir en cada uno de ellos.

Además de los nuevos contenedores colocados en la oficina esta previsto la implantación de contenedores específicos para cartuchos de tinta y toner de impresoras. Como siempre, estos contenedores estarán debidamente etiquetados. Estos residuos se entregarán al departamento de recepción, ya que su gestión se lleva a cabo por empresa que suministra estos productos.

- Zona de recepción y expediciones

En la zona de recepción y expediciones debido a la gran cantidad de restos de embalaje que se generan (papel, cartón y plásticos de embalaje fundamentalmente), los dos contenedores de residuos varios no bastan por lo que se propone la compra de dos más. Además se puede hacer una distinción entre papel, y cartón y el plástico. Así se propone que dos de estos contenedores sean para el papel y el cartón y otros dos para el plástico de embalaje. Para diferenciarlos, puesto que son iguales, se etiquetarán de forma clara y sin que se cree ningún tipo de ambigüedad. Se proponen al menos dos papeleras cenicero, por esta zona es de alto movimiento de personal, que mientras que van de una lado para otro aprovechan para fumar un cigarro, o tomarse algo.

- Área de descanso

En área de descanso se colocarán dos contenedores de residuos varios, uno para residuos urbanos y el otro para los vasos de café de plástico que debido al alto consumo que tiene se generan grandes cantidades. Además de las dos papeleras ceniceros que ya hay, se propone la colocación de las compactadoras de latas de refresco que se proponía en el capítulo de minimización de residuos para su valorización como chatarra metálica. Todos y cada uno de los contenedores irán debidamente etiquetados.

- Vestuarios

En los vestuarios no se propone la incorporación de contenedores, ya que se considera que la cantidad que hay actualmente es la adecuada, como ya vimos en el apartado anterior de la situación actual.

A continuación se muestra una tabla con la cantidad de contenedores ya existentes incrementada:

SITUACIÓN ACTUAL	Contenedores Seguridad	Contenedor residuos Varios	Papeleras/Cenicero	Papeleras
Cabina de pintura piezas grandes	4	0	0	0
Cabina de pintura de piezas medianas	2	0	0	0
Cabina de preparación piezas medianas	2	0	0	0
Cabinas de preparación de piezas grandes	2	0	0	0
Sala de mezclas	2	1	0	0
Zona de Evaporación	0	0	0	0
Cabinas buffer	0	1	0	0
Cabinas de verificación	0	1	0	0
Almacén de Productos	2	0	0	0
Zona de transferencia	0	0	1	0
Oficina	0	0	0	4
Zona de recepción y expediciones	0	4	2	0
Area de descanso	0	2	2	0
Vestuarios	0	1	0	4

### 10.2.3 Utilización de un código de colores

Se propone la utilización de bolsas de colores para los distintos tipos de residuos que se han ido clasificando a lo largo del presente proyecto. Esta operación puede facilitar al mayor entendimiento visual de los trabajadores, que al reconocer colores sabe con el residuo que esta asociado.

Pero fundamentalmente es muy importante para el servicio de limpieza de la instalación que al tener distintos colores las bolsas, a la hora de recogerlas no tienen el peligro de mezclarlas. Sabrá que cada color corresponde a un grupo de residuos y por tanto los llevará al almacén de residuos peligrosos o al "Punto Limpio, según corresponda.

De esta manera el código de colores que se les ha dado es el siguiente:

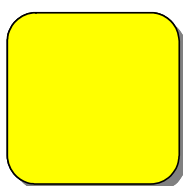
- **Bolsa Amarilla:** RESIDUOS PELIGROSOS. Dentro de este grupo se encuentran recogidos todos los residuos considerados como peligrosos en el capítulo 7 de identificación y clasificación. Serían por ejemplo, los trapos con restos de disolventes, con restos de pintura, ect.
- **Bolsa Blanca:** CARTÓN Y PAPEL. Son el cartón y papel tanto de las oficinas como de las zonas de recepción y expediciones.
- **Bolsa Azul:** PLÁSTICO. Recogidos en este color están los plásticos de embalaje, recipientes limpios de plástico, etc.
- **Bolsa Negra:** RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. En este caso están destinadas a restos de comida, vasos de café, etc.

Será necesario en todo momento informar al personal de la empresa de las opciones escogidas con respecto a la minimización de residuos y la recogida selectiva, pues la información constituye un instrumento imprescindible de la gestión, no solo medioambiental sino en general en la gestión empresarial.

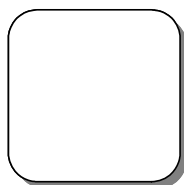
Por este motivo se confeccionan carteles muy sencillos pero claros, sobre este código de colores y se colocan en los tabloneros reservados para información en las áreas de descanso.

Este cartel queda como a continuación se expone:

## **BOLSAS DE COLORES PARA EL RECICLAJE**



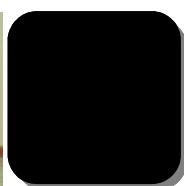
**B O L S A A M A R I L L A:**  
**RESIDUOS PELIGROSOS**  
(trapos impregnados en disolvente,  
pinturas, etc.)



**B O L S A B L A N C A:**  
**CARTÓN Y PAPEL**



**B O L S A A Z U L:**  
**PLÁSTICO**  
(plástico embalaje, recipientes limpios)



**B O L S A N E G R A**  
**RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**  
(restos de comida, vasos de café)

#### **10.2.4 Diseño de los almacenes de materias primas, residuos peligrosos y punto limpio**

- Almacén de materias primas

Hasta el momento en la instalación existe junto a la sala de mezclas un almacén que se utiliza para el almacenamiento de los “kits” de pintura y disolventes, trapos limpios, monos de trabajo a estrenar, etc., es decir de materia prima. Esta habitación también se ha venido utilizando para el almacenaje de residuos peligrosos.

Tenía colocados un contenedor de seguridad y tres bidones de seguridad para contener residuos peligrosos. Así todos los contenedores se utilizaban también para los residuos que se generaban en la sala de mezclas.

De acuerdo con la legislación utilizada como base de este Proyecto, los productores de residuos peligrosos dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos peligrosos para su gestión posterior, debidamente autorizadas. El tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos por parte de los productores no podrá exceder de seis meses, salvo autorización especial del órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se lleve a cabo dicho almacenamiento.

Por este motivo, la propuesta que se hace es que este almacén de productos se quede exclusivamente para materias primas. Para ello se propone en el próximo punto el diseño de un almacén de residuos peligrosos. En este se colocarían los bidones anteriormente mencionados y todo lo expuesto más adelante.

- Almacén de residuos peligrosos

La legislación sobre residuos nos dice que las industrias productoras de residuos peligrosos deben disponer de un lugar de almacenamiento adecuado a los mismos. De ahí que se proponga en este proyecto su diseño.

Los objetivos del almacenamiento de residuos peligrosos son:

- La conservación segura del residuo antes de ser recogido por un gestor autorizado
- Facilitar los periodos adecuados de acumulación cuando los procesos de recogida por parte del gestor queden paralizados por cuestiones ajenas a la empresa.



- En un almacén de residuos peligrosos se deben cumplir unos requisitos mínimos de seguridad, como la prevención y la protección contra incendios. El almacenamiento de ciertos tipos de residuos tóxicos requiere la instalación de alarmas automáticas y, eventualmente, de aspersores. La instalación debe contar con un suministro adecuado de agua para la extinción de incendios, además de un sistema para recoger la escorrentía de aguas resultante, así como el resultado de derrames accidentales.

Un problema clave en el almacenamiento seguro de residuos es el de la compatibilidad, que puede ser analizado según las dos siguientes consideraciones:

- Compatibilidad del residuo con el material empleado para construir contenedores, depósitos o los revestimientos que se encuentran en contacto con el mismo. Por ejemplo, los disolventes no pueden ser almacenados en contenedores de plástico.
- La compatibilidad unos residuos con otros, cuando estos son almacenados en el mismo lugar, que es el caso.

La solución consiste en separar los residuos incompatibles situándolos en áreas diferentes del almacén, construidas con los materiales apropiados, manteniendo entre ellos una distancia mínima de seguridad. En el caso de que no fuese así los incidentes provocados por posibles derrames podrían ser causa de que entraran en contacto residuos incompatibles que darían lugar a reacciones químicas imprevistas, que podrían conllevar a un aumento de presión que podría provocar incendios y explosiones, así como humos o gases tóxicos.

En el anexo II se muestra un cuadro de compatibilidades para el almacenamiento de residuos peligrosos, que puede ser muy útil a la hora de diseñar el almacén.

Además de este requisito de no mezclar materiales incompatibles en un almacén de residuos se deben cumplir otros factores como son:

- Espaciar contenedores para facilitar su inspección
- Construir el área de almacenamiento convenientemente protegidas de las inclemencias del tiempo, y de temperaturas extremas que puedan afectar a los productos o residuos almacenados.
- Ordenar los bidones según su peligrosidad en el caso de almacén de residuos peligrosos, o los productos según su utilización en el almacén de materias primas
- Apilar o almacenar los contenedores siguiendo las instrucciones del fabricante
- Mantener los contenedores, bidones y tanques herméticamente cerrados

- Vaciar por completo los contenedores o recipientes antes de su limpieza o eliminación

En la instalación de pintura ya no queda espacio para construir un almacén de residuos peligrosos, por este motivo se propone que el almacén de residuos que se pretende implantar se ubique en un recinto exterior a la nave, pero que esté justo en frente.

El Jefe del Departamento de Medio Ambiente debe llevar, como se indica en los Procedimientos Operativos de Medio Ambiente, un registro donde consten los siguientes datos: cantidad, naturaleza, identificación según anexo I del reglamento de residuos peligrosos, origen, fecha de cesión, fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal, en su caso, frecuencia de recogida y medio de transporte.

Los residuos peligrosos que se generan en la instalación de pintura deberán almacenarse en este recinto. Estos son los establecidos en el capítulo 7, con la codificación "RPXX", siendo XX la numeración que se le da a cada residuo. Las fichas de identificación de estos residuos se pueden encontrar en el anexo II de este proyecto fin de carrera. La disposición de los distintos contenedores se puede observar en los planos adjuntos en el anexo I.

Para este almacén es necesario adquirir bidones y big bags, según sea la generación de residuos. En la tabla de necesidad que se adjunta a continuación ponemos los que serían necesarios.

<b>NECESIDADES DE CONTENEDORES ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>			
<b>CONTENEDOR</b>	<b>CANTIDAD ACTUAL</b>	<b>CANTIDAD A INCORPORAR</b>	<b>CANTIDAD FINAL</b>
Tubos fluorescentes almacén RP	0	1	1
Bidones para RP	0	8	8
Toner impresora	0	1	1
Cartuchos tinta	0	1	1
Big bag	0	25	25

- Punto limpio

En el exterior de la factoría se propone la instalación de un área ecológica denominada "Punto limpio". Esta debe estar situada en un lugar de fácil acceso a los camiones que recogen y transportan los residuos fuera de la planta .

La cantidad y tipos de contenedores previstas comprar se adjuntan a continuación:

<b>NECESIDADES DE CONTENEDORES PUNTO LIMPIO</b>			
<b>CONTENEDOR</b>	<b>CANTIDAD ACTUAL</b>	<b>CANTIDAD A INCORPORAR</b>	<b>CANTIDAD FINAL</b>
Papel y cartón punto limpio	0	1	1
Plástico punto limpio	0	1	1
Latas de refresco punto limpio	0	1	1

El punto limpio se debe rodear de vegetación de forma que se elimine por completo cualquier tipo de contaminación paisajística. En el interior del punto limpio se deben disponer los contenedores de gran capacidad para cada uno de los residuos que se almacenarán en él, esto es: papel y cartón, plástico, residuos urbanos y asimilables, chatarra metálica, latas de refresco.

Los contenedores de mayor volumen son los asignados al plástico, al papel y cartón y a los residuos sólidos urbanos y asimilables, ya que son los residuos generados en mayor cantidad. Todos estos contenedores se encuentran claramente identificados mediante pintura en el suelo y adhesivos en sus laterales.

El procedimiento de ejecución de los trabajos de recogida selectiva de RI se detalla en el anexo IV del presente proyecto.

## 1 1 BIBLIOGRAFÍA

- Conserjería de Medioambiente, Junta de Andalucía. “Los residuos urbanos y asimilables”
- Hewitt Roberts, Gary Robinson, “ISO 14001, Manual de sistema de Gestión medioambiental”, Ed. Paraninfo
- Instituto Cerdá, “Manual de minimización de residuos y emisiones industriales”
- Michael D. LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans, “Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos”. Editorial Mc Graw Hill
- Santiago Garrido de la Heras, “Regulación Básica de la producción y gestión de Residuos”. Fundación Confemetal
- Vicente Conesa Fernández-Vítora, “Instrumentos de la gestión ambiental de la empresa”, Ediciones Mundi-Prensa

## SOPORTE DIGITAL

- [www.ihobe.es](http://www.ihobe.es)
- [www.mma.es](http://www.mma.es)
- [www.debagoiena.es](http://www.debagoiena.es)
- [www.enec.es](http://www.enec.es)
- [www.lipasam.es](http://www.lipasam.es)
- [www.miliarium.com](http://www.miliarium.com)
- [www.publivend.com](http://www.publivend.com)
- [www.kaiserkraft.es](http://www.kaiserkraft.es)

## CATÁLOGOS

- Catálogo de la compañía Haleco
- Catálogo de la compañía Kaiserkraft
- Catálogo de la compañía Publivend

## REGLAMENTOS Y NORMAS ESPAÑOLAS

### Legislación ambiental aplicable a Residuos

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Deroga la anterior ley 20/1986, de 14 de mayo, de Residuos Tóxicos y Peligrosos, que se desarrolló posteriormente por el Real Decreto 833/1988 (derogados Art. 50, 51 y 56).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 de 14 de mayo de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y/ o peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el R.D. 833/1998.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 782/ 1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997.
- Directiva 91/156/CEE por la que se modifica la directiva 75/442/CEE relativa a residuos.



## Normativa de prevención ambiental

- Directiva 85/377 del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 97/11/CEE del Consejo, de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/377/CEE.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1986, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 153/ 1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden de 10 de noviembre de 1999, por la que se establecen los Planes de Inspecciones en materia Medioambiental.

## Normativa de protección de la calidad del aire

- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
- Real Decreto 833/1975, de 6 de Febrero, por el que se desarrolla la ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico.
- Orden ministerial de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 1154/1986, de 1 de Agosto, por el que se modifica el Real decreto 1613/1985, de 1 de agosto sobre normas de calidad de aire en el ambiente.
- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto y se establecen nuevas normas de calidad de aire relativas a la contaminación de dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 74/1996, de 20 de Febrero, por el que se aprueba el reglamento de la calidad del aire.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido.
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el

Reglamento de calidad del Aire, en materia de medición, evaluación, y valoración de ruidos y vibraciones.

## 12 GLOSARIO

- Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
  
- Belly Fairing: Es la carena ventral del avión.
  
- Big bag: Bolsas de polipropileno sin laminar, con capacidad para soportar 1000 Kg de peso, utilizada para almacenar y transportar residuos peligrosos.
  
- Bolsa para Documentación: Bolsa de plástico con cierre hermético donde se guardan las instrucciones técnicas, para su conservación en su trasiego por la planta.
  
- Código CER: El CER, o Catálogo Europeo de Residuos, es una lista armonizada y no exhaustiva de residuos. Esta lista será revisada periódicamente y, cuando sea necesario. El CER debe ser una nomenclatura de referencia que sirva de terminología común en toda la Comunidad Europea. El CER debe entenderse sin perjuicio de la lista de “Residuos Peligrosos” a que se refiere el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/ 689/ CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a residuos peligrosos.

- Costillas: Son los elementos transversales del estabilizador y cumplen dos funciones: dar forma al contorno del estabilizador y añadir rigidez y resistencia al conjunto.
  
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo IIA de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.
  
- Estabilizador Horizontal: Es el elemento estabilizador del avión por excelencia. Estaría formado por el conjunto del cajón central, cajones laterales, bordes de ataque y al conjunto del estabilizador se unen superficies móviles llamadas timones de profundidad ó timones de altura.
  
- Estación de transferencia: instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.

- Fuselaje: Cuerpo principal de la estructura del avión, cuya función principal es la de dar cabida a la tripulación, a los pasajeros y a la carga, además de servir de soporte principal al resto de los componentes.
- Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- Larguero: Es el miembro principal de la estructura del estabilizador. Es el componente que soporta las cargas principales en vuelo y en tierra.
- Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- Procedimiento para la ejecución de trabajos de recogida selectiva de medio ambiente: Documento de obligado cumplimiento que detalla el objetivo y campo de aplicación de una actividad general de funcionamiento del Departamento de Medio Ambiente, y que especifica quien y como se realiza correctamente

- **Productor:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.
  
- **Poseedor:** el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.
  
- **Residuo:** Cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el Anejo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias en la Decisión 94/904/CEE.
  
- **Residuos urbanos o municipales:** los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

- Residuos peligrosos: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
  
- Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
  
- Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
  
- Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
  
- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
  
- Revestimientos: Son los paneles, que junto con las costillas y los largueros forman una estructura aeronáutica, tales como los timones o los cajones laterales.



- Suelo contaminado: todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno
  
- Timón de altura: es el encargado de la elevación del avión una vez esta suspendido.
  
- Timón de dirección: es el encargado de los movimientos laterales del avión.
  
- Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.
  
- Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
  
- Niveles de inmisión: Los niveles de inmisión son los límites máximos tolerables de presencia en la atmósfera de cada contaminante, aislado o asociado con otros.

- Niveles de emisión El nivel de emisión, es la cantidad de cada contaminante, vertido sistemáticamente a la atmósfera en un periodo determinado, medida en peso o en volumen.
- Actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera: Las actividades potencialmente contaminadoras son las que por su naturaleza o por los procesos tecnológicos utilizados constituyan un foco de contaminación atmosférica sistemática.
- Contaminación sistemática: la emisión de contaminantes en forma continua o intermitente y siempre que existan emisiones esporádicas con una frecuencia media superior a 12 veces por año, con una duración individual superior a una hora, o con cualquier frecuencia, cuando la duración global de la emisión sea superior al 5 por ciento del tiempo de funcionamiento de la planta.

## 13 PRESUPUESTO

Los costes de realización del presente proyecto son tan solo de mano de obra.

Si consideramos que:

- El coste del técnico es de 18 Euros/h
- El plan lo realiza una sola persona
- Tiempo de realización del plan ha sido de 6 meses, trabajando una jornada laboral completa (8 h). Esto es un total de 960horas.

El coste total de realización del proyecto es de 17.280 €

EL PRESUPUESTO del proyecto, "Diseño de los procesos gestión y minimización de una instalación de pintura del sector Aeronáutico" asciende a la cantidad de "DIECISIETE MIL DOS CIENTOS OCHENTA EUROS (17.280€)

Puerto Real, a 18 de Junio de 2004

Fdo. Marta Durán García

# ANEXOS A LA MEMORIA

# **ANEXOS A LA MEMORIA**

## **ANEXO I: PLANOS**

## **ANEXO II: DOCUMENTOS RELATIVOS A RESIDUOS**

- FICHAS DE IDENTIFICACIÓN
- FICHA DE ENCUESTAS
- MATRIZ DE RESIDUOS
- TABLAS DE CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS
- COMPATIBILIDAD ENTRE RESIDUOS

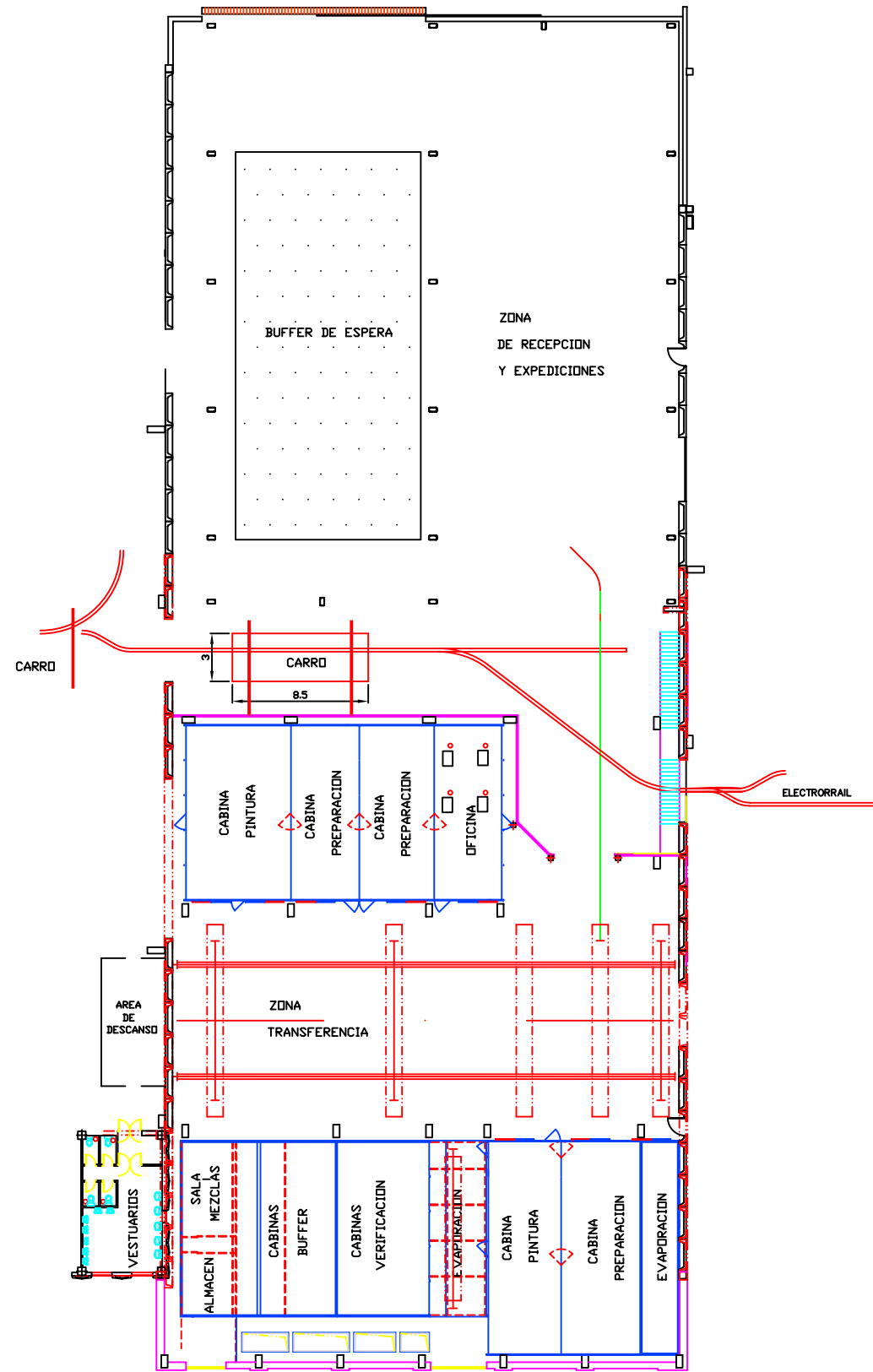
## **ANEXO III: FORMULARIOS PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS**

## **ANEXO IV: PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA**

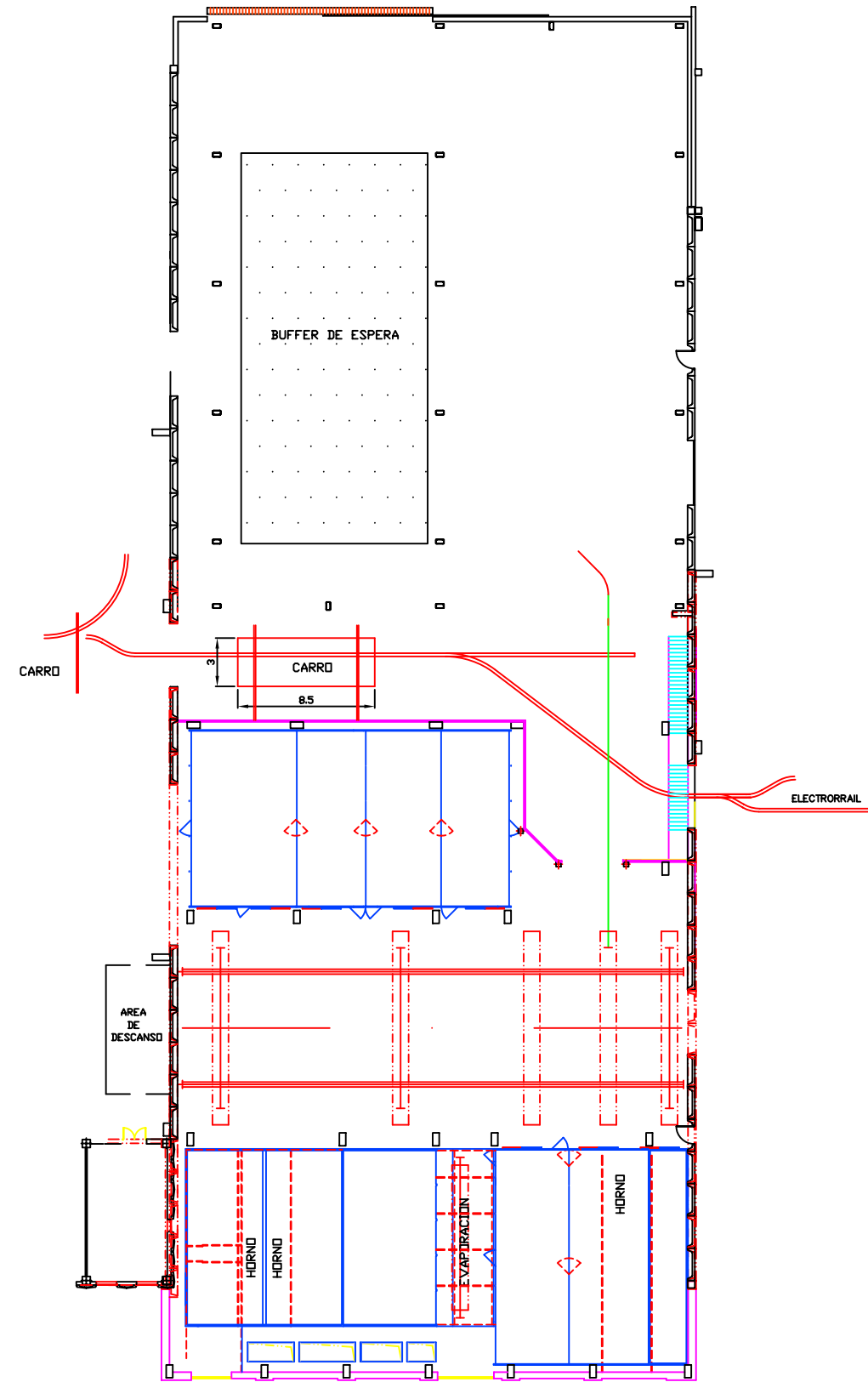
- RESIDUOS PELIGROSOS
- RESIDUOS INERTES

## **ANEXO V: ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN DE CONTENEDORES**

## **ANEXO VI: CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTENEDORES**

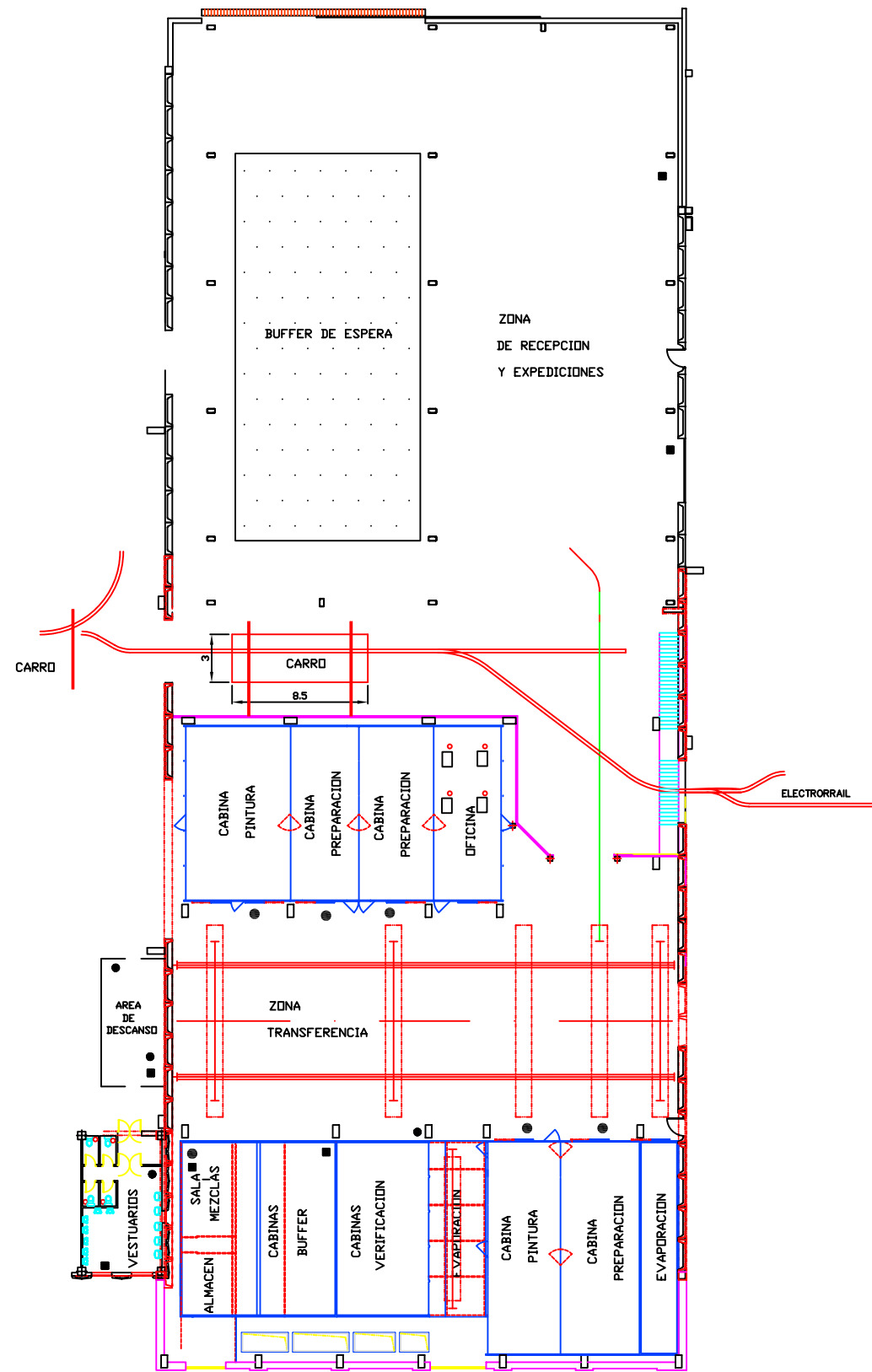


NIVEL I

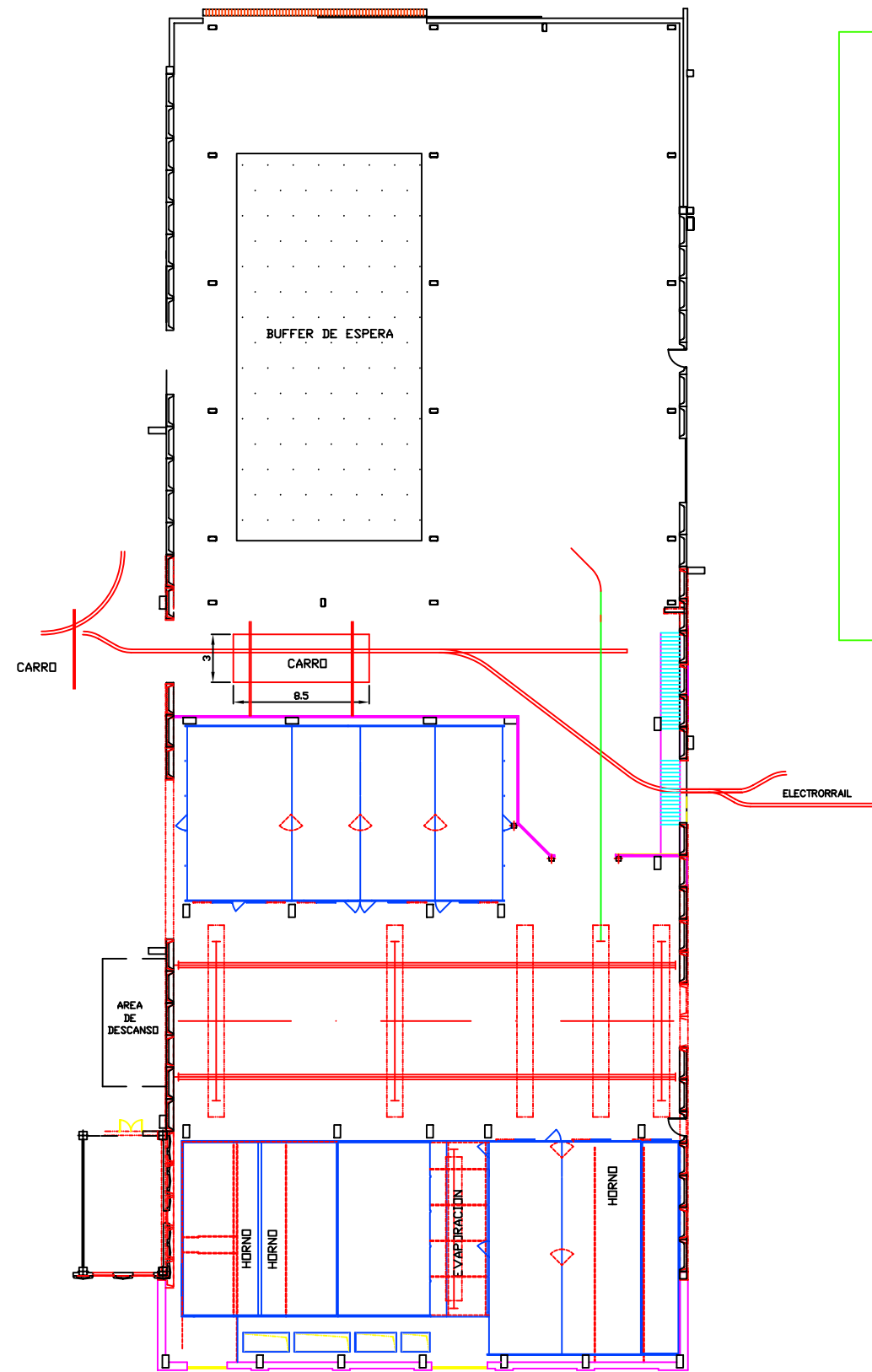


NIVEL II

Dibujado	Fecha	Apellidos y Nombre	Firma:	FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Comprob.	25/05/04	MARTA DURÁN GARCÍA		
Id. a. normas				
Escala: S/E	INSTALACIÓN DE PINTURA			Plano N° 100



NIVEL I

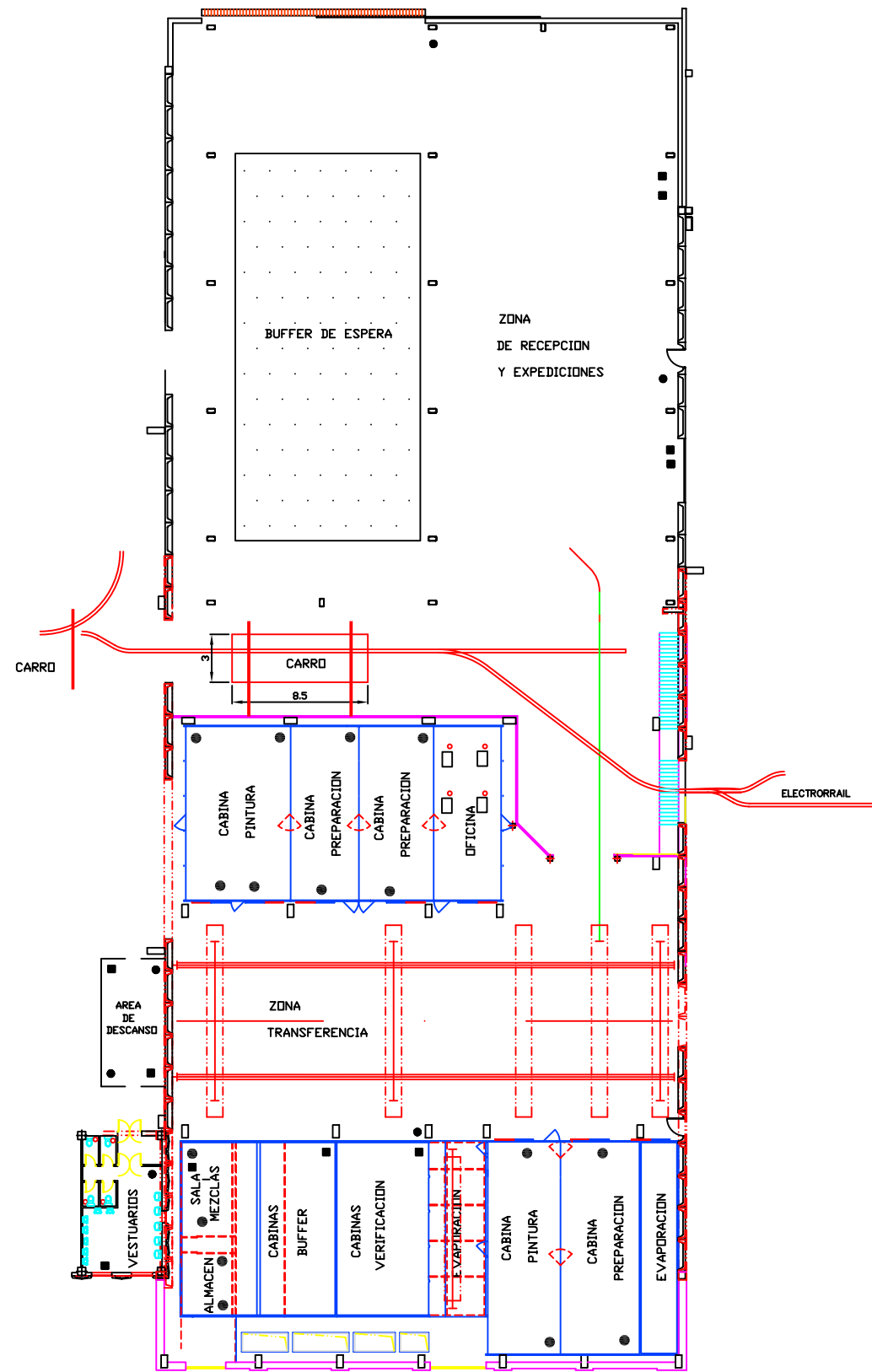


NIVEL II

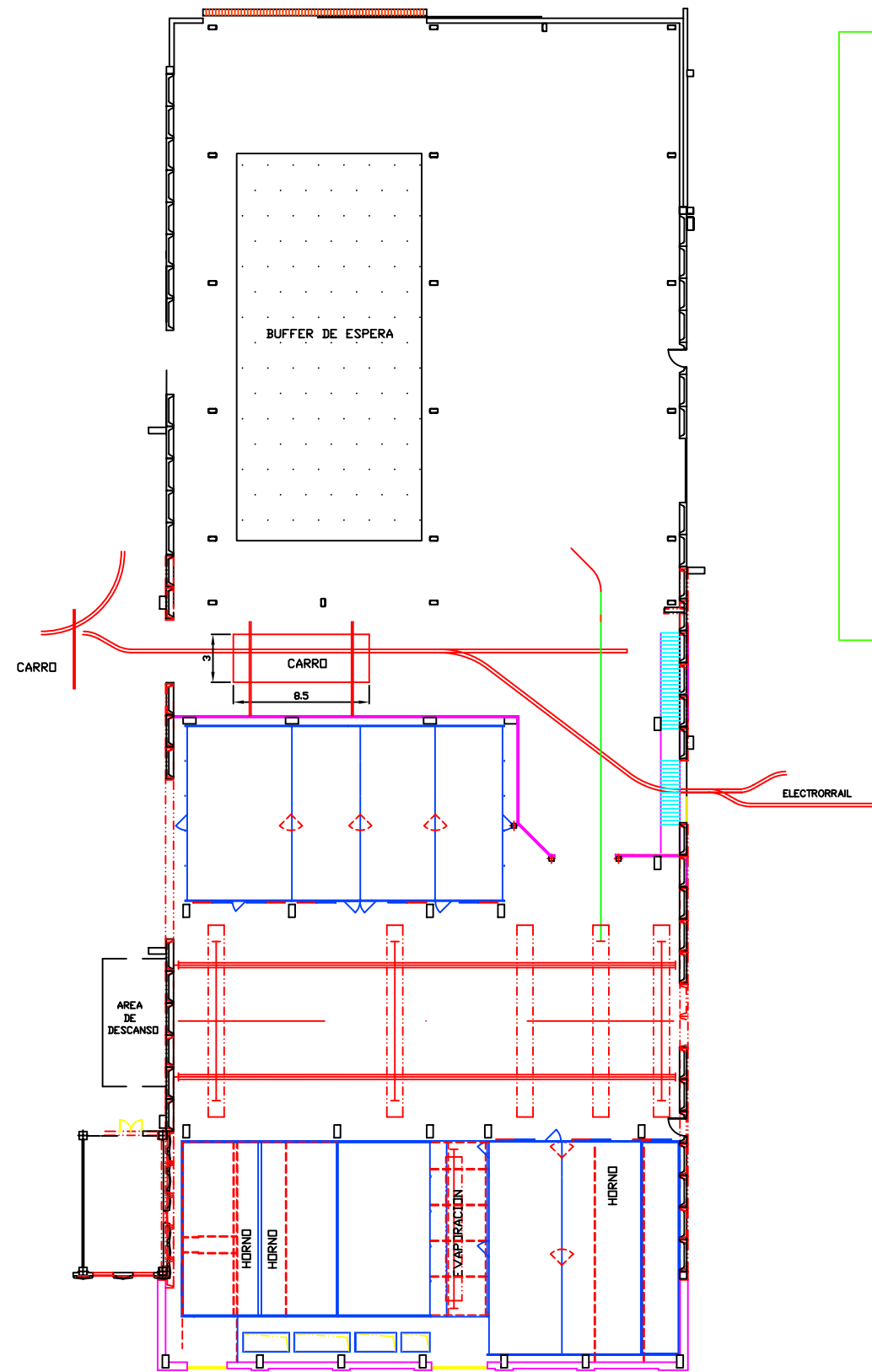
**LEYENDA**

- CONTENEDOR DE SEGURIDAD
- CONTENEDOR DE RESIDUOS VARIOS
- PAPELERAS CENICERO
- PAPELERA

Dibujado	Fecha	Apellidos y Nombre	Firma:	FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Comprob.	25/05/04	MARTA DURÁN GARCÍA		
Id. a. normas				
Escala: S/E	DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE CONTENEDORES			Plano N° 200



NIVEL I



NIVEL II

**LEYENDA**

- CONTENEDOR DE SEGURIDAD
- CONTENEDOR DE RESIDUOS VARIOS
- PAPELERAS CENICERO
- PAPELERA

Dibujado	Fecha	Apellidos y Nombre	Firma:	FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
Comprob.	25/05/04	MARTA DURÁN GARCÍA		
Id. a. normas				
Escala: S/E	DISTRIBUCION PROPUESTA DE CONTENEDORES			Plano N° 300





**ANEXO II:**

**DOCUMENTOS RELATIVOS  
A RESIDUOS**



**FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE  
RESIDUOS**

## RESIDUOS PELIGROSOS



- RP01: ENVASES DE PLÁSTICO CON RESTOS DE PINTURA

		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES	FECHA
		ENVASES DE PLÁSTICO CON RESTOS DE PINTURA	RP01
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN	<p>Recipientes utilizados para hacer las mezclas de las bases con los catalizadores y disolventes. De aquí es de donde se toma la mezcla para introducirla en las pistolas de aplicación.</p>		
Codigo identificación	Q05//D15//S36//C3//H05//B842(9)//B0019		
Codigo CER	080102		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y sala de mezclas		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacén de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Bidones de seguridad		
Riesgos/Precauciones especiales			


- RP02: ENVASES DE PLÁSTICO CON RESTOS DE DISOLVENTE

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	ENVASES DE PLÁSTICO CON RESTOS DE DISOLVENTES		RP02
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Recipientes con restos de disolventes, tanto de disolventes cogidos para hacer la mezcla de pintura, como los restos derivados de la limpieza de superficies.			
Codigo identificacion	Q07//D15//S36//C41//H3B//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150110		
Puntos de generaci3n	Cabina de preparaci3n y sala de mezclas		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
M3todo de recogida	Recogida selectiva		
Identificaci3n del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedici3n externa	Bidones de seguridad		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP03: ENVASES METÁLICOS CON RESTOS DE PINTURA

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	ENVASES DE METÁLICOS CON RESTOS DE PINTURA		RP03
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Latas de pintura terminadas, utilizadas para hacer mezclas, etc. Se lavarán en una maquina lavadora de latas para su posterior valorización como chatarra, dejando de ser un residuos peligroso.			
Codigo identificacion	Q14//D05//S12//C41//H05//A244//B0019		
Codigo CER	080102		
Puntos de generación	Cabina de pintura y sala de mezcla		
Destino final	Entrega a gestor autorizado para valorización		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	punto Limpio		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP04: RESTOS DE DISOLVENTES: ALCOHOL ISOPROPÍLICO Y METIL ETIL CETONA (MEK)

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	RESTOS DE DISOLVENTES: IPA Y MEK		RP04
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Disolventes tomados del envase original y vertidos en vasos de plástico, utilizados para la limpieza de superficies. Normalmente, después de impregnar los trapos de limpieza sobran cantidades importantes del mismo.			
Código identificación	Q07//D15//L05//C41//H3B//A842(9)//B0019		
Código CER	140608		
Puntos de generación	Cabinas de pintura, preparación y sala de mezcla		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Bidones de seguridad		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP05: PINTURAS Y DISOLVENTES CADUCADOS

		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES	
		FECHA	
PINTURAS Y DISOLVENTES CADUCADOS		RP05	
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN			
Debido a una mala gestion de pedidos y almacen se producen partidas de kits de pintura caducados. Habrá que tratarlos como residuos peligrosos en el caso en el que la empresa de pinturas no se encargue de su gestión.			
Codigo identificacion pintura	Q03//D15//L12//C3//H05//B842(9)//B0019		
Codigo CER pintura	080102		
Codigo identificacion disolvente	Q03//D15//L20//C41//H3B//B241//B0019		
Codigo CER disolvente	140303		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	bidones de seguridad		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RP06: TRAJOS IMPREGNADOS CON RESTOS DE DISOLVENTES



		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES	
		FECHA	
		TRAPOS DE ALGODÓN IMPREGNADOS	RP06
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Los trapos de algodón son utilizados para la limpieza de superficies, empapados de disolventes por lo que son considerados RP			
Codigo identificacion	Q05//D15//S28//C51//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generación	Cabinas de preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RP07: MASCARILLAS



	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	MASCARILLAS		RP07
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN Mascarillas saturadas con filtro de carbon activo.			
Codigo identificacion	Q05//D15//S28//C51//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP08: PLÁSTICOS PROTECTORES CON RESTOS DE PINTURA

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	PLASTICOS PROTECCION		RP08
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Plásticos utilizados para enmascarar determinadas zonas que no se desea pintar. Estos tienen restos de pinturas, por lo que deben tratarse como residuo peligroso.			
Codigo identificacion	Q05//D15//S28//C51//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP09: CINTAS ADHESIVAS CON RESTOS DE PINTURA

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	CINTA ADHESIVA CON RESTOS DE PINTURA		RP09
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN			
Cinta adhesiva utilizada para enmascarar determinadas zonas que no se desea pintar. Estas tienen restos de pinturas, por lo que deben tratarse como residuo peligroso.			
Codigo identificacion	Q05//D15//S28//C51//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generaci3n	Cabinas de pintura y preparaci3n		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
M3todo de recogida	Recogida selectiva		
Identificaci3n del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedici3n externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP10: GUANTES CON RESTOS DE PINTURA Y DISOLVENTES

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	GUANTES		RP10
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN	Guantes con restos de pintura y disolventes utilizados por los operarios de la planta		
Codigo identificacion	Q05//D15//S28//C51//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generaci3n	Cabinas de pintura y preparaci3n		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
M3todo de recogida	Recogida selectiva		
Identificaci3n del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedici3n externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			


- RP11: MONOS DESECHABLES CON RESTOS DE PINTURA Y DISOLVENTES

		FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES	FECHA
		MONOS DE TRABAJO	RP11
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Monos desechables de polietileno con restos de pintura y disolventes utilizados por los operarios de la planta.			
Codigo identificacion	Q05//D15//S28//C51//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP12: ESPÁTULAS CON RESTOS DE TAPAPOROS

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	ESPÁTULAS		RP12
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Las espátulas con restos de tapaporos, se tratan como residuos peligroso.			
Codigo identificacion	Q05//D05//S12//C3//H05//A842(9)//B0019		
Codigo CER	080102		
Puntos de generación	Cabinas de pintura		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Big Bag		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP13: AGUAS CRÓMICAS DEL FOSO DE LAS CABINAS

	<b>FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES</b>		<b>FECHA</b>
	<b>AGUAS CRÓMICAS</b>		<b>RP13</b>
Naturaleza	LIQUIDO		No disponible
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> La cortina de agua que se encuentra por debajo de las cabinas al cabo de un tiempo hay que retirarla como residuos peligroso, debido a que contiene restos de pinturas (metales pesados), disolventes y partículas de fibra de carbono			
Codigo identificación	Q05//D09//L27//C03//H06//A842(9)//B0019		
Codigo CER	160709		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Fosos de agua propios de la instalación.		
Envase para expedición externa	Camiones cisterna		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RP14: FILTROS DE LAS CABINAS CON RESTOS DE PINTURA Y DISOLVENTES


	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	FILTROS DE CABINAS		RP14
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Los filtros tipo bolsa y plenum de los sistemas de ventilación de las cabinas tanto de pintura como de preparación con restos de pinturas y disolventes			
Codigo identificacion	Q06//D15//S35//C03/06//H05//A241//B0019		
Codigo CER	150202		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Bidones de seguridad		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RP15: TUBOS FLUORESCENTES


	<b>FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES</b>		<b>FECHA</b>
	<b>TUBOS FLUORESCENTES</b>		<b>RP15</b>
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
<b>DESCRIPCIÓN</b> Tubos fluorescentes que dan la iluminación a la instalación de pintura.			
Codigo identificacion	Q06//D05//S40//C16//H06//A842(9)//B0019		
Codigo CER	200121		
Puntos de generación	Cabinas de pintura y preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			



- RP16: LIJAS SATURADAS


	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	LIJAS SATURADAS		RP16
Naturaleza	SÓLIDO		No disponible
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN Lijas resultantes del matizado de las piezas, con restos de pintura y disolventes.			
Codigo identificacion	...		
Codigo CER	...		
Puntos de generación	Cabinas de preparación		
Destino final	Entrega a gestor autorizado como RP		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Bidones de seguridad		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RP017: CARTUCHOS DE TONER Y CARTUCHOS DE TINTA DE IMPRESORAS

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	CARTUCHOS DE TONER Y CARTUCHOS DE TINTA DE IMPRESORAS		RP17
Naturaleza	SÓLIDO		No disponible
Característica	RESIDUO PELIGROSO		
DESCRIPCIÓN Cartuchos procedentes del deterioro o gasto de cartuchos de toner y tinta de las oficinas			
Codigo identificacion	...		
Codigo CER	...		
Puntos de generación	Cabinas de preparación		
Destino final	Entrega al proveedor para su recuperación		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Almacen de residuos peligrosos		
Envase para expedición externa	Contenedor (ver anexo VI)		
Riesgos/Precauciones especiales			

## RESIDUOS INERTES

- RI01: PAPEL DE ORDENES DE FABRICACIÓN

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	PAPEL DE ORDENES DE FABRICACIÓN		RI01
Naturaleza	SÓLIDO		No disponible
Característica	RESIDUO INERTE		
DESCRIPCIÓN			
<p>El papel que se genera es debido a las las ordenes de fabricación que ya estan obsoletas, normas que se han impreso y que por ley hay que destruir a las 24h, etc. En general papel procedente de trabajo en la oficina.</p>			
Codigo identificacion	...		
Codigo CER	200101		
Puntos de generación	Oficinas y zona de recepcion y expediciones		
Destino final	Entrega a gestor autorizado para valorización		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Punto limpio		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			


- RI02: CARTÓN DE EMBALAJE

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	CARTON DE EMBALAJE		RI02
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO INERTE		
DESCRIPCIÓN			
Cartones procedentes del embalaje de los elementos que llegan a la factoria.			
Codigo identificacion	...		
Codigo CER	200101		
Puntos de generación	zona de recepcion y expediciones		
Destino Final	Entrega a gestor autorizado para valorización		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Punto limpio		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			


- RI03: PLÁSTICO DE EMBALAJE Y PLÁSTICOS DE DOCUMENTACIÓN

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	PLÁSTICO DE EMBALAJE Y PLASTICOS DE DOCUMENTACIÓN		RI03
Naturaleza	SÓLIDO		
Característica	RESIDUO INERTE		
DESCRIPCIÓN	Plásticos procedentes del embalaje de los elementos que llegan a la factoria.		
Codigo identificacion	...		
Codigo CER	200104		
Puntos de generacion	zona de recepcion y expediciones		
Destino Final	Entrega a gestor autorizado para valorización		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Identificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Punto limpio		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RI04: LATAS DE REFRESCO

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	LATAS DE REFRESCO		RP04
Naturaleza	SÓLIDO		No disponible
Característica	RESIDUO INERTE		
DESCRIPCIÓN			
Las latas se generan en el area de descanso, donde son compactadas y posteriormente llavdas al punto Limpio.			
Codigo identificacion	...		
Codigo CER	200105		
Puntos de generación	zona de recepcion y expediciones		
Destino Final	Entrega a gestor autorizado para		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Punto limpio		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			

- RI05: RESIDUOS URBANOS

	FICHAS DE IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES		FECHA
	RESIDUOS URBANOS		RP05
Naturaleza	SÓLIDO		No disponible
Característica	RESIDUO INERTE		
DESCRIPCIÓN			
Restos de comida, envoltorios, vasos de café, etc.			
Codigo identificacion	...		
Codigo CER			
Puntos de generación	zona de recepcion y expediciones, zona de		
Destino Final	Entrega a gestor autorizado para		
Método de recogida	Recogida selectiva		
Indentificación del gestor	...		
Tipo almacenamiento	Punto limpio		
Envase para expedición externa	Ver anexo VI		
Riesgos/Precauciones especiales			

**ANEXO II:**

**DOCUMENTOS RELATIVOS  
A RESIDUOS**

**FICHAS DE ENCUESTAS**





**ENCUESTA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS**

FECHA

1 DE 1

TIPO DE RESIDUO GENERADO	CANTIDAD	FRECUENCIA

Puesto de trabajo	
Area de trabajo	
Departamento	
Responsable	

**ANEXO II:**

**DOCUMENTOS RELATIVOS  
A RESIDUOS**

**MATRIZ DE RESIDUOS**



**ANEXO II:**

**DOCUMENTOS RELATIVOS  
A RESIDUOS**

**TABLAS DE CUANTIFICACIÓN DE  
RESIDUOS**

- RESIDUOS SÓLIDOS

<b>OFICINA</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad</b>
	<b>(kg/año)</b>
Papel Limpio	656
Residuos urbanos	4.122

<b>INSTALACIÓN DE PINTURA</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad</b>
	<b>(kg/año)</b>
Residuos urbanos	37.098
Envases Metal con Residuos	5.750
Envases Plástico con Residuos	450
Filtros Papel	650
Aguas crómicas	154.900
Material auxiliar contaminado	14.986
Botes Disolventes	270
Disolventes orgánicos	600
Tubos Fluorescentes	128

<b>ZONA DE RECEPCION Y EXPEDICIONES</b>	
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad</b>
	<b>(kg/año)</b>
Plástico de embalaje limpio	15.650
Cartón y papel de embalaje Limpio	5.900

- EMISIONES ATMOSFÉRICAS

	CABINAS	T (°C)	Q (Nm <sup>3</sup> /h)	Partículas sólidas (mg/Nm <sup>3</sup> )	COT (mg C/Nm <sup>3</sup> )	COV (mg/tubo)	O <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	NO <sub>x</sub> (ppm)	CO (ppm)	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Opacidad
PIEZAS MEDIANAS	Pintura 1	23,51	7631,25	1,36	...	N.D.	20,88	...	1,83	...	...	1
	Preparación 1	28,45	6461,68	0,73	...	N.D.	20,6	...	1,33	...	...	1
	Horno 1	55,2	23	...	...	N.D.	20,45	...	1,83	...	...	1
PIEZAS GRANDES	Pintura 2	27,2	13871,1	2,2	25,9	N.D.	...	...	...	...	...	1
	Preparación 2	27,6	24714,8	1,1	3,7	N.D.	...	...	...	...	...	1
	Preparación 3	27,2	21564,3	1,2	3,9	N.D.	...	...	...	...	...	1
	Horno 2	57,7	137,1	3,2	3,9	N.D.	20,8	...	2	6,7	86,5	1
	Horno 3	33,7	136,6	3,2	1,4	N.D.	21	...	2	2,3	0	1

\*Estos datos son de ATISAE

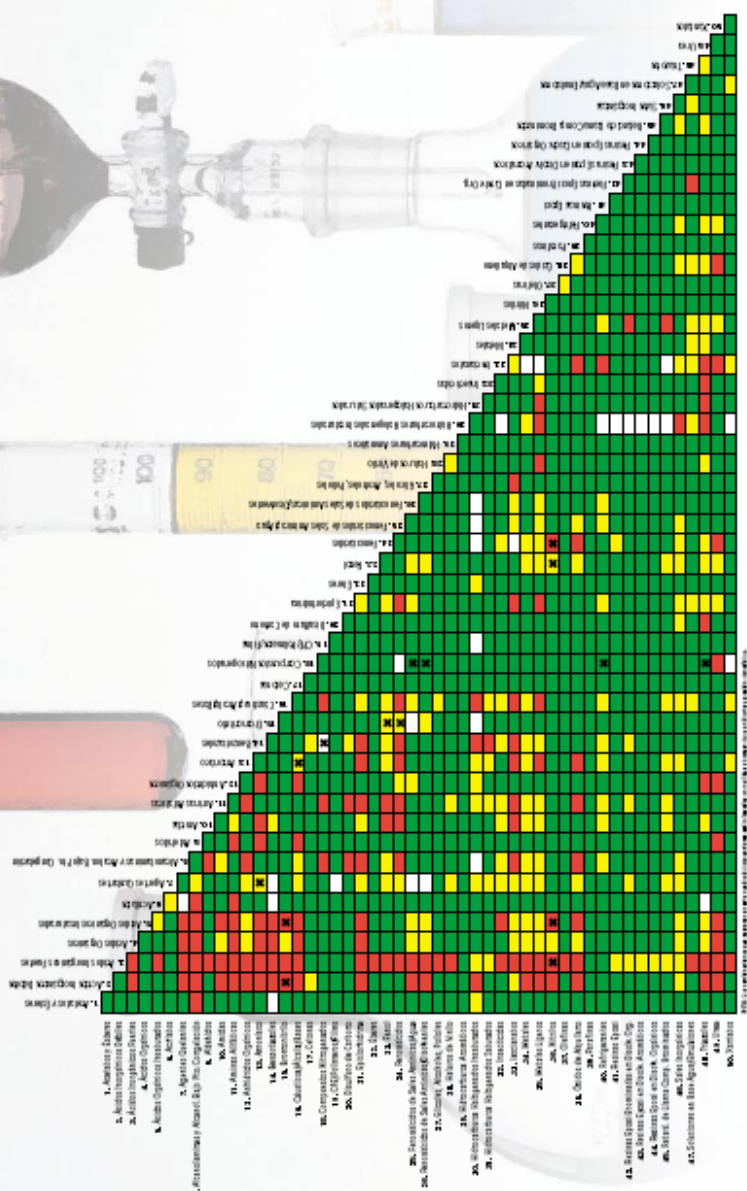
**ANEXO II:**

**DOCUMENTOS RELATIVOS  
A RESIDUOS**

**COMPATIBILIDADES ENTRE  
RESIDUOS**

# Incompatibilidades entre Sustancias Químicas

## Evite Riesgos Ambientales en su almacenamiento y uso



**Alto Riesgo** Se debe evitar el contacto directo entre las sustancias químicas almacenadas o utilizadas en el laboratorio. Se debe evitar el contacto directo entre las sustancias químicas almacenadas o utilizadas en el laboratorio.

**Riesgo Medio** Se debe evitar el contacto directo entre las sustancias químicas almacenadas o utilizadas en el laboratorio. Se debe evitar el contacto directo entre las sustancias químicas almacenadas o utilizadas en el laboratorio.

**Bajo Riesgo** Se debe evitar el contacto directo entre las sustancias químicas almacenadas o utilizadas en el laboratorio. Se debe evitar el contacto directo entre las sustancias químicas almacenadas o utilizadas en el laboratorio.

Listado de familias de compuestos químicos más utilizados

1. Acetileno y Oxígeno	21. Nitrato de Sodio	41. Hidrocarburos Halogenados	61. Solventes orgánicos
2. Acido Perclórico	22. Nitrato de Potasio	42. Hidrocarburos aromáticos	62. Solventes orgánicos
3. Acido Sulfúrico	23. Nitrato de Amonio	43. Hidrocarburos alifáticos	63. Solventes orgánicos
4. Acido Clorhídrico	24. Nitrato de Calcio	44. Hidrocarburos saturados	64. Solventes orgánicos
5. Acido Nítrico	25. Nitrato de Magnesio	45. Hidrocarburos insaturados	65. Solventes orgánicos
6. Acido Fluorhídrico	26. Nitrato de Estroncio	46. Hidrocarburos policíclicos	66. Solventes orgánicos
7. Acido Fosfórico	27. Nitrato de Bario	47. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	67. Solventes orgánicos
8. Acido Borico	28. Nitrato de Calcio	48. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	68. Solventes orgánicos
9. Acido Carbámico	29. Nitrato de Estroncio	49. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	69. Solventes orgánicos
10. Acido Oxálico	30. Nitrato de Bario	50. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	70. Solventes orgánicos
11. Acido Acético	31. Nitrato de Calcio	51. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	71. Solventes orgánicos
12. Acido Fórmico	32. Nitrato de Estroncio	52. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	72. Solventes orgánicos
13. Acido Láctico	33. Nitrato de Bario	53. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	73. Solventes orgánicos
14. Acido Malónico	34. Nitrato de Calcio	54. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	74. Solventes orgánicos
15. Acido Succínico	35. Nitrato de Estroncio	55. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	75. Solventes orgánicos
16. Acido Tartárico	36. Nitrato de Bario	56. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	76. Solventes orgánicos
17. Acido Cítrico	37. Nitrato de Calcio	57. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	77. Solventes orgánicos
18. Acido Oxalacético	38. Nitrato de Estroncio	58. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	78. Solventes orgánicos
19. Acido Malico	39. Nitrato de Bario	59. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	79. Solventes orgánicos
20. Acido Fumárico	40. Nitrato de Calcio	60. Hidrocarburos aromáticos policíclicos	80. Solventes orgánicos




**ANEXO III:**

**FORMULARIOS DEL PLAN  
DE MINIMIZACIÓN DE  
RESIDUOS**












- FORMULARIO 1: CLASIFICACIÓN DE FLUJO DE RESIDUOS Y EMISIONES

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>		
	<b>FORMULARIO 1</b>		<b>FECHA</b>
	<b>CLASIFICACIÓN DE LOS FLUJOS DE RESIDUOS Y EMISIONES</b>		<b>1 DE 1</b>
<b>RESIDUO</b>			
Codigo identificacion			
Codigo CER			
<b>CRITERIO</b>	<b>PESO(P)</b>	<b>VALORACIÓN (V)</b>	<b>PxV</b>
Legalidad			
Peligrosidad			
Cantidad			
Materias primas caras			
Consumo energético			
Dificultades de la gestión			
Costes de la gestión clásica			
Seguridad e higiene			
Impacto ambiental			
Responsabilidades Futuras			
Potencial de minimización			
Facilidad de minimización			
Imagen de la empresa			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:	Marta Duran Garcia		FECHA 25/04/2004
REVISADO POR:			FECHA
APROBADO POR:			FECHA


- FORMULARIO 2: OPCIONES DE MINIMIZACIÓN

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 2		
	OPCIONES DE MINIMIZACIÓN		1 DE 1
GRUPO DE TRABAJO:			
REUNIÓN N°:			
RESIDUO			
Codigo identificacion			
Codigo CER			
OPCIONES DEFINIDAS	OBSERVACIONES		
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	


• FORMULARIO 3: DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>	
	<b>FORMULARIO 3</b>	<b>FECHA</b>
	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES DE MINIMIZACIÓN</b>	<b>1 DE 1</b>
RESIDUO		
Codigo identificacion		
Codigo CER		
OPCIÓN DEFINIDA		
<p>MINIMIZACIÓN O REDUCCIÓN EN ORIGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Buenas Prácticas</li> <li> Modificación de procesos               <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de materias primas</li> <li>Tratamiento previo de materias primas</li> <li>Optimización de reacciones químicas</li> <li>Reformulación de productos</li> <li>Modificación de equipos</li> <li>Cambios en la secuencia de producción</li> <li>Modificación del diseño</li> </ul> </li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<p>RECICLAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Reciclaje en el mismo proceso</li> <li> Reciclaje en otro proceso</li> <li> Envío al proveedor</li> <li> Bolsa de transferencia de residuos</li> <li> En otra empresa</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<p>RECUPERACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Envío al proveedor</li> <li> Empresa especializada</li> <li> Valoración energética</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCIÓN DE LA OPCION DEFINIDA		
PREPARADO POR:		FECHA
REVISADO POR:		FECHA
APROBADO POR:		FECHA

- FORMULARIO 4: ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL			FECHA
	FORMULARIO 4			
	ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA			
				1 DE 1
RESIDUO				
Codigo identificacion				
Codigo CER				
OPCION DEFINIDA				
	CRITERIO	PESO(P)	VALORACIÓN (V)	PxV
	Implicaciones legales			
	Implicaciones administrativas			
	Impacto en la calidad final del producto			
	Flexibilidad del proceso			
	Espacio disponible en planta			
	Espacio necesario para el sistema de tratamiento			
	Impacto de la instalacion			
	Tecnologia contratada			
	Impacto de la instalacion			
	Fiabilidad/Robustez			
	Mantenimiento necesario			
	Preparacion del personal de mantenimiento			
	Especializacion de los operarios			
	Formacion necesaria			
<b>TOTAL</b>				
PREPARADO POR:				FECHA
REVISADO POR:				FECHA
APROBADO POR:				FECHA

• FORMULARIO 5: ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>		
	<b>FORMULARIO 5</b>		<b>FECHA</b>
	<b>ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN</b>		<b>1 DE 1</b>
<b>RESIDUO</b>			
Codigo identificacion			
Codigo CER			
<b>OPCION DEFINIDA</b>			
<b>CONCEPTO ANUAL</b>		<b>IMPORTE</b>	<b>SUBTOTAL</b>
<b>TERRENO</b>			
Compra			
Preparación			
Otros			
<b>EDIFICIO Y SERVICIOS</b>			
Materias Primas			
Montaje			
Conexión con servicios existentes (agua, electricidad, gas)			
Servicios nuevos necesarios			
Honorarios del contratista			
Otros			
<b>INSTALACIÓN</b>			
Costes instalación			
Otros			
<b>DESINVERSIÓN</b>			
Venta de equipos y recambios			
Otros			
<b>EQUIPO</b>			
Precio			
Impuestos			
Transportes			
Seguros			
Costes de repuestos			
Equipos de instrumentacion, control y analisis			
Permisos			
Otros			
<b>INGENIERIA</b>			
Interna			
Externa			
Gastos Administrativos (permisos, etc.)			
Otros			
<b>AYUDAS</b>			
Importe			
Coste obtención (solicitud, horas, etc.)			
Desgravaciones a la inversión			
Otros			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:			FECHA
REVISADO POR:			FECHA
APROBADO POR:			FECHA

- FORMULARIO 6: ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD. GASTOS OPERATIVOS Y DE MANTENIMIENTO

	PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL		FECHA
	FORMULARIO 6		
	ESTUDIO DE RENTABILIDAD. GASTOS OPERATIVOS Y DE MANTENIMIENTO		1 DE 1
RESIDUO			
Código identificación			
Código CER			
OPCIÓN DEFINIDA			
CONCEPTO RELATIVO AL AÑO	IMPORTE		
Gastos de puesta en marcha			
Documentación			
Valor Residual			
Formación			
Materias Primas			
Catalizadores y compuestos químicos			
Servicios			
Mano de obra			
Suministros			
Control y mantenimiento			
Gestión de residuos y emisiones			
Otros			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	

- FORMULARIO 7: ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD. INGRESOS


	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>		<b>FECHA</b>
	<b>FORMULARIO 7</b>		
	<b>ESTUDIO DE RENTABILIDAD</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>1 DE 1</b>
<b>RESIDUO</b>			
Codigo identificacion			
Codigo CER			
<b>OPCION DEFINIDA</b>			
<b>CONCEPTO RELATIVO AL AÑO</b>	<b>IMPORTE</b>		
Ventas (Incremento de producción y/o del precio unitario)			
Ventas de subproductos			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:		FECHA	
REVISADO POR:		FECHA	
APROBADO POR:		FECHA	



- FORMULARIO 8: ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD. COSTES OCULTOS

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>		
	<b>FORMULARIO 8</b>		<b>FECHA</b>
	<b>ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD</b>	<b>COSTES OCULTOS</b>	<b>1 DE 1</b>
RESIDUO			
Codigo identificacion			
Codigo CER			
OPCIÓN DEFINIDA			
CONCEPTO RELATIVO AL AÑO	IMPORTE		
Notificación y permisos			
Control y análisis			
Registro de la información			
Etiquetado			
Mantenimiento de los equipos de seguridad			
Seguros			
Otros			
<b>TOTAL</b>			
PREPARADO POR:			FECHA
REVISADO POR:			FECHA
APROBADO POR:			FECHA

- FORMULARIO 9: CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD


	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>						<b>FECHA</b>  <b>1 DE 1</b>
	<b>FORMULARIO 9</b>						
	<b>CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD</b>						
<b>RESIDUO</b>							
Codigo identificacion							
Codigo CER							
<b>OPCIÓN DEFINIDA</b>							
<b>AÑO</b>	<b>INVERSIÓN</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>GASTOS</b>	<b>COSTES OCULTOS</b>	<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>FLUJO DE CAJA DIFERENCIAL</b>	
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
<b>TOTAL</b>							
PREPARADO POR:							FECHA
REVISADO POR:							FECHA
APROBADO POR:							FECHA

- FORMULARIO 10: COSTES INTANGIBLES

	<b>PLAN DE MINIMIZACIÓN INDUSTRIAL</b>			FECHA
	<b>FORMULARIO 10</b>			
	<b>COSTES INTANGIBLES</b>			<b>1 DE 1</b>
RESIDUO				
Codigo identificacion				
Codigo CER				
OPCION DEFINIDA				
CRITERIO	PESO(P)	VALORACIÓN (V)	PxV	
Calidad del producto				
Impacto Ambiental				
Imagen de la empresa y de sus productos				
Salud de los trabajadores				
Condiciones Laborales				
Saneamiento del suelo				
Impacto en propiedades de terceros				
Fugas y escapes de depósitos				
Accidentes en transporte de residuos				
<b>TOTAL</b>				
PREPARADO POR:			FECHA	
REVISADO POR:			FECHA	
APROBADO POR:			FECHA	

**ANEXO IV:**

**PROCEDIMIENTOS DE  
EJECUCIÓN DE  
TRABAJOS DE  
RECOGIDA SELECTIVA  
RESIDUOS PELIGROSOS**

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------


A. OBJETO.....2

B. ALCANCE.....3

C. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE.....4

D. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS.....5


E. DOCUMENTACIÓN.....43

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

#### A. OBJETO

El objeto de este procedimiento operativo de recogida selectiva de residuos peligrosos es la de establecer una sistemática operativa que permita la recogida selectiva de los residuos peligrosos en el centro de trabajo.


Es una sistemática operativa puramente medioambiental.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

## B. ALCANCE

Este procedimiento hace referencia a los residuos peligrosos que se generan en la instalación de pintura, que se han codificado de la siguiente manera:


- RP01: Envases de plástico con restos de pintura
- RP02: Envases de plástico con restos de disolvente
- RP03: Envases metálicos con restos de pintura
- RP04: Restos de disolventes: alcohol isopropílico y Metil etil cetona (MEK)
- RP05: Pinturas y disolventes caducados
- RP06: Trapos impregnados con restos de disolventes
- RP07: Mascarillas
- RP08: Plásticos protectores con restos de pintura
- RP09: Cintas adhesivas con restos de pintura
- RP10: Guantes con restos de pintura y disolventes
- RP11: Monos desechables con restos de pintura y disolventes
- RP12: Espátulas con restos de tapaporos
- RP13: Aguas crómicas del foso de las cabinas
- RP14: Filtros de las cabinas con restos de pintura y disolventes
- RP15: Tubos fluorescentes

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

- RP16: Lijas saturadas
- RP017: Cartuchos de toner y cartuchos de tinta de impresoras


Este procedimiento operativo de recogida selectiva afecta a todo el personal de la instalación de pintura y al personal de limpieza del centro de trabajo.



 <p>MAXA MONTAJES AUXILIARES ANDALUCÍA</p>	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

### C. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE


- Ley 10/ 1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 833/ 1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 952/ 1997, de 20 de junio
- Catálogo Europeo de residuos (CER)
- Sistema de Gestión y Minimización Medioambiental.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


#### D. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

A continuación se muestran las distintas formas de operar en la recogida de los distintos residuos generados en la instalación.


Se presenta un procedimiento de ejecución de los trabajos de recogida selectiva, paso a paso de todos los residuos identificados en la planta de pintura.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- RP01: ENVASES DE PLÁSTICO CON RESTOS DE PINTURA
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en toda la instalación de pintura, pero de forma mayoritaria en la sala de mezclas y en las cabinas de pintura.
  - **Preparación de la mezcla.**
    - Se realizará la mezcla de base, catalizador y diluyente según indiquen las instrucciones técnicas de pintura (proporciones, temperatura, viscosidad, etc.)
    - Las mezclas se harán en vasos de plástico. Una vez vertida la mezcla de pintura en el sistema de alimentación de la pistola de aplicación, quedará el vaso con restos de pintura como residuos peligrosos.
  - **Retirada de los vasos de plástico usados.**
    - Una vez utilizado el contenido del vaso con la mezcla, o bien se haya superado el tiempo de vida de la pintura, depositar éste residuo en uno de los contenedores de residuos peligrosos situados al efecto.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores para residuos peligrosos y llevarlos al almacén de residuos peligrosos.
- En el almacén de residuos peligrosos serán colocados en bidones seguridad.
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- RP02: ENVASES DE PLÁSTICO CON RESTOS DE DISOLVENTE
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en toda la instalación de pintura, pero mayoritariamente en las cabinas de preparación.
  - **Uso del disolvente.**
    - Los disolventes se aplicarán cuando así lo especifiquen las instrucciones técnicas de producción.
    - Al impregnar la mopa absorbente con el producto para su aplicación, procurar evitar excedentes de disolvente sobre la misma.
    - Si quedasen restos de disolventes en los botes utilizarlo debidamente.
    - En el caso en el que no pueda utilizarse este disolvente, verterlo en el depósito situado al efecto en la sala de mezcla para reciclarlo.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- **Reciclado de los disolventes**
  - El disolvente utilizado se reciclará, según las pautas marcadas por las instrucciones técnicas.
  - Los disolventes agotados se almacenarán en el contenedor de seguridad situado al efecto en la sala de mezcla.
  - Los lodos generados del reciclado de los disolventes se almacenarán igualmente en el contenedor de residuos peligrosos.
  
- **Retirada de los residuos generados.**
  - Una vez terminado el contenido de los vasos, depositar éstos en uno de los contenedores de residuos peligrosos situado en las cabinas o sala de mezclas.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores para residuos peligrosos y llevarlos al almacén de residuos peligrosos.
  - En el almacén de residuos peligrosos serán colocados en bidones seguridad.


	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- RP03: ENVASES METÁLICOS CON RESTOS DE PINTURA
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en la sala de mezclas de la instalación de pintura.
    - Las latas objeto de este procedimiento pueden contener restos de pintura y/o disolvente.
    - La cantidad de pintura adherida a su superficie se eliminará previamente en la maquina lavadora de latas, quedando latas que serán eliminadas como chatarra metálica.
    - Los lodos generados en la limpieza de las latas se almacenarán en los contenedores de seguridad.
  - **Eliminación de la chatarra metálica**
    - El operario de pintura que ha realizado la operación de limpieza de la lata, deberá depositarla una vez limpia en el contenedor que a tal efecto se encuentra en la sala de mezclas.




	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

○ **Trasporte a Punto Limpio**


- Los operarios de pintura se pondrán en contacto con el Jefe del Departamento de Medio Ambiente para informarle de que el contenedor esta lleno y es necesario vaciarlo.
- El Jefe de Medio Ambiente se pondrá en contacto con el personal de limpieza de la planta para que traslade la/s lata/s al Punto Limpio.
- El personal de limpieza compactará las latas en la máquina dispuesta para ello en la sala de mezclas.
- El personal de limpieza trasladará el residuo haciendo uso de una carretilla manual desde la sala de mezclas hasta el Punto Limpio.

○ **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**

- El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- RP04: RESTOS DE DISOLVENTES: ALCOHOL ISOPROPÍLICO Y METIL ETIL CETONA (MEK)
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en toda la instalación de pintura, pero mayoritariamente en las cabinas de preparación.
  - **Uso del disolvente.**
    - Los disolventes se aplicarán cuando así lo especifiquen las instrucciones técnicas de producción.
    - Al impregnar la mopa absorbente con el producto para su aplicación, procurar evitar excedentes de disolvente sobre la misma.
    - Si quedasen restos de disolventes en los botes utilizarlo debidamente.
    - En el caso en el que no pueda utilizarse este disolvente, verterlo en el depósito situado al efecto en la sala de mezcla para reciclarlo.


	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

○ **Reciclado de los disolventes**


- El disolvente utilizado se reciclará, según las pautas marcadas por las instrucciones técnicas.
- Los disolventes agotados se almacenarán en el contenedor de seguridad situado al efecto en la sala de mezcla.
- Los lodos generados del reciclado de los disolventes se almacenarán igualmente en el contenedor de residuos peligrosos.

○ **Retirada de los residuos generados.**


- Una vez terminado el contenido de los botes, depositar éstos en uno de los contenedores de residuos peligrosos situado en las cabinas o sala de mezclas.
- El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores para residuos peligrosos.
- El contenido de estos contenedores será trasladado en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en contenedores de seguridad.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- RP05: PINTURAS Y DISOLVENTES CADUCADOS
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en el almacén de materias primas (contiguo a la sala de mezclas).
  - **Retirada de los residuos generados.**
    - Las latas de pinturas y botes de disolventes una vez que caducan se catalogan como residuos peligrosos.
    - El personal de mantenimiento será el encargado retirar este residuo peligroso, que será trasladado al almacén de residuos peligrosos.
    - En el almacén de residuos peligrosos serán colocados en bidones seguridad.
  - **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
    - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- RP06: TRAPOS IMPREGNADOS CON RESTOS DE DISOLVENTES

- **Generación del residuo.**


- El residuo peligroso se genera en toda la instalación de pintura, pero mayoritariamente en las cabinas de preparación.

- **Uso de las mopas absorbentes.**

- Las mopas absorbentes son de un tamaño de 40 por 60cm de largo por ancho por lo que el usuario de mopas será el encargado de cortar al tamaño mas adecuado para el uso que se pretenda, intentando evitar sobrantes.
- Al impregnar la mopa absorbente con el disolvente queda catalogada como residuo peligroso.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- **Retirada de las mopas absorbentes usadas.**
  - Una vez finalizado el uso de la mopa, depositarla en los contenedores de residuos peligrosos situados en las cabinas.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- RP07: MASCARILLAS


- **Generación del residuo.**

- El residuo peligroso se genera en las cabinas de pintura y en las cabinas de preparación.


- **Uso de las mascarillas.**

- Las mascarillas se utilizan como equipo de protección individual para evitar al máximo que los operarios inhalen los polvos y compuestos orgánicos que se emiten en las operaciones de lijado y pintado de superficies.
- Las mascarillas quedan catalogadas como residuo peligroso.




	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- **Retirada de las mascarillas usadas.**
  - Una vez que la mascarilla queda saturada (cumpliendo las instrucciones de uso de las mismas) se depositará en los contenedores de residuos peligrosos situados en las cabinas.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big. bag.
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- RP08: PLÁSTICOS PROTECTORES CON RESTOS DE PINTURA
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en las cabinas de preparación, posteriormente a la aplicación de pinturas.
  - **Uso de los plásticos protectores.**
    - Las superficies de los elementos serán pintadas según indiquen las instrucciones técnicas de pintura. Las zonas que no se desea pintar se protegerán mediante plásticos, sujetos con cinta adhesiva.
    - Los plásticos de protección al quedar impregnados de pintura quedan catalogados como residuo peligroso.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- **Retirada de los plásticos de protección usados.**
  - Una vez que se termina la aplicación de pintura correspondiente, el plástico de protección se depositará en los contenedores de residuos peligrosos situados en las cabinas de preparación.
  - El plástico se retira en las cabinas de preparación ya que en ese punto la pintura esta seca y es más difícil que se produzcan defectos en la superficie por una incorrecta retirada de los plásticos.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- RP09: CINTAS ADHESIVAS CON RESTOS DE PINTURA
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en las cabinas de preparación, posteriormente a la aplicación de pinturas, y en la zona de recepción y expediciones.
  - **Uso de la cinta adhesiva.**
    - Cuando llegan los elementos embalados se generan restos de cinta adhesiva que se depositará, en el contenedor para residuos peligrosos.
    - Las superficies de los elementos serán pintadas según indiquen las instrucciones técnicas de pintura. Las zonas que no se desea pintar se protegerán mediante plásticos, sujetos con cinta adhesiva.
    - La cinta adhesiva al quedar impregnada de pintura quedan catalogada como residuo peligroso.
  - **Retirada de la cinta adhesiva utilizada.**
    - Una vez que se termina la aplicación de pintura correspondiente, la cinta adhesiva encargada de sujetar los plásticos de protección se depositará en los contenedores de residuos peligrosos situados en las cabinas de preparación.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- La cinta adhesiva se retira en las cabinas de preparación ya que en ese punto la pintura esta seca y es más difícil que se produzcan defectos en la superficie por una incorrecta retirada de la misma.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- RP10: GUANTES CON RESTOS DE PINTURA Y DISOLVENTES
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en toda la instalación.
  - **Uso de los guantes.**
    - Las tareas de lijado y pintado de superficies, así como las de preparación de las mezclas se realizarán por los operarios con los guantes puestos, debido a que la mayoría de las sustancias que se tratan son tóxicas y peligrosas.
    - Los guantes al quedar impregnados de pintura, disolventes o incluso fibra de carbono, quedan catalogados como residuos peligrosos.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- **Retirada de los guantes usados.**
  - Una vez que se termina la tarea a realizar, ya sea aplicación de pintura, preparación de superficie o realización de una mezcla, se depositarán los guantes en los contenedores de residuos peligrosos.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- RP11: MONOS DESECHABLES CON RESTOS DE PINTURA Y DISOLVENTES

- **Generación del residuo.**
  - El residuo peligroso se genera en toda la instalación.
- **Uso de los monos desechables.**
  - Los operarios llevan puestos los monos desechables en todo momento mientras realizan su trabajo debido a que la mayoría de las sustancias que se tratan son tóxicas y peligrosas.
  - Los monos desechables al quedar impregnados de pintura, disolventes o incluso fibra de carbono, quedan catalogados como residuos peligrosos.




	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- **Retirada de los monos desechables.**
  - Una vez que se termina la jornada laboral de los operarios o bien finalizan la tarea a realizar, ya sea aplicación de pintura, preparación de superficie o realización de una mezcla, se depositarán los monos desechables en los contenedores de residuos peligrosos.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- RP12: ESPÁTULAS CON RESTOS DE TAPAPOROS
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en las cabinas de preparación, que es donde se aplica el tapaporos.
  - **Uso de las espátulas.**
    - Los operarios utilizan las espátulas para homogeneizar superficies con imperfecciones.
    - Las espátulas al quedar impregnadas de tapaporos, quedan catalogadas como residuos peligrosos.
  - **Retirada de las espátulas.**
    - Una vez que terminan de utilizar las espátulas, se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos.
    - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
    - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- RP13: AGUAS CRÓMICAS DEL FOSO DE LAS CABINAS
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso consiste en el agua del foso que se encuentra por debajo de la instalación, utilizada para el sistema de cortina de agua existente en las cabinas.
  - **Uso del agua del foso.**
    - En el sistema de cortina de agua, se extrae el pulverizado sobrante y las partículas sólidas derivadas del lijado de superficies, quedando este agua contaminada con todas estas las partículas.
    - El agua del foso al contener partículas de pintura, fundamentalmente cromatos, queda catalogada como residuo peligroso.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------


- **Retirada de agua del foso.**
  - Se tomarán muestras del foso de agua, todas las veces que marquen las pautas de la norma técnica interna. Según sean los resultados de los análisis, el responsable del departamento de medioambiente, deberá gestionar la expedición del agua a por un gestor autorizado.
  - Los análisis realizados podrán variar en cantidad y variedad, según cambien los procesos de pintura y las cadencias.
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.
  - El agua se retirará por medio de camiones cisterna, con las capacidades que sean necesarias según sean las cantidades a retirar.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- RP14: FILTROS DE LAS CABINAS CON RESTOS DE PINTURA Y DISOLVENTES
  - **Generación del residuo.**
    - El residuo peligroso se genera en toda la instalación.
  - **Uso de los filtros de las cabinas.**
    - Los filtros utilizados en las cabinas se instalan con la finalidad de que tanto el aire de entrada a las cabinas de la instalación, como el de salida a la atmósfera, se separe de las partículas que lleve con él.
    - Los filtros al retener restos de pintura, de disolventes y restos de fibra de carbono, quedan catalogados como residuos peligrosos.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- **Retirada de los filtros.**
  - Los filtros se retirarán según lo indicado por el fabricante. El personal de mantenimiento de la instalación será el encargado de su retirada. A medida que se retiran se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos de la instalación.
  - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
  - En el almacén de residuos peligrosos serán colocados en bidones seguridad, situados especialmente para ellos..
  
- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- RP15: TUBOS FLUORESCENTES


- **Generación del residuo.**

- El residuo peligroso se genera en toda la instalación de pintura.


- **Sustitución de los tubos fluorescentes.**

- La sustitución de los tubos fluorescentes es tarea del personal de mantenimiento.
    - La sustitución se realizará motivada por un mal funcionamiento del tubo o por la rotura del mismo.
    - Tras la sustitución, el personal de mantenimiento introducirá el tubo fluorescente sustituido dentro del envase que contenía el recambio.
    - El tubo fluorescente sustituido se depositará en el contenedor situado a tal efecto en la instalación.
    - El personal de mantenimiento se encargará de llevarlo al almacén de residuos peligrosos.
    - En el almacén de residuos peligrosos serán colocados en un contenedor especialmente colocado para ellos.



	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- RP16: LIJAS SATURADAS

- **Generación del residuo.**


- El residuo peligroso se genera en las cabinas de preparación.

- **Uso de las lijas**


- Las lijas se usan para activar las superficies a pintar y para igualar la superficie de las piezas al utilizar tapaporos.
    - En ambos usos, las lijas quedan impregnadas de pintura o fibra de carbono, siendo obligada su gestión como residuo peligroso.

- **Retirada de lijas usadas**

- Tras finalizar la vida útil de la lija, depositar ésta en el contenedor para residuos peligrosos situado en las cabinas de preparación.
    - El personal de limpieza será el encargado de retirar el contenido de los contenedores de residuos peligrosos.
    - El contenido de estos contenedores serán trasladados en bolsas hasta el almacén de residuos peligrosos, donde se introducirán en big bag.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


● RI017: CARTUCHOS DE TONER Y CARTUCHOS DE TINTA DE IMPRESORAS

○ **Generación del residuo.**


- El residuo se genera en las oficinas.

○ **Eliminación de los toner y cartuchos de tinta de impresoras .**


- Cuando se detecte una deficiencia en la impresión de documentos, debido a la necesidad de cambio del cartucho de tinta, se solicitará la adquisición de un recambio.
- Esta persona que solicitó el recambio se deberá ir a recogerlo portando con él el cartucho o el toner a sustituir dentro de su envase original.
- Para que se le haga entrega del recambio, deberá entregar el toner o cartucho de tinta a ser sustituido dentro de su envase original.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- **Retirada de los residuos urbanos.**
  - El cartucho de tinta o el toner se depositará en el contenedor situado a tal efecto en la zona de recepción y expediciones.
  - Cuando el contenedor situado en la zona de recepción y expediciones este lleno el personal de limpieza se encargará de transportar manualmente el contenedor al almacén de residuos peligrosos.
  - En al almacén de residuos peligrosos se traspasará su contenido a un contenedor de mayor capacidad.
  - Cuando el contenedor del almacén de residuos peligrosos esté lleno el personal de limpieza se encargará de avisar al responsable del departamento de medioambiente para proceder a su recogida por un gestor autorizado, que en este caso será la empresa suministradora de los cartuchos.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP	REVISIÓN 0
---	---	------------

- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del servicio de limpieza del ayuntamiento, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

## E. DOCUMENTACIÓN


Como medida aclaratoria se pueden ver a continuación fotos de los contenedores de los que hablamos en todo momento.

- Contenedor de Seguridad instalación



- Bidón de Seguridad almacen de residuos peligrosos




	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------



- Big Bag






	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- Contenedor de Tóner y cartuchos de tinta zona de recepción y expediciones



- Contenedor de Tóner y cartuchos de tinta del almacén de residuos peligrosos.



	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RP</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- Contenedor para tubos fluorescentes en el almacén de residuos peligrosos



- Contenedor para tubos fluorescentes en la instalación




- Contenedor para Botes de IPA y MEK



**ANEXO IV:**

**PROCEDIMIENTOS DE  
EJECUCIÓN DE  
TRABAJOS DE  
RECOGIDA SELECTIVA  
RESIDUOS INERTES**

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------


A. OBJETO.....2

B. ALCANCE.....3

C. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE.....4

D. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS.....5


E. DOCUMENTACIÓN.....19

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

#### A. OBJETO

El objeto de este procedimiento operativo de recogida selectiva de residuos inertes es la de establecer una sistemática operativa que permita la recogida selectiva de los residuos inertes en el centro de trabajo.

Es una sistemática operativa puramente medioambiental.


	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

## B. ALCANCE

Este procedimiento hace referencia a los residuos inertes que se generan en la instalación de pintura, que se han codificado de la siguiente manera:


- RI01: Papel de ordenes de fabricación
- RI02: Cartón de embalaje
- RI03: Plásticos de embalaje y plásticos de documentación
- RI04: Latas de refrescos
- RI05: Residuos urbanos

Este procedimiento operativo de recogida selectiva afecta a todo el personal de la instalación de pintura y al personal de limpieza del centro de trabajo.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

### C. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

- Ley 10/ 1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 833/ 1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 952/ 1997, de 20 de junio
- Catálogo Europeo de residuos (CER)
- Sistema de Gestión y Minimización Medioambiental.


	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

#### D. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

A continuación se muestran las distintas formas de operar en la recogida de los distintos residuos generados en la instalación.

Se presenta un procedimiento de ejecución de los trabajos de recogida selectiva, paso a paso de todos los residuos identificados en la planta de pintura.



	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI	REVISIÓN 0
---	--	------------


❖ RI01: PAPEL DE ORDENES DE FABRICACIÓN

○ **Generación del residuo.**


- El residuo inerte se genera en las áreas de gestión, así como en la instalación de pintura.

○ **Eliminación del papel usado.**


- El papel que se genera en la oficina será depositado en las papeleras propias situadas debajo o al lado de la mesa de cada trabajador de las oficinas. Se utilizarán estas papeleras exclusivamente para papel.
- En el caso de generación alta de papel, se utilizarán los contenedores de mayor capacidad situados en cada oficina, también exclusivamente para el papel. La diferencia es que estos serán compartidos, y serán uno o dos, en función del tamaño de la oficina.
- También se dispondrá de un contenedor para papel y cartón en la zona de recepción y expediciones.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI	REVISIÓN 0
---	---	------------

- Cualquier otro residuo que se genere, será depositado en el contenedor que corresponda.
  
- **Retirada del papel usado.**
  - El papel de las oficinas será recogido diariamente por el personal de limpieza, en el mismo contenedor de papel que hay en la zona de recepción y expediciones, ya que este dispone de ruedas.
  - Una vez recogido el papel de la oficina, se llevará el contenedor al Punto limpio, donde de forma manual, se depositará en el contenedor de grandes dimensiones para papel y cartón.
  - El personal de limpieza será el encargado de avisar al responsable de medio ambiente cuando el contenedor del punto limpio este lleno.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**
  - El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI	REVISIÓN 0
---	---	------------


❖ RI02: CARTÓN DE EMBALAJE

○ **Generación del residuo.**

- El residuo inerte se genera en la instalación de pintura, y fundamentalmente en la zona de recepción y expediciones.

○ **Eliminación del Cartón de Embalaje.**

- El Cartón de embalaje que se genera en la zona de recepción y expediciones puede sufrir dos tratamientos: reutilizarse o no.
- El cartón que no pueda reutilizarse se depositará en el contenedor para papel y cartón situado en la zona de recepción y expediciones.
- Previamente al depósito de cartón en el contenedor eliminar los restos de cinta adhesiva y las grapas del papel y cartón.
- El cartón que no este estropeado para su reutilización se almacenará en el departamento de recepción.


	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

○ **Retirada del Cartón de embalaje.**

- El cartón de embalaje será recogido diariamente por el personal de limpieza.
- El contenedor de cartón y papel de la zona de recepción y expediciones se llevará al Punto Limpio donde se depositarán estos residuos en el contenedor de gran capacidad correspondiente.
- El personal de limpieza será el encargado de avisar al responsable de medio ambiente cuando el contenedor del punto limpio este lleno.

○ **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**

- El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


❖ **RI03: PLÁSTICOS DE EMBALAJE Y DE DOCUMENTACIÓN**

○ **Generación del residuo.**

- El residuo inerte se genera en la instalación de pintura, y fundamentalmente en la zona de recepción y expediciones.

○ **Eliminación de los plásticos de embalaje y plásticos de documentación.**

- La documentación que va acompañando a los envíos normalmente protegida por plásticos. Estos plásticos cuando dejen de ser necesarios se depositarán en el contenedor de plástico limpio situado en la zona de recepción y expediciones.
- El plástico inutilizado de embalaje se depositará en el mismo contenedor anterior.
- Previamente al depósito de plástico eliminar los restos de cinta adhesiva y las grapas.
- El plástico que se pueda reutilizar se almacenará en el departamento de recepción.


	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

○ **Retirada del Plástico.**

- El plástico de embalaje y las bolsas de documentación serán recogido diariamente por el personal de limpieza, en el contenedor de plásticos situado en la zona de recepción y expediciones.
- El contenedor de plásticos se llevará al Punto Limpio donde se depositarán estos residuos en el contenedor de gran capacidad correspondiente.
- El personal de limpieza será el encargado de avisar al responsable de medio ambiente cuando el contenedor del punto limpio este lleno.

○ **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**

- El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI	REVISIÓN 0
---	--	------------

❖ RI04: LATAS DE REFRESCOS


○ **Generación del residuo.**

- El residuo inerte se genera en el área de descanso de la instalación de pintura.

○ **Eliminación de las latas de refresco.**


- Las latas de refresco una vez que son consumidas por el personal de la planta, se depositarán en un contenedor situado en el área de descanso que previamente comprime las latas.
- Se debe colocar en los tablones del área de descanso, información acerca de cómo usar el “compactalatas”.



	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


○ **Retirada de las latas de refresco.**

- Las latas comprimidas se retirarán del compactador diariamente en la limpieza del área de descanso.
- La retirada de las latas del compactador será responsabilidad del encargado de la limpieza de la instalación de pintura.
- Se trasladarán las latas comprimidas dentro de una bolsa hasta el punto limpio donde verterá el contenido de la bolsa dentro del contenedor situado allí para las mismas.
- Las latas de refresco permanecerán almacenadas en el punto limpio hasta que el contenedor se encuentre lleno. El personal de limpieza será el encargado de avisar al responsable de medioambiente cuando este contenedor se encuentre lleno, para proceder a su retirada por un gestor autorizado.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

○ **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**

- El gestor autorizado retirará las latas de refresco y procederá a su valorización de fuera del centro de trabajo.
- El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del gestor autorizado, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------


❖ **RI05: RESIDUOS URBANOS**

○ **Generación del residuo.**


- El residuo se genera en toda la instalación de pintura, pero fundamentalmente en el área de descanso y en las oficinas.

○ **Eliminación de los residuos urbanos.**

- Por residuos urbanos se entienden vasos de café usados, restos de comida, envoltorios de comida, bolígrafos usados, lápices usados, etc.
- Los RU se depositarán en los contenedores dispuestos para ello en las oficinas, zonas de descanso y taller.


	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI	REVISIÓN 0
---	--	------------

- **Retirada de los residuos urbanos.**
  - Los residuos urbanos se retirarán diariamente por el personal de limpieza. Las bolsas que contienen estos residuos serán llevadas al punto limpio, donde se depositarán en los contenedores situados allí.
  - En el punto limpio permanecerán dentro del contenedor de RU a la espera de su recogida por parte del servicio de recogida de basura del Ayuntamiento.

	PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI	REVISIÓN 0
---	--	------------

○ **Expedición de Residuo a un gestor autorizado**

- El servicio de recogida del ayuntamiento retirará los residuos urbanos cada dos días.
- El Jefe del Departamento de Medio Ambiente se encontrará presente durante la retirada del residuo por parte del servicio de limpieza del ayuntamiento, de forma que pueda supervisar la operación y llevar un registro donde se controlará al menos: el residuo retirado, el gestor autorizado que lo retira, fecha de aviso, fecha de recogida y cantidad recogida.

	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

## E. DOCUMENTACIÓN


Como medida aclaratoria se pueden ver a continuación fotos de los contenedores de los que hablamos en todo momento.

- Foto papeleras para papel oficinas



- Contenedor para papel (color azul) oficinas




	<b>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</b>	<b>REVISIÓN 0</b>
---	--	-------------------

- Foto contenedor de papel en zona de recepción y expediciones.



- Contenedor para plásticos instalación



	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------


- Contenedor para plásticos y papel punto limpio (un contenedor por cada residuo)



- Contenedor latas area de descanso





	<p>PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE RECOGIDA SELECTIVA DE RI</p>	<p>REVISIÓN 0</p>
---	--	-------------------

- Contenedor latas en punto limpio



- Contenedores residuos urbanos oficinas (color gris)



- Contenedores de residuos urbanos punto Limpio



DEBIDO A QUE MUCHOS CONTEDEDORES SON COMUNES DEBERAN IR CORRECTAMENTE ETIQUETADOS.

**ANEXO V:**

**ETIQUETAS DE  
IDENTIFICACIÓN DE  
CONTENEDORES**

## ETIQUETAS PARA CONTENEDORES RESIDUOS PELIGROSOS INSTALACIÓN

	
<b>IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
CENTRO: MAXA S.L.    PLANTA: PUERTO REAL	
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510	
TELÉFONO: 956. 420602	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>Q08//D015//P12//C41//H05//A842/9//B0019</b>
<b>CER:</b>	<b>08 01 13</b>
<b>DENOMINACIÓN:</b>	<b>LODOS DE PINTURA</b>
Fecha Entrada Almacén	08/06/04
Max. Permanencia Almacén	08/12/04
	

	
<b>IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
CENTRO: MAXA S.L.    PLANTA: PUERTO REAL	
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510	
TELÉFONO: 956. 420602	
<b>CÓDIGO:</b>	<b>Q05//D09//L27//C03//H06//A842/9//B0019</b>
<b>CER:</b>	<b>16 07 09</b>
<b>DENOMINACIÓN:</b>	<b>AGUAS CRÓMICAS</b>
Fecha Entrada Almacén	26/05/2004
Max. Permanencia Almacén	26/11/2004
	



## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

CENTRO: MAXA S.L. PLANTA: PUERTO REAL  
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510  
TELÉFONO: 956. 420602

CÓDIGO : **Q06//D15//S35//C03/06//H05//A241//B0019**

CER: **15 02 02**

DENOMINACIÓN: **FILTROS DE PINTURA**

Fecha Entrada Almacén	08/06/2004
Max. Permanencia Almacén	08/12/2004



## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

CENTRO: MAXA S.L. PLANTA: PUERTO REAL  
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510  
TELÉFONO: 956. 420602

CÓDIGO: **Q07//D15//L05//C41//H3B//A842/9//B0019**

CER: **14 06 08**

DENOMINACIÓN: **DISOLVENTE ORGÁNICO NO HALOGENADO**

Fecha Entrada Almacén	08/06/2004
Max. Permanencia Almacén	08/12/2004





## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

CENTRO: MAXA S.L. PLANTA: PUERTO REAL  
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510  
TELÉFONO: 956. 420602

CÓDIGO: **Q05//D15//S28//C51//H05//A842/9//B0019**

CER: **15 02 02**

DENOMINACIÓN: **ABSORVENTES CONTAMINADOS**

Fecha Entrada Almacén 08/06/2004

Max. Permanencia Almacén 08/12/2004



## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

CENTRO: MAXA S.L. PLANTA: PUERTO REAL  
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510  
TELÉFONO: 956. 420602

CÓDIGO: **Q06//D05//S40//C16//H06//A842/9//B0019**

CER: **20 01 21**

DENOMINACIÓN: **TUBOS FLUORESCENTES**

Fecha Entrada Almacén \_/ /\_

Max. Permanencia Almacén \_/ /\_





## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

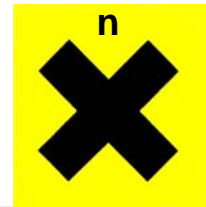
CENTRO: MAXA S.L. PLANTA: PUERTO REAL  
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510  
TELÉFONO: 956. 420602

CÓDIGO: **Q05//D15//S36//C41//H05//A842/9//B0019**

CER: **15 01 10**

DENOMINACIÓN: **ENVASES VACIOS DE PINTURA**

Fecha Entrada Almacén	26/05/2004
Max. Permanencia Almacén	26/05/2004



¡ SÓLO RESIDUOS PELIGROSOS !

\* **Trapos impregnados en disolventes**

\* **Elementos con restos de pintura/disolvente.**

ETIQUETAS PARA CONTENEDORES RESIDUOS INERTES INSTALACIÓN

 <b>IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS</b>
CENTRO: MAXA S.L.    PLANTA: PUERTO REAL DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510 TELÉFONO: 956. 420602
<b>DENOMINACIÓN:    LATAS METÁLICAS</b>
Fecha Entrada Almacén    _/ _/ _

 <b>IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS</b>
CENTRO: MAXA, S.L.    PLANTA: PUERTO REAL DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510 TELÉFONO: 956. 420602
<b>DENOMINACIÓN:    PAPEL Y CARTÓN LIMPIO</b>
Fecha Entrada Almacén    _/ _/ _





## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

CENTRO: MAXA S.L.    PLANTA: PUERTO REAL  
DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510  
TELÉFONO: 956. 420602

DENOMINACIÓN: **PLÁSTICO LIMPIO**

Fecha Entrada Almacén    \_/~/\_



**SOLO**  
**PLÁSTICO**



## IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

CENTRO: AIRBUS ESPAÑA, S.L.      PLANTA: PUERTO REAL

DIRECCIÓN: POL. EL TROCADERO S/N, PUERTO REAL 11510

TELÉFONO: 956. 470.512

DENOMINACIÓN: **RESIDUOS URBANOS**

Fecha Entrada Almacén

\_\_/\_\_/\_\_

ETIQUETAS PARA CONTENEDORES RESIDUOS INERTES OFICINAS



**S O L O**  
  
**P A P E L**

The central graphic consists of a lime green recycling symbol (three chasing arrows forming a triangle) with a stack of papers placed in the center. The words 'SOLO' and 'PAPEL' are written in large, bold, dark blue capital letters, with the recycling symbol and paper stack positioned between them.

**ANEXO VI:**

**CARACTERÍSTICAS DE  
LOS CONTENEDORES**

## ANEXO VI: CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTENEDORES

A continuación se muestra un listado con las características técnicas de los contenedores propuestos a lo largo de este proyecto fin de carrera.

Se especificarán datos de capacidad, dimensiones, materiales en los que están hechos los contenedores, componentes adicionales que poseen, y el tipo de residuo para los que se propone en el proyecto de fin de carrera.

### 1. CONTENEDOR DE SEGURIDAD

- Dimensiones: 290 X 397 (diámetro x altura)
- Capacidad: 20 L
- Residuo: Peligroso
- Características:
  - Para materiales empapados o impregnados con sustancias peligrosas
  - Chapa de acero revestida con cinc.
  - Resistente a temperaturas extremas y productos químicos



## 2. BIDÓN DE SEGURIDAD ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS:

- Dimensiones: 315 X 885 (diámetro x altura)
- Capacidad: 210 L
- Residuo: Peligroso
- Características:
  - Fabricados con chapa de acero laminada en frío, calidad AP01 UNE 36086-75
  - Aceros de rodadura y refuerzos adicionales en el cuerpo del bidón.
  - Tapas desmontables tipo ballesta, con junta de estanqueidad
  - Envases homologados según recomendaciones UN y reglamentos ADR, IMDG, en vigor para transporte de mercancías peligrosas.



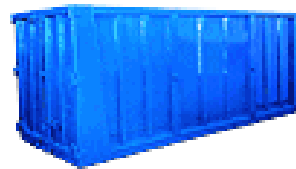
### 3. BIG BAG:

- Dimensiones: 1.200 X 900 X 900 (alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 1.000 L
- Residuo: Peligroso
- Características:
  - Boca de abertura total sin cierre
  - Fondo cerrado totalmente
  - Carga Máxima recomendada de 2.000 kg
  - Polipropileno trenzado



#### 4. RESIDUOS PUNTO LIMPIO:

- Dimensiones: 500 X 250 X 4.000 (alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 5.000 L
- Residuo: Papel, cartón y plástico punto limpio
- Características:
  - Desengrasado, tratamiento anticorrosivo. Silicona sobre las partes no soldadas.
  - Apertura a la francesa con cierre lateral de seguridad.
  - Ángulos del fondo del volquete cortados con el fin de evitar la acumulación de desechos en las esquinas.





## 5. CONTENEDOR DE RESIDUOS VARIOS PUNTO LIMPIO:

- Dimensiones: 1.100 X 1.350 X 650 (alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 500 L
- Residuo: se utiliza para chatarra metálica del punto limpio, latas de refresco del punto limpio y para residuos urbanos
- Características:
  - Polietileno Inyectado a baja presión
  - Resistente a altas temperaturas
  - Resistente a productos químicos
  - Inalterable a la radiación UV



## 6. CONTENEDOR DE RESIDUOS VARIOS INSTALACIÓN:

- Dimensiones: 933 X 482 X 552(alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 80 L
- Residuo: se usa en la instalación para papel limpio, cartón, plástico, residuos urbanos y tubos fluorescentes
- Características:
  - Robusto, de larga duración, de polietileno expandido a baja presión
  - Resistente a altas temperaturas
  - Resistente a productos químicos
  - Dos ruedas con cubiertas de caucho
  - Gran capacidad y poco peso



## 7. CONTENEDOR DE RESIDUOS OFICINAS:

- Dimensiones: 790 X 320 X 320(alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 45 L
- Residuo: Residuos urbanos y papel oficinas
- Características:
  - Chapa galvanizada y lacada con tapa abatible
  - Recipiente interior de chapa abatible galvanizada
  - Tapa de estrada reductora de olores
  - Recipiente interior fácilmente extraíble



8. CONTENEDOR DE TUBOS FLUORESCENTES ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS:

- Dimensiones: 760 X 800 X 1.200(alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 470 L
- Residuo: tubos fluorescentes
- Características:
  - Inalterable entre las temperaturas 20–65°C
  - Dimensiones de acceso normalizadas para vehículos de transporte sobre suelo
  - Se puede limpiar con chorro a vapor



## 9. CONTENEDOR CARTUCHOS DE TINTA Y TONER DE IMPRESORAS

### INSTALACIÓN:

- Dimensiones: 520 X 315 X 250(alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 30 L
- Residuo: Cartuchos tinta y toner
- Características:
  - Polietileno inyectado a baja presión
  - Apilables y reutilizables



## 10. CONTENEDOR CARTUCHOS DE TINTA Y TONER DE IMPRESORAS ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS:

- Dimensiones: 800 X 600 X 445(alto x ancho x profundidad)(mm)
- Capacidad: 200 L
- Residuo: Cartuchos tinta y toner
- Características:
  - Contenedor interior de polietileno inyectado a baja presión
  - Reutilizables



