



**MANUAL BASICO PARA
EL LAVADO DE LA ROPA EN
LAVANDERIA INDUSTRIAL**

1

INDICE

INTRODUCCION.....	4
¿QUE ES EL LAVADO?.....	4
¿QUE ES LA DETERGENCIA?.....	4
¿DE QUE ESTA CONSTITUIDO EL SISTEMA DETERSIVO?.....	5
FACTORES FUNDAMENTALES LAVADO TEXTIL.....	7
DEFINICION GENERAL DE LOS PODERES FISICO-QUIMICOS.....	8
CLASIFICACION DE LOS DETERGENTES POR SU ASPECTO FISICO.....	9
CLASIFICACION DE LOS DETERGENTES POR SU APLICACION.....	11
AUXILIARES DE LAVANDERIA.....	15
AGENTES DE BLANQUEO.....	15
AGENTES NEUTRALIZANTES.....	17
SUAVIZANTES.....	18
HUMECTANTES.....	19
PROCESOS DE LAVADO.....	20
CLASIFICACION DE LA ROPA.....	20
PROCESOS LAVADO GENERALES.....	27
CLASIFICACION Y TIPOS DE FIBRAS.....	31
RECONOCIMIENTOS BASICOS DE LAS FIBRAS.....	33
ELEMENTOS Y AGENTES DE LAVANDERIA.....	34
PROBLEMAS QUE PUEDEN PRESENTARSE EN EL LAVADO.....	36

NORMAS ANALITICAS BASICAS PARA EL CONTROL DEL LAVADO DE LA ROPA EN LAVANDERIAS.....	38
DUREZA DEL AGUA.....	39
DETERMINACION DEL T.A DEL AGUA.....	40
DETERMINACION DEL T.A.C DEL AGUA.....	41
DETERMINACION INCRUSTACIONES.....	42
ANALISIS CUANTITATIVO DE HIERRO.....	43
ANALISIS CUANTITATIVO DE CLORUROS.....	43
DETERMINACION DE CLORO EN EL AGUA Y BAÑOS DE BLANQUEO.....	44
ANALISIS DE LA CONCENTRACION DE UNA LEJIA.....	45
ANALISIS DEL BAÑO DE BLANQUEO CON PERBORATO.....	46
DETERMINACION DEL GRADO DE PERBORACION CONSUMIDO EN UN BAÑO DE BLANQUEO.....	47
ANALISIS CUALITATIVOS SOBRE EL TEJIDO.....	48

INTRODUCCION

El único fin que se pretende con el presente manual, es poner al alcance de los no iniciados, algunas consideraciones prácticas que deben de tenerse en cuenta en el lavado de la ropa de lavandería industrial.

¿QUE ES EL LAVADO?

El lavado consiste en la separación de la suciedad adherida a una superficie, evitando una vez separada, que vuelva a depositarse.

¿QUE ES LA DETERGENCIA?

Es la suma de “poderes” físico-químicos (mojantes, emulsionantes dispersantes, secuestrantes, antirredespositantes, etc.) con el fin de separar la suciedad de la superficie sólida (en definitiva de que se produzca el lavado).

En general estos “poderes” físico-químicos los aporta el Detergente dentro de un Sistema Detersivo.

¿DE QUE ESTA CONSTITUIDO EL SISTEMA DETERSIVO?

Un sistema deteritivo está constituido por el conjunto de los siguientes conceptos:

1) EL SUSTRATO:

Se trata de la superficie a lavar, que en el caso de la lavandería es la ROPA o TEJIDOS.

2) LA SUCIEDAD:

Elemento no deseado y que hemos de destruir.

3) EL BAÑO DE LAVADO:

Que se caracteriza o está formado por los siguientes elementos:

3.a.: El agua y su calidad y/o naturaleza. Es un excelente disolvente de sustancias y es el disolvente universal por excelencia. El agua utilizable en lavanderías debe estar limpia y exenta de materiales en suspensión.

La dureza del agua es la cantidad de sales disueltas en la misma (normalmente sales de calcio y magnesio). Dichas sales son perjudiciales para el lavado, ya que pueden producir incrustaciones y agrisamientos en los textiles.

3.b.: Los productos solubilizados en el agua para eliminar la suciedad, a los cuales les denominaremos DETERGENTES, son los portadores de los “poderes físico-químicos” mencionados anteriormente.

4) LA ENERGIA UTILIZABLE:

Normalmente son de dos tipos:

4.a.: Energía mecánica. En definitiva se trata de producir un rozamiento o choque entre los Substratos (tejidos) para favorecer el desprendimiento de las suciedades. (Antiguamente se frotaba con las manos ayudadas de una tabla o piedra/losa plana).

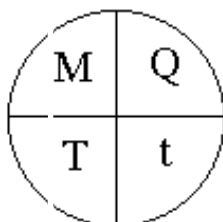
4.b.: Energía calorífica, utilizada para aumentar la temperatura del baño de lavado, ya que en general se consiguen mejores resultados de lavado por varios motivos físico-químicos (reducción tensión superficial agua, facilidad solubilidad en agua).

FACTORES FUNDAMENTALES LAVADO TEXTIL

En un proceso de lavado textil intervienen conjuntamente cuatro factores:

- **QUIMICO:** agua, detergentes, productos de blanqueo, productos neutralizantes, suavizantes textiles, etc.
- **MECANICO:** máquinas de lavar, altura de caída de ropa, velocidad de giro del tambor, relación de carga, relación de baño, etc.
- **TIEMPO:** duración del ciclo y sus diversas fases, etc.
- **TEMPERATURA:** temperatura de las distintas fases de lavado y su influencia.

Se pueden visualizar estos 4 factores en el círculo del Dr. Sinner:



En todo proceso de lavado, estos cuatro factores deben estar perfectamente equilibrados. Cuando por necesidad o deficiencia de la lavandería se disminuye uno o más factores, debe sustituirse su efecto aumentando otros.

Ejemplo:

1. Ropa en remojo:
Al ser nula la acción MECANICA, debe aumentarse el TIEMPO y la acción QUIMICA.
2. Lavar la ropa en menos tiempo, manteniendo la calidad:
Al disminuir el factor MECANICO y el TIEMPO, debe aumentarse la acción QUIMICA

DEFINICION GENERAL DE LOS PODERES FISICO-QUIMICOS

Un agente de lavado, DETERGENTE, debe aportar al baño ciertas propiedades principales:

1. PODER MOJANTE:

Es importante que los tejidos a tratar se sumerjan rápidamente en el baño de lavado.

2. PODER EMULSIONANTE Y DISPERSANTE:

Es la facilidad y rapidez de quitar rápidamente la suciedad del sustrato.

3. PODER ANTIRREDEPOSITANTE:

Permite la evacuación de la suciedad extraída, evitando que se flocule o se redeposite sobre el tejido.

4. PODER SECUESTRANTE:

Capacidad de secuestrar iones metálicos o alcalino-térreos (calcio y magnesio), ya que éstos perjudican el baño de lavado debido a fenómenos químicos.

5. PODER SAPONIFICANTE:

Capacidad de formar jabones con algunos tipos de manchas de origen oleoso (aceites y grasas).

6. PODER DISOLVENTE:

Como su nombre indica, es la propiedad de disolver algunos tipos de mancha. (Ejemplo: los fosfatos que favorecen la solubilización de manchas de albuminoides (manchas huevos, leche, etc)).

Estos 6 poderes son los más significativos y relevantes dentro de un sistema de lavado.

Existen otros poderes, por ejemplo: “poder inflante”, “poder espumante”, “poder inhibidor”, etc., que mirados desde el punto de vista detergencia, son poco relevantes.

CLASIFICACIÓN DE LOS DETERGENTES POR SU ASPECTO FÍSICO

A partir de estas consideraciones, podemos entrar de forma más particular en los detergentes y su clasificación, que lógicamente se pueden clasificar de muy variadas y diversas formas:

Por su aspecto físico:

- Atomizados.
- Semi-atomizados.
- Micronizados.

ATOMIZADOS

Son detergentes cuyas características principales son:

Densidad aparente	300 -500 g/l.
Alcalinidad	< 5% como NaOH.

Como su nombre indica, se obtienen por atomización que consiste en lo siguiente:

1. Formar un slurry con los diferentes componentes del detergente.
2. Se pulveriza este slurry en una torre de atomización, que consiste en realizar un secado súbito de las partículas pulverizadas con lo que se consiguen partículas huecas o semi-huecas, con mucho volumen y poco peso por lo que la densidad aparente es muy baja.

Son detergentes con una facilidad de arrastre y solubilidad muy alta, con una alcalinidad muy baja, en consecuencia con un poder saponificante limitado. Por otra parte el costo de obtención es excesivamente alto debido a los gastos por el consumo de energía.

SEMI - ATOMIZADOS

Obtenidos por mezcla de elementos atomizados y no atomizados.

Las propiedades principales son:

Densidad aparente	500 - 700 g/l.
Alcalinidad	5 - 20 % como NaOH.

Son los detergentes más corrientes utilizados en las lavanderías industriales, ya que tienen una muy buena capacidad de arrastre, así como una correcta solubilidad y, por otra parte, un elevado poder saponificante.

MICRONIZADOS

Son los obtenidos por mezcla de elementos no atomizados.

Las características principales son:

Densidad aparente	700 - 900 g/l.
Alcalinidad	15 - 30% como NaOH.

Normalmente son detergentes muy agresivos para lavados muy enérgicos.

La facilidad de arrastre y solubilidad es limitada.

El poder saponificante es muy alto por lo que son detergentes adecuados para un tipo de ropa de cocina y/o monos mecánicos, en donde la vida de la misma no sea un factor importante.

CLASIFICACION DE LOS DETERGENTES POR SU APLICACION

Todos los detergentes para el lavado de ropa, están constituidos por los siguientes elementos generales:

Materias Activas:

- * No - iónicas: Condensadas en OE sobre cadena hidrófoba.
- * Aniónicas: - Derivadas LAS.
- Jabones naturales.

Builders (Agentes alcalinos con acción sinérgica)

- * Carbonatos.
- * Silicatos.
- * Fosfatos.
- etc.

Agentes Secuestrantes

- * Polifosfatos.
- * Secuestrantes orgánicos.
- * Zeolitas.
- etc.

Elementos auxiliares:

- Tamponantes: Correctores pH:
Bicarbonatos.
- Blanqueantes químicos:

- Persales.
- Blanqueantes ópticos:
 - Derivados orgánicos.
 - Estilbénicos.
- Antirredespositantes:
 - C.M.C.
- Catalizadores e inhibidores:
 - Sulfatos, alúmina y magnésicos.
- Mejoras organolépticas:
 - Colorantes y perfumes.
- Cargas:
 - Sales neutras.
 - Sulfato sódico.
- Enzimas.

DETERGENTES PARA EL PRELAVADO

Según el proceso de lavado, los detergentes utilizados durante el prelavado son productos compuestos por:

Materia activa.....normal/baja (4 -8%)
 Builders.....elevados (40/60%)
 Secuestrantes.....normal/bajo (5/15%)
 Aditivos.....bajos (c.s)

Es decir, son productos donde se requiere un poder saponificante elevado y un buen poder mojante.

En cambio no es necesario en general, la presencia de aditivos como: blanqueantes, tamponantes, esencias, etc.

La presencia o no de secuestrantes depende de la calidad de agua del lavado.

DETERGENTES PARA EL LAVADO EN AGUAS BLANDAS Y AGUAS DURAS

La diferencia esencial entre estos dos tipos de detergentes es el contenido en secuestrantes (polifosfatos).

La composición de estos detergentes es del siguiente orden:

	Aguas blandas	Aguas duras
Materia activa	(8-12%) media/alta	Idem
Builders	(20-30%) medio	Idem
Secuestrantes	(5-15%) bajos	(15-40%) altos
Blanqueantes ópticos	(c.s.) contiene	(c.s.) Idem
Antirredespositantes	(2-5%) alto	(1%) medio/bajo

DETERGENTES PARA EL LAVADO EN FRÍO Y EN CALIENTE

La diferencia entre estos dos tipos de detergentes se manifiesta básicamente en el contenido de materia activa.

Así pues, un detergente para lavar en frío tiene un % de materia activa superior a un detergente para lavar en caliente; se puede decir que la ausencia de temperatura se sustituye por materia activa y/o viceversa.

La composición típica de estos detergentes sería como sigue:

	Frío	Caliente
Materia activa	Alta (12-16%)	Media/baja (8-10%)
Builders	Medio/alto (20-30%)	Medio/bajo (10-20%)
Secuestrantes	Medio (20-40%)	Medio (20-40%)
Blanq. Ópticos	c.s.	c.s.
Antirredesposit.	Medio (1-2%)	Medio (1-2%)

DETERGENTES COMPLETOS

Son detergentes que contienen un agente de blanqueo capaz de liberar oxígeno, como por ejemplo Perborato.

Normalmente son detergentes para lavar en caliente que además de aportar poder detergente, aporta también poder blanqueante y desinfectante, siendo innecesaria la utilización de hipoclorito.

Sus composiciones son similares a las indicadas, con la diferencia esencial que contiene entre 10 -20 % de una Persal, que si es perborato conviene lavar en caliente para obtener mayor rendimiento y si es otro tipo de persal, puede ser utilizado a temperaturas inferiores.

DETERGENTES ENZIMATICOS

Igual a anteriores, pero contienen enzimas.

AUXILIARES DE LAVANDERIA

1) Auxiliares de Blanqueo:

Hipoclorito.
Agua oxigenada.
Perborato.
y/o otras persales.

2) Neutralizantes:

Alcalinidad: Ácidos orgánicos débiles.
(acético, cítrico, fórmico).
Cloro: Bisulfitos, Hidrosulfitos, etc.

3) Suavizantes.

4) Humectantes.

AGENTES DE BLANQUEO

BASADOS EN CLORO

Existen dos tipos fundamentales:

- Los hipocloritos (lejías).
- Los derivados de cloro orgánico (lejía en polvo)

En ambos casos el responsable del blanqueo es el oxígeno activo que se libera durante su hidrólisis cuando están disueltos en agua.

El inconveniente de este tipo de blanqueo es que, además de liberar oxígeno activo, se forma ácido clorhídrico y, si no está muy bien controlado el pH (≈ 10), puede llegar a producir roturas y degradación de las fibras celulósicas.

Para una suciedad normal, se recomiendan las siguientes dosificaciones:

TEMPERATURA grs de cloro activo/litro de agua baño

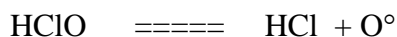
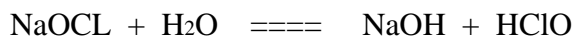
Hasta 40°C.....	0,3 - 0,4
De 40°C a 50°C.....	0,2 - 0,3
De 50°C a 60°C.....	0,1 - 0,2

El tiempo de lejiado oscilará entre 2 y 5 minutos

En el caso de derivados de cloro orgánico y para temperaturas de 50°C se recomiendan las siguientes dosis:

Sábanas y toallas.....	2 a 3 grs/kg de ropa
Predas muy manchadas.....	4 a 6 grs/kg de ropa

Las reacciones de hidrólisis que tienen efecto son las siguientes:



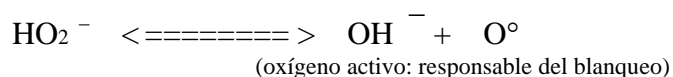
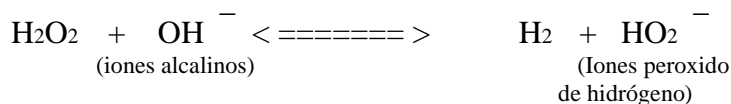
Otro gran inconveniente es que si estamos trabajando con aguas ferruginosas o que contengan partículas de hierro hemos de eliminarlos previamente, ya que de lo contrario este metal cataliza la acción de oxidación de la lejía, provocando perforaciones y/o roturas en las partes del tejido depositadas.

Otro de los inconvenientes del uso de lejías o aclarado es que debemos asegurarnos de la ausencia de cloro antes del calandrado, ya que si no puede formarse clorhídrico y por tanto perforar el tejido.

AGUA OXIGENADA

Es el agente oxidante más utilizado en la industria textil para el blanqueo de las fibras.

Las reacciones de disociación que tienen lugar en un medio alcalino son las siguientes:



En presencia de metales pesados el H₂O₂ puede descomponerse de una forma rápida y descontrolada. Como consecuencia, aumenta el ataque químico sobre la celulosa por oxidación, produciendo degradaciones sobre la fibra.

La forma de controlar el desprendimiento de O[°] es mediante estabilizadores (por ej. Silicatos) o bien mediante secuestrantes específicos de metales pesados.

Según sea el caso se utilizará un sistema u otro.

Las ventajas de blanqueo con H₂O₂ respecto al hipoclorito, es que se pueden realizar procesos de blanqueo en frío o en caliente (80-100°C), cosa que con el hipoclorito solo es recomendable hasta 50 ó 60°C como máximo.

Por otra parte, en hospitales, clínicas, etc. uno de los desinfectantes utilizados es el “Hibitane” o similares, que producen unas manchas que en un proceso normal de lavado pueden eliminarse, pero si se tratan con lejías, las manchas se fijan de tal forma, que prácticamente son imposibles de eliminar y toman un color amarillo/pardo.

PERBORATOS Y OTRAS PERSALES

Desde el punto de vista de blanqueo de textiles, el comportamiento y resultados son similares a las de H₂O₂ porque en definitiva son “dadores” de oxígeno activo.

Las ventajas respecto a esta última, es que son productos sólidos y mucho más fáciles de manipular.

La persal más conocida y utilizada es el perborato, el cual si no está activado libera el oxígeno a partir de 70°C, por lo que normalmente se recomienda lavar a esta temperatura cuando se utilizan “detergentes completos”.

No obstante puede conseguirse también lavar a temperaturas inferiores si utilizamos un perborato activado o bien otros tipos de persales (percarbonatos, persulfatos, etc) que son capaces de liberar oxígeno activo a temperaturas ambientales.

AGENTES NEUTRALIZANTES

Bajo este concepto existen dos posibilidades que deben ser aclaradas en las lavanderías. Estas dos posibilidades son:

- Neutralizantes de la alcalinidad.
- Neutralizantes de cloro.

Los neutralizantes de la alcalinidad son ácidos orgánicos débiles (acético, fórmico, etc.), mientras que los neutralizantes de cloro son agentes reductores que neutralizan el efecto oxidante del cloro.

Se utilizará uno u otro según la necesidad.

Ejemplos:

1. Restos altos de alcalinidad y sin cloro: neutralizante ácido.
2. Restos poca alcalinidad y sin cloro: neutralizante ácido.
3. Restos altos de alcalinidad y alto de cloro: ácidos + reductores.
4. Restos poca alcalinidad y alto cloro: neutralizante reductor.
5. Restos poca alcalinidad y poco cloro: neutralizante reductor.

SUAVIZANTES

Son tensioactivos catiónicos cuya propiedad, entre otras, es su gran sustentividad sobre fibras textiles, confiriéndoles un tacto suave y lleno.

Otras propiedades es que impiden la formación de electricidad estática, facilita el planchado, tiene efectos bactericidas, etc.

La composición básica de los suavizantes son de dos tipos:

- Derivados de amonios cuaternarios.
- Derivados Inimidazolínicos.

El primero es el más tradicionalmente utilizado, ya que proporcionan mayor poder suavizante.

El segundo en cambio tiene un poder “Reweting” superior.

HUMECTANTES

Son composiciones de tensioactivos aniónicos y no iónicos para conseguir, como su nombre indica, un poder humectante superior en el baño de remojo, lavado, etc.

Normalmente además de aumentar el poder mojante del baño, aumenta también el poder emulsionante y detergente del mismo.

Se utiliza frecuentemente en el lavado de ropa hospitalaria durante el remojado, para facilitar la eliminación de todo tipo de suciedad que puede fijarse posteriormente.

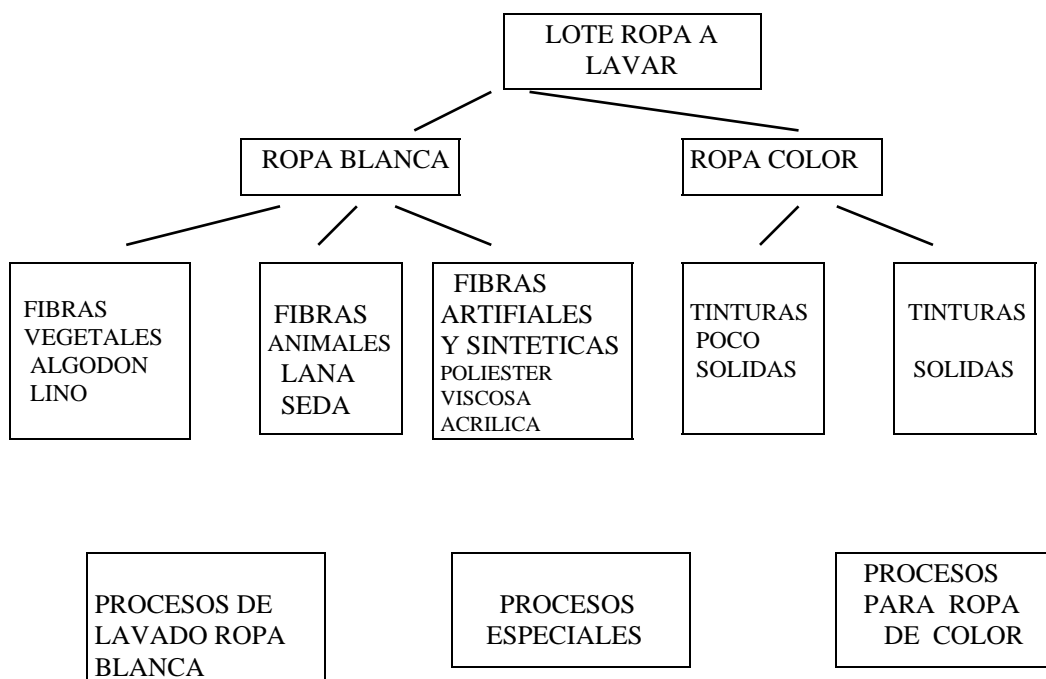
También es muy utilizado en el lavado de mantelerías para aumentar el poder emulsionante.

PROCESOS DE LAVADO

Los procesos de lavado deben ser adecuados a los diferentes tipos de fibra, suciedad, temperatura de lavado, dureza de agua, etc.

Antes del proceso de lavado, se debe realizar una selección de la ropa según comportamiento de la misma en el lavado.

CLASIFICACION DE LA ROPA



En general en hostelería, hospitales e instituciones, la ropa más corrientemente utilizada, es ropa blanca de algodón o mezcla de algodón/poliéster.

Como orientación citaremos las precauciones más importantes a tener con algunas de las fibras más usuales.

Proceso

Selección

ALGODON

Apartar ropa blanca de color

LINO

Apartar ropa blanca de color.

Evitar mezclar artículos de lino con los lotes destinados a sufrir un tratamiento muy enérgico.

Lavado	Se puede efectuar a temperatura elevada (90°C) si es preciso. Se pueden utilizar detergentes altamente alcalinos. La acción mecánica no altera la fibra.	Soporta temperaturas de 90° C aunque no es recomendable si no es necesario. No es recomendable la utilización de detergentes muy alcalinos.
Aclarados despues del lavado	Es recomendable que el primer aclarado se efectue a una temperatura superior a los 45°C, para evitar posible redeposición de la suciedad.	Mismas observaciones que para el algodón.
Blanqueo	Puede efectuarse con agentes oxidantes (lejía, agua oxigenada, persales,etc); hay que tener en cuenta que concentración, temperatura, pH, relación de baño, juegan un papel muy importante para no dañar la fibra. También se puede efectuar con agentes reductores (hidrosulfito) si la instalación y la máquina lo permiten.	Al igual que el algodón se pueden utilizar agentes oxidantes reductores, pero hay que tener en cuenta que el lino es más sensible que el algodón.
Aclarados	Si el blanqueo se ha efectuado con lejía es conveniente aclarar a fondo hasta desaparición del olor a lejía. Recomendable que en último aclarado se emplee un anticloro.	Igual que para el algodón

ALGODON

LINO

Secado por centrifugado	Soporta el centrifugado	Soporta el centrifugado.
Secado y planchado	Se puede efectuar a 205-215°C a esta temperatura los riesgos de carbonización no existen, no	Mismas indicaciones que para el algodón, teniendo en cuenta que el secado del lino

obstante si el secado se prolonga mucho tiempo, pueden aparecer zonas chamuscadas. Para hacer desaparecer estas zonas chamuscadas, se puede utilizar un tratamiento con lejía, teniendo en cuenta despues los aclarados y tratamiento anticloro.

Desmanchado	Se pueden utilizar todos los disolventes y agentes de desmanchado usuales	Lo mismo que para el algodón sin olvidar que el lino es más sensible.
-------------	---	---

Proceso	LANA	SEDA
Selección	Los artículos de lana se han de separar del resto. Por otra parte para los tejidos tintados se recomienda lavar color por color	Mismas precauciones que para la lana
Lavado	No utilizar detergentes alcalinos. Se han de utilizar detergentes neutros y muy activos a baja temperatura. La temperatura del baño ha de ser como	Mismas observaciones que para la lana, teniendo en cuenta que la temperatura ha de ser entre 35 - 40 °C como máximo. Agitación lenta.

máximo 40 - 45 °C.

Aclarados despues del lavado	Aconsejable utilizar agua depurada a la misma temperatura que se ha efectuado el lavado.	Igual que para la lana
Blanqueo	No utilizar lejía. Se recomienda usar un reductor (hidrosulfito) con ayuda de un blanqueante optico. Hay que tener la precaución de que la instalación sea adecuada.	Mismas precauciones que para la lana.
Aclarado	Los necesarios para eliminar el olor producido por el hidrosulfito. Para los artículos de color es conveniente aclarar en medio acético.	Abundantes con agua depurada.
Centrifugado.	Puede centrifugarse.	No es recomendable.
Secado y planchado	Los tejidos de lana soportan el planchado a 175°C. En los géneros de punto se recomienda extenderlos en un plano protegiéndolos del sol.	Soporta como máximo temperaturas de 165 a 170 °C
Desmanchado.	No soporta la sosa caustica. Resiste bien los ácidos y disolventes usuales.	Es resistente a los ácidos y disolventes usuales.

Proceso

VISCOSA

RAYON

Selección	Los artículos blancos pueden seleccionarse con los artículos blancos de algodón.	Los artículos deben seleccionarse como prendas finas.
Lavado	Tratamiento igual que para el algodón.	No utilizar detergentes alcalinos. Las condiciones de lavado han de ser similares a las de la seda.
Aclarado	Mismas observaciones que para el algodón.	Igual que para la seda.

Blanqueo	Igual que para el algodón, teniendo en cuenta que hay que tener más precaución en cuanto concentración, temperatura etc.	Se puede utilizar lejía, teniendo como precaución: concentración y temperaturas elevadas. También se pueden usar agentes oxidantes oxigenados.
Aclarados	Mismas observaciones que para el algodón.	Abundantes
Centrifugado	Puede centrifugarse	Soporta el centrifugado, sin embargo no es conveniente por su fácil arrugado
Secado y planchado	Para los artículos 100% viscosa se recomienda no pasar de 140-150 °C. Si es mezcla de viscosa/algodón mismas observaciones que para el algodón.	Mismas observaciones que para la seda.
Desmanchado	Resiste los ácidos diluidos y en frío. La resistencia a los disolventes usuales es similar a la del algodón.	Se disuelve en los disolventes tipo: acetona, ácido fórmico, ácido acético etc. Soporta perfectamente: tricloroetileno y percloroetileno, lo que permite la limpieza en seco.

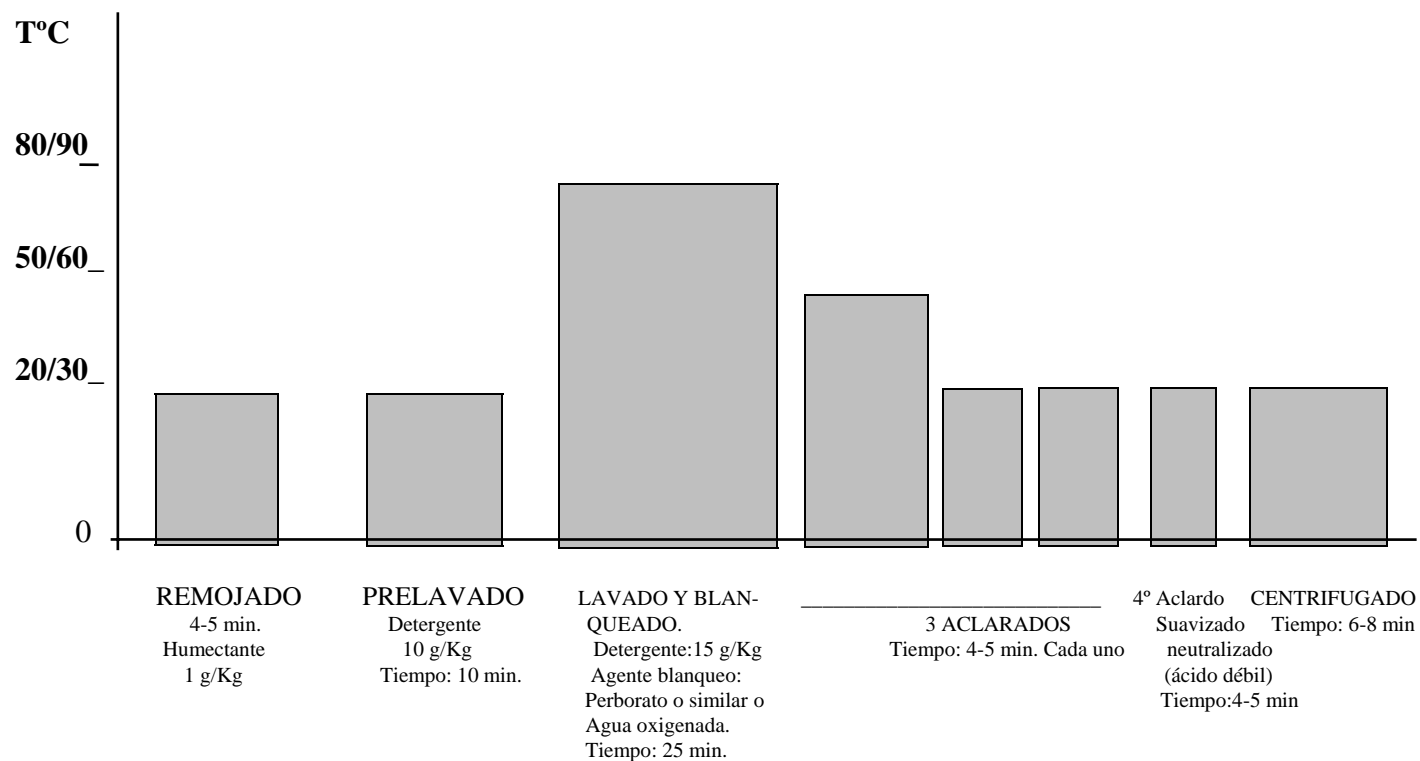
Proceso	POLIAMIDAS	POLIESTER	CLORURO DE POLIVINILO	ACRILONITRILO
Marcas	Nylon, Rilsan Perlon,...	Tergal, Terylene	Rhovil...	Crylor...
Selección	Ropa delicada	Se puede seleccionar con la ropa fibras vegetales, separando antes ropa blanca y color.	Ropa delicada	Ropa delicada
Lavado	Temperatura	Idem algodón	Idem poliami-	Se pueden usar

	max. 70°C. Pueden usarse detergentes alcalinos.		da	detergentes alcalinos. Las condiciones de trabajo son: temperatura baja y acción mecánica reducida.
Aclarados	Abundantes y evitar el acidulado.	Idem algodón	Idem poliami-	Ninguna precaución particular.
Blanqueo	Se puede usar lejía siempre y cuando anteriormente no se haya usado un blanqueante óptico. También se pueden usar agentes oxidantes oxigenados y reductores sin sobrepasar los 50°C	Idem algodón	Se puede usar lejía. No utilizar agentes oxigenados.	Se puede usar lejía y oxidantes oxigenados
Aclarados Centrifugado.	Los normales Si, si la ropa no está caliente, de lo contrario pueden producirse pliegues difíciles de eliminar.	Idem algodón Tiempo de centrifugado corto de lo contrario pueden producirse deformaciones perma-	Usar agua fría No necesita centrifugado prolongado.	Normales Idem políester.
Secado y planchado	Evitar sobrepasar los 140°C	Se recomienda no sobrepasar los 150°C	Se efectuará casi frío	Se recomienda secar al aire libre, o bien no pasar los 75-100°C.

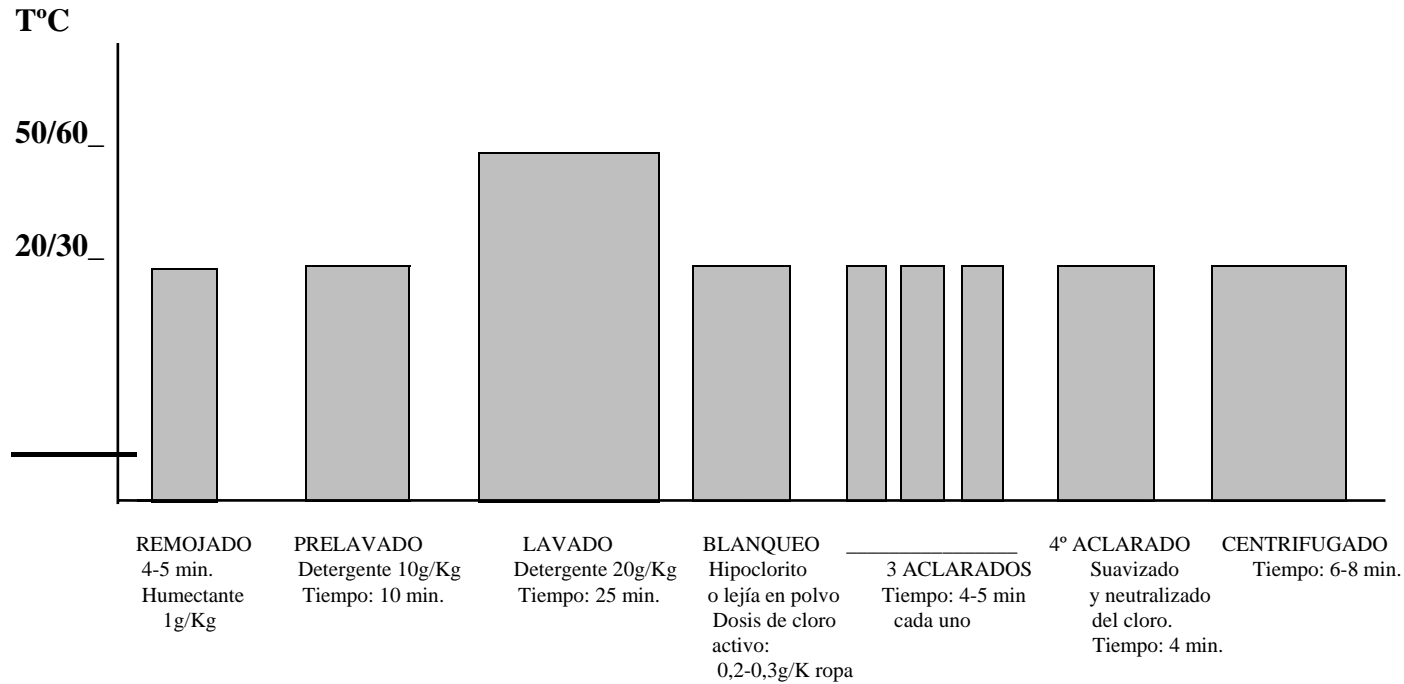
Desman- chado	No resiste los ácidos tales como:acético oxálico...So- porta disolven- tes usuales co- mo tricloroeti- leno y percloro etileno.	Soporta los di- solventes clo- rados del tipo tricloroetileno y percloroeti- leno.	No soporta di- solventes clo- rados	Resiste los agentes de desman- chado nor- males.
------------------	---	---	---	--

PROCESOS LAVADOS GENERALES PARA ROPA BLANCA DE ALGODON O MEZCLAS ALGODON/POLIESTER

A) PROCESO LAVADO ALTA TEMPERATURA (80-90°C)



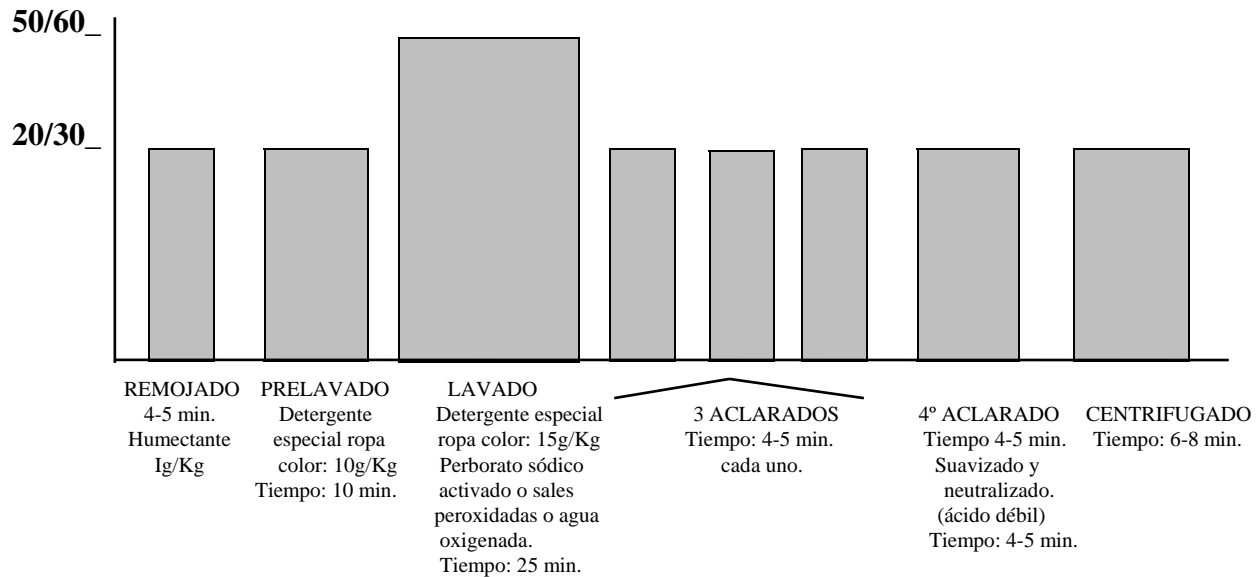
B) PROCESO DE LAVADO TEMPERATURA MEDIA (50-60°C)



NOTA: En ocasiones, según las circunstancias y sistemas de dosificación, se realiza simultáneamente el lavado y blanqueo con hipoclorito o “lejía en polvo”

PROCESO GENERAL PARA EL LAVADO DE ROPA DE COLOR (TINTURAS SOLIDAS)

T°C



NOTA: Antes de proceder al lavado, hay que tener en cuenta si el tipo de fibra puede ser lavada a 50-60°C.



Pol. Ind. Cheste – Vial 4, Parcela 8 46380 CHESTE (Valencia)
Telf. 962 514 033 Fax: 962 511 605
e-mail: qmt@wanadoo.es

PROCESOS DE LAVADO ESPECIALES

No puede generalizarse, ya que existen tantas variedades de tipos de fibras y de tan diverso comportamiento, que hace que se tenga que considerar en cada momento el proceso adecuado.

IMPORTANCIA DEL ACLARADO

Si el lavado es importante para la presentación de la prenda, el aclarado determinará el confort y duración del tejido en óptimas condiciones.

DEFECTOS DEL ACLARADO:

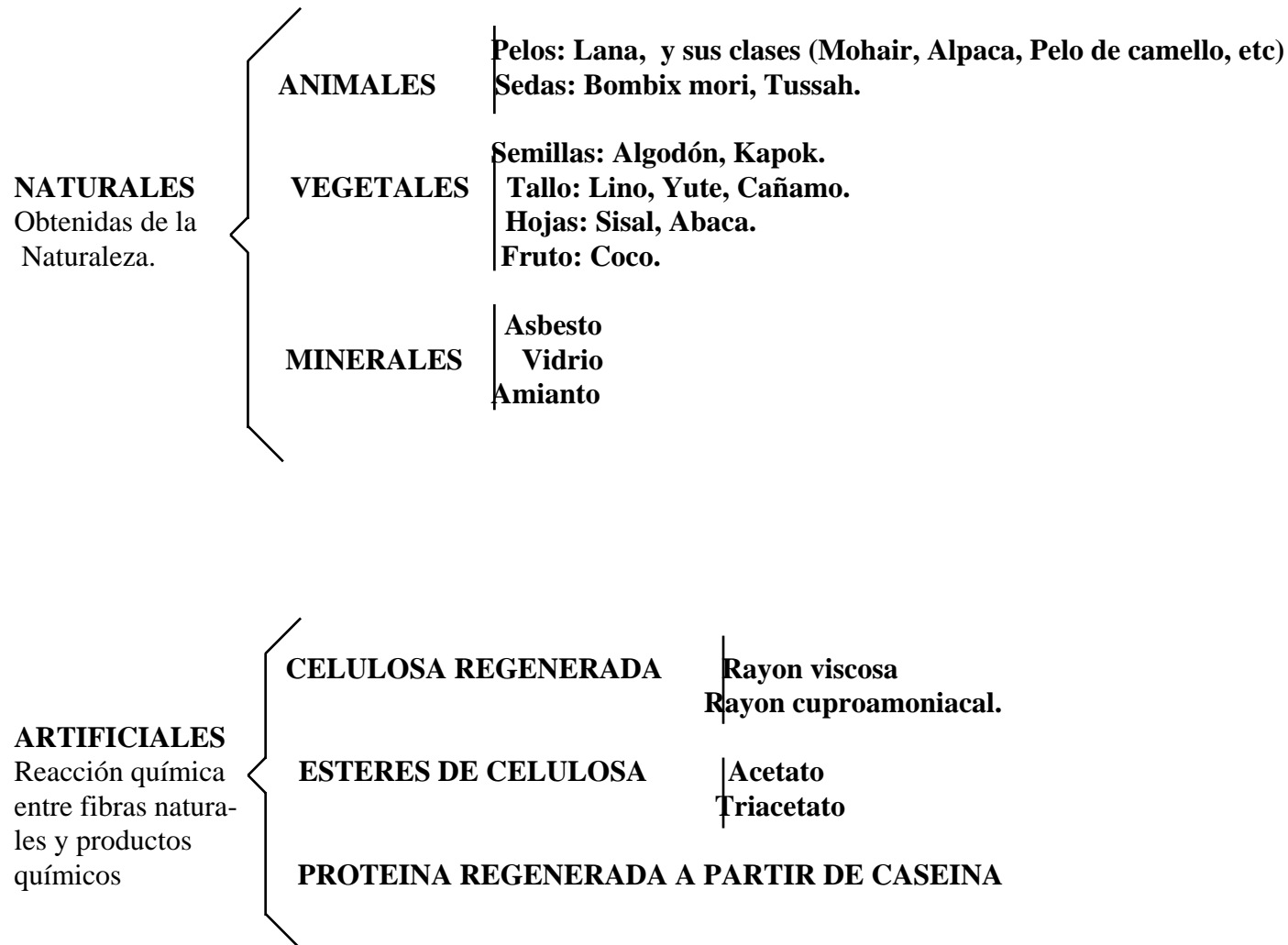
Residuos del detergente: Amarilleo de prendas blancas.
Enrarecimiento (mal olor).
Incrustaciones.

Residuos de Lejía: Agrisamiento.
Degradación de la fibra
(roturas, agujeros).

OBSERVACION

A tener en cuenta que los procesos reflejados en páginas anteriores, son muy generales y por tanto deben ser adecuados en la lavandería teniendo en cuenta tipos de ropa, grados y tipos de suciedad, calidad de agua, etc.

CLASIFICACION Y TIPOS DE FIBRAS



SINTETICAS
Obtenidas por
policondensación
entre productos
químicos.

POLIAMIDAS

-Poliamida 6
-Poliamida 66
-Poliamida 11
-Nylon HT-1

VINILICAS

POLIOFELINAS:

-Polietileno
-Polipropileno

POLIACRILICAS

MODACRILICAS :
Polímero con 15% - 85% de acrílo nitrilo
ACRILICAS:
Polímero con más del 85% de acrílo nitrilo

POLIESTER

ELASTOMERO : Poliuretano y goma

RECONOCIMIENTOS BASICOS DE LAS FIBRAS

A) FIBRAS NATURALES:

Origen animal: Al quemar huelen a pelo quemado.

Origen vegetal: Al quemar huelen a papel quemado.

Origen mineral: No arden.

B) FIBRAS ARTIFICIALES:

Comportamiento similar a las naturales.

C) FIBRAS SINTETICAS :

Al quemar se funden formando una bola dura.

ELEMENTOS Y AGENTES DE LAVANDERIA

AGUA

La calidad del agua determina un proceso de lavado y la calidad del mismo. Debe estar exenta, lo más posible, de sustancias en disolución y suspensión, como sales cálcicas, hierro, materias orgánicas, etc.

La cantidad de sales cálcicas y magnésicas que contiene el agua, determina el grado de dureza y, dependiendo de él, clasificaremos las aguas en:

- **AGUAS BLANDAS: hasta 10 H.F.**
- **AGUAS SEMIDURAS: de 11 a 25 H.F**
- **AGUAS DURAS: de 25 a 60 H.F**
- **AGUAS MUY DURAS: más de 60 H.F**

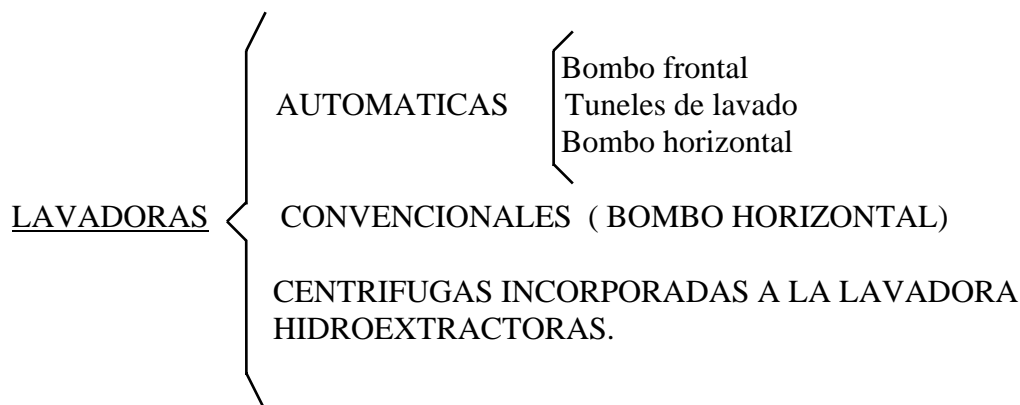
Cuanto más baja es la dureza, mejor para el lavado.

TEMPERATURA

Nos indicará si el proceso de lavado es en frío o en caliente. Además se utilizará en los procesos de secado y planchado.

La temperatura se puede conseguir habitualmente por vapor de agua, por electricidad o por gas.

MAQUINARIA



SECADO - SECADORAS ROTATIVAS

PLANCHADO

MESAS PLANCHA

MANIQUIES

TUNELES

CALANDRA: (de uno, dos, tres rodillos).

Se componen de un elemento calefactor (cubeta) y otro de planchado (fricción del cilindro con la cubeta).

El cilindro está perforado de una forma uniforme en toda su superficie y está recubierto por un revestimiento metálico y un muletón que le dan la elasticidad suficiente para conseguir una presión regular sobre la cubeta.

PURGADORES: Sirven para evacuar los condensados de vapor.

La humedad residual del centrifugado para un perfecto planchado, debe ser inferior al 55%.

PROBLEMAS QUE PUEDEN PRESENTARSE EN EL LAVADO

PROBLEMA	CONSECUENCIA	SOLUCION
<p>Aguas muy duras °HF>40</p>	<p>-Pérdida rendimiento del detergente. -Precipitados insolubles. -Incrustaciones en el textil. -Agrisamiento del textil. -Tacto áspero</p>	<p>-Aumentar dosis detergente. -Instalar depurador agua. -Utilizar detergente con un alto poder de secuestro.</p>
<p>Aguas muy alcalinas T.A>0mg/l CO₃Na₂ T.A.C> 250mg/l CO₃Na₂ Problemas en los aclarados.</p>	<p>-Restos alcalinos en la ropa. -Incrustaciones, tacto áspero y agrisamientos. Dificultades de planchado.</p>	<p>-Adicionar un ácido débil en el último aclarado.</p>
<p>Restos de detergente sobre el tejido. El T.A del último aclarado es >0mg/l CO₃Na₂</p>	<p>-Incrustaciones, tacto áspero y agrisamientos. -Dificultades de planchado.</p>	<p>-Aumentar el número de aclarados. -Adicionar un ácido débil en el último aclarado.</p>
<p>Manchas de óxido sobre la ropa.</p>	<p>-Pérdida de resistencia de la ropa. -Amarilleamiento de la ropa o bién aparición de manchas amarillo/rojizas. -Roturas de la ropa.</p>	<p>-Antes de lavar hacer un tratamiento con ácido secuestrante de hierro a la menor dosificación posible. -Despues lavar normalmente.</p>
<p>Aguas ferruginosas. (Aguas que contienen sales de hierro disueltas).</p>	<p>-Pérdida de resistencia de la ropa. -Amarilleamiento de la ropa o bién aparición de manchas amarillo/rojizas. -Roturas de la ropa.</p>	<p>-Revisar la instalación (caldera,tuberías, válvulas etc. que no estén oxidadas). -Adicionar en el último aclarado un secuestrante específico de hierro.</p>
<p>Aguas salinas ClNa >1,5 g/l</p>	<p>-Dificultades en el planchado. -Deficiencias de lavado. -Incrustaciones</p>	<p>Detergente especial para aguas salinas</p>

PROBLEMAS	CONSECUENCIAS	SOLUCIONES
Restos de cloro en el textil	<ul style="list-style-type: none"> -Formación de ácido clorhídrico durante el calandrado. -Produce roturas y degradación de las fibras celulósicas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Adicionar en el último aclarado un producto anticloro.
Falta efecto de blanqueo con perborato	<ul style="list-style-type: none"> -Tejido con un bajo grado de blanco. -Agrisamiento o amarilleamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Comprobar las dosis de perborato. -Comprobar que trabaja a temperatura >70°C -Comprobar grado de perboratación.
Falta efecto blanqueo con hipoclorito.	<ul style="list-style-type: none"> -Tejido con un bajo grado de blanco. -Agrisamiento o amarilleamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Comprobar dosis de hipoclorito. -Comprobar concentración de cloro activo de hipoclorito. -Dosificar el cloro activo de acuerdo con la concentración hallada del hipoclorito.
Incrustaciones en el tejido.	<ul style="list-style-type: none"> -Agrisamientos y tacto áspero. -Rotura del tejido 	<ul style="list-style-type: none"> -Comprobar TAC < 250 mg/l CO₃Na₂. -Comprobar dosis de detergente. -Aumentar número de aclarados. -Utilizar un ácido débil en el último aclarado.

***NORMAS ANALITICAS BASICAS PARA EL
CONTROL DEL LAVADO DE LA ROPA EN
LAVANDERIAS***

DUREZA DEL AGUA

ANALISIS DE LA DUREZA TOTAL DEL AGUA



METODO AQUAMERCK REF^a 8011.

- 1) Enjuagar varias veces el recipiente de reacción (situado en la tapa de la caja) con el agua a examinar y llenar seguidamente hasta la señal de envase (5 ml),
- 2) Añadir una tableta de indicador. Acelerar la descomposición de la misma moviendo el recipiente en sentido circular. La solución obtenida se vuelve de color rojo en aguas duras.
- 3) Agregar la solución de valoración gota a gota hasta viraje a verde. Mantener el cuenta-gotas en sentido vertical y mover el recipiente de reacción después de añadir cada gota.

1 gota = 1° dH.

1° dH = 1,25° ingleses = 1,79° franceses.

NOTA: Si la muestra de agua se vuelve marrón rojizo a marrón, indica generalmente la presencia de hierro y cobre. La determinación de la dureza es interferida por el hierro a partir de 25 mg/litro; por cobre cuando hay más de 1 mg/l. en el agua a examinar.

EXAMEN RAPIDO DE AGUAS PRACTICAMENTE BLANDAS.

Hacer como en el caso anterior.

Coloración verde : 0°dH = 0°dF.
Coloración gris a gris violeta : 0,05°dH = 0,09°dF.
Coloración marrón rojiza : 0,1°dH = 0,18°dF.

En una coloración roja definida se trata de durezas superiores a 0,1°dH.

DETERMINACION DEL T.A. DEL AGUA (T.A. = Titulo de alcalinidad simple)

REACTIVOS

Acido clorhídrico 0,1 N.
Solución de Fenolftaleína.

MATERIAL

Bureta.
Erlenmeyer.
Probeta.

DESARROLLO

Déjese correr el agua durante unos segundos. Tomar 100 c.c. de agua con la probeta y colocarlo en el erlenmeyer, añadiendo a continuación 3 ó 4 gotas de la solución fenolftaleínica, y agitando bien el conjunto para que tome uniformidad el color.

Se llena la bureta de 10 c.c. hasta el enrase 0, y desde ésta se añaden gotas de ácido clorhídrico 0,1 N agitando después de la adición de cada una de éstas. Cuando el color varíe de violeta a transparente, tomamos nota de los c.c. de ácido clorhídrico gastados.

CALCULO

$T.A. = n^{\circ} \text{ c.c. CIH gastados} \times 5 \times 10,5 = \text{mg/l CO}_3\text{Na}_2$.

NOTA: Si al añadir la fenolftaleína, el agua no da coloración, el T.A. de este agua será cero.

DETERMINACION DEL T.A.C. DEL AGUA (T.A.C. = Titulo de Alcalinidad Completa)

REACTIVOS

Acido clorhídrico 0,1 N.
Anaranjado de metilo.

MATERIAL

Bureta - Soporte, etc.
Erlenmeyer.
Cuenta - gotas.
Probeta.

DESARROLLO

Déjese correr el agua durante unos segundos. Tomar 100 c.c. de agua con la probeta y colocarlo en el erlenmeyer, añadiendo a continuación 3 ó 4 gotas de anaranjado de metilo, y agitando bien el conjunto para que tome uniformidad el color.

Se llena la bureta de 10 c.c. hasta el enrase 0, y desde ésta se añaden gotas de ácido clorhídrico 0,1 N agitando después de la adición de cada una de éstas. Cuando el color varíe de amarillo a rojo, tomamos nota de los c.c. de ácido clorhídrico gastados.

CALCULO

T.A.C. = nº c.c. CIH gastados x 5 x 10,5 = mg/l CO₃Na₂.

DETERMINACION INCRUSTACIONES

1) Cálculo Humedad Residual Absoluta (H.R.A.)

El cálculo de la humedad residual absoluta, se aplica a centrífugas y lava-centrífugas con el fin de determinar su eficacia. Se procede del siguiente modo:

- Se pesa una determinada cantidad de ropa a la salida de la máquina (centrífuga o lava-centrífuga), anotándolo como peso de la ropa húmeda.
- Se seca en secadora y se pasa por la calandra para asegurar que

queda completamente exenta de humedad, volviéndola a pesar rápidamente de nuevo, tomándolo como peso de la ropa seca.

Cálculo:

$$\% \text{ H.R.A.} = \frac{\text{Peso ropa mojada} - \text{peso ropa seca}}{\text{Peso ropa seca}} \times 100$$

Para una misma máquina, deben hacerse varias determinaciones promediando los resultados y tomando los diferentes tipos de ropa.

2) Cálculo incrustaciones sobre un tejido después del centrifugado.

$$\% \text{Incrustaciones} = \frac{\text{T.A.C. (agua del centrifugado)} \times \text{H.R.A.}}{100}$$

(mg CO₃Na₂/Kg ropa)

ANALISIS CUANTITATIVO DEL HIERRO

METODO AQUAQUANT DE MERCK REF^a 14403 Y 14438

Seguir las instrucciones de manejo que se indican en el equipo Merck.

ANALISIS CUANTITATIVO DE CLORUROS

METODO AQUAMERCK REF^a 11106

Seguir las instrucciones de manejo que se indican en el equipo Merck.

DETERMINACION DEL CLORO EN EL AGUA Y BAÑOS DE BLANQUEO.

1) METODO AQUAMERCK REF^a 11100 Y 11101

Seguir las instrucciones de manejo que se indican en el equipo Merck.

2) METODO RAPIDO CUALITATIVO CON PAPEL OZONOMETRICO.

Es la forma más rápida y cómoda de comprobar si las aguas de aclarado posteriores a un lejado contienen cloro disuelto. Si este papel, en contacto con las aguas de aclarado se vuelve de color azul, indica la presencia de cloro.

ANALISIS DE LA CONCENTRACION DE UNA LEJIA.

REACTIVOS

Acido sulfúrico 10%
Ioduro Potásico 10%
Solución Almidón 1%
Tiosulfato Sódico 0,1N.

MATERIAL

Bureta
Pipeta
Erlenmeyer
Probeta

DESARROLLO

Para hallar la concentración de una lejía se toman 2,5 c.c. de la lejía a analizar y se echan en una probeta de 250 c.c. Se completa con agua hasta los 250 c.c. y se agita bien.

De esta solución se toman 10 c.c. y se ponen en un erlenmeyer. Se añaden 10 gotas de ácido sulfúrico 10%, 20 gotas de ioduro potásico 10% y por último se añaden 10 gotas de solución de almidón 1%.

En la bureta se pone tiosulfato sódico 0,1N y se valora hasta que el color negro se vuelva incoloro.

CALCULO

Nº de c.c. gastados de la bureta x 3,55 = % cloro activo

% cloro activo x 10 = grs. de cloro activo/litro.

ANALISIS DEL BAÑO DE BLANQUEO CON PERBORATO

REACTIVOS

Acido sulfúrico 25%

Ioduro Potásico

Molibdato amónico

Almidón 1%

Tiosulfato 0,1N

MATERIAL

Bureta

Probeta

Pipeta

Erlenmeyer

DESARROLLO

Se toma una muestra del baño de lavado-blanqueo, una vez transcurrido el tiempo necesario para que se haya disuelto totalmente

el perborato en el baño.

Generalmente al alcanzar la temperatura de 45-50°C si se ha partido de temperatura ambiente.

Se toman 100 c.c. de este baño. Colocarlos en un erlenmeyer, de 150 (medidos con la probeta). Añadir:

8 c.c. de Acido sulfúrico al 25%

20 c.c. de Ioduro potásico

1 c.c. de Molibdato amónico

1 c.c. de Almidón 1%

Tomar la bureta de 100 c.c. y llenarla con la solución de Tiosulfato sódico 0,1N. Déjese caer gota a gota, hasta hacer desaparecer el color primitivo.

CALCULO

cm³ gastados de Tiosulfato x 77 = mgrs/l . de PERBORATO.

NOTA: Efectúese esta análisis a temperatura ambiente, poco a poco y esperar unos instantes después de cada gota para dar tiempo a que el Tiosulfato sódico reaccione.

DETERMINACION DEL GRADO DE PERBORATACION CONSUMIDO EN UN BAÑO DE BLANQUEO.

Para hacer este análisis debemos conocer de antemano los mgrs/l. de perborato, que lo realizamos en la forma descrita anteriormente.

Volvemos a hacer el mismo análisis con el baño al finalizar el blanqueo.

M = mgrs/l. de perborato al iniciar el blanqueo.

N = mgrs/l. de perborato al finalizar el blanqueo.

El grado de perboratación será:

$$\frac{M - N}{M} \times 100 = \text{grado de perboratación en \%}$$

Los análisis se efectuarán a temperatura ambiente.

ANALISIS CUALITATIVOS SOBRE EL TEJIDO

A) RESTOS DE ALCALINIDAD EN EL TEJIDO:

Sobre el tejido añadir dos o tres gotas de FENOLFTALEINA. Si da coloración rosa o rojo, indica la presencia de alcalinidad en el tejido. Esto indica que la ropa ha sido mal aclarada o el número de aclarados insuficiente para su completa neutralización.

B) ANALISIS DE HIERRO SOBRE EL TEJIDO:

Se rocía la ropa a analizar con agua oxigenada 10 Vol. para oxidar el Fe^{+2} a Fe^{+3} .

Se añade sulfocianuro amónico después de haber puesto ácido clorhídrico $\frac{1}{4}$.

En caso de existir hierro nos dará una coloración rojo ladrillo.

C) ANALISIS DE CLORO SOBRE UN TEJIDO:

1er METODO

Para saber si un tejido tiene lejía se añade a éste ácido sulfúrico 10%, luego unas gotas de ioduro potásico y por último unas gotas de la solución de engrudo de almidón.

En caso de ser afirmativo, dará una coloración marrón, que nos indicará la presencia de cloro.

NOTA: El color marrón de la ropa se puede eliminar con tiosulfato sódico 0,1N.

2º METODO

Poner en contacto una tira de papel ozonométrico con el tejido húmedo; si se vuelve de color azul, indica la presencia de cloro en el tejido.