

38324

PROGRAMA LITORAL de QUIMICA FINA

PRODUCTOS NATURALES ALTERNATIVOS

INFORME 03
ENTRE RIOS - NOVIEMBRE DE 1993

O/H 2227
F32e
IX

H12236



RESUMEN EJECUTIVO

En este informe final se reduce el conjunto de productos potencialmente viables obtenido en la etapa previa, recurriendo a indicadores tecnológicos, de producción y de mercado de mayor precisión. El listado final de productos incluye 13 especies medicinales y 17 oleorresinas de especias. Para estos productos promisorios se provee una breve descripción del proceso, materias primas e insumos, el equipamiento principal requerido y observaciones o consideraciones especiales que merezca cada producto o proceso en particular.

Finalmente se redactan las principales conclusiones respecto a las particularidades del sector y conveniencia de la prosecución de estudios de prefactibilidad.



SUMARIO

I. SELECCION DE PRODUCTOS PROMISORIOS.....	3
II. FACTORES DISCRIMINANTES.....	4
III. CALIFICACION DE PRODUCTOS.....	5
IV. TERCERA PRIORIZACION DE PRODUCTOS.....	8
V. PRODUCTOS PROMISORIOS.....	11
VI. CONSIDERACIONES CONCLUSIVAS.....	34
VII. PLANILLAS TECNICAS.....	36



I. SELECCION DE PRODUCTOS PROMISORIOS

El listado de productos seleccionados como potencialmente viables en la etapa anterior es:

Medicinales

Sylibum marianum (Cardo mariano)
Aloes
Boldea boldus (boldo)
Valeriana officinalis
Baccharis articulata (carqueja)
Efedra tweediana (transmontaña)
Achyrocline satureioides (marcela)
Pluchea sagittalis (lucera)
Geoffroea decorticans (chañar)
Solanum sublobatum (yerba mora)
Chenopodium ambrosioides (paico)
Salix humboldtiana (sauce criollo)
Buddleja brasiliensis (peludilla)
Efedra triandria (pico de loro)

Oleorresinas

Curcuma	Salvia
Ají Capsicum	Paprika
Pimento (Pimienta Jamaica)	Clavo
Cárdamo	Macís
Orégano	Nuez moscada
Tomillo	Pimienta negra
Coriandro	Gengibre
Albahaca	Perejil
Apio	Comino
Hinojo	Laurel
Ajo	Mejorana
Eneldo	



En esta etapa se recurre a información adicional para consolidar el conjunto final de productos a considerar.

II. FACTORES DISCRIMINANTES

Los factores discriminantes, ya analizados en la etapa anterior, son:

A: Potencialidad del mercado

Debido a que los datos específicos de mercado no son disponibles o son poco confiables, este factor pretende evaluar las perspectivas de aplicabilidad y comercialización.

B: Magnitud de la competencia

No existiendo restricciones tecnológicas, el aspecto en que influye este factor es en la comercialización de los productos.

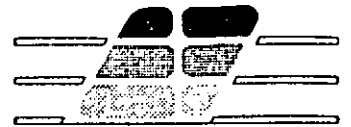
C: Materias primas

La disponibilidad de materia prima local puede ser decisiva en la discriminación de productos.

D: Líneas de producción

La similitud de los procesos de producción conduce naturalmente al diseño de una planta batch multiproducto. Este factor es determinante en el caso de productos cuyas características difieran sustancialmente.

Estos factores, analizados sistemáticamente en la etapa anterior, condujeron al listado de productos potencialmente viables presentados en el punto anterior. En este informe se analizarán asistemáticamente esos mismos factores, a la luz de información adicional sobre los productos y o procesos.



III. CALIFICACION DE PRODUCTOS

Potencialidad del Mercado

No hay consideraciones adicionales respecto a descartar alguna especie medicinal. Por el contrario el listado debe considerarse no excluyente por cuanto parecería ser una política comercial de los laboratorios que ofrecen extractos hidroalcohólicos, ofrecer una cartera numerosa de los mismos.

En el caso de los extractos secos, éstos no son productos para consumidor final, sino para la industria farmacéutica, de cosméticos, etc. que los emplean en formulaciones específicas. Los productos ofrecidos en este rubro son: Cardo mariano, Aloes, Boldo y Valeriana.

Respecto a drogas puras, se comercializan los principios activos de Cardo mariano (Silymarin), Aloes (Aloin), Boldo (Boldine) y Efedras (Ephedrine).

En cuanto a oleorresinas, las de Pimienta y de Capsicum annum son de uso masivo a nivel mundial con una producción de 400 tn/año, mientras que las de Capsicum frutescens, Jengibre y Cúrcuma alcanzan las 100 tn/año. De las demás especias no se registran volúmenes importantes y presumiblemente participan en un mercado más personalizado entre productores y clientes.

Las especias Pimienta Jamaica y Cárdamo son exportaciones tradicionales de Centro América y el Caribe, con Estados Unidos su mayor comprador y productor de las respectivas oleorresinas, las que a su vez son de mercado pequeño, desconociéndose el mercado local argentino. Las especias Coriandro e Hinojo son exportaciones estables de argentina, en ese sentido y aunque de mercado pequeño son candidatas a acceder a un mercado externo.

Magnitud de la Competencia

No hay consideraciones adicionales respecto a las medicinales: numerosos laboratorios pequeños producen soluciones hidroalcohólicas y empresas medianas o grandes a nivel



internacional producen extractos secos y monodrogas.

Respecto a oleorresinas, a los principales productores de Estados Unidos e Inglaterra y en menor escala otros países europeos, debe agregarse la irrupción en la pasada década de plantas de producción en la India de Pimienta y Capsicum. Estas pretenden disputar el mercado internacional (India es un importante exportador de esas especias) pero con problemas de aceptación, pretendidamente por no uniformidad en las entregas.

Materias primas

Respecto a las medicinales, ya se ha tamizado el listado original, de manera que las especies remanentes estarían disponibles en cantidades adecuadas.

El hecho de ser especies silvestres o de provenir de pequeños cultivos no representa un inconveniente cuando el producto final es un extracto hidroalcohólico. Sí es un problema para extractos secos y monodrogas (en ese orden) porque la composición exacta y rendimientos serían variables, y las especificaciones de estos productos son mucho más precisas.

En cuanto a las oleorresinas hay dos especias: Clavo y Nuez moscada (Nuez moscada y Macís) que a las dudas respecto a factibilidad de explotación debe agregarse que son árboles cuya primera cosecha se obtiene a los 5 años y el máximo rendimiento recién a los 15 años.

Otras especias cuya factibilidad está en dudas por tratarse también de cultivos de zonas tropicales son: Pimienta Jamaica, Cárdamo, Jengibre, Cúrcuma y Pimienta.

Líneas de Producción

Casi todos los productos comparten el mismo equipamiento, la excepción son las monodrogas que requieren procesos de purificación específicos. Probablemente el emprendimiento debería iniciarse sin estos productos y su inclusión decidirse cuando ya esté en marcha la producción de los extractos, que son su materia



prima.

Respecto a las oleorresinas, el único proceso diferenciado es Ajo, en este caso se trata de jugo concentrado en lugar de extracción con solvente. De cualquier manera, no requiere equipamiento extra y podría, por el contrario, incluirse Cebolla que tiene el mismo proceso.



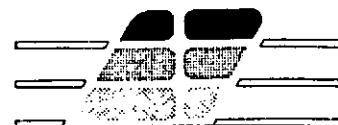
IV. TERCERA PRIORIZACION DE PRODUCTOS

De acuerdo a las consideraciones presentadas en el punto anterior se deciden las siguientes modificaciones.

Especies medicinales

Se mantiene el listado de especies completo, agrupando las variedades de Efedra como una misma especie. Se considerarán además los tres tipos de productos: solución hidroalcohólica, extracto seco y monodroga, teniendo in mente que el último rubro requiere un análisis más profundo y convenga postergar su implementación:

ESPECIE	Parte útil	Hidroalcoh	Ext. seco	Droga pura
C. mariano	frutos	SI	SI	Silymarine
Aloes	savia des.	SI	SI	Aloin
Boldo	hoja seca	SI	SI	Boldine
Valeriana	rizom.raíz	SI	SI	-
Carqueja	tallo des.	SI	-	-
Efedras	planta	SI	-	Ephedrine
Marcela	planta des	SI	-	-
Lucera	hoja seca	SI	-	-
Chañar	corteza	SI	-	-
Yerba mora	hoja seca	SI	-	-
Paico	planta des	SI	-	-
Sauce cri.	corteza	SI	-	-
Peludilla	hoja seca	SI	-	-



Oleorresinas

Se eliminan Nuez Moscada, Macís y Clavo puesto que a las dudas respecto a su viabilidad de explotación, se suma que las mismas requieren aproximadamente 15 años para alcanzar su máximo nivel de producción.

Se eliminan Pimienta Jamaica y Cárdamo porque a las dudas respecto a su viabilidad de explotación, se suma el hecho de ser especias con larga tradición Centroamericana.

Se priorizan Capsicum y Pimienta por su mayor mercado. En el caso de Capsicum se agrupan las diferentes variedades Ajíes Paprika, etc. todas pertenecientes al género Capsicum, la o las variedades a producir dependiendo de un análisis posterior.

En el caso de Pimienta también se agrupan negra y blanca (con o sin cáscara) porque ambas tienen mercado. El inconveniente respecto a viabilidad de explotación se soslaya por ser una explotación tradicional de Brasil de donde se podría importar en el contexto del Mercosur.

Se conserva Ajo y agrega Cebolla, fundamentalmente por ser materias primas abundantes y de fácil conservación. Quedan en dudas Cúrcuma y Jengibre por la viabilidad de explotación. No se eliminan en este informe, fundamentalmente por presentar buenos mercados internacionales.

El listado de especias, la parte útil de la misma que constituye la materia prima para el proceso de extracción y los precios de esa materia prima y de la oleorresina se presentan en la siguiente tabla:



Oleorresinas	Parte Util	M. Prima \$/kg	Oleorresina \$/kg
Curcuma	rizoma	1,54-1,76	48 (30% curc.)
Ají	fruto	2,10	34 - 45
Orégano	hoja s.	2,86-4,96	sd
Tomillo	hoja s.	1,71-2,97	sd
Coriandro	fruto	0,97-1,54	sd
Albahaca	h-flor s.	sd	sd
Apio	fruto	0,68-0,70	sd
Hinojo	fruto	1,20-1,30	sd
Ajo	bulbo	sd	sd
Eneldo	semilla	sd	sd
Salvia	hoja s.	2,20-3,85	sd
Pimienta negra	fruto	sd	36 (40% piper.)
Jengibre	rizoma s.	1,50-1,87	48 - 66
Perejil	semilla	sd	sd
Comino	fruto	2,05-2,53	sd
Laurel	hoja s.	2,53	sd
Mejorana	hoja s.	1,45-1,76	sd
Cebolla	bulbo	sd	sd



V. PRODUCTOS PROMISORIOS

En esta sección se presentan los aspectos tecnológicos y de producción de la cartera de productos promisorios. A continuación sigue una descriptiva de las operaciones involucradas.

Recepción de materia prima

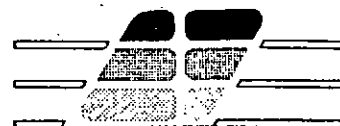
Se supondrá aquí que la planta industrial recibe materias primas en las condiciones que se exigen para su comercialización mayorista. Esto es, que las operaciones post-cosecha requeridas son realizadas por el productor o acopiador, por ejemplo el Jengibre es lavado, escaldado con agua caliente y secado al sol, la Albahaca es desecada por oreo bajo techo o mediante aire caliente de baja temperatura, etc.

En ese caso la recepción de materias primas consiste en verificar la calidad de las mismas, que esté limpia, ausente de material extraño y para cada caso que cumpla con las especificaciones particulares: porcentaje de humedad, proporción de peso en componentes, porcentaje de volátiles, etc. Estas pruebas se realizan por muestreo y pueden determinar el rechazo del lote o definir el precio que se pagará por el mismo. Luego se procede a su almacenamiento en silos en condiciones adecuadas.

Para el caso de las especies cultivables se presentan a continuación los rendimientos agropecuarios y época de recolección, en forma tabular y luego como cronograma de recepción.



ESPECIAS	Régimen	Parte Util	Rinde Kg/Ha año	Recolección
Curcuma	p.anual	rizoma	sd	sd
Capsicum	anual	fruto	sd	sd
Orégano	5 años	hoja s.	1000-1800	(3) Nov-Feb-Abr
Tomillo	8 años	hoja s.	800-1200	(2) Dic-Marzo
Coriandro	anual	fruto	600-1000	(1) Marzo
Albahaca	anual	h-flor s.	750-1000	(2) Oct-Feb
Apio	anual	fruto	sd	(1) Marzo
Hinojo	bianual	fruto	600-800	(1) Marzo
Ajo	anual	bulbo	sd	(1) Noviembre
Eneldo		semilla	500-700	(1) Noviembre
Salvia	3 años	hojas s.	600-1500	(2)
Pimienta	p.anual	fruto	sd	(1) Noviembre
Jengibre	p.anual	rizoma s.	sd	(1) Marzo
Perejil	bianual	semilla	sd	sd
Comino	anual	fruto	400-800	(1) Marzo
Laurel	p.anual	hojas s.	sd	(2) Set-Marzo
Mejorana	5 años	hojas s.	3500	(2) Dic-Marzo
Cebolla	anual	bulbo	sd	(1) Noviembre



Meses de recolección de las diferentes especias:

ESPECIAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Curcuma												
Capsicum												
Orégano												
Tomillo												
Coriandro												
Albahaca												
Apio												
Hinojo												
Ajo												
Eneldo												
Salvia												
Pimienta												
Jengibre												
Perejil												
Comino												
Laurel												
Mejorana												
Cebolla												

Molienda

La materia prima vegetal se reduce al tamaño requerido para su procesamiento inmediatamente antes del mismo, para evitar la pérdida de sus componentes de interés. La molienda se realiza hasta tamaños mayores que los utilizados en la comercialización de especias molidas. En este último caso el tamaño es tal que la especie molida pueda luego ser adecuadamente dispersada en los alimentos. En el caso que nos ocupa, el tamaño no debe ser tan fino para que no dificulte el pasaje del solvente a través del



lecho de especie molida. Según la especie en particular, se requiere diferente equipamiento:

En el caso de las hierbas Marcela, Paico, Efedras, Albahaca, Salvia, etc. el tratamiento es mínimo y a los efectos de lograr una distribución más uniforme en los extractores. Se realiza en molinos provistos de un rotor con cuchillas.

Para hojas secas, Boldo, Carqueja, Yerba Mora, Orégano, Laurel, etc. el tratamiento es algo más severo, en molinos de discos (disk attrition mills). El material debe pasar entre dos discos de superficie rugosa que giran a diferentes velocidades.

Para frutos y semillas: Coriandro, Apio, Hinojo, Comino etc. se requieren molinos de rodillos (roller mills). El principio de desintegración es el mismo que en el caso anterior (el material queda atrapado entre rodillos de superficie rugosa que giran a velocidades distintas y en sentido contrario (hacia abajo en el punto en que atrapan el material)).

Finalmente para materiales con consistencia de madera: Valeriana, Chañar, Sauce, Cúrcuma y Jengibre, se requieren cortadoras (rotary knife cutter) donde un rotor soporta cuchillas (móviles) que cortan contra las cuchillas de la carcasa (fijas).

Extracción

Esta se realiza acomodando el material a extraer en recipientes cilíndricos con falso fondo, donde se pondrán en contacto con el solvente o menstuo. Este contacto podrá ser estático (maceración) o por pasaje del líquido (lixiviación).

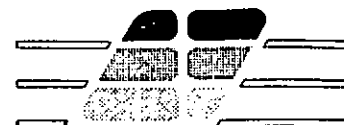
En el caso de los extractos hidroalcohólicos el procedimiento está especificado en la Farmacopea Argentina, y el rendimiento es siempre el mismo: 200 gs. de sustrato dan 1000 ml de solución (tintura según la terminología de la Farmacopea).

En el caso de oleorresinas se recurre a extracción en contracorriente para maximizar la recuperación de extraíbles y concentración del extracto. Por ejemplo con dos etapas el material sólido se extrae primero con un solvente de concentración intermedia, que luego de este contacto llega a su máxima



concentración y va a desolventización. Luego el sólido se extrae con solvente puro (tal que maximiza la extracción del material soluble) y va a recuperación de solvente antes de salir del proceso como residuo sólido. El solvente producto de esta extracción es el de concentración intermedia que mencionáramos primero y va a contactarse con la nueva batchada de sólidos recién molidos que ingresan al proceso.

Los rendimientos de las oleorresinas se presentan a continuación:



Oleorresinas	Parte Util de la planta	%volátiles en mat prima	%volátiles en oleorresina	Rendimiento % peso oleor./mat.p.
Curcuma	rizoma	0,2 - 0,5 *	12,5 - 14,5	1,5 - 3,7
Capsicum	fruto	0,3 - 0,8 #	3 - 3,5	8 - 10
Orégano	hoja s.	1,0	36 - 44	2,3- 2,8
Tomillo	hoja s.	2,0 - 5,0	50	4 - 10
Coriandro	fruto	0,3 - 0,8	40	0,75 - 2
Albahaca	h-flor s.	1,5 - 3,0	40	3,7 - 7,5
Apio	fruto	2,5 - 3,0	9 - 11	25 - 30
Hinojo	fruto	2,5 - 6,0	50	5 - 12
Ajo	bulbo	0,1 - 0,25	5	2 - 5
Eneldo	semilla	2,5 - 4,0	10	25 - 40
Salvia	hojas s.	1,5 - 3,0	25 - 30	5,5 - 11
Pimienta	fruto	1,5 - 5,0	9 - 11	15 - 50
Jengibre	rizoma s.	1,0 - 4,0	25	4 - 16
Perejil	semilla	2,0 - 7,0	6 - 14	20 - 70
Comino	fruto	2,5 - 4,5	50	5 - 9
Laurel	hojas s.	0,5 - 3,0	15 - 20	3 - 17
Mejorana	hojas s.	0,3 - 1,0	4 - 10	4,3 - 14
Cebolla	bulbo	0,02-0,03	sd	0,8 - 1,2
* Porcentaje de curcumina		# Porcentaje de capsaicina		

Desolventización

Para la producción de extractos secos y oleorresinas debe separarse el solvente del material soluble extraído. Esta operación se realiza en evaporadores.

El material que ingresa a los mismos, es en todos los casos un líquido, pero el producto final puede variar desde un líquido más o menos viscoso, hasta una pasta o un sólido.

En el caso que la corriente de salida sea un líquido se



adopta un evaporador de film descendente. De film por cuanto minimiza el tiempo de residencia del material en el equipo, lo que reduce pérdida de volátiles y procesos no deseados provocados por la temperatura. Descendente por cuanto es más controlable y podrá utilizarse para diferentes alimentaciones. Este equipo también puede usarse como preconcentrador de alimentaciones cuyo producto final sean pastas o material sólido.

Cuando la corriente de salida es un líquido muy viscoso, pasta o sólido, se adopta un evaporador de tambores giratorios. Dos tambores giran en sentido contrario (hacia arriba en el punto de contacto). Por dentro de los mismos circula agua caliente que aporta el calor para la evaporación. La alimentación se vierte sobre la línea de contacto y el producto se separa mediante rascadores a 180 grados de esa línea. La cámara donde ocurre el proceso se encuentra a un vacío controlado tal que ocurra a una temperatura tan baja como se necesite.

En el caso de sólidos ya extraídos, éstos se desolventizan para recuperar el solvente. En este caso se adopta un secadero de tambor rotativo calefaccionado con vapor y los solventes son recuperados por condensación.

Procesos de producción

En los puntos anteriores se realizó una descriptiva de las operaciones más utilizadas y los equipos a adoptarse dependiendo de las características del material a tratar. A continuación se describen los diagramas de flujo de proceso por productos, esto es la secuencia de operaciones involucradas en la producción de los mismos.

Soluciones hidroalcohólicas: Procedimiento L.

La producción de soluciones hidroalcohólicas por el procedimiento L (Lixiviación) de la Farmacopea Argentina, se ejemplifica mediante el diagrama de flujo del proceso de la solución de Valeriana, en página 19.



En la recepción se verifican la limpieza, ausencia de material extraño, una proporción no mayor de 5% de material distinto de rizomas y raíces (resto de tallos u hojas) y no mas de 10% de ceniza insoluble en ácido.

Se alimenta en silo hasta su procesamiento, que comienza con la molienda en una cortadora de cuchillas. El polvo de Valeriana se alimenta humedeciéndolo con menstruo (sin perder su forma pulverulenta) al extractor, en forma de capas que se comprimen más o menos para asegurar la uniformidad del lecho.

El menstruo empleado es alcohol de 70° con el que se inunda el lecho y deja macerar en reposo durante 12 horas y luego lixivia moderadamente, esto es, se extrae solución hidroalcohólica a una velocidad tal que el proceso se realice en aproximadamente 12 horas, reponiendo el menstruo. El proceso se detiene al recoger 1000 ml por cada 200 gs. de valeriana utilizada.

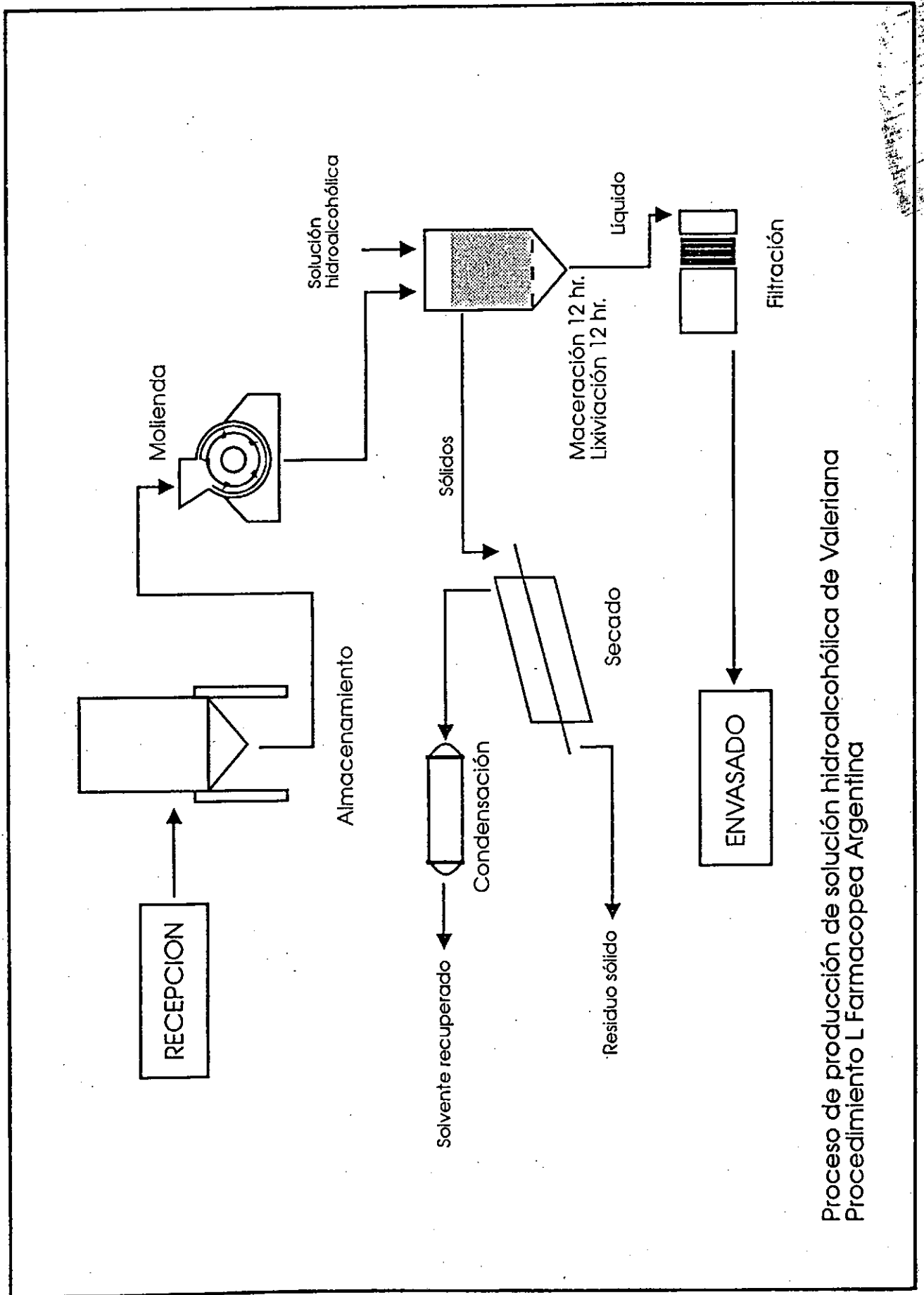
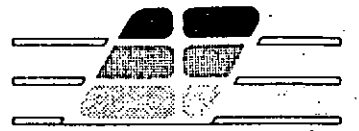
La solución se pasa por un filtro clarificador y envasa. El menstruo retenido en el lecho se drena y se reúne con menstruo fresco que se utilizará en la próxima extracción. Los sólidos se desolventizan en un secadero de tambor rotativo y disponen como residuo.

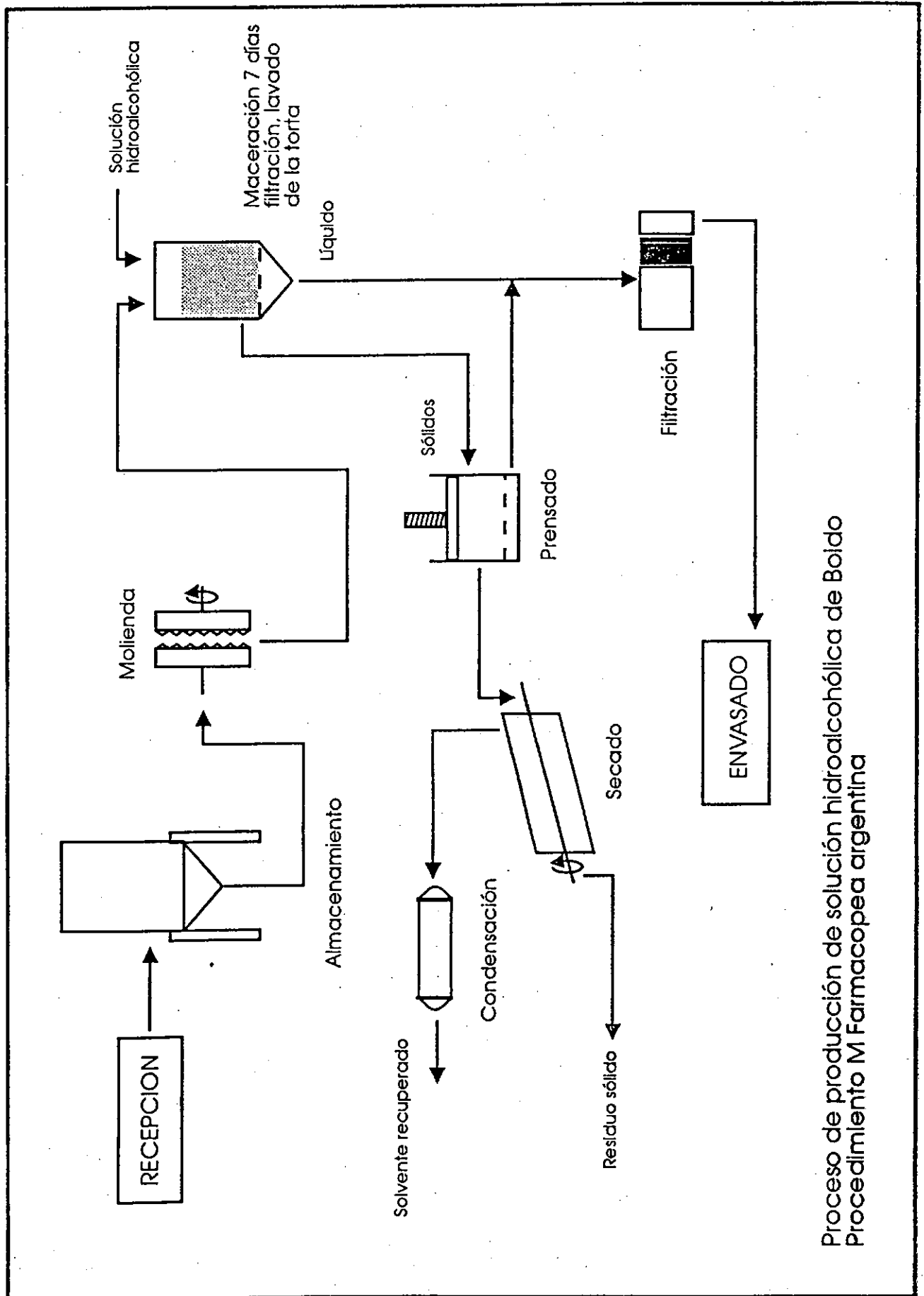
Soluciones hidroalcohólicas: Procedimiento M

La producción de soluciones hidroalcohólicas medicinales por el método M (Maceración) de la Farmacopea Argentina, se ejemplifica mediante el diagrama de flujo del proceso de la solución de Boldo, en página 20.

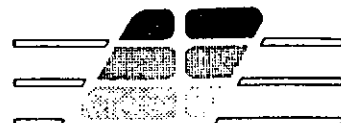
En la recepción se verifica la limpieza de la materia prima, que la proporción de sustancias orgánicas diferente de hojas desecadas de Boldo sea menor al 2% y que no tenga más de 10% de cenizas por incineración.

Se almacena hasta su procesamiento, se muele en molino de discos y se pasa al extractor más una cantidad de 850 ml de alcohol de 80° por cada 200 gs. de Boldo. Se deja macerar durante 7 días a una temperatura entre 15 y 25 °C agitando frecuentemente.





Proceso de producción de solución hidroalcohólica de Boldo
Procedimiento M Farmacopea argentina



Se drena el extractor, se pasan los sólidos a una prensa, y luego se lava el residuo sólido con más menstuo. Los líquidos de drenado del extractor, del prensado y del lavado del residuo sólido (en cantidad de 1000 ml por cada 200 gs. de Boldo) se pasan por un filtro y se envasan.

Los sólidos se desolventizan en un secadero de tambor rotativo y disponen como residuo.

Soluciones hidroalcohólicas en general

En la Farmacopea se especifican las tinturas de Aloe, Boldo y Valeriana. El resto de las especies tendrán procesos similares a determinarse mediante ensayos para seleccionar el procedimiento adecuado, o bien ajustarse a monografías existentes. A priori puede estimarse que las materias primas más duras requerirán una maceración más prolongada, similar al procedimiento M.

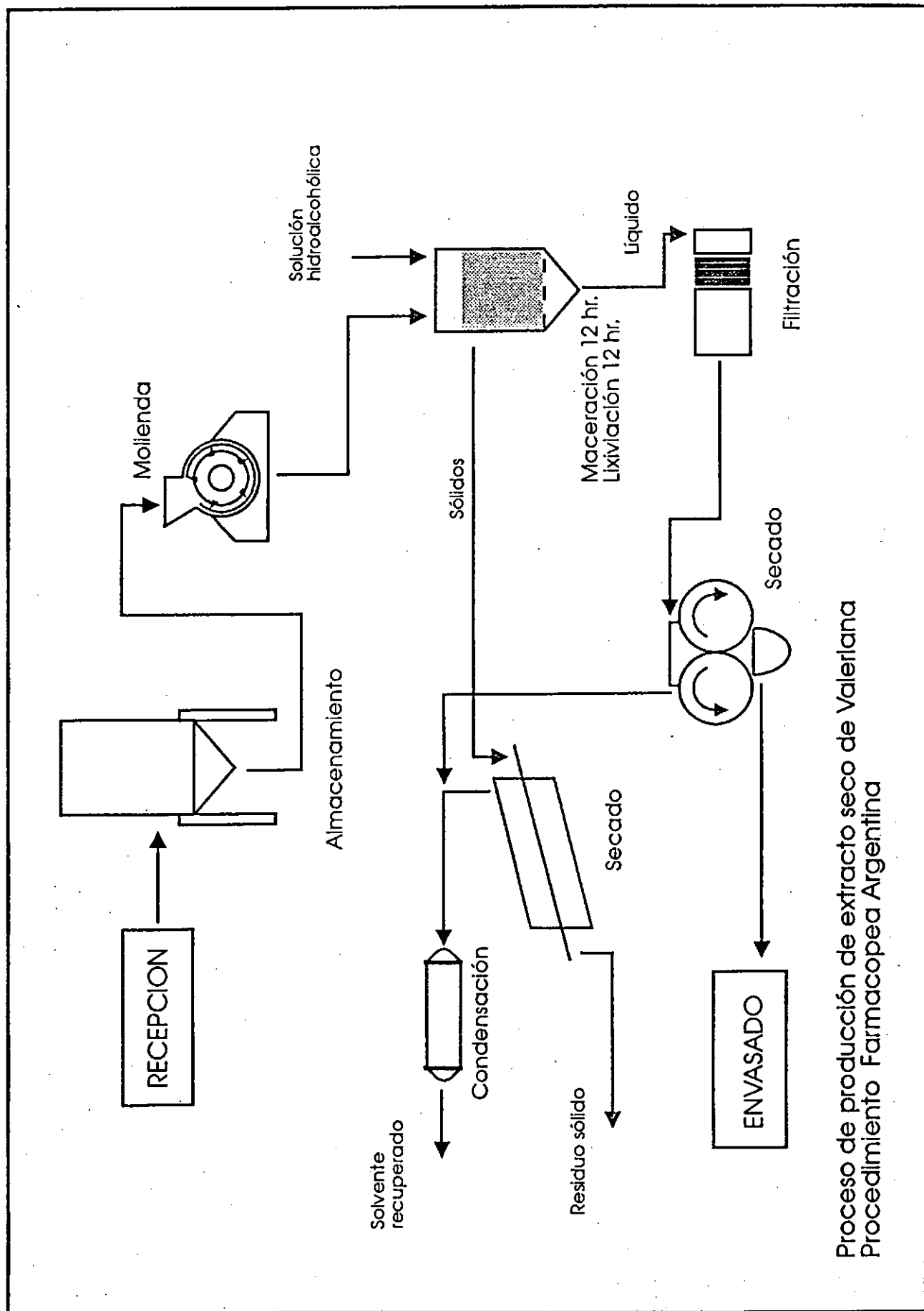
Extracto seco de Valeriana

La producción de extractos secos medicinales se ejemplifica con el proceso de extracto de Valeriana de la Farmacopea Argentina, cuyo diagrama de flujo se presenta en página 22.

Se procede como en la solución hidroalcohólica usando un menstuo compuesto por 4 volúmenes de alcohol y 1 volumen de agua destilada, macerando 16 hs y lixiviando aproximadamente 12 hs. Luego el lixiviado se desolventiza en un evaporador de tambores giratorios con presión reducida y temperatura no mayor de 70 °C.

Extractos secos en general

De las especies consideradas, la Farmacopea sólo especifica el extracto de Valeriana. Las otras especies tendrán procesos similares. Es de prever, por los procedimientos de la Farmacopea para otros extractos, que demanden una formulación con inerte: lactosa, almidón, etc. (esto implica una etapa de mezclado para producir un producto de composición uniforme) y tamizado (con





molienda de los gruesos retenidos). En esta etapa se considera sólo la producción de los extractos secos en bruto.

Oleorresinas de Pimienta y Coriandro

La producción de oleorresinas se ejemplifica con los procesos de producción de oleorresinas de Pimienta en página 24 y oleorresina de Coriandro en página 25.

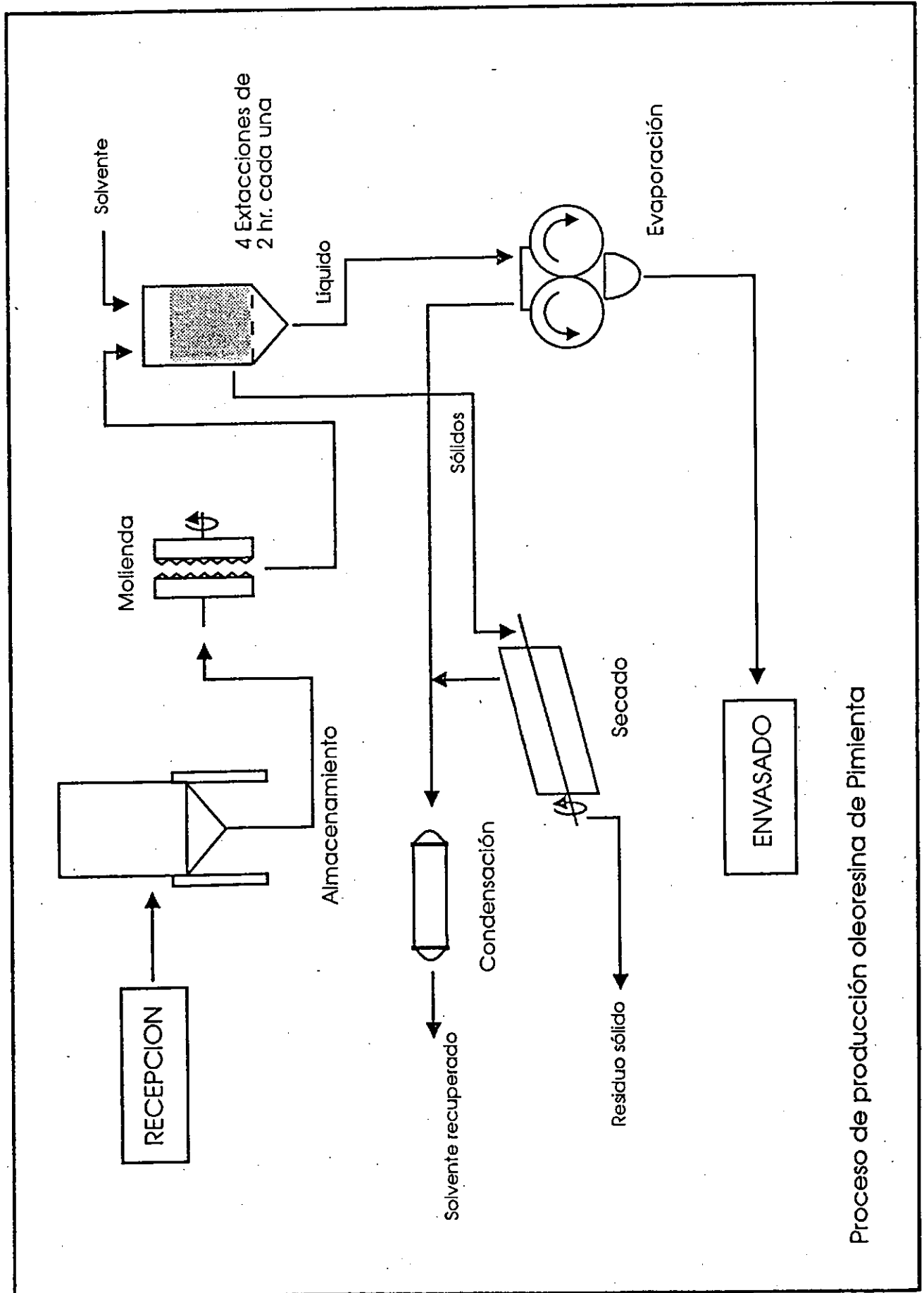
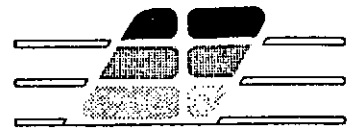
Luego de recepción y almacenamiento, el proceso comienza con la molienda que para Pimienta se puede realizar en molino de disco, pero en el caso de Coriandro requiere un tratamiento más severo en molino de rodillos.

Inmediatamente se acomodan uniformemente en extractores y se procede a la lixiviación en una secuencia contracorriente con el solvente apropiado según las características del producto deseado.

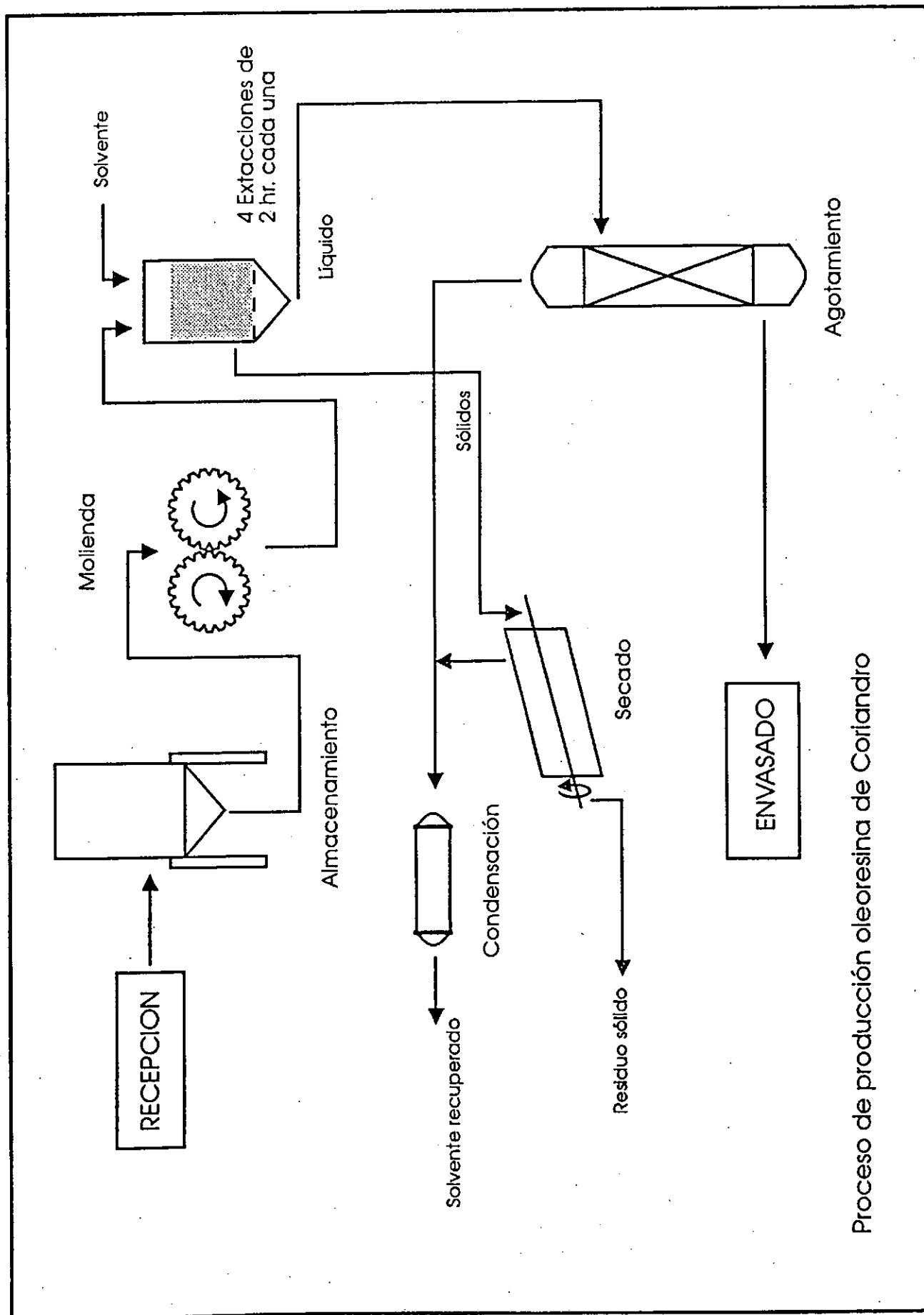
La desolventización de los extractos se realiza para Coriandro en un evaporador de film descendente porque tiene la consistencia de un aceite, pero en el caso de Pimienta se requerirá eventualmente el secadero de tambores giratorios porque tiene la consistencia de pasta semisólida (cuando el solvente elegido es alcohol, que disuelve una mayor cantidad de material sólido). En ambos casos los sólidos se desolventizan en el secadero de tambor rotativo para recuperar el solvente, y disponen como residuo.

Oleorresinas acuosas

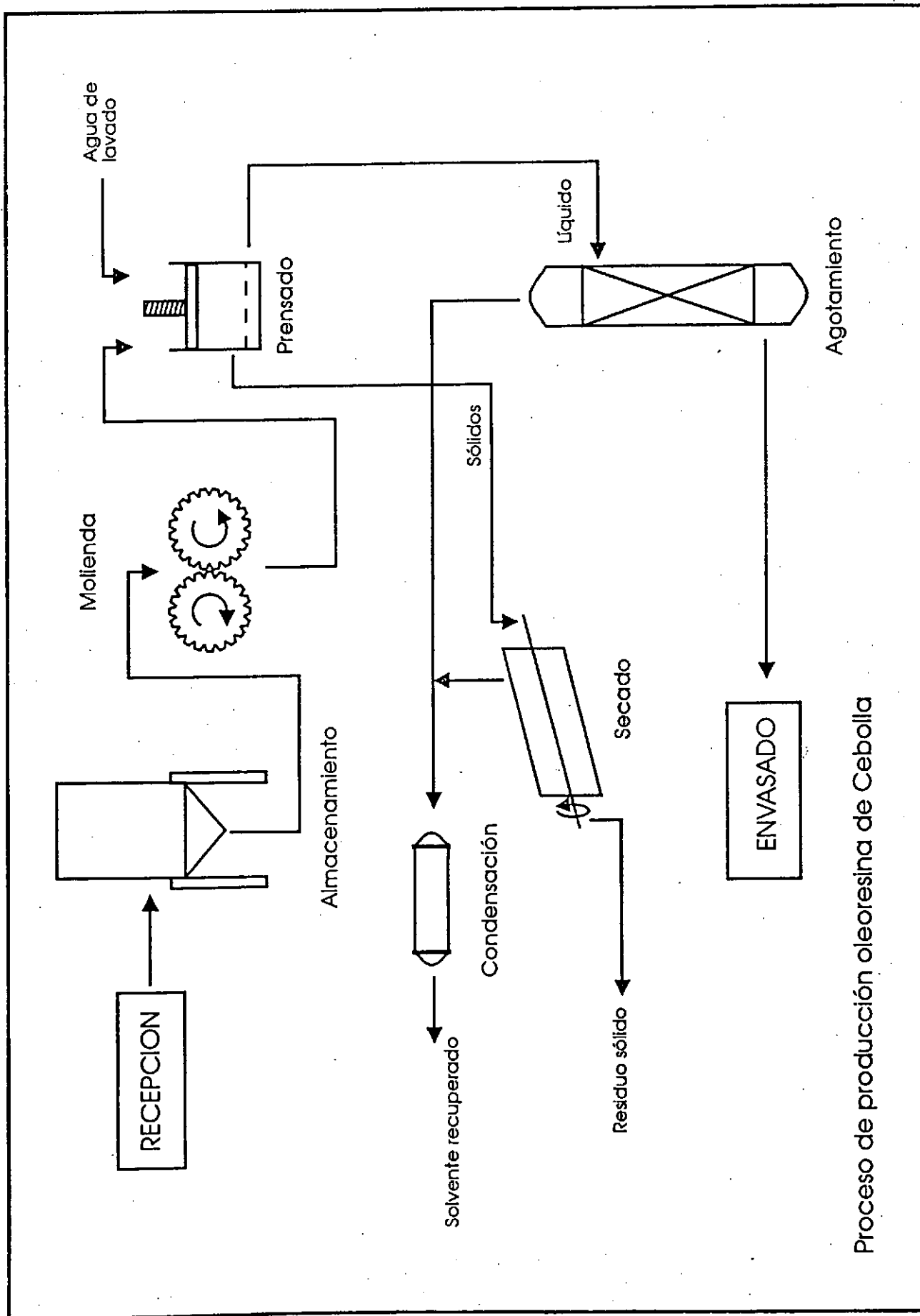
Ajo y Cebolla son molidos y luego prensados. El residuo sólido es extraído con agua y prensado. El jugo más el agua de extracción de los sólidos se concentra luego por evaporación a presión reducida en evaporador de film descendente. Los sólidos se secan en el secadero de tambor rotativo y disponen como residuo. El diagrama de flujo del proceso para Cebolla se presenta en página 26. En el caso del Ajo antes de la molienda en molinos de cuchillas es conveniente desarmar las cabezas mediante rodillos de goma dura para separar los dientes del resto del material, esto facilita la molienda y reduce el material sólido inerte.



Proceso de producción oleoresina de Pimienta



Proceso de producción oleosina de Coriandro



Proceso de producción oleoresina de Cebolla



Oleorresinas en general

En los puntos anteriores se consideraron las oleorresinas de Pimienta y Coriandro (extracción con solvente). Ajo y Cebolla (extracciones acuosas). El proceso para las demás es similar, variando los equipos utilizados para la molienda y la desolventización.

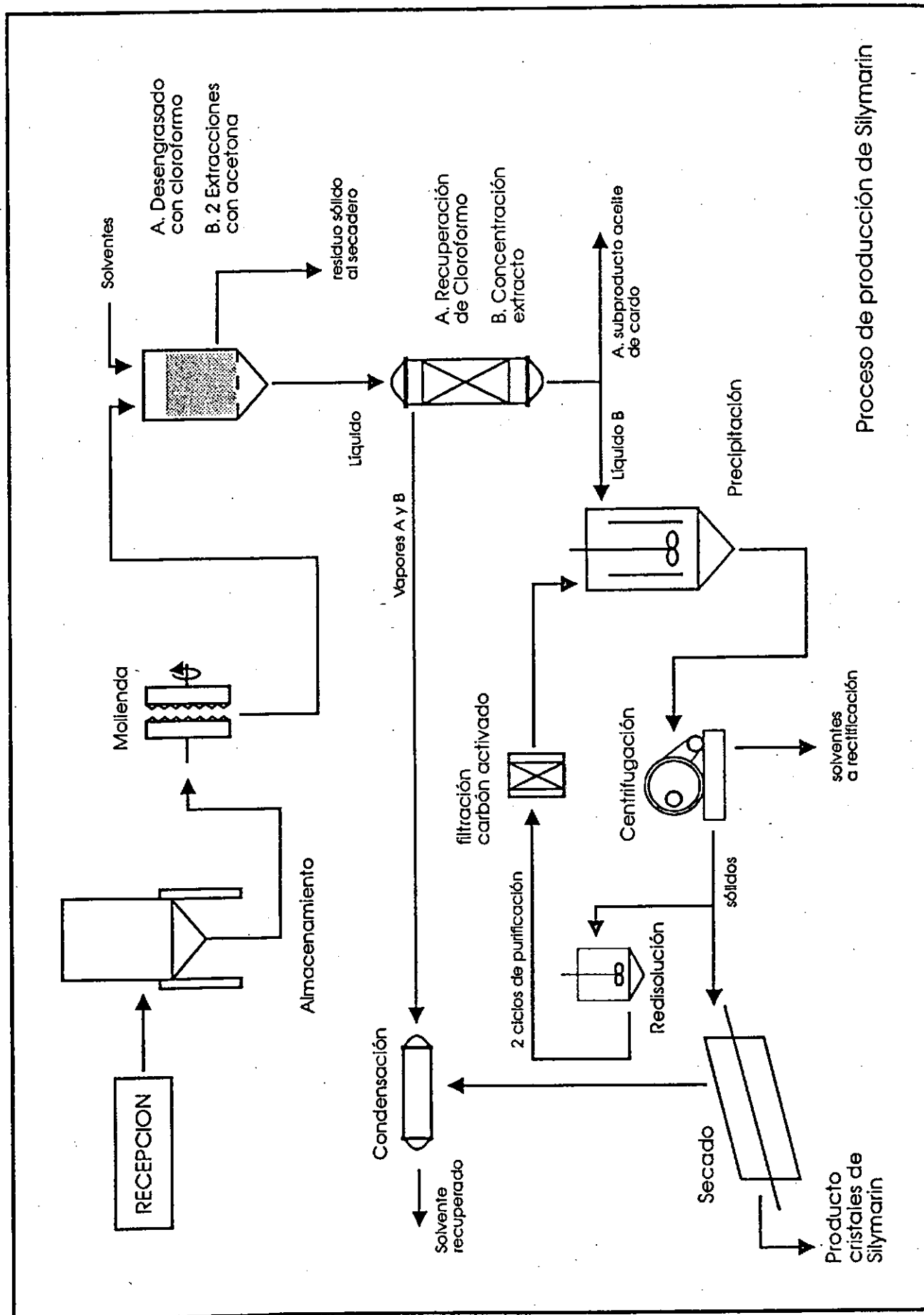
Las características del producto final dependen mucho del cliente, debe preverse que en muchos caso las oleorresinas deben formularse: con antioxidantes preservativos, con aceites esenciales para fortificar el aroma, propilenglicol o algún aceite vegetal para dar un producto más fluido, etc. En esta etapa se considera sólo la producción de las oleorresinas primarias.

Proceso de producción de Silymarin

El diagrama de flujo para la producción de Silymarín, el principio activo contenido en las semillas del Cardo mariano, se presenta en página 28.

Luego de recepción y almacenamiento, el proceso comienza con la molienda, las semillas rotas se ubican en el extractor y se hace una primer extracción con cloroformo. El Silymarin no es soluble en cloroformo pero sí el aceite, que se separa de esta manera para que no acompañe al Silymarin en la segunda extracción con acetona, donde sí se solubiliza el producto.

Luego el extracto se concentra en el evaporador de film descendente y entra en un ciclo de purificación en donde repetidamente se cristaliza por adición de cloroformo, se separa el licor y se solubiliza nuevamente en acetona. En este ciclo se intercala un filtro de carbón activado que remueve impurezas adsorbibles. Finalmente los cristales se secan a temperatura reducida.





Las otras monodrogas

Todas tienen en comun la obtención del extracto como primer paso pero desafortunadamente la bibliografía consultada describe diferentes operaciones para la etapa de purificación.

Para Aloin (barbaloin) se describe un proceso de extracción líquido-líquido multietapa. Este proceso es usual en purificación de antibióticos y se realiza en contactores centrífugos donde las fases insolubles se contactan y separan varias veces en el recorrido, con la fuerza centrífuga proveyendo la fuerza impulsora tanto para flujo en contracorriente como para las decantaciones (Extractor bowl centrifuges).

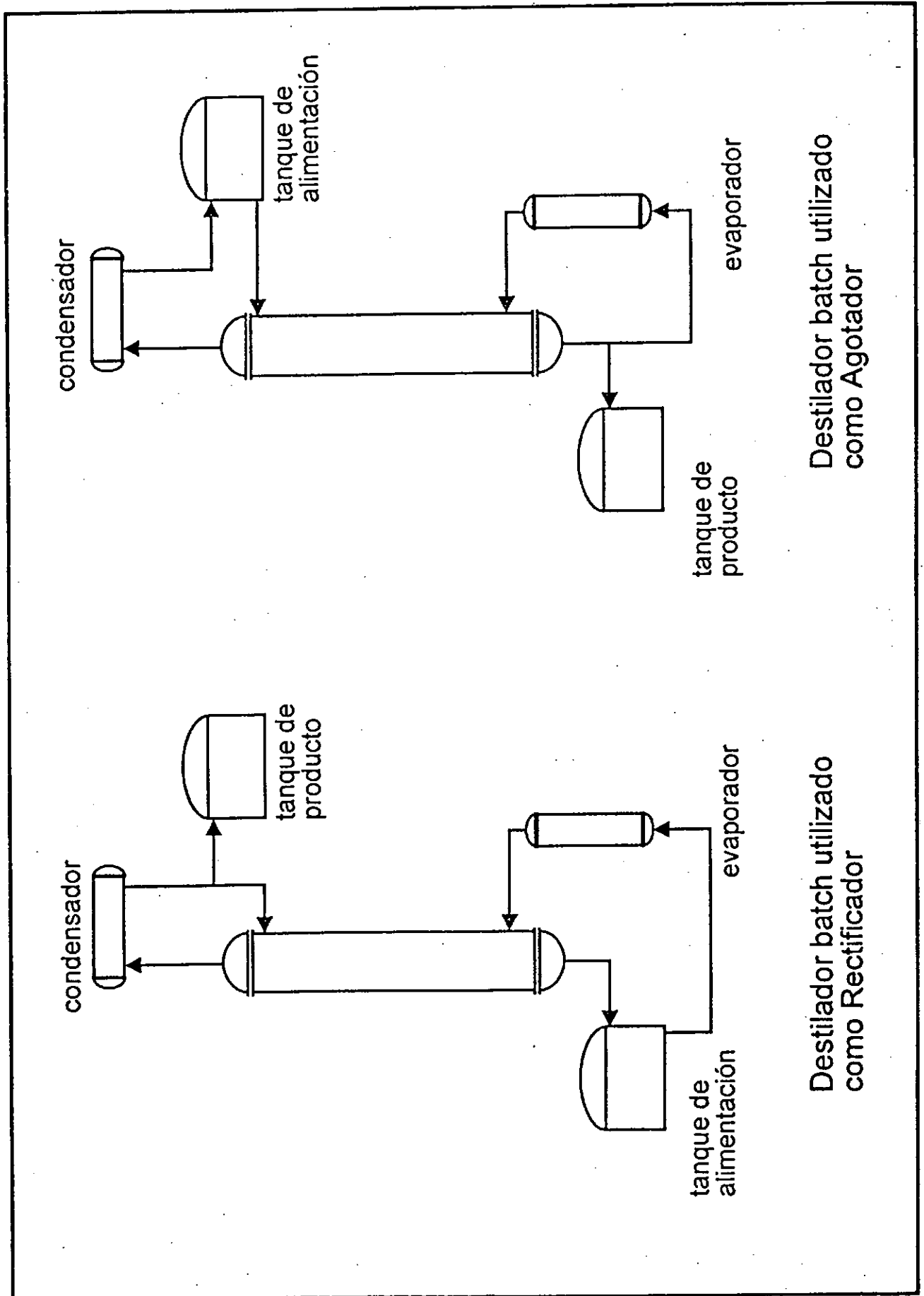
Para Boldine y Ephedrine se describen procesos con una extracción acuosa (equivalente a obtener la infusión) seguida de cromatografía.

Instalación requerida

Aquellos procesos que involucran evaporación de solventes requieren de servicio de vapor, agua de enfriamiento y en general vacío para realizar la desolventización a baja temperatura.

En el caso de solventes miscibles con agua (alcohol y acetona) se requiere un servicio de destilación (que utiliza los anteriores de vapor, agua de enfriamiento y vacío) para remover el agua que, proveniente de los materiales vegetales, se les incorpora en las extracciones. El equipamiento involucrado se presenta en el diagrama de flujo de página 30. se opera agotando para eliminar agua con la menor concentración de solvente (este contenido de solvente es pérdida del proceso) y se opera rectificando para obtener las concentraciones requeridas del solvente. La operación batch permite que la misma instalación procese diferentes alimentaciones.

Un resumen indicativo de las instalaciones requeridas por los diferentes procesos se presenta en la siguiente tabla.





Proceso	Molienda	Extracc.	Evapor.	Prensado	Servic.	Rectif.
Ex.hid.L	SI	SI	-	-	-	-
Ex.hid.M	SI	SI	-	SI	-	-
Ol.acuosas	SI	-	SI	SI	SI	-
Ex.secos	SI	SI	SI	-	SI	SI
Ol.sol.org	SI	SI	SI	-	SI	SI

Debe añadirse que extractos secos y oleorresinas extraídas con alcohol manejan un solvente inocuo, mientras que las oleorresinas que requieran otros solventes incorporan medidas especiales por alta combustibilidad o toxicidad.

A su vez dentro de una operación en particular son diferentes los equipos requeridos, cumpliéndose en general que el equipo más robusto (y en general menos eficiente en consumo de energía y más caro) puede realizar las operaciones de los más económicos. Por ejemplo la cortadora rotativa para materiales duros también puede moler las hierbas, el molino de rodillos realizar la tarea del de discos, el evaporador de tambores giratorios la tarea del de film descendente.

Esta descriptiva pretende ilustrar que es posible armar un cronograma de inversiones crecientes incorporando productos en forma progresiva, que dependerá de los objetivos. Por ejemplo un evaporador de tambores primero, que permite procesar un mayor número de productos y luego adicionar uno de film descendente que permitirá mejorar eficiencia energética y velocidad de producción de un subconjunto de esos productos.

Planificación de la producción

El dimensionamiento de la planta se realiza con un "panorama" de cartera de productos y demanda esperada de los mismos. Una vez instalada es de fundamental importancia la planificación de la producción tal de cumplir las demandas, fechas de entrega y minimizar stock, cronogramando las operaciones de manera de evitar picos de demanda de recursos: vapor, vacío, mano de obra, etc.



También tiene importancia el adecuado armado de campañas de producción porque el pasaje de un producto a otro requiere tiempos de limpieza y pérdida de material.

Aspectos de seguridad

Las consideraciones sobre seguridad se centran fundamentalmente en el manejo de solventes. Además la etapa de molienda debe ser adecuadamente estanca en los casos en que se produce polvillo.

Respecto a los solventes, el alcohol es el menos problemático por ser inocuo y menos inflamable que los otros orgánicos acetona y hexano. Las precauciones requeridas incluyen distancia cada vez mayor entre equipos (para que los focos de incendio no se propaguen), dispositivos de contención de eventuales pérdidas, sistemas anti-incendio, precauciones de ventilación, diseño estanco de los equipos y siseño "explosion proof" de los motores.

Los solventes clorados como el dicloruro de etilo no son inflamables y tienen propiedades de extracción favorables, pero son tóxicos con el riesgo de producir envenenamiento crónico lento del personal de planta. También existen las medidas de seguridad apropiadas.

Excepto para alcohol, con el resto de los solventes deben satisfacerse los límites permitidos en el producto, del orden de 25 a 30 partes por millón. Salvo que los aspectos impositivos lo desaconsejen sería conveniente priorizar el uso de alcohol, pero esto también depende de las características que el cliente desee del producto.

Aspectos de contaminación

El efluente más importantes de estos productos son los residuos sólidos. En el caso de medicinales y algunas oleorresinas, el material resultante tiene las características de la "resaca" vegetal y puede disponerse como aditivo para mejorar suelos.



Respecto a las especias deben estudiarse caso por caso, alguna bibliografía especula con su valor nutricional en alimentos balanceados pero debe evaluarse el efecto del sabor residual que contienen para que sean aceptadas con ese fin. La alternativa es el tratamiento con siembra de lombrices para producir tierra vegetal.

En el caso de los solventes, el adecuado agotamiento del agua residual y prevención de pérdidas permite evitar contaminación



VI. CONCLUSIONES

De la etapa en particular

La información adicional en materia de indicadores tecnológicos, de producción y mercado, ha permitido una nueva reducción de la cartera de productos promisorios. Se descartaron Nuez moscada, Macís, Clavo, Pimienta Jamaica y Cárdamo. Todas ellas son cultivos tradicionales de zonas tropicales, además las dos primeras demoran 15 años en alcanzar la etapa de producción plena y las últimas dos son especias cuyo proveedor tradicional es Centroamérica.

Los productos priorizados son los extractos medicinales de Cardo mariano, Aloes, Boldo, Valeriana, Carqueja, Efedras, Marcela, Lucera, Chañar, Yerba mora, Paico, Sauce criollo y Peludilla, y las oleorresinas de Cúrcuma, Capsicum, Orégano, Tomillo, Coriandro, Albahaca, Apio, Hinojo, Ajo, Eneldo, Salvia, pimienta, Jengibre, Perejil, Comino, Laurel, Mejorana y Cebolla.

Se describen las principales operaciones involucradas en la planta, el equipamiento requerido por las mismas, y los diagramas de flujo del proceso de producción de los diferentes productos.

Se señalan las materias primas, rendimientos, principales insumos, y aspectos de seguridad y contaminación.

Del estudio en general

El tamizado de productos resultó en una amplia cartera de especies medicinales y oleorresinas de especias.

La implementación industrial de los procesos de producción resulta en una planta batch multiproducto que permite una gran flexibilidad de incorporación o eliminación de productos a efectos de ajustarse a las variaciones del mercado.

En un contexto de inversiones progresivas permitirá comenzar con un conjunto reducido de equipamiento para producir las soluciones hidroalcohólicas medicinales.

La posterior incorporación de evaporadores, condensadores y



secadero permitiría incorporar los extractos secos y un primer grupo de oleorresinas. Agregando destilación y vacío se amplía el número de oleorresinas e incorpora la posibilidad de producir aceites esenciales de las especias como producto final o para oleorresinas formuladas. Eventualmente se incorporarían las monodrogas como última etapa.

La potencialidad del proyecto es grande y el beneficio para la Provincia excede al de generar un emprendimiento industrial y reside fundamentalmente en la diversificación de cultivos que se requeriría para la provisión de materia prima.

El próximo paso requeriría estudios de prefactibilidad profundizando los siguientes aspectos:

- Desarrollo de productos de las soluciones hidroalcohólicas medicinales no contempladas en la Farmacopea Argentina, preparación de monografías.
- Investigación del mercado de oleorresinas pasando a una etapa de detección de consumidores, para mejor evaluar características del producto, monto, precios, etc.
- Análisis de los aspectos agronómicos; factibilidad de producción, variedades más apropiadas, rendimientos.
- Prediseño del proceso llegando a un predimensionamiento de equipos y servicios auxiliares que permitan un costeo y primer análisis económico concreto.



VII. PLANILLAS TECNICAS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Sylibum marianum (Cardo Mariano)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Aloes ferox
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION -

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Valeriana officinalis
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	-2	4	6

CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Boldea boldus (boldo)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	2	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,8

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

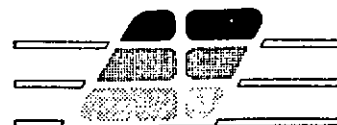
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: *Efedra tweediana* (Transmontaña) y
Efedra triandria (pico de loro)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	2	4	4
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			4,4

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Geoffroea decorticans (Chañar)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	4	4
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Salix humboldtiana (sauce criollo)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	-2	6	4
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Buddleja brasiliensis (peludilla)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	4	4
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Achyrocline satureioides (marcela)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,6

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Pluchea sagittalis (lucera)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD			
A	B	C	D
2	2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,6

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Baccharis articulata (carqueja)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			4,8

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

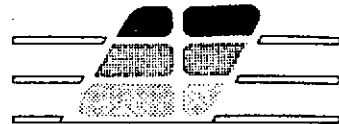
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Chenopodium ambrosioides (paico)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
0	2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Solanum sublobatum (yerba mora)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	6	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie, alcohol etílico

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, filtro, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Sylibum marianum (Cardo Mariano)
Extracto seco

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, evaporación del solvente

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Aloes ferox
Extracto seco

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, evaporación del solvente

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Valeriana officinalis
Extracto seco

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	-2	4	6

CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, evaporación del solvente

PATENTES

--

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

--

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Boldea boldus (boldo)

Extracto seco

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	2	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,8

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, evaporación del solvente

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Sylibum marianum (Cardo Mariano)
Silymarine

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, precipitación

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, cristizador, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Aloes ferox
Aloin

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	4	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,2

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, extracción líquido-líquido

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

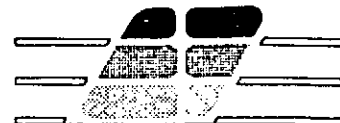
especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, extractor centrífugo, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Boldea boldus (boldo)

Boldine

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	-2	2	6
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,8

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, cromatografía

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, cromatógrafo, secadero de sólidos

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: *Efedra tweediana* (Transmontaña) y
Efedra triandria (pico de loro)
Solución hidroalcohólica

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	2	4	4
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			4, 4

PROCESO DE OBTENCION

Molienda, maceración, lixiviación, cromatografía

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especie

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, secadero de sólidos, cromatógrafo

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Cebolla
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			

PROCESO DE OBTENCION

molienda, prensado, concentración

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, prensa, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Cárdamo
Oleorrésina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
4	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Coriandro
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Albahaca

Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Apio
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Hinojo
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Ajo
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, prensado, concentración

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, prensa, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Salvia
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Capsicum
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3,6

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

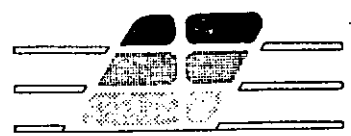
especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Eneldo
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

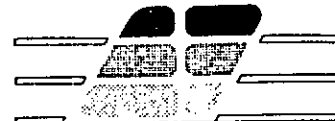
especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Pimienta
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	2	-2	-2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

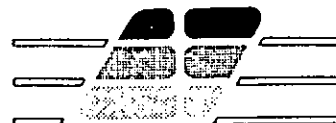
especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Jengibre
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	2	-2	-2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			1,8

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD. NAT. ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Orégano
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
4	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			3

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Tomillo
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
4	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			2,8

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Comino
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			1,2

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Laurel
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			1,2

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Mejorana
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			1

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Perejil
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			1,2

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: Curcuma
Oleorresina

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
6	4	2	2
CALIFICACION TRATAMIENTO SISTEMATICO			4

PROCESO DE OBTENCION

molienda, extracción, desolventización

PATENTES

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

especia

EQUIPAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO

molino, extractor, evaporador

OBSERVACIONES O CONSIDERACIONES ESPECIALES

PROD NAT ALTERNATIVOS