



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

DOCUMENTO: DOC\_2\_DOSSIER DESARROLLO PRODUCTO

**Título del trabajo:**

Diseño de un producto orientado a las necesidades del tercer mundo.  
Solución de un problema alimentario

Autor

**Rut Carnicer Gasca**

Director

**Eduardo Manchado Pérez**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**EINA**

**Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto**

**2016**



# CONTENIDO

FASE PREVIA	02
DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO	82
CONCEPTUALIZACIÓN	155
DESARROLLO	211
PRODUCTO FINAL	235



# FASE PREVIA

---

APROXIMACIÓN AL TEMA	03
TERMINOLOGÍA	
SITUACIÓN	
DISEÑO COMO SOLUCIÓN	
BÚSQUEDA DE LINEAS DE TRABAJO	18
DETECCIÓN DE PROBLEMAS Y NECESIDADES	
ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y NECESIDADES	



# APROXIMACIÓN AL TEMA

MILGO

## TERMINOLOGÍA

En un proyecto de diseño social, enfocado al desarrollo de un producto para el Tercer mundo, es necesario, conocer en primera instancia, que significa dicho termino, que países entran dentro de dicha clasificación y las características generales de estos.

La expresión “Tercer Mundo” fue acuñada por el economista y sociólogo Alfred Sauvy a principios de los años 50, debido a una división mundial que propuso, puramente política, que constituía la organización de los diferentes países del planeta en tres regiones: el Primer Mundo (formado por las potencias capitalistas, es decir, Europa, Norteamérica y Australia), el Segundo Mundo (compuesto por las naciones comunistas, principalmente la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) y el Tercer Mundo (todos aquellos países que no se relacionaban ni pertenecían a los grupos anteriores). Tras la caída del bloque soviético y la desaparición del Segundo Mundo, el término de Tercer Mundo dejó de tener un significado meramente **político**, comenzando a tener también un significado **económico y social**.

Así pues, actualmente, el “Tercer Mundo” es un término utilizado para designar a los **“países subdesarrollados”**, que son aquellos países **menos avanzados**, con situaciones en las que **no alcanzan determinados niveles económicos, sociales o culturales**, y que se sitúan, con muy pocas excepciones, en el **sur del planeta**. Estos países están habitados por las **dos terceras partes de la población mundial**, aproximadamente el 75% y se encuentran en **Latinoamérica, África y Asia**. Para medir el nivel de desarrollo de una región, y poder clasificarla como subdesarrollada o no, se utilizan diferentes indicadores socio-económicos relacionados con temas como: agricultura y desarrollo rural, ciencia y tecnología, comercio, desarrollo social, desarrollo urbano, deuda externa, economía y crecimiento, educación, energía, infraestructura, medio ambiente, pobreza, protección social y trabajo, salud, sector financiero, sector privado, sector publico, entre muchos otros.

“*Tan solo el 20% de la población mundial posee el 80% de la riqueza total*”



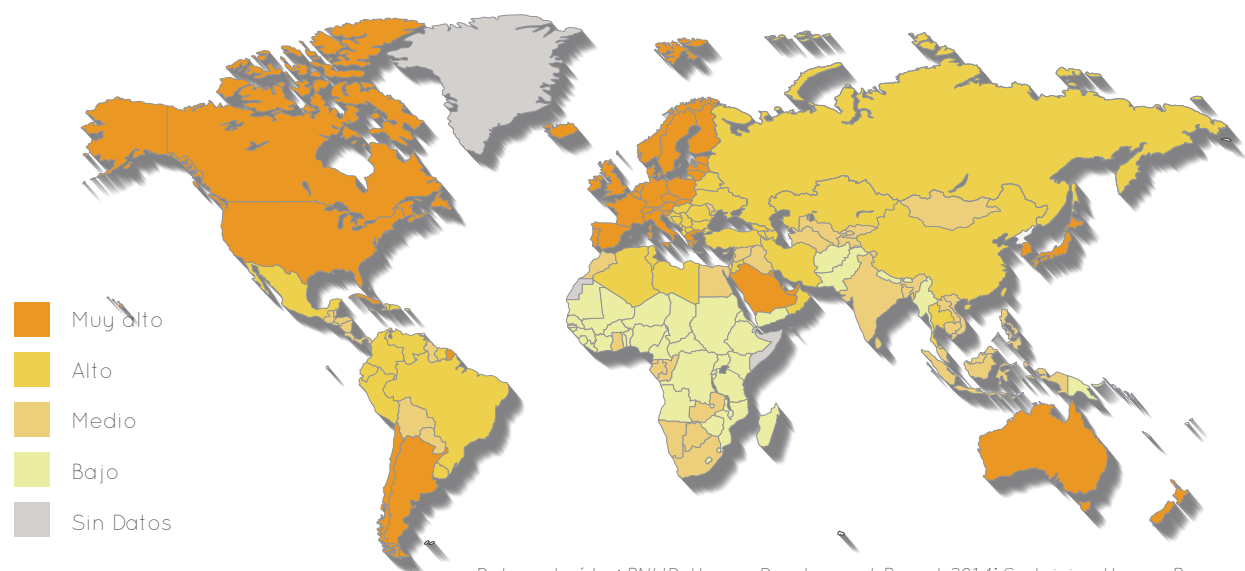
Los países del Tercer Mundo se encuentran en diferentes etapas del subdesarrollo, y por lo tanto no tienen las mismas posibilidades de salir de dicho subdesarrollo. Se suele hacer la siguiente clasificación:

1. **Países musulmanes** (África Norte y Oeste de Asia): tienen **muchas posibilidades** de desarrollo, pero no todos muestran las mismas características, los países de la Península Arábiga tienen un nivel económico alto debido a los ingresos por el petróleo (Arabia, Kuwait...), pero el resto de zonas siguen presentando un gran atraso.

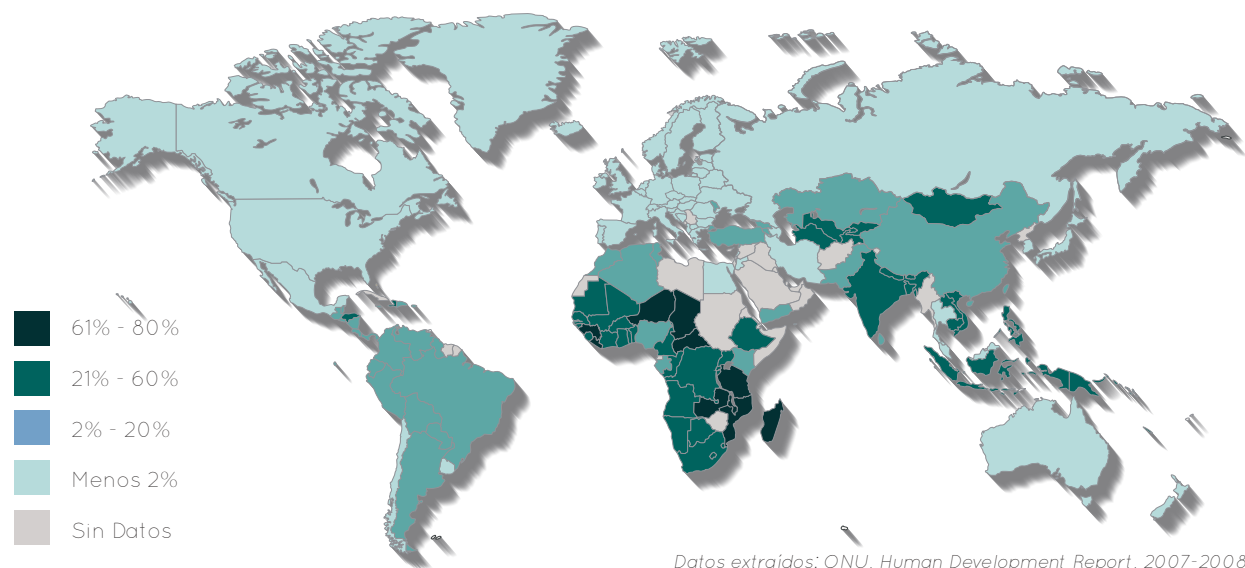
2. **Iberoamérica, Este de Asia:** estos países llevan años tomando medidas para intentar salir del atraso arraigado, generalmente, se les califica de países **emergentes**, ya que presentan **posibilidades** de poder llegar a ser países desarrollados. Son principalmente: México, Brasil, China, Malasia, Tailandia, Filipinas...

3. **Países menos desarrollados (PMD): América Central y Andina, interior y Sur de Asia y África Subsahariana.** En ocasiones son considerados como "Cuarto Mundo", ya que son los países **mas pobres** del planeta y los que tienen **menos posibilidades** de escapar de esta situación. Son países donde el hambre y la miseria están generalizadas, y en los que existen todo tipo de problemas: tráfico ilegal, trata de blancas, explotación infantil, enfermedades ...

El primer mapa mundial que vemos a continuación, con datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), muestra el "Índice de Desarrollo Humano", por países, con datos del 2013. El siguiente mapa que aparece, creado a partir de datos de la ONU, muestra el porcentaje de personas, por país, que viven con menos de 1,25\$ diario (por debajo del umbral de pobreza).



*Datos extraídos: PNUD. Human Development Report 2014; Sustaining Human Progress*



*Datos extraídos: ONU. Human Development Report. 2007-2008*



## SITUACIÓN

## CARACTERÍSTICAS DEL SUBDESARROLLO

**ALIMENTACIÓN:** la mayoría de regiones subdesarrolladas presentan **escasez de alimentos** y un alto porcentaje de personas desnutridas. El **agua** también es un bien **escaso**, de difícil acceso en muchas zonas y en malas condiciones.

**POBREZA:** existen enormes desigualdades económicas entre sus habitantes. Los ingresos son muy bajos y están mal distribuidos y aprovechados. El índice de **desempleo** es muy elevado y tienen una **baja renta per cápita**.

**EDUCACIÓN:** el nivel educativo es ínfimo en todos ellos, siendo, la **escasa educación** existente, muy básica. Encontramos una elevada tasa de **analfabetismo**.

**SANIDAD:** sanidad muy **limitada**, existen pocos hospitales, además existen numerosas **enfermedades** que afectan a gran parte de la población. Existe una **baja esperanza de vida** y una **elevada tasa de mortalidad**, sobre todo infantil.

**POBLACIÓN:** existe una **sobrepoblación** bastante importante. También se da un gran crecimiento urbano en casi todos. Las viviendas suelen ser muy básicas y suelen encontrarse en muy mal estado.

**DESIGUALDADES:** una característica muy importante son las enormes **desigualdades sociales**, por un lado la **discriminación** y **abuso** de mujeres, y por otro lado la **segregación** entre diferentes etnias y religiones.

**MEDIO AMBIENTE:** uno de los mayores problemas de estos países es el gran **agotamiento** de los suelos por la práctica extendida del monocultivo, y la existencia de industria que perjudica y daña enormemente los ecosistemas. Otro gran problema que esta industria genera es la elevada **contaminación** del agua.

**ECONOMÍA:** muchos de los países subdesarrollados son exportadores de materias primas, sin embargo tienen una **tecnología muy primitiva**. La economía generalmente está basada en el sector primario, siendo la agricultura y la ganadería el sustento de la mayor parte de la población. La mayoría de regiones tienen una elevada **deuda externa** y un **desarrollo económico dependiente**.

**POLÍTICA:** muchas zonas suelen encontrarse bajo regímenes políticos **corruptos** y/o bajo **dictaduras** que monopolizan el poder. Hay una gran falta de instituciones democráticas y existe una alta dependencia política militar del extranjero.

**VIOLENCIA:** existen numerosos **conflictos** que hacen que la seguridad y los derechos de las personas no sean respetados, y que hacen que estas regiones tengan una alta tasa de **muertes violentas**. Las causas suelen ser conflictos armados y guerras, terrorismo, tráfico de armas, etc...





## CAUSAS DE SU ATRASO

**CAUSAS GEOGRÁFICAS Y CLIMÁTICAS:** en el pasado fue bastante determinante, casi todos los países se encontraban en la zona tropical o en zonas aisladas. Esto dificultaba las comunicaciones y el desarrollo de comunidades avanzadas. Hoy en día, también es determinante, pero a nivel de **desarrollo económico**, ya que el clima adverso, cambiante y con muchos fenómenos meteorológicos, genera **numerosas pérdidas**, desde cosechas hasta hogares e industria.

**CAUSAS HISTÓRICAS INTERNAS:** es muy común, que en la historia de estos países, encontremos **sistemas políticos ineficaces**, **atraso** acumulado, **diferencias sociales** profundas y tradicionales, luchas y **guerras internas**, etc..

**CAUSAS HISTÓRICAS EXTERNAS:** a lo largo de la historia, la economía de muchos de estos países ha sido dirigida desde el norte o por colonizadores sin tener en cuenta los intereses de estos pueblos. Posteriormente, en muchos casos, sobre todo en África, cuando los países lograron la independencia se encontraron con fronteras artificiales, que se convirtieron en una fuente continua de **conflictos** en dos niveles: guerras contra las regiones próximas por territorios o guerras civiles.

**CAUSAS ECONÓMICAS:** se clasifican en dos categorías.

1) **Dependencia económica de los países del norte:** los países desarrollados son los que fijan el precio de todas las materias primas lo que suele afectar muy negativamente. La escasa riqueza es de empresas y multinacionales extranjeras. Además existe una gran deuda exterior.

2) Mantenimiento de una estructura económica dual: existe por un lado una **economía capitalista que depende del exterior**, y una economía pre-capitalista basada en la **economía de subsistencia** en la que vive la mayoría de la población, con una productividad ínfima. Además, la mayoría de regiones no han pasado por la revolución industrial y no cuentan con infraestructura ni transporte.

**CAUSAS SOCIALES:** existen enormes **desigualdades** sociales, un porcentaje ínfimo de la población es enormemente rico y la mayoría de la población es inmensamente pobre, esto acarrea problemas sociales, enfrentamientos, inestabilidad, etc... Además en zonas muy subdesarrolladas existen muchos **enfrentamientos étnicos** entre comunidades. Por otra parte el **desempleo** y la **pobreza** imposibilitan ahorrar y/o consumir.

**CAUSAS POLÍTICAS:** los regímenes políticos son inconstantes, y no existe democracia. Los gobiernos dictatoriales son los más habituales y los golpes de estado frecuentes, lo que da lugar a numerosas guerras. Otras características de estos gobiernos son la enorme corrupción o el alto porcentaje de presupuesto para gastos militares en comparación a gastos en educación o en sanidad.

**LA SUPERPOBLACIÓN:** la **natalidad es enorme**. La población crece mucho más rápido que los recursos, y genera un subdesarrollo más profundo. Además el **crecimiento urbano** cada vez es mayor y las ciudades crecen de manera improvisada generando problemas como la contaminación, el paro, la delincuencia, etc...





## DISEÑO COMO SOLUCIÓN

El diseño, en términos generales, es la resolución intencional de problemas, los diseñadores sociales utilizan las metodologías del diseño para ayudar a aliviar el sufrimiento de los que carecen, incluso, de las necesidades más básicas. El diseño social entiende que conociendo los **recursos** de los que se dispone, las **herramientas**, las **necesidades** de los potenciales usuarios, como viven y como trabajan, se pueden diseñar productos y/o sistemas **simples** y **funcionales** que permitan a las poblaciones ser **autosuficientes**, **desarrollarse** y **salir de la pobreza**.

Paul Polak, cofundador y director ejecutivo de “Windhorse International” (un proyecto social con la misión de inspirar a que las empresas diseñen, comercialicen y distribuyan productos para millones de personas que viven con menos de 2\$ al día), comenta en el libro “Design for the other 90%”, que el 95% de los diseñadores del mundo centran todos sus esfuerzos en el desarrollo de productos y servicios exclusivamente para el 10% de la población más rica del mundo, y que por tanto es necesaria una **revolución del diseño** para alcanzar el otro 90%.

Expone la paradoja de que, mientras en occidente, múltiples ingenieros se esfuerzan en crear formas elegantes para los coches más modernos, en el resto del mundo, la mayoría de personas apenas puede comprar una bicicleta usada. Mientras se hacen productos más atractivos, eficientes y duraderos para una gran minoría de personas con altos ingresos, los pobres de países subdesarrollados, que son mayores en número, apenas tienen unos céntimos para gastar en necesidades básicas.

El diseño social, se da desde hace poco, desde hace unos años está creciendo en la comunidad del diseño, la ingeniería y la arquitectura, a fin de orientar su trabajo a un diseño socialmente responsable, sostenible y humanitario. En 2003, las Naciones Unidas designaron el Art Center College of Design, en Pasadena, California, la primera escuela de diseño que promueve la solución de problemas sociales. Del mismo modo Design that Matters, un grupo colaborativo sin ánimo de lucro del MIT, comenzó en el 2001 al realizar “diseño virtual” de productos y servicios para la solución de problemas planteados por las ONG internacionales. También, Harvard University’s Kennedy School of Government y Bussines School, se unieron para encontrar maneras de trabajar para resolver problemas sociales. La universidad de Stanford, ofrece clases de diseño emprendedor de asequibilidad extrema. Otras universidades a lo largo de mundo, tales como la Universidad de Salford en Inglaterra, realizan investigaciones en diseño socialmente responsable. También han surgido grupos que sirven de conexión entre las diferentes disciplinas del diseño para prestar servicios a los más necesitados. El grupo internacional “Ingenieros sin Fronteras”, vincula a ingenieros con proyectos sostenibles, de saneamiento, energía, producción alimentaria y de abastecimiento de agua, para ayudar a las personas a satisfacer sus necesidades más básicas. “Arquitectura para la humanidad”, demanda soluciones a través de concursos abiertos, en los que, los arquitectos abordan las crisis humanitarias.

“

*El diseño social, no es un diseño particularmente atractivo, y generalmente está limitado a ser funcional y muy barato. Sin embargo, tiene la capacidad inherente de transformar drásticamente, e incluso llegar a salvar, vidas humanas ”*

*Design for the other 90*



## LOS PRINCIPIOS DEL DISEÑO SOCIAL DE PAUL POLAK

Muchos diseñadores sociales opinan que es importante pensar en las personas como clientes en lugar de como receptores de caridad, ya que ésto cambia radicalmente el proceso de diseño, el cual requiere aprender acerca de lo que son capaces y están dispuestos a pagar por algo que se ajuste a sus necesidades.

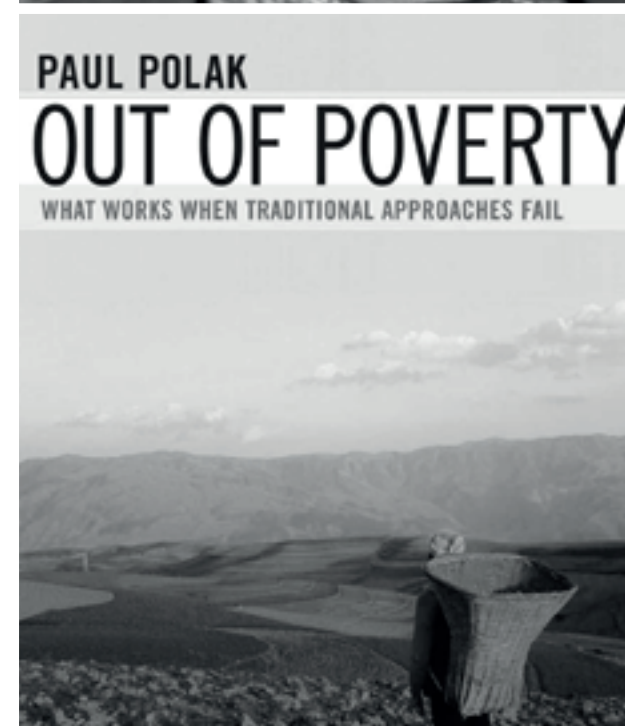
Para encontrar soluciones prácticas, a los problemas de la vida real de dichas personas, es necesario seguir unos principios y prácticas básicas: la **asequibilidad**, la **miniaturización** y la **capacidad de expansión infinita**, ya que estas son las piezas necesarias para diseñar un producto barato.

### LA PERSECUCIÓN IMPLACABLE DE LA ASEQUIBILIDAD

Paul Polak, comenta en el libro “Out of Poverty”, que la asequibilidad es lo más importante. Él pone un ejemplo bastante esclarecedor, comenta que cuando necesita un paraguas, en lugar de comprar uno de diseño de 38\$, opta por uno funcional de 1\$ de una tienda en la que todo cuesta un dólar o menos. El modelo de 38\$ duraría mucho más tiempo, pero también es probable que al cabo de un mes lo olvide en algún lugar, por lo tanto, si el paraguas de un dólar, evita que se moje durante un día, en incluso un mes, se ahorra 37\$. Los pobres piensan de la misma manera, con la sustancial diferencia de que ellos conservarían ese paraguas de un dólar en buen estado y en funcionamiento durante, por lo menos, 7 años, al cabo de los cuales tendría muchos parches y el mango entablillado, pero aun así, sería utilizable. Además hay otra gran diferencia, para ganar 1\$, un trabajador no cualificado, en occidente, tiene que trabajar unos diez minutos, mientras que su homólogo en un país pobre debe trabajar dos días completos.

Por lo tanto, es obvio que, la asequibilidad es la consideración más importante, algunas de las pautas que Paul Polak ha creado para el diseño barato son:

- Realizar una pérdida de peso radical: el costo de un producto se reduce enormemente si reducimos su peso.
- Hacer la redundancia redundante: saber cuánto tiempo necesitan, los clientes, que dure la herramienta, y cuanto estarían dispuestos a pagar para que dure más tiempo, y eliminar las redundancias que los diseñadores e ingenieros occidentales a menudo dan por sentado.
- Avanzar diseñando hacia atrás: a menudo, la forma más eficaz de optimizar la asequibilidad es volver a través de la historia, al inicio de la forma moderna de la tecnología.
- Actualizar las medidas antiguas con materiales de vanguardia: revisar diseños pasados teniendo en cuenta nuevos materiales que puedan estar disponibles, siempre que la asequibilidad no se vea comprometida.
- Hacerlo infinitamente extensible: diseñar los productos para que los ingresos que este genera se puedan invertir en duplicarlo o triplicarlo de tamaño, productividad, etc...”



Paul Polak. (2009 ).Out of Poverty: What Works When Traditional Approaches Fail. Ney York: Berrett-Koehler Publishers



También propone unos pasos básicos para reducir el precio de casi cualquier tecnología cara:

- “- Analizar lo que hace la tecnología*
- Establecer objetivos específicos de coste*
- Identificar el coste de los componentes claves para la existencia del producto*
- Diseñar alrededor del coste de cada uno de los componentes clave, para encontrar soluciones aceptables*
- Hacer cambios basados en la experiencia obtenida en pruebas de campo”*

## MINIATURIZACIÓN Y AMPLIABILIDAD

Para entender mejor el concepto de miniaturización y ampliabilidad, y porque son tan importantes, Paul Polak propone nuevamente un escenario. Nos insta a pensar en un agricultor que vive a 25km de la ciudad, si pudiera permitirse el lujo de comprarse un caballo de carga, obtendría un beneficio extra de 600\$ al año al llevar las verduras al mercado. Pero es imposible que pueda tener los 500\$ que vale.

Propone una idea “loca”: ¿y si se pudiera comprar un caballo de un cuarto de tamaño?, un caballo en miniatura que costara 150\$ y pudiera llevar 60kg, ganaría menos pero podría usar las ganancias para comprar más caballos poco a poco, hasta que tuviera 4, y pudiera acarrear los mismos 240kg que con un caballo normal. Pero incluso si eso fuera posible, 150\$, sigue siendo mucho dinero, para que pudiera ser asequible, necesitaría un caballo de un tamaño de una doceava parte, que costaría menos de 50\$, pero para poder obtener beneficios, tendría que acarrear otros veinte kilos en la espalda. Después de 5 años, podría tener los 12 caballos que le permitirían obtener los mismos 600\$ anuales que el caballo grande.

Tras ver esto, propone una idea aun más loca, suponiendo que pudiéramos aprovechar la relación de resistencia-peso de la hormiga común, la cuales pueden llevar 30 veces su peso, harían falta un millón y cuarto de hormigas para llevar los 240 kilos. Las hormigas serian baratas, pero el diseño del arnés para estas, sería todo un reto.

A través de este escenario completamente imaginario, ilustra la tarea central del diseño para la gente pobre, avanzar tanto en miniaturización como en ampliabilidad, ya que ambos están relacionados con la asequibilidad.

“

***Se debe diseñar e implementar tecnologías despiadadamente asequibles y procesos de negocio sumamente eficientes, ofreciendo precios incluso un 90% mas baratos que en el Primer Mundo”***

*Paul Polak*



## CONSEJOS PRÁCTICOS DE MARTIN FISHER

Martin Fisher, ganador de numerosos premios de emprendimiento social y cofundador de la organización no lucrativa KickStart, ha sido responsable de numerosos diseños, para que clientes pobres puedan aumentar sus ingresos. Tras el éxito de sus productos Martin Fisher ha compartido, en “Design for the other 90%” alguna de las lecciones y consejos mas importantes, que ha aprendido, y que ha continuación se exponen:

### LO PRIMERO SON LOS INGRESOS

Lo que necesitan las personas pobres, es una **forma de hacer dinero**. Hoy en día, todo el mundo vive en una economía monetaria, y necesitamos dinero para comida, ropa, hogar, sanidad, educación, etc. Incluso en las zonas más pobres de África, un estilo de vida de subsistencia ya no es viable, y sin una manera de hacer dinero, la gente no puede sobrevivir. Con frecuencia, los diseñadores occidentales no entienden este hecho tan básico, y se centran, simplemente, en tratar de hacer la vida un poco más fácil para los pobres. Pero con el fin de tener un impacto significativo en acabar con la pobreza, tenemos que centrarnos en desarrollar productos que puedan ser utilizados directamente para **generar nuevos ingresos**. En otras palabras, los dispositivos tienen que ser utilizados para producir **bienes** o **servicios** que se pueden vender en el mercado local. De este modo, quien posee el dispositivo lo puede utilizar para hacer dinero.

### LOS POBRES, GENERALMENTE, NO CARECEN DE TIEMPO Y MANO DE OBRA

Es tentador diseñar productos para los pobres que les ahorren tiempo y esfuerzo/trabajo, después de todo, nosotros pagamos un alto precio por este tipo de dispositivos. Sin embargo, el tiempo y la mano de obra son dos cosas que mucha gente pobre tiene en abundancia.

### LOS PRODUCTOS PARA AHORRAR DINERO SOLO TIENEN SENTIDO SI SON BARATOS

Algunos productos se diseñan para ayudar a ahorrar dinero, pero las personas muy pobres viven “hand-to-mouth”, es decir, gastan cada céntimo tan pronto como lo han ganado, tienen poco dinero para ahorrar e incluso menos para gastar en productos de ahorro de dinero. Si se está trabajando en una idea que ayudará a ahorrar dinero, Martin Fisher recomienda que el producto deberá venderse por poco dinero, si no, los únicos compradores serán la clase media.

### INGRESOS INMEDIATOS EN LUGAR DE A LARGO PLAZO

Una nueva herramienta o tecnología, diseñada para las personas pobres, debe **generar ingresos** en un **periodo muy corto de tiempo**, ya que si una inversión tarda mucho tiempo en pagarse por sí misma, o va mal del todo, van a pasar hambre durante muchos meses. Debido a que la gran mayoría de los pobres del mundo son agricultores rurales, tenemos que pensar en el “tiempo de recuperación de granja”. Los agricultores están acostumbrados a invertir dinero en la tierra (fertilizantes y semillas), y esperar de **3 a 6 meses** para recuperar su inversión. Este es uno de los principios más útiles, las herramientas y productos, tiene que pagarse por completo por sí mismas en menos de 6 meses, preferentemente alrededor de los 3 meses.



CYNTHIA, E. SMITH. (2007). *Design for the other 90%* New York: Editions Assouline; ND Marginalized.



## EVITAR REGALOS, CREAR DIGNIDAD NO DEPENDENCIA

El hecho de diseñar productos para vendérselos a las personas pobres, en vez de regalarlos como obras de caridad, ha causado cierta controversia, pero funciona, debido a varias razones.

En primer lugar, es una **solución sostenible** a la pobreza, con la venta del producto lo que se crea es una **cadena de suministro sostenible**. Quizá, la razón más grande de que el movimiento de “Tecnología Apropiada” fallara, fue porque intento usar una cadena de suministro que ignora algunas de las reglas básicas de la economía. Se basaba en la idea romántica de que una nueva herramienta o tecnología podría ser realizada por los usuarios finales o por artesanos locales. La idea es que esto sería sostenible, porque crearía puestos de trabajo locales y proporcionaría la valiosa tecnología. La idea era atractiva, pero defectuosa. La económica de escala creada por la fabricación centralizada **reduce el precio**, haciendo el producto **asequible** y garantiza una **mayor calidad y fiabilidad**. Kickstar hace eso mismo, produce en grandes fábricas su producto de una manera que hace productos duraderos, de alta calidad y a un menor costo. Mayoristas e intermediarios mueven estos bienes de la fábrica al mercado, y obtienen una ganancia en el proceso (creando de esta manera empleo también). Este tipo de cadena de suministro no necesita ninguna ayuda artificial y existirá mientras haya demanda.

En segundo lugar, es una cuestión de justicia, al hacer que los productos estén disponibles para todos a través del mercado, se hace sin patrocínios ni favoritismos. Esta es sin duda la lección más dura para quien quiere hacer el bien en el mundo. Vemos a gente desesperada y necesitada y queremos aliviar su sufrimiento. Pero tan motivante y noble es esta entrega, como desmoralizante la recepción. Cuando la gente invierte en sí misma y en su propio futuro, tiene pleno derecho y propiedad de su éxito, y eso crea **dignidad**.

## LA PROPIEDAD INDIVIDUAL FUNCIONA MEJOR

Martin Fisher expone, que han aprendido que la propiedad individual funciona mejor que si pertenece a un grupo. África está cubierta de tecnologías comunitarias fallidas de tractores, bombas de agua, ambulancias, filtros de agua, sistemas de riego, etc... Se suele pensar que la gente se unirá en un beneficio colectivo, ya que invertir en una comunidad es más eficiente y rentable que trabajar con personas individuales. Hay algunas situaciones en las que esto funciona, como son la construcción de carreteras o la creación de cooperativas agrícolas. Pero es mucho menos probable que la propiedad colectiva sea efectiva con un **activo físico**. El problema es, que si todo el mundo posee un activo, en realidad nadie es su dueño, y si nadie lo posee, nadie va a mantenerlo. Todo se reduce a que las personas más pobres del mundo también son como nosotros. En el fondo no importa que tengamos una mente comunitaria, al final, siempre, nos encargamos de las necesidades de nuestra familia en primer lugar, y valoramos más los productos que tenemos que **mantener y cuidar**.

## MEDIR EL IMPACTO

Medir el impacto real, es algo en lo que se suele fallar. El número de productos que se ha vendido o distribuido no dice nada, tiene que medirse el cambio que se está produciendo con su implantación. Es difícil y caro de hacer, pero es vital. El monitoreo del impacto permite medir los objetivos y es muy valioso en el rediseño y mejora de los productos.

“

*La incorporación de todas las directrices, que implica el diseño social, al trabajo de un diseñador, es todo un reto, pero los grandes diseñadores disfrutan de un desafío. Esta experiencia es emocionante, a veces frustrante, y muchas veces agotadora, pero inmensamente satisfactoria ”*

*Martin Fisher*



## OTRO CRITERIOS BÁSICOS DEL DISEÑO SOCIAL

---

Podemos concluir el apartado, exponiendo otros criterios básicos que se exponen en las publicaciones anteriormente expuestas, y otros textos relacionados con el tema, y que resumen lo que todo producto y/o servicios de diseño social debería cumplir o al menos tener en cuenta:

### GENERAR INGRESOS

Son más efectivas aquellas herramientas o productos que están basados en un modelo de negocio rentable.

### RECUPERAR LA INVERSIÓN

La herramienta o producto debe estar disponible para miles de personas, y debe ser lo suficiente rentable como para recuperar la inversión en menos de seis meses.

### ASEQUIBILIDAD

Diseñar los productos para la venta al por menor, y siempre por menos de unos 100\$.

### EFICIENCIA ENERGÉTICA

Es preferible que las herramientas sean accionadas mediante fuerza humana, por lo que deben ser muy eficientes en la conversión de energía humana en mecánica.

### SEGURIDAD Y ERGONOMÍA

Los productos deben ser capaces de ser utilizados por largos periodos de tiempos sin causar lesiones a los usuarios.

### PORTABILIDAD

Los productos deben ser lo suficientemente pequeños y ligeros para poder ser transportados de la tienda al hogar, a pie, en bicicleta o en mini-bús.

### FÁCIL INSTALACIÓN Y USO

Los productos deben de ser fáciles de instalar y utilizar, sin herramientas adicionales o instrucciones.

### RESISTENCIA Y DURABILIDAD

Las herramientas serán utilizadas en condiciones duras y deben ser presionadas hasta su límite. Deben ser diseñadas y construidas para soportar dicho abuso.

### DISEÑO PARA LA CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DISPONIBLE.

La fabricación masiva mantiene los costos bajos, pero los materiales y procesos localmente disponibles pueden dictar el diseño.

### ACEPTACIÓN CULTURAL

Las culturas locales no deben cambiar para adoptarse al nuevo producto, el producto debe adaptarse a las costumbres.

### SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL

Los productos no deben crear un impacto negativo en el medioambiente.



## EJEMPLOS DE PRODUCTOS DE ÉXITO

## HIPO ROLLER

Millones de personas se ven obligadas a transportar pesadas cargas de agua sobre su cabeza, este producto ofrece una manera simple y eficiente.

Hipo Roller puede transportar hasta 90 litros en una rueda giratoria, que reposa sobre el suelo. Esta rueda se empuja o traiciona desde un mango de acero mediante una o dos personas, y permite adaptarse a diferentes pendientes o terrenos. También tiene una apertura amplia que permite un llenado muy fácil y la limpieza del interior. Además la tapa sellada asegura el almacenamiento higiénico del agua.



## LIFESTRAW

Alrededor de la mitad de los pobres del mundo sufren enfermedades transmitidas por el agua, y más de 6.000 personas mueren cada día por el consumo de agua contaminada.

LifeStraw, es una herramienta personal y portátil de purificación de agua, está diseñado para convertir cualquier agua de la superficie terrestre en agua potable. Ha demostrado ser eficaz contra las enfermedades transmitidas por el agua como la fiebre tifoidea, el cólera, la disentería y la diarrea, y elimina partículas de hasta quince micras.



## POT-IN-POT COOLER

Con el sistema pot-in-pot, los alimentos pueden durar muchos más días, sin deteriorarse, y sin necesidad de electricidad, así los productos se pueden vender más frescos en el mercado, y generar mayores ingresos para los agricultores.

El sistema de Pot-in-Pot se compone de dos ollas, una olla de barro más pequeño esta inmersa en la otra olla, el espacio que queda entre medio se llena de arena la cual se humedece con agua. Cuando el agua se evapora, se lleva consigo el calor existente en la olla más pequeña, en la que las verduras y frutas se pueden mantener frescas.





## EJEMPLOS DE PRODUCTOS DE ÉXITO

## MONEYMAKER HIP PUMP

Bomba de presión de peso ligero y fácil de usar que puede irrigar tres cuartos de acre durante un período de ocho horas, sacando agua de una profundidad de hasta seis metros y levantándola a una altura de trece metros.

La principal característica es que es una bomba de muy bajo coste, lo que la hace accesible a numerosas personas. En los diez primeros meses, se compraron más de 1.400 unidades por las pequeñas empresas y familias agrícolas. En promedio, los usuarios de la bomba han triplicado sus ingresos después de tres o cuatro meses.



## SISTEMA DE RIEGO DE BAJO COSTO

Sistema de riego por goteo de bajo costo, que fue desarrollado para que los agricultores pudieran empezar desde abajo y crecer a medida que su capacidad financiera aumentara.

Los kits son menos costosos que los sistemas de riego convencionales. Los estudios muestran que el riego por goteo reduce el uso de agua de un 30% a 70% y aumenta el rendimiento en un 50%. Los kits operan con una escasa presión de agua, se usan en la producción de cultivos de frutas y vegetales, pero también se han utilizado para el maíz, el trigo, y algodón.



## BAMBOO

La bomba a pedal Bamboo permite a los agricultores pobres acceder a agua subterránea durante la estación seca.

Los pedales y la estructura de soporte son de bambú u otros materiales baratos disponibles localmente. La bomba, se compone de dos cilindros de metal con pistones y son accionados mediante un movimiento natural de caminar sobre los pedales. Más de 1,7 millones han sido vendidos en Bangladesh y en otros lugares, generando \$1.4 mil millones en ingresos a los agricultores.





## EJEMPLOS DE PRODUCTOS DE ÉXITO

## BIG BODA LOAD-CARRYING BICYCLE

“Big Boda” es una bicicleta capaz de llevar cientos de libras de carga o dos pasajeros adicionales con facilidad, a un costo sustancialmente menor que otras formas de vehículos utilitarios humano-accionados.

Fue diseñado para el transporte de mercancías desde y hacia los mercados para los empresarios y los consumidores de los países en desarrollo.

En 2005, fue rediseñada para ser más adecuada con los operadores de bicicletas-taxis kenianos y para facilitar la producción en pequeños talleres.



## KENYA CERAMIC JIKO

La Kenya Ceramic Jiko es una estufa de carbón portátil que, con el uso y mantenimiento adecuado, puede reducir el consumo de combustible en un 30-50%, ahorrando dinero de los consumidores, y consiguiendo una reducción de gases tóxicos y partículas, lo que resulta en una mejor salud para el usuario.

La estufa se utiliza actualmente en más del 50% de los hogares urbanos y el 16% de los hogares rurales en Kenya y se está extendiendo a los países africanos vecinos.



## PROYECTOR KINKAJOU

Una herramienta de enseñanza de bajo costo, diseñada para mejorar el acceso a la educación en ambientes nocturnos de aprendizaje para adultos. El objetivo es mejorar la alfabetización, eliminando la necesidad de adquirir libros caros y difíciles de distribuir.

Kinkajou combina la eficiencia de los LEDs con la capacidad de durabilidad y almacenamiento del microfilm. La unidad es fácil de mantener e incluye un panel solar. Los proyectores Kinkajou han ayudado a más de 3.000 adultos en cuarenta y cinco aldeas rurales de Malí a aprender a leer.





## EJEMPLOS DE PRODUCTOS DE ÉXITO

## ONE LAPTOP PER CHILD

“One Laptop per Child”, o portátil de 100 dólares, es una computadora portátil diseñada como una herramienta educativa para acercar el aprendizaje, la información y la comunicación a los niños en los países en desarrollo.

Es un experimento sobre el diseño socialmente responsable, en el que una organización sin fines de lucro aprovecha las tecnologías personales de última generación y las distribuye.



## PERMANET

PermaNet es una mosquitera de larga duración, tratada con insecticida contra los mosquitos que transmiten la malaria.

La red mata o repele a los mosquitos durante un máximo de cuatro años, cinco veces más tiempo que otras redes, e incluso después de unos 20 lavados.



## 300 HYBRID HOUSE

A raíz de un concurso que consistía en diseñar una casa por 300\$ surgió este diseño por tan solo 100\$. La clave es la funcionalidad y el ahorro del espacio. La combinación de corrientes de aire y diferentes estructuras, permite al diseño adaptarse a diferentes condiciones climáticas. Las casas se distribuyen alrededor de un patio central donde existen paneles solares, cocina solar, depuradora de agua y cisterna. Además, cada casa tiene una estufa y una lámpara LED. Las fachadas que dan a la calle, cuentan con espacios pensados para el comercio. Además puede ser construida reutilizando materiales.





## OTROS EJEMPLOS DE PRODUCTOS

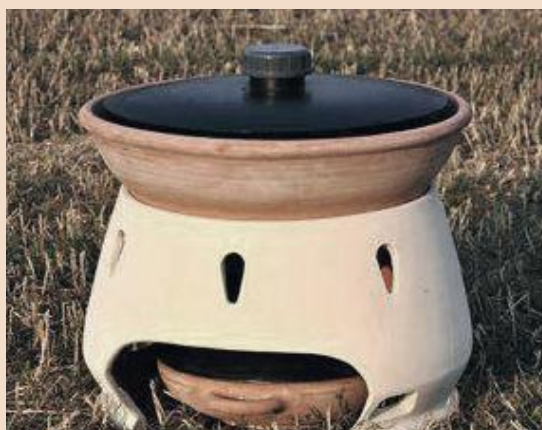
LAVADORA A PEDALES



DUCHA PORTÁTIL BOMBEO A PEDAL



PURIFICADOR AGUA ELIodoméstico



PURIFICADOR DE AGUA SOLARBALL



KIT EMERGENCIA COMIDA Y SANEAMIENTO



LÁMPARA EÓLICA DE BAJO COSTO





## DETECCIÓN DE PROBLEMAS Y NECESIDADES

Para la realización de este proyecto, es necesario, en primer lugar, **detectar un problema** actual que sea bastante **importante/grave** y que afecte a una **gran cantidad de personas**, para que así, su solución sea mas ventajosa. Para localizar dicho problema, se necesita recopilar información de **fuentes fiables**, sobre aquellos que actualmente estén considerados como los más graves, o que requieran de acción inmediata, por ello, el primer paso que se realiza, es analizar la información que brindan ciertas organizaciones, asociaciones y ONG's expertas en el tema. Existen numerosas organizaciones que aportan mucha información y de muchas diferentes características y temáticas, por lo que se lleva a cabo una selección de aquellas de mayor calidad, más completas y más adecuadas:

- ONU; Organización de las Naciones Unidas
- PNUD; Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo
- DAES; Departamento de Asuntos Económicos y Sociales
- Banco Mundial
- UNICEF; Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
- PNUMA; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- UNFPA; Fondo de Población de las Naciones Unidas
- OMS; Organización Mundial de la Salud
- FMI; Fondo Monetario Internacional
- ONU-HÁBITAT; Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
- FAO; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- FIDA; Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
- ITC; Centro de Comercio Internacional
- OIT; Organización Internacional del Trabajo
- ONUSIDA; Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA
- UNCTAD; Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y desarrollo
- GNUM; Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- ACNUR; Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
- ONUDI; Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
- ACNUDH; Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos
- PMA; Programa Mundial de Alimentos

En todas estas instituciones, se puede encontrar numerosa y muy rica información, tanto en sus websites como en sus documentos e informes, los cuales son publicados periódicamente, y la cual sirve para tener una idea global y bastante clara de los principales problemas de los países en vías de desarrollo. Aunque se ha consultado numerosa información, existen ciertos documentos y escritos que resultan especialmente interesantes y que por ello, se analizan en mayor profundidad, para extraer aquella información mas relevante para ser tomada en cuenta, y que a continuación se expone.

“

**Se considera muy importante detectar un problema real, para ello es necesario analizar información de fuentes fiables, expertas en el tema, que están en contacto directo con las regiones y personas necesitadas.**



ÁREAS DE ENFOQUE PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE (ONU); La ONU tiene establecidas ciertas áreas prioritarias de actuación, en las cuales establece unas tareas que se considera más urgentes y necesarias:

#### ERRADICACIÓN DE LA POBREZA:

- Permitir el acceso a la propiedad y los activos
- Suministrar protección social para reducir la vulnerabilidad de los pobres

#### SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN

- Garantizar el acceso a comida segura y nutritiva
- Reducir pérdidas posteriores a la cosecha
- Reducir desperdicio de alimentos a lo largo de cadenas de suministro de alimentos.
- Mejorar el acceso a servicios financieros, tenencia de la tierra y servicios de extensión agrícola.
- Promover prácticas agrícolas sostenibles
- Impulsar la agricultura productiva (riego adecuado, semillas, fertilizantes)
- Prevenir la degradación y desertificación
- Eliminar el uso de productos tóxicos
- Mejorar el uso del agua en la agricultura
- Conservar los recursos, plantas y animales, eliminando formas de subsidio agrícola perjudicial
- Supervisar los mercados de materias primas
- Suministrar información sobre los mercados
- Permitir el acceso a la tecnología moderna
- Fortalecimiento de la capacidad de recuperación de sistemas agrícolas
- Creación de empleo rural no agrícola
- Promoción del desarrollo rural

#### SALUD Y DINÁMICA POBLACIONAL

- Fortalecimiento de los sistemas de salud
- Difusión de conocimientos médicos
- Conseguir cobertura universal de salud
- Eliminar el trabajo infantil y la mortalidad materna

- Prevenir y tratar enfermedades transmisibles
- Eliminar las prácticas nocivas
- Garantizar medicamentos esenciales y vacunas
- Promover dietas y estilos de vida saludables
- Evitar las causas ambientales de las enfermedades
- Tender las necesidades de salud de las personas con discapacidad y envejecimiento de la población
- Permitir el acceso a salud sexual y reproductiva

#### EDUCACIÓN

- Permitir el acceso enseñanza primaria universal
- Promover que cada niño reciba educación secundaria y oportunidades de aprendizaje permanente
- Garantizar el acceso equitativo a la educación en todos los niveles, incluso los más marginados
- Conseguir altas tasas de finalización de los estudios y garantizar resultados eficaces
- Transmitir conocimientos que correspondan a la demanda del mercado de trabajo
- Conseguir la alfabetización universal
- Informar a las diversas culturas a avanzar hacia el desarrollo sostenible

#### LA IGUALDAD DE GÉNERO

- Erradicar la violencia contra las niñas y mujeres
- Garantizar la igualdad de acceso a la educación
- Asegurar la igualdad de oportunidades de empleo para las mujeres y la igualdad de remuneración
- Poner fin a todas las formas de discriminación contra las mujeres de todas las edades
- Garantizar la igualdad de acceso a los bienes y recursos, salud sexual y reproductiva



United Nations (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. Web Edition.



## AGUA Y SANEAMIENTO

- Garantizar el acceso a los sistemas de agua y saneamiento de agua potable segura para todos, en hogares, escuelas, centros de salud, lugares de trabajo y campos de refugiados
- Proporcionar instalaciones adecuadas e infraestructura, tanto construidas como naturales, para sistemas de agua y saneamiento en zonas rurales y urbanas (transporte y almacenamiento de agua dulce en los ríos, lagos, embalses, canales)
- Mejorar la eficiencia del uso del agua
- Ampliar el tratamiento de agua residuales, el reciclaje y la reutilización
- Eliminar vertidos tóxicos y perjudiciales en el agua
- Proteger los acuíferos
- Eliminar las especies exóticas invasoras en el agua
- Reducir los riesgos e impactos de los desastres relacionados con el agua

## ENERGÍA

- Garantizar el acceso universal a los servicios energéticos modernos
- Mejorar la eficiencia energética en los edificios, la industria, la agricultura y transporte
- Eliminar gradualmente de los subsidios de los combustibles fósiles ineficientes
- Promover asociaciones en materia de energía sostenible, desarrollo de capacidades y tecnologías energéticas modernas

## INDUSTRIALIZACIÓN

- Garantizar un espacio adecuado de políticas para el desarrollo industrial
- Invertir en infraestructura sólida
- Fomentar la formación de emprendimiento
- Creación de empleos en el sector industrial

- Garantizar el acceso al mercado
- Promoción de nuevas industrias que suministran bienes y servicios
- Desarrollo industrial sostenible
- Reducir al mínimo el uso de materiales y la maximización de la recuperación de estos

## INFRAESTRUCTURA

- Provisión de infraestructura adecuada y fiable para el agua, el saneamiento, la energía, el transporte...
- Mejora de los sistemas de abastecimiento de agua, el desarrollo de riego y captación de agua
- Desarrollo de tratamiento de aguas residuales
- Suministrar la infraestructura para el acceso a los servicios de energía, transporte y comunicaciones
- Uso adecuado del espacio urbano

## EMPLEO Y TRABAJO DECENTE PARA TODOS

- Promoción del pleno empleo a través de la política macroeconómica
- Abordar el desempleo juvenil
- Facilitar la participación de las mujeres
- Fomentar la transición de sector informal al sector formal del empleo
- Apoyo a las pequeñas y medianas empresas
- Aumentar el acceso al crédito
- Proteger los derechos de los trabajadores

## PROMOCIÓN DE LA IGUALDAD

- Eliminación de la discriminación
- Reducir las desigualdades entre los grupos sociales
- Inclusión de los grupos marginales, incluidos los indígenas, los pueblos, las minorías, los migrantes, los refugiados, los discapacitados, las personas mayores, los niños y los jóvenes
- Fortalecimiento de sistemas de protección social

## CIUDADES SOSTENIBLES Y ASENTAMIENTOS

- Mejorar la vida en barrios marginales
- Provenir de una vivienda adecuada y asequible
- Mejorar las capacidades de planificación urbana, - Mejora de la seguridad vial y del aire urbano
- Mejorar la gestión de residuos y de aguas residuales
- Fortalecimiento de la capacidad de recuperación ante los desastres naturales

## CLIMA

- Reforzar los compromisos internacionales
- Introducir incentivos económicos para las soluciones de bajas emisiones en las infraestructuras
- Reducir emisiones

## RECURSOS MARINOS, OCÉANOS Y MARES

- Reducir la contaminación del mar y los residuos
- Detener la destrucción del hábitat marino
- Promover la explotación sostenible
- Regular la recolección de peces transzonales y prácticas de pesca destructiva
- Eliminar los subsidios perjudiciales

## SOCIEDADES PACÍFICAS Y NO VIOLENTAS, INSTITUCIONES CAPACES

- Prestación de servicios públicos para todos
- Lucha contra la corrupción en todas sus formas
- Mejorar el acceso público a la información
- Fortalecimiento de los gobiernos locales
- Fortalecimiento de la sociedad civil
- Libertad en los medios de comunicación, asociación y expresión
- Lucha contra el crimen organizado
- Reducción de la delincuencia, violencia, abusos, explotación



OBJETIVOS DEL MILENIO (ONU); Desde el 2009, la organización de las Naciones Unidas, junto a muchas otras organizaciones colaborativas, crearon un documento llamado “Objetivos del Milenio” en el cual se pretende abordar problemas y necesidades mayoritarios en el mundo y que requieren de actuación y solución inmediata.

## ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE

- Reducir a la mitad, la proporción de personas con ingresos menores a 1 dólar por día
- Lograr el empleo pleno y productivo
- Reducir a la mitad, el porcentaje de personas que padecen hambre

## LOGRAR LA ENSEÑANZA PRIMARIA UNIVERSAL

- Asegurar que en 2015, niños de todo el mundo pueden terminar un ciclo completo de enseñanza primaria

## PROMOVER LA IGUALDAD ENTRE LOS SEXOS Y EL EMPODERAMIENTO DE LA MUJER

- Eliminar la desigualdad de géneros en la enseñanza

## REDUCIR LA MORTALIDAD DE LOS NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS

- Reducir en dos terceras partes la mortalidad de niños menores de 5 años

## MEJORAR LA SALUD MATERNA

- Reducir un 75% la tasa de mortalidad materna
- Lograr el acceso a la salud reproductiva

## COMBATIR EL VIH/SIDA, MALARIA Y OTRAS ENFERMEDADES

- Detener y reducir la propagación del VIH/SIDA
- Crear acceso universal al tratamiento del VIH
- Detener y reducir la incidencia de la malaria y otras enfermedades graves

## GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

- Incorporar principios del desarrollo sostenible en la políticas, programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente
- Reducir y ralentizar la pérdida de diversidad biológica
- Reducir la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento
- Mejorar la vida de habitantes de barrios marginales

## FOMENTAR UNA ALIANZA MUNDIAL PARA EL DESARROLLO

- Atender las necesidades especiales de los países menos desarrollados, los países sin litoral y los pequeños estados insulares en vías de desarrollo
- Continuar desarrollando un sistema comercial, financiero abierto, basado en reglas establecidas, predecible y no discriminatorio
- Lidar de forma integral con la deuda de los países en vías de desarrollo
- En cooperación con el sector privado, hacer más accesible los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de información y comunicación





INFORMACIÓN BÁSICA DE UNICEF SOBRE LOS PROBLEMAS MAS IMPORTANTES DE LOS NIÑOS EN EL MUNDO (UNICEF); analizan los derechos de la infancia fundamentales, y los problemas que existen en los países en vías del desarrollo al no cumplirlos.

Los derechos de la infancia se basan en cuatro principios:

- La no discriminación: todos los niños tienen los mismos derechos
- El interés superior del niño: cualquier decisión, ley o política que pueda afectar a la infancia tiene que tener en cuenta que es lo mejor para el niño
- El derecho a la vida y el desarrollo: todos los niños tienen derecho a vivir y tener un desarrollo adecuado
- La participación: los menores de edad tienen derecho a ser consultados sobre situaciones que les afecten y que sus opiniones sean tenidas en cuenta

Además es importante tener en cuenta que otros derechos muy importantes son:

- La obligación del estado a proteger a los niños de todas las formas de malos tratos
- Los gobiernos deben impartir educación obligatoria y gratuita a todos los niños, al menos en la enseñanza primaria
- En el caso de que las familias no sean capaces de proteger a sus hijos, o que no dispongan de medios, los gobiernos tendrán la responsabilidad de ayudarles o de ocuparse de los niños buscándoles una familia

A pesar de estos principios y derechos existen numerosos incumplimientos en todo el mundo que son un gran problema de nivel mundial:

#### SUPERVIVENCIA INFANTIL

18.00 niños mueren al día en el mundo, las principales causas son:

- Enfermedades prevenibles como la neumonía, diarrea y la malaria (33% muertes)
- Causas indirectas como conflictos armados
- La desnutrición, higiene deficiente y la falta de acceso al agua potable y saneamiento (responsable del 45% de todas las muertes)
- Reducir la mortalidad no requiere de grandes inversiones ni de tecnología avanzada y se deberían motivar y realizar mas actos como: inmunizaciones, tratamiento de antibióticos, uso de mosquiteras tratadas con insecticidas, mejorar las prácticas de lactancia materna e introducir suplementos alimenticios nutricionales

#### EDUCACIÓN

- 57 millones de niños y niñas en todo el mundo no van a la escuela
- Hay al menos 250 millones de niños que no saben leer, escribir ni contar
- 1 de cada 5 adolescentes no van a la escuela
- Un 54% de los jóvenes que están fuera de la escuela son niñas

#### PROTECCIÓN INFANTIL

- Realización de la peores clases de trabajo infantil
- Abusos sexuales y explotación sexual
- Practicas dañinas como la mutilación genital femenina y el matrimonio infantil
- Conflictos armados y violencia en su entorno



UNICEF Comité Español (2006). *Convención sobre los derechos del niño*. Madrid: Rex Media.



INFORME ANUAL 2012 (UNFPA); la UNFPA (Fondo de Población de la Naciones Unidas) tiene unos objetivos de actuación sobre siete áreas que considera que tienen mayor importancia y repercusión en la vida de las mujeres y jóvenes y que suponen un gran problema mundial:

- Ampliar y mejorar la salud materna y neonatal
- Aumentar el acceso a la planificación voluntaria de la familia
- Conseguir que las mujeres embarazadas, las personas que viven con VIH los jóvenes y las poblaciones clave tengan un mayor acceso a los servicios de prevención y tratamiento del VIH y las enfermedades de transmisión sexual
- Promover la igualdad entre los géneros y los derechos reproductivos
- Aumentar el acceso de los jóvenes a la salud sexual reproductiva y a la información al respecto
- Vincular las dinámicas demográficas, la formulación de políticas y los planes de desarrollo
- Aprovecha el poder de los datos

Además cabe destacar ciertos indicadores regionales sobre el estado de la mujer en ciertas zonas.

#### ÁFRICA:

- Tasa de mortalidad materna: 500 mujeres / 100.000 nacidos vivos
- 12% de nacimientos se dan en adolescentes entre 15 y 19 años
- 20% de las mujeres casadas de entre 15 y 49 años utiliza un método anticonceptivo moderno
- 53 millones de mujeres de edades entre 15 y 49 años tiene necesidades insatisfechas de anticonceptivos modernos
- Media de hijos por mujer: 5
- Edad media de la población: 18,6

#### ESTADOS ÁRABES:

- Tasa de mortalidad materna: 140 mujeres / 100.000 nacidos vivos
- 43% de nacimientos se dan en adolescentes entre 15 y 19 años
- 42% de las mujeres casadas de entre 15 y 49 años utiliza un método anticonceptivo moderno
- Media de hijos por mujer: 3
- Edad media de la población: 23,2

#### ASIA Y EL PACIFICO:

- Tasa de mortalidad materna: 160 mujeres / 100.000 nacidos vivos
- 33% de nacimientos se dan en adolescentes entre 15 y 19 años
- 62% de las mujeres casadas de entre 15 y 49 años utiliza un método anticonceptivo moderno
- 140 millones de mujeres de edades entre 15 y 49 años tiene necesidades insatisfechas de anticonceptivos modernos
- Media de hijos por mujer: 2
- Edad media de la población: 29,2



UNFPA (2012). Informe Anual 2012. Promesas que cumplir. Web Edition.



ONU HABITAT: POR UN MEJOR FUTURO URBANO; analiza los asentamientos urbanos, y detecta los problemas existentes para ayudar a los países en vías de desarrollo, a transformar sus ciudades en lugares más seguros, saludables y con mejores oportunidades, donde todo el mundo, pueda vivir con dignidad.

Las ciudades por una parte presentan oportunidades para la creación de riqueza y prosperidad, las ciudades son una fuerza impulsora de comercio mundial y motores del crecimiento económico, sirven de nexo entre los mercados financieros globales y los centros de servicios de la información. Por otra parte las ciudades acarrearán cambios irreversibles en los patrones de consumo y producción, dado que la actividad humana se concentra en las ciudades, cambian el modo en que se usa el suelo, el agua, la energía y otros recursos.

#### PROBLEMAS:

- En muchas ciudades los habitantes de los barrios precarios representan más del 50% de la población
- En los barrios precarios hay poco o ningún acceso a servicios de vivienda, agua, saneamiento, educación o salud
- Los habitantes de barrios precarios son privados generalmente de sus derechos humanos y civiles
- Bajo porcentaje de acceso a agua potable en las ciudades de países en vías de desarrollo
- Alto porcentaje de personas que necesitan transporte por carretera
- Bajo porcentaje de habitantes de ciudades que tiene acceso a condiciones de saneamiento
- Gran número de ciudades amenazadas por el aumento del nivel del mar

#### ACCIONES POSIBLES:

- Promover la urbanización sostenible
- Promover políticas de uso del suelo y vivienda que benefician a los sectores más desfavorecidos
- Mejorar el acceso a agua potable y saneamiento
- Promover una financiación eficaz y sostenible de las ciudades
- Promover asociaciones e incorporar las cuestiones de género en el debate
- Promover asociaciones e incorporar las cuestiones de género en el debate
- Prevención y revitalización de los barrios precarios
- Promover la conciencia global sobre las condiciones urbanas y tendencias mediante el monitoreo global basado en evidencias y el intercambio de conocimientos
- Promover un nuevo papel de la planificación urbanística en el desarrollo de ciudades y pueblos sostenibles, esto es, una planificación para el siglo XXI distinta a la realizada en los años ochenta
- Promover el papel de las ciudades en la lucha contra el cambio climático, centrándose en los esfuerzos de mitigación y adaptación a escala urbana, tanto en las áreas de consumo de energía como en movilidad y transporte urbanos sostenibles
- Hacer frente a los desastres naturales y los provocados por el ser humano, a fin de facilitar la transición para una recuperación y reconstrucción tempranas
- Promover y realzar la función de las autoridades locales, centrándose en la economía municipal



ONU HABITAT. Por un mejor futuro urbano. [Folleto]



## OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA FAO (Food and Agriculture Organization);

### AYUDAR A ELIMINAR EL HAMBRE, LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA MALNUTRICIÓN

- 842 millones de personas aun padecen hambre crónica
- 162 millones de menores de cinco años padecen malnutrición crónica
- La carencia de micronutrientes afecta a más de 2.000 millones de personas en todo el mundo
- Para alcanzar la seguridad alimentaria, es necesario abordar sus distintas dimensiones, en particular, la disponibilidad, el acceso, la estabilidad y la utilización de los alimentos
- Los elevados precios de los alientos y su volatilidad
- La degradación de los recursos naturales

### HACER QUE LA AGRICULTURA, LA ACTIVIDAD FORESTAL Y LA PESCA SEAN MÁS PRODUCTIVAS

- Se necesitan enfoques innovadores en todo el sector agrícola para aumentar la productividad, conservar los recursos naturales y utilizar los insumos de manera sostenible y eficiente
- La competencia por los recursos naturales, como la tierra, el agua y los océanos, se está intensificando, y en muchos lugares se está llevando a la exclusión de los usuarios tradicionales
- Los cambios sociales y demográficos en las zonas rurales también afectan a la mano de obra disponible
- El movimiento creciente de personas y bienes y los cambios en las prácticas de producción dan lugar a nuevas amenazas procedentes de plagas, enfermedades y especies exóticas invasivas
- El cambio climático reduce la resistencia de los sistemas y contribuye a la degradación de los recursos naturales.
- El sector agrícola contribuye al cambio climático y padece al mismo tiempo sus efectos
- La mejora de las prácticas y la disminución de la deforestación y la degradación de los bosques ofrecen un potencial importante para la adaptación al cambio climático y su mitigación.

### REDUCIR LA POBREZA RURAL:

- Muchos de los pobres rurales son productores de subsistencia, agricultores familiares o trabajadores agrícolas sin tierras, pescadores y pastores con un acceso limitado a los medios de producción

### INCREMENTAR LA RESILIENCIA DE LOS MEDIOS DE VIDA ANTE LAS CATÁSTROFES

- Cada año millones de personas que dependen de la producción, la comercialización y el consumo de cultivos, ganado y pescado, se enfrentan a catástrofes y crisis repentinas (terremotos, sequías, inundaciones, golpes de estado), estas situaciones ponen en peligro la producción de alimentos y el acceso a los mismos.
- Las amenazas y crisis pueden clasificarse en: Catástrofes naturales; Emergencias en la cadena alimentaria (plagas, enfermedades transfronterizas de plantas, bosques, animales, acuáticas y zoonóticas, incidentes relacionados con la inocuidad de los alimentos, emergencia radiológicas y nucleares, roturas de presas, contaminación industrial, vertidos de petróleo y similares); Crisis socioeconómicas; Conflictos violentos.



FAO (2013). *Nuestras prioridades: Objetivos estratégicos de la FAO*. Web Edition



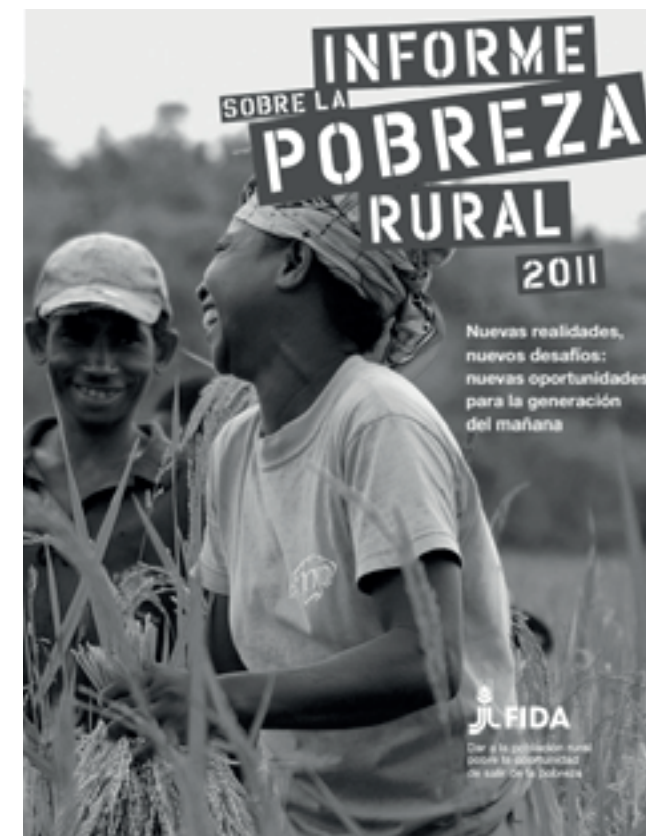
MARCO ESTRATÉGICO DEL FIDA (2011-2015); el FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola) establece unos factores y problemas relacionados con la pobreza rural y unas líneas de actuación básica esencial y de actuación inmediata

#### PROBLEMAS:

- Aumento y volatilidad de los precios de los alimentos
- Intensificación de la degradación de los recursos y el medio ambiente
- Cambio climático
- Cambios en la arquitectura de la seguridad alimentaria y la agricultura (a nivel internacional, regional y nacional)
- Desigualdades de género
- Acceso limitado a la tierra, el agua y otros recursos naturales básicos, y escaso control sobre los mismos
- Capital humano poco desarrollado y acceso limitado a la educación
- Capacidad colectiva y organización deficientes
- Acceso inadecuado a la tecnología
- Acceso inadecuado a los servicios financieros
- Integración limitada o desfavorable en los mercados y las cadenas de valor

#### LINEAS DE ACTUACIÓN

- Fomentar una base de recursos naturales y activos económicos para las mujeres y los hombres pobres de las zonas rurales, que sea más resistente al cambio climático, la degradación ambiental y la transformación del mercado
- Facilitar el acceso de las mujeres y los hombres pobres de las zonas rurales a los servicios que contribuyen a reducir la pobreza, mejorar la nutrición, aumentar los ingresos y reforzar la resistencia en un entorno en evolución;
- Lograr que las mujeres y los hombres pobres de las zonas rurales y sus organizaciones sean capaces de gestionar empresas agrícolas y no agrícolas rentables, sostenibles y resistentes o que puedan sacar provecho de las oportunidades de empleo digno que se presenten;
- Promover la sostenibilidad ambiental y la capacidad de resistencia de la agricultura en pequeña escala
- Fomentar la realización de acuerdos contractuales favorables para todos a fin de ayudar a los pequeños productores agrícolas a aprovechar las oportunidades que ofrecen las cadenas de valor del sector, pero corriendo menos riesgos
- Respaldar el desarrollo de tecnologías orientadas a la intensificación sostenible de la agricultura en pequeña escala;
- Fomentar las capacidades de las mujeres y los hombres de las zonas rurales, incluidos los jóvenes
- Aprovechar las oportunidades de utilizar fuentes de energía renovables en las explotaciones y las comunidades, promover el uso de tecnologías de bajo costo que utilicen los recursos locales para generar energía en las comunidades.
- Mitigación del cambio climático y adaptación a éste
- Tecnologías agrícolas mejoradas y servicios de producción eficaces
- Fomento de empresas rurales y oportunidades de empleo no agrícola
- Formación y capacitación técnica y profesional, y apoyo a las organizaciones de productores rurales.



FIDA (2011). Informe sobre la pobreza rural 2011. Italia: FIDA.



## LISTADO DE PROBLEMAS PRIORITARIOS

Así pues, tras conocer y recopilar la información necesaria, que permite conocer el panorama actual, se extraen y clasifican aquellos problemas y necesidades existentes en el tercer mundo, que son más graves y que tiene mayor prioridad, para tener una visión rápida y clara de las posibles áreas de actuación y problemas relacionados. En esta clasificación se destacan aquellos problemas o necesidades que son mas graves o que tiene mayor potencial para poder ser solucionados mediante el diseño industrial.

## EDUCACIÓN

- Falta de acceso a la educación primaria
- Falta de acceso a la educación
- Analfabetismo elevado
- Desigualdad de genero
- Profesorado no cualificado
- Falta de medios

## ALIMENTACIÓN

- Falta de acceso y/o escasez
- Mala utilización y falta de medios para su correcta elaboración
- Mal estado y conservación
- Falta de variedad

## AGUA

- No hay acceso al agua potable
- Escasez de fuentes de agua
- Ausencia de instalaciones y potabilidad
- Ineficiencia en su uso
- Existencia de enfermedades en el agua
- Agua contaminada

## AGRICULTURA

- Pérdidas durante y después de la cosecha
- Desperdicios de alimentos a lo largo de las cadenas de suministros
- Falta de productividad
- Degradación y desertificación de las tierras
- Prácticas agrícolas destructivas e insostenibles
- Mal uso del agua en la agricultura
- Falta de acceso a la tecnología y a herramientas
- Plagas, enfermedades y especies invasoras
- Falta de acceso a los mercados (transporte, conservación, desigualdades sociales, analfabetismo)

## GANADERÍA

- Escasez de pastos
- Escasez de agua
- Sistemas anticuados d ganadería trashumante
- Baja productividad
- Ausencia de granjas y/o instalaciones
- Alta tasa de mortalidad animales
- Animales enfermos

## PESCA

- Falta de utensilios
- Falta de medios de transporte y conservación
- Falta de piscifactorías
- Apropiación de mares y recursos por los países desarrollados
- Falta de acceso a los mercados (transporte, conservación, desigualdades sociales, analfabetismo)

## CATÁSTROFES, CRISIS Y CONFLICTOS

- Perdida de servicios esenciales
- Perdida de infraestructura y vivienda
- Falta y/o perdida de protección social
- Falta de prevención
- Falta de producción de alimentos y de acceso al mismo
- Generación de violencia y clima de inseguridad e inestabilidad
- Mala e ineficiente evacuación y protección de las personas



## SANIDAD

Falta de asistencia medica básica  
Carencia de centros médicos

Recursos médicos ineficientes  
Falta de conocimientos médicos  
Practicas medicas nocivas

Falta de tratamiento de enfermedades  
Falta de prevención de enfermedades

Rápida propagación de enfermedades  
Elevada tasa mortalidad infantil  
Elevado nº contagios ETS

Falta de acceso a salud sexual y reproductiva  
Alta tasa de mortalidad infantil

Enfermedades infantiles (malaria, diarrea, etc..)  
Enfermedades infantiles derivabas de la desnutrición,  
la mala higiene, falta de agua, etc...

## ENERGÍA

Alto porcentaje de personas sin acceso a servicios energéticos

Falta de instalaciones  
Ineficiencia energética  
Elevado precio  
Subsidios de combustibles fósiles ineficientes

## TRANSPORTE

Imposibilidad de acceder o poseer vehículos motorizados  
Imposibilidad de acceso a gasolina o mantenimiento  
Transportes no motorizados lentos  
Escaso/inexistente transporte publico

## SERVICIOS PÚBLICOS Y/O SOCIALES

Ausencia de infraestructuras adecuadas y fiables (agua, saneamiento, transporte, comunicaciones,...)  
Ausencia de tratamiento de aguas residuales  
Deficientes sistemas de agua (abastecimiento, riego, captación, etc...)

Falta de planificación urbana y uso inadecuado del espacio  
No existe la recogida de basuras  
Falta de protección civil, policía, etc...

## ASENTAMIENTOS RURALES

Carencia de vivienda adecuada (hechas a mano por los habitantes, baja calidad)  
Carencia de infraestructura (saneamiento, elect.)  
Carencia de servicios básicos  
Escaso control sobre los recursos naturales  
Baja capacidad de recuperación frente a desastres o catástrofes (infraestructuras, cultivos,...)

## ASENTAMIENTOS URBANOS

Carencia de vivienda adecuada (caras, baja calidad)  
Carencia de infraestructura (saneamiento, red eléctrica, alcantarillado, etc...)  
Carencia de servicios básicos  
Carencia de acceso al espacio publico  
Falta de planificación urbana  
Mala gestión de residuos y aguas residuales  
Inseguridad y alta criminalidad  
Baja capacidad de recuperación ante desastres

## MEDIO AMBIENTE

Alta contaminación de mares y vertido de residuos  
Destrucción de los hábitats  
Sobreexplotación mares y océanos  
Pesca irregular y destructiva  
Especies amenazadas  
Desprotección de indígenas, cultural y costumbres  
Caza furtiva y tráfico de animales  
Pérdida de biodiversidad

## ECONOMÍA E INDUSTRIA

Sectores y actividad de baja productividad  
Economía discriminatoria y excluyente  
Falta de instituciones de apoyo  
Falta de empresas e infraestructura solida  
Imposibilidad de acceder a nuevas tecnologías  
Ausencia de industrias que suministren bienes y servicios a consumidores de bajos ingresos  
Pequeñas y medianas empresas carentes de apoyo

## DESIGUALDADES SOCIALES

Exclusión de personas (genero, etnia, discapacidad)  
Exclusión de grupos (indígenas, migrantes, refugiados)  
Ausencia de sistemas de protección social  
Desigualdad de oportunidades económicas  
Violencia contra mujeres y niños  
Desigualdad de oportunidades y remuneración  
Desigualdad de acceso a la educación  
Desigualdad de acceso a bienes y recursos  
Abuso y explotación de niños



## SELECCIÓN DE PROBLEMAS PRIORITARIOS

Tras conocer el panorama actual, los problemas y necesidades anteriormente mostrados, y destacar aquellos mas relevantes, se hace necesario, realizar una **selección** ya que son muchos y es necesario **focalizarse** en unos pocos.

Los criterios para la selección de los problemas, su análisis y valoración, son varios, por un lado que permitan un **alto grado de actuación** por parte del diseño, ya que hay muchos problemas cuya solución seria mas efectiva, solucionándose con otros mecanismos como son los económicos, políticos o incluso arquitectónicos; otro criterio, es que sean **problemas muy graves o que afecten a numerosas personas**, ya que darles solución supone mejorar las condiciones de vida de miles de personas; y por último, otro criterio es que fuesen **problemas que no tuvieran ya una solución eficaz**, o que no existiera un producto que pueda satisfacerlo, ya que como hemos visto en el apartado 1.1 existen casos de éxito de diseño de algunos productos que están funcionando (como el caso de la potabilización del agua, que existen numerosos productos para solucionar dicho problema).

Con esta combinación de criterios se seleccionan algunos problemas, que agrupándolos dan 4 áreas de posible actuación, y que permitirán realizar un producto novedoso e innovador, que satisfaga las necesidades y mejore la calidad de vida de numerosas personas. Los grupos de problemas son:

**1. PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS:** el aumento de la productividad de cultivo y generación de alimentos, la conservación y correcta utilización de los alimentos en el hogar, y la conservación y la evasión de pérdidas o desperdicio de alimentos en la obtención de estos y en las cadenas de suministro.

**2. PERDIDAS EN CATÁSTROFES Y CONFLICTOS:** incluye las pérdidas de servicios, infraestructura y vivienda que se produce en catástrofes, y que requieren de una actuación inmediata y que a la vez de una solución a lo largo del tiempo, para suplir lo perdido.

**3. MEJORA DE PRÁCTICAS, CONOCIMIENTOS Y RECURSOS MÉDICOS:** mejorar el tratamiento de ciertas enfermedades que actualmente se ven muy afectada por la inexperiencia de las personas, la falta de recursos o las prácticas incorrectas, sobre todo en áreas más aisladas

**4. URBANISMO Y SERVICIOS:** proveer de soluciones a la escasez ineficiencia de la infraestructura urbana y su carencia de organización, como pueden ser saneamiento, red eléctrica, alcantarillado, recogida de basura, etc...





# ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y NECESIDADES

## PROFUNDIZACIÓN EN LOS PROBLEMAS Y NECESIDADES

Tras la selección de las posibles áreas de actuación anteriores, se procede **analizarlas en mayor profundidad**, para ver las **posibilidades** que tiene cada una y posteriormente hacer una selección mediante distintos criterios. Se realiza unos listados, de cada una de las áreas, en los que se pretende determinar todos aquellos **problemas relacionados** que se pueden abarcar, así conoceremos más en profundidad el **alcance** que tiene cada problema, y como poder actuar.

### PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS

- Baja productividad tanto de cultivos como de ganado
- Falta de procesamiento de alimentos, o rudimentario
- Falta de herramientas y utensilios para el procesamiento
- Pérdidas de alimentos durante la cosecha, por no cosecharlo a tiempo o no poseer herramientas
- Pérdidas en el transporte de los alimentos por que se estropean, (tanto productores como consumidores)
- Pérdidas en los mercados por no estar bien conservados
- Conservación de los alimentos perecederos en el hogar
- Contaminación entre alimentos en el hogar
- Falta de utensilios y herramientas para preparar correctamente los alimentos y las comidas
- Falta de nutrientes en los alimentos o poco variados

### PERDIDAS EN CATÁSTROFES Y CONFLICTOS

- Pérdida de viviendas y bienes personales
- Pérdida de red eléctrica y suministro de agua
- Imposibilidad de transporte, aislamiento
- Pérdida de saneamiento y alcantarillado, acumulación de desechos orgánicos y basura
- Pérdida de infraestructura pública

- Pérdida de mercados y tiendas, pérdida del suministro de alimentos y gran dificultad para poder obtenerlo
- Calles destruidas, inaccesibles, edificios derrumbados, desprendimientos, escombros, etc...

### MEJORA DE PRÁCTICAS, CONOCIMIENTOS Y RECURSOS MÉDICOS

- Falta de conocimientos, para actuar en emergencias, o ante enfermedades habituales y comunes
- Falta de herramientas o utensilios para tratar enfermedades, realizar curas, realizar partos, etc...
- Falta de elementos básicos como son: agua y salubridad de la misma, servicios de saneamiento, alimentación correcta, ropa, mantas, etc...

### URBANISMO Y SERVICIOS

- Ausencia de canalización de agua
- Ausencia de alcantarillado o recogida y tratamiento de basuras
- Ausencia de red eléctrica
- Mal estado de las calles
- Zonas conflictivas, guetos, chabolismo,
- Mercados y tiendas en mal estado, ineficientes, etc...

“

*Tras la detección de los mayores problemas existentes, se procede a analizarlos en profundidad, para detectar problemas subyacentes, y el alcance de estos.*



## ANÁLISIS PONDERADO

Tras haber profundizado en los cuatro problemas anteriores, y tener una visión mas clara de las posibilidades y el alcance que pueden tener, se procede a **analizar los campos**, en una tabla ponderada que a continuación se expone, bajo varios **criterios** que ayuden a seleccionar el mas adecuado.

URBANISMO Y SERVICIOS		
Potencial	Media; existe una gran amplitud de posibilidades enfocadas a diferentes entornos de las ciudades poco desarrolladas o de barrios marginales	3
Investigación necesaria	- Localización de ciudades más necesitadas o barrios marginales - Localización de los temas más importantes existentes cuya solución genere una gran mejora	4
Factibilidad	Media, se podrían hacer productos de diseño industrial, pero gran parte de las soluciones tienen cabida en el rango de la arquitectura	3
Amplitud de aplicación (x2)	Las culturas y ciudades son muy diferentes por lo que serían soluciones para ciudades muy concretas o muy parecidas	2
Beneficiarios (x2)	Las personas más discriminadas, o con peor calidad de vida.	3
Mejora calidad de vida (x2)	Mejora la calidad de vida tanto en seguridad en las calles, como en la mejora de servicios y evita la disgregación de grupos, o el aislamiento	3
Importancia de la necesidad (x2)	-Media; mejora la seguridad en las calles -Mejora la calidad de vida, proviniendo de servicios a las personas	3
Consecuencias posibles	-Mejorar la vida y las circunstancias de las ciudades potenciando el desarrollo económico y social de las mismas -Todo ellos impulsa a salir mas fácilmente de situaciones de desigualdad	3
Grado de satisfacción	Baja; mejora las circunstancias de vida en la ciudad, lo que supone una gran mejorar a nivel global y paulatinamente, pero directamente y personalmente puede suponer una satisfacción menor, o menos perceptible	1
Integración y aceptación	Generalmente recibirá una aceptación media, ya que son cambios que se dan en las ciudades, y es más fácil aceptarlo colectivamente	4
Posibles responsables	Debería darse por parte del gobiernos, los responsables de las ciudades o mediante colaboración de las ONGs	2
Otros aspectos positivos		
Otros aspectos negativos	Habría que seleccionar un problema en concreto	-1
		41



PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS		
Potencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto, ya que existen pocos productos de esta tipología, o que puedan realizar dichas funciones, en y para el tercer mundo.</li> <li>- Amplias posibilidades de diseño (doméstico, transporte o comercio)</li> </ul>	5
Investigación necesaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas concretos para selección de uno</li> <li>- Cultivo y procesamiento de los alimentos en profundidad</li> <li>- Características de los medios agrícolas, ganaderos, hogares, mercados, centros de venta, etc...</li> <li>- Características ambientales de las zonas</li> <li>- Tipos de alimentos o tipos de obtención de estos</li> </ul>	3
Factibilidad	Alta, ya que el diseño industrial puede crear productos que solucionen los problemas de este ámbito de una manera directa.	5
Amplitud de aplicación (x2)	Universal generalmente, ya que la necesidad se encuentra en cualquier país en vías de desarrollo, aunque las circunstancias cambian, ya que no todos tienen las mismas características ambientales, alimentos, etc...	4
Beneficiarios (x2)	Todo el mundo, tanto los productores de alimentos como los consumidores, desde adultos a niños, es decir la población en general.	5
Mejora calidad de vida (x2)	Mejora sustancialmente la calidad de vida, dando lugar a personas menos débiles y más resistentes	5
Importancia de la necesidad (x2)	Alta; aumento de la productividad y por tanto los ingresos, además la abundancia y buen estado de los alimentos contribuye a mejorar vidas	5
Consecuencias posibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al aumentar la esperanza y calidad de vida de las personas, fortaleciéndolas y reduciendo la posibilidad de padecer enfermedades, aumenta la población, y por tanto la actividad laboral, lo que ayuda notablemente a salir a un país de la pobreza</li> <li>- Al aumentar los ingresos de la población y tener una vida menos empobrecida pueden pensar y trabajar en otras necesidades como en el crecimiento económico, enfermedades, desigualdades sociales, etc...</li> </ul>	5
Grado de satisfacción	Alto; si se consigue el aumento de la productividad, y/o la buena conservación de los alimentos es una gran mejora y un gran cambio.	5
Integración y aceptación	Los productos pueden tener un poco de rechazo inicial, por desconocimiento del producto o de las técnicas, o de cambio de lo que la población está acostumbrada culturalmente.	1
Posibles responsables	Dependerá del producto, pudiendo ser comercializado por una empresa privada, o un producto autofabricable por los propios usuarios.	4
Otros aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluciona un problema personal directo, como es la alimentación, que se considera el más básico de todos (junto con el agua).</li> <li>- Se puede llegar a soluciones muy simples pero con gran potencial.</li> </ul>	+2
Otros aspectos negativos	Al ser tan amplio las posibilidades habría que concretar primero y cerrar un poco el ámbito de destino	-1



## PERDIDAS EN CATÁSTROFES Y CONFLICTOS

Potencial	- Bajo/Medio, existen algunos productos que van destinados a este ámbito y financiados por ONGs. -También existe numerosas vías de ayuda humanitaria, en estos casos, de la mano de ONGs y voluntarios.	2
Investigación necesaria	-Tipos de catástrofes y efectos causados más habituales -Recopilación de todas la necesidades personales -Mayores problemas, o efectos adversos (causas de muerte, de heridos, de enfermedades, necesidades más importantes, etc...)	4
Factibilidad	Media, aunque si se trata de una tarea propiamente de diseño, en los casos más importantes, la solución necesitaría de diseño arquitectónico, ámbito que escapa a las actitudes disponibles, por lo que se ve limitado el rango de actuación	3
Amplitud de aplicación (x2)	Problemas bastante abundantes y universales, que se dan en muchas zonas, ya que aunque haya diferentes catástrofes la necesidades suelen ser muy similares sino las mismas	5
Beneficiarios (x2)	Todas las personas de la ciudades afectadas por catástrofes	3
Mejora calidad de vida (x2)	Mejora la calidad de vida, y salva vidas, en periodos cortos e inmediatos, y también ayuda a mejorar la vida a la larga, mejorando las circunstancias de las ciudades y favoreciendo su recuperación	5
Importancia de la necesidad (x2)	-Media; Mejora las condiciones de vida tras un desastre. -Mejora las condiciones y la economía de un zona a largo plazo, acelerando su recuperación	3
Consecuencias posibles	-Dependerá si el diseño consiste en un dispositivo para antes, durante o después de las catástrofes, pero en general disminuye el número de muertes y mejora la calidad de vida de los supervivientes -Todo ello a la larga acelera el proceso de recuperación y mejora de las comunidades y ayuda a salir de la pobreza a las zonas más vulnerables	3
Grado de satisfacción	Media-Alta; mejora muchas circunstancias tanto en las primeras horas/días, como a largo plazo, lo que puede resultar una gran diferencia	4
Integración y aceptación	Existen distintas culturas y maneras d actuar, pero ante una situación critica aceptan bastante bien las ayudas necesarias, vengan en forma de servicio o productos	4
Posibles responsables	Generalmente se harán cargo ONG y asociaciones, o incluso cabría la posibilidad que el estado y/o gobierno de las poblaciones afectadas	2
Otros aspectos positivos	Problemas bastante definidos desde un principio, mayor facilidad de concretar	+1
Otros aspectos negativos		

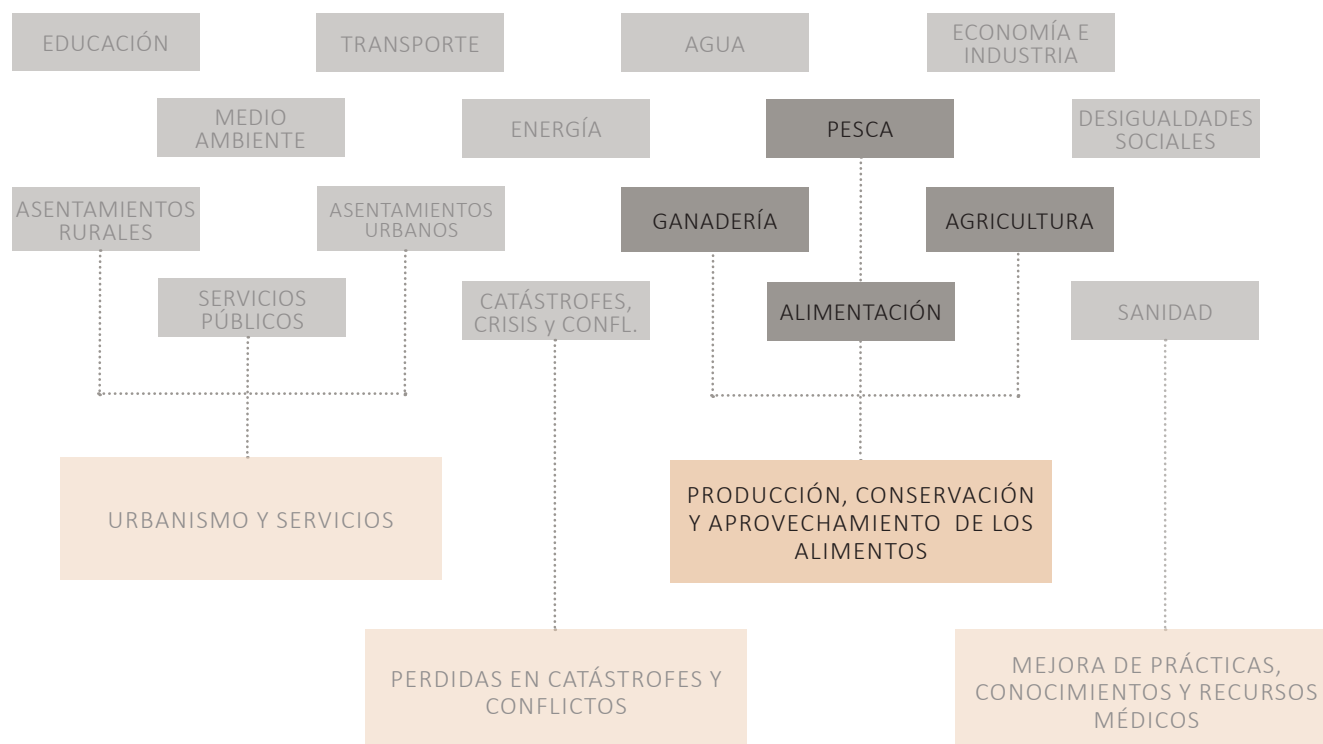


MEJORA DE PRÁCTICAS, CONOCIMIENTOS Y RECURSOS MÉDICOS		
Potencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta; existe una gran amplitud de posibilidades de diseño, enfocado a diferentes enfermedades, practicas, mejoras, etc...</li> <li>- No existen productos médicos diseñados para las necesidades del tercer mundo, únicamente se utilizan como se puede los productos diseñados del primer mundo aportados por ONG y organizaciones</li> </ul>	5
Investigación necesaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Enfermedades que más afectan, o problema concreto geográfico.</li> <li>-Cómo prevenir esas enfermedades, prevenirlas o tratarlas</li> <li>- Conocimiento actual, medios disponibles, tipos de centros, etc...</li> <li>-Estudio de usuarios, conocimientos, costumbres, cultura</li> </ul>	3
Factibilidad	<p>Media-Alta, ya que el diseño industrial conjunto a los recursos/conocimientos de los que se dispone, puede crear productos que solucionen los problemas de este ámbito de una manera directa.</p> <p>-La mayoría de las soluciones darían lugar a productos complejos</p>	4
Amplitud de aplicación (x2)	Culturalmente pueden ser zonas muy diferentes y con diferentes enfermedades, características y costumbres, por lo que la aplicación sería más focalizada y orientada a lugar determinado, salvo que se realice un producto para una necesidad muy básica o universal, y que genere una gran mejora en los pacientes	4
Beneficiarios (x2)	Todas aquellas personas enfermas, que padezcan o puedan padecer la enfermedad a tratar	4
Mejora calidad de vida (x2)	Mejora enormemente la calidad de vida de las personas, mejorando numerosas enfermedades, curándoles e incluso evitando muertes	5
Importancia de la necesidad (x2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alta ;reducir las enfermedades y/o mejorar su tratamiento reduce notablemente el número de muerte</li> <li>-Mejora la calidad de vida de numerosas personas</li> </ul>	5
Consecuencias posibles	-Disminuir el porcentaje de personas enfermas, y la cantidad de personas que mueren, aumentando la población mejorando así su economía y posibilidades de desarrollo y de salir de la pobreza	4
Grado de satisfacción	Media-Alta, las personas que obtengan los beneficios tiene una satisfacción alta, ya que mejora su enfermedad o situación médica, mejorando notablemente su vida, e incluso salvándola	5
Integración y aceptación	Puede recibir poca integración y/o adaptación, debido a desconocimiento o desconfianza de las técnicas medicas	3
Posibles responsables	Generalmente serian productos que se fabricarían en países desarrollados, o de la mano de esos países por parte de ONGs o asociaciones	1
Otros aspectos positivos		
Otros aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rango muy abierto, y habría que seleccionar un problema/enfermedad en concreto.</li> <li>-Las soluciones son más complicadas o requieren más recursos</li> </ul>	-2



## SELECCIÓN

Tras analizar los diferentes problemas bajo los diferentes criterios, y observando las puntuaciones obtenidas, se decide seleccionar **“PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS”**; esta decisión se adopta, debido, en primer lugar, a que este problema es el de **mayor puntuación** obtenida con diferencia y por otro lado, a que este problema o temática, promueve mas el desarrollo del tercer mundo, ya que se basa en algo básico como es la alimentación y en la producción de alimentos, ya que mejorar estos factores no solo reduce el hambre de la población sino que permite el **desarrollo económico y laboral**, aumentando el **potencial** y la **productividad**.



“

*Se considera que la solución de un problema relacionado con esta temática, es muy ventajoso ya que permite el desarrollo económico y laboral,*



## PROFUNDIZACIÓN Y SELECCIÓN FINAL

Tras haber seleccionado el tema de producción, conservación y aprovechamiento de los alimentos, se procede a indagar más en el tema, para ello, es necesario investigar en mayor profundidad sobre los **problemas subyacentes**, que se han mencionado antes, para completar esta información, se consultaron diversas fuentes, sobre todo **información del FIDA** y la **FAO**, relacionada con esta temática, llegando a las siguientes conclusiones, que nos muestran, las principales causas que acarrear dichos problemas:

### BAJA PRODUCTIVIDAD TANTO DE CULTIVOS COMO DE GANADO PARA FINES ALIMENTICIOS

La baja productividad de **cultivos**, es debida a diferentes motivos, como son la **escasez de agua** necesaria para un riego adecuado, la **aridez del suelo**, la **falta de nutrientes y fertilizantes**, la **ausencia de herramientas y conocimientos** que ayuden a mejorar las condiciones de los cultivos y a dar mejores resultados.

En cuanto a los motivos, de la baja productividad de la **ganadería**, son similares: escasez de agua o poco salubre para dar de beber a los animales, **ausencia de alimentos y forraje** para mantenerlos alimentados, la abundancia de **enfermedades animales** y **ausencia de servicios o tratamientos veterinarios**, las malas **condiciones climáticas**, etc..

### FALTA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS, O PROCESAMIENTO RUDIMENTARIO

Los alimentos procesados que los agricultores o ganaderos venden, son muy reducidos debido a que no disponen de **herramientas** que les ayuden a realizar un procesamiento correcto, o un procesamiento productivo. Dedicar tiempo a procesar un alimento de manera que no obtienen resultados buenos, por lo

que no siempre les sale rentable y acaban **vendiendo el producto básico sin procesar**, eliminando así una posible fuente de ingresos bastante importante.

Otro problema, también, es la **falta de conocimientos** de como podrían procesar sus materias primas, o las **costumbres tradicionales y muy rudimentarias**.

### PERDIDAS DE ALIMENTOS DURANTE LA COSECHA O RECOLECCIÓN

En muchas zonas, los **fenómenos meteorológicos**, (como el monzón, épocas de sequía, etc..), hacen que en ciertas épocas del año la cosechas se estropeen completamente.

Además, el movimiento creciente de personas y bienes y los cambios en las prácticas de producción dan lugar a nuevas amenazas procedentes de **plagas, enfermedades y especies exóticas invasivas**: los virus de la gripe, como la A (H7N9) y el virus H5N1, la fiebre aftosa, la fiebre del Valle del Rift, la peste porcina africana y la peste de los pequeños rumiantes continúan creando alarma a causa de su propagación activa. Por otro lado: langostas, orugas, moscas de la fruta, las enfermedades del plátano y la yuca y las royas de café figuran entre las plagas y enfermedades transfronterizas de las plantas más destructivas.

“

*Tras seleccionar el tema principal, se hace necesario analizar las causas subyacentes que acarrear dicho problema (que en este momento resulta tan genérico) y así poder solucionar un problema concreto.*



También se pierde gran cantidad de alimentos por **no poder recoger la cosecha a tiempo**, las familias generalmente no tienen mano de obra, se ocupan ellas mismas de la cosecha, lo que quiere decir que si no puede recolectarla a tiempo esta se deteriora rápidamente.

#### PERDIDAS POSCOSECHA Y EN EL TRANSPORTE DE LOS ALIMENTOS

Las **escasas instalaciones de almacenamiento** y la **falta de infraestructura** causan pérdidas de alimentos durante la poscosecha. Los productos frescos (como frutas, hortalizas, carne y pescado) directos de la explotación o tras la captura pueden estropearse en climas cálidos debido a la falta de infraestructura para el transporte, el almacenamiento, la refrigeración. Además no tener infraestructura hace que según como se almacene el alimento quede expuesto a pérdidas por roedores u otros animales o contaminación del mismo.

La falta de instalaciones de procesamiento provoca altas pérdidas de alimentos en los países en desarrollo. En muchas situaciones, la industria de procesamiento de alimentos **no posee la capacidad necesaria para procesar y preservar** productos agrícolas frescos con los que responder a la demanda. Parte del problema se debe a la estacionalidad de la producción y al **coste** que supone invertir en instalaciones que no se utilizarían durante todo el año.

#### PERDIDAS EN LOS MERCADOS

Existen grandes problemas y **escasez de infraestructura de bodegaje, comercialización y distribución**, en todo el entorno de los mercados de alimentos y sistemas comerciales. Estos inadecuados

sistemas comerciales, por tanto, provocan una gran pérdida de alimentos, sobre todo de alimentos básicos. Existen muy pocas instalaciones mayoristas, de supermercados y vendedores minoristas que provean unas condiciones apropiadas de almacenamiento y de venta para los productos alimentarios. Los **mercados** mayoristas y minoristas de los países en desarrollo suelen ser **pequeños e insalubres** y estar **abarrotaados y desprovistos de aparatos de refrigeración**.

#### CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS PERECEDEROS EN EL HOGAR

Los consumidores de las ciudades y pueblos, **no tienen**, generalmente, ni el **dinero** ni las **facilidades** para guardar en casa los alimentos de la manera mas adecuada (nevera, alejados luz, etc.), lo que hace que muchas veces estos estén en malas condiciones o se estropeen con facilidad (en muchos casos incluso se adquieren ya en un mal estado). Además, el desperdicio de alimentos por parte de los consumidores es mínimo, ya que para aquellos que viven en la pobreza o con unos ingresos familiares limitados, desperdiciar alimentos es algo inaceptable, lo que supone que estos **alimentos en mal estado se ingieren** igualmente, en ningún momento son desechados.

#### CONTAMINACIÓN ENTRE ALIMENTOS EN EL HOGAR

Debido al motivo anterior, de la deficiente conservación de los alimentos en el hogar, estos muchas veces están en mal estado, contaminados o incluso con plagas de animales o insectos, esto hace que muchas veces contaminen a otros alimentos

que puede que estén en buen estado, ya que generalmente se conservan todos juntos sin hacer demasiada distinción o sin tener mucho cuidado.

#### FALTA DE UTENSILIOS Y HERRAMIENTAS PARA PREPARAR CORRECTAMENTE LOS ALIMENTOS

**No existen grandes recursos o utensilios** en un buen estado, para preparar los alimentos, las familias mas pobres utilizan lo que pueden, generalmente las pocas cacerolas o utensilios de los que disponen, que casi siempre están en **mal estado de higiene** (por no poder limpiarlos correctamente) u **oxidados o estropeados** por el paso del tiempo, tampoco tienen elementos mas avanzados como fogones u hornos, generalmente los alimentos se preparan en el **fuego o pequeñas estufas de barro**, o de modos muy tradicionales, dependiendo de la zona, pero que también son muy precarios.

#### FALTA DE NUTRIENTES EN LOS ALIMENTOS O POCO VARIADOS

El hecho de que muchos alimentos se consuman en mal estado o en proceso de deterioro, hace que los nutrientes, proteínas, vitaminas, etc., de los alimentos no sean suficientes o de buena calidad, e incluso hacen que las personas contraigan enfermedades.

Además también existe la problemática de que **muchas familias** (ya sean consumidoras o productoras), solo puedan **adquirir o consumir un tipo de producto** o muy poca variedad (como por ejemplo solo arroz o cereal), lo que hace que la variedad de la dieta sea muy reducida, y las personas no pueden obtener todos los nutrientes o necesidades alimenticias que les proporcionaría una dieta mas variada (sobre todo tienen carencias de fruta y carne).



Como **conclusiones** de todo lo expuesto, se podría decir, que las posibles vías de trabajo, a las que se puede hacer frente, se pueden agrupar en la siguiente clasificación:

- Mejorar la **conservación y el manejo de alimentos en el hogar**
- Paliar los efectos de **amenazas procedentes de plagas, enfermedades y especies exóticas** invasivas en lo que respecta a la sanidad animal, plantas e inocuidad de los alimentos
- Minimizar los efectos adversos del **cambio climático y efectos meteorológicos**, aumentando la resistencia de los sistemas de producción y evitando la degradación de los recursos naturales.
- Fomentar el **acceso a información y técnicas que aumenten la productividad**
- Aumentar la producción alimentaria **modernizando las condiciones de producción agrícola por el aumento de inversiones y mejoras en la tecnología** (irrigación, fertilizantes, pesticidas, semillas mejoradas, máquinas y equipo agrícola, sistemas de riego, drenaje o retención, para controlar las crecidas de los ríos, y disponibilidad y regularidad del agua).
- Evitar y/o minimizar la **perdida y desperdicio de alimentos en parte o en toda la cadena de suministros alimentaria**: producción agrícola, manejo poscosecha y almacenamiento, procesamiento, distribución y mercados, consumidores.

Como podemos observar, la mayoría de las líneas, corresponden con una actuación a nivel de **producción** más que de consumo, esto es muy interesante porque como se ha mencionado anteriormente es más importante solucionar un problema que ayude a las personas a **mejorar su medio de vida, aumentando sus ingresos**, ya que eso ayuda todavía más a salir de la pobreza.

Sin embargo, se considera que no se tiene todavía la suficiente información como para concretar un problema, debido: primero a que estas líneas tienen **problemas subyacentes** concretos que habría que conocer; y segundo a que existen **numerosas regiones** que tienen estos problemas, pero, **cada región no solo tiene unas costumbres diferentes, sino que tiene diferente clima, diferentes alimentos, diferentes medios, etc...** Es por ello que se hace necesario conocer las características respecto a la obtención y tratamiento de los alimentos en las diferentes regiones.

Por todo ello, a continuación, se dispone a analizar los medios de vida de las diferentes regiones, que tipo de alimentos tiene y como los obtienen, es decir, **analizaremos los sistemas agropecuarios de las diferentes regiones**. Para ello primero hay que seleccionar dichas regiones, en este caso existen dos criterios de selección, el primero es aquellas zonas mundiales **donde existen más pobreza**, y el segundo aquellas zonas **donde el porcentaje de personas que se dedican al sistema agropecuario es mayor**. En este caso las zonas más pobres y que tienen mayor número de personas en este sector son tres: **África Subsahariana, Asia de Sur y el Sudeste Asiático**.

“

*Como las causas subyacentes siguen siendo muy genéricas, se procederá a analizar los problemas concretos, características, y necesidades que tiene cada región.*



## PRODUCCIÓN ALIMENTARIA DE ÁFRICA SUBSAHARIANA

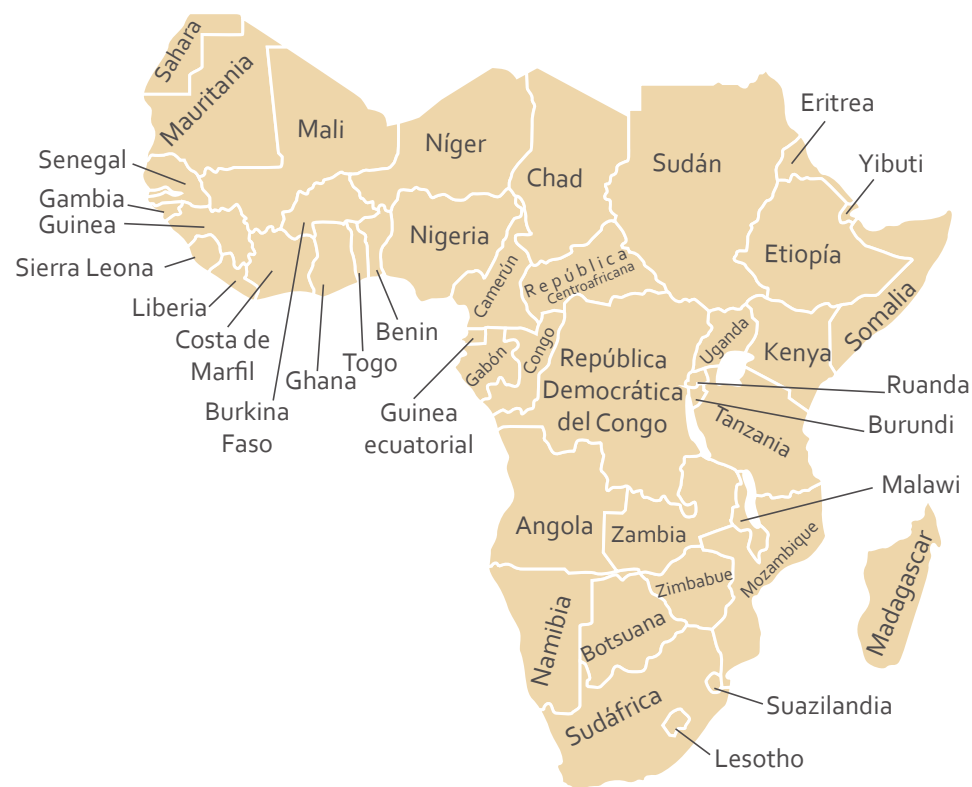
### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA REGIÓN

África Subsahariana contiene una población total de **626 millones de personas** de los cuales **384 millones (es decir, el 61%) están clasificados como agricultores y ganaderos**. El área total de tierra es 2455 millones de hectáreas, de los cuales **173 millones de hectáreas** se encuentran bajo cultivo anual permanente.

A pesar de la abundancia de recursos naturales, el producto promedio bruto (PIB) es bastante bajo, **19 de los 25 países más pobres del mundo se encuentran en África subsahariana** y la desigualdad de ingresos es alta.

Aproximadamente el 16% de la población de la región vive en países que tienen un PIB inferior a 200 dólares, 36% vive en países con un PIB medio de menor de \$300 y el resto vive en países con un PIB inferior a 400 dólares. En la región, en su conjunto, se estima que el **43% de la población vive por debajo del umbral de pobreza**. En África oriental y meridional, se estima que **la pobreza rural representa hasta un 90% de la pobreza total**. Aunque las mas zonas remotas con recursos agrícolas marginales son incluso aun más pobres que en otros lugares. La agricultura representa el 20% del PIB de la región, emplea a 67% de la fuerza laboral total.

Aunque el África subsahariana apenas representa el 1% del PIB mundial y sólo el 2% del comercio mundial, el comercio internacional contribuye con un porcentaje relativamente elevado al PIB regional. La agricultura es el sector exportador dominante en el Este de África (47% de las exportaciones totales), y una fuente importante de exportaciones en otras zonas de la región (el 14% de las exportaciones en el sur de África y el 10% en el Oeste de África). Los principales productos agrícolas de exportación son el cacao, café y algodón.





## POBLACIÓN , EL HAMBRE Y LA POBREZA

La población de África subsahariana aumentará un 78% en las próximas tres décadas. Esta tasa es, considerablemente, más elevada que la de crecimiento prevista para el resto de países en vías de desarrollo. Durante este período de 30 años, se prevé que la **población rural aumente en un 30%**.

El VIH/SIDA ha reducido las tasas de crecimiento de la población en muchos países y está causando un inmenso sufrimiento. Si el VIH se propaga más rápido de lo esperado, África Oriental y Meridional podrían experimentar una fuerte contracción de la población activa, el correspondiente aumento de las **tasas de dependencia**, y un **aumento en el número de huérfanos** necesitados de asistencia. El coste para la **economía**, la **pérdida de trabajo productivo**, los **costos médicos** y de apoyo a los huérfanos, serán problemas abrumadores.

Durante los últimos 30 años el número de **personas desnutridas** en la región ha **aumentado** considerablemente. Se estima que el **33% de la población** está **desnutrida** en este momento, con una mayor incidencia de dicha desnutrición en las **zonas rurales**. Se prevé que el consumo medio de energía aumente un 18% en 2030 . A pesar del aumento de calorías, se estima que alrededor del 15% de la población (unos 165 millones de personas), seguirá padeciendo desnutrición.

## RECURSOS NATURALES Y CLIMA

Actualmente, el **bosque** cubre alrededor de 400 millones de hectáreas (casi el **17% de la superficie terrestre**). La tasa de **deforestación anual** actual es de **0,7%** y se espera que la disminución de la superficie forestal continúe.

El **área cultivada** se ha expandido de 123 millones de hectáreas en 1961/63 a **173 millones de hectáreas**. Esto representa una expansión anual del 0,73% en su mayoría a través de la conversión de bosques y praderas y el acortamiento de los barbechos.

El área afectada por la **degradación** del suelo está **aumentando** y las causas son complejas. Hay muchas causas de degradación de la tierra, incluyendo la **erosión del suelo**, la **compactación**, la **materia orgánica reducida**, la **disminución de la fertilidad** y la **biodiversidad** del suelo. La región tiene un nivel moderado de recursos renovables de agua, pero sólo el **2% de los recursos** disponibles se utilizan actualmente para el **riego** en comparación con el 20% que se usa en el resto de países en vías de desarrollo. Sólo 6,5 millones de hectáreas están actualmente regadas.

Como el calentamiento global también afecta, los sistemas agrícolas más afectados tienden a ser los de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. La creciente frecuencia y **severidad de las sequías** pueden causar: pérdida de las cosechas; altos y crecientes precios de los cereales; caída de los precios del ganado; venta de pánico de los animales; descapitalización, empobrecimiento, hambre, y con el tiempo mayor hambruna.

Los hogares probablemente tratarán de hacer frente a su escasez de efectivo y alimentos mediante el corte y venta de leña, lo que agrava la degradación del suelo y acelera el inicio de la desertificación.





## CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El área total cultivada anual y permanente fue de unos 173 millones de hectáreas en 1999 y se espera que se amplíe sustancialmente en los próximos años. La producción total de cultivos fue de poco más de 250 millones de toneladas y, si las tendencias actuales continúan, se prevé que se producirá más del doble en 2030. La FAO sugiere que este aumento se asocia con un aumento promedio de rendimiento de los cultivos de un 60%. Se espera que los principales aumentos de la producción se den en suelos pesados de clima húmedo y subhúmedo, y en las tierras de regadío en varios sistemas de cultivo, aunque la **mayor parte de la producción** seguirá dependiendo de la **agricultura de secano**.

El consumo de **fertilizantes inorgánicos** es muy **bajo**. El consumo total de la región es de sólo 1,3 millones de toneladas, equivalente a un promedio de sólo 8 kg/ha, dentro de la región, una gran diferencia en comparación con los 107 kg/ha usados en el resto de países en vías desarrollo. El uso de compost u otros fertilizantes orgánicos del suelo no compensa estos niveles tan bajos de uso de fertilizantes.

En la actualidad, la región cuenta con 219 millones de cabezas de ganado, 19 millones de cabras y 189 millones de ovejas. La infestación de la **mosca tsetsé** es un factor importante que influye en la distribución del ganado entre los diferentes sistemas de cultivo. La mosca tsetsé tiende a concentrarse en el clima subhúmedo, en las tierras bajas húmedas y en áreas más secas. A pesar de ello, un número creciente de ganado se está criando en áreas que originalmente estaban infectadas de mosca tsetsé en zonas subhúmedas y secas. Sin embargo, el número de cabezas por familia, tiende a ser mayor en los sistemas de secano que en los sistemas húmedos.

Desde 1970 hasta la actualidad, el **número de cabezas** de ganado, cabras y ovejas **ha crecido moderadamente**, pero, sin embargo, la población de aves y cerdos ha crecido más rápidamente, alrededor de un 3% por año. Se prevé que para el 2030, la producción de ganado y aves de corral crezca a un ritmo moderado, debido a la expansión de la demanda urbana de los consumidores de carne, leche y huevos.

## LA LIBERALIZACIÓN DEL COMERCIO Y DESARROLLO MERCANTIL

La agricultura todavía representa el 47% de las exportaciones totales de África oriental, mientras que en África occidental y central la participación de la agricultura en las exportaciones ha disminuido más del 70% en 1961 a tan solo el 10% actualmente. En el sur de África, las exportaciones agrícolas han disminuido de 59% al 14% del total de exportaciones debido a la expansión de los sectores no agrícolas.

Las principales exportaciones agrícolas de la región son el cacao, café y algodón. El cacao representa el 22% de las exportaciones agrícolas totales en África Central y 48% en África occidental. Para el café, la proporción está entre 12% y 25% (en África Occidental y África Oriental, respectivamente). Para el algodón, el rango es del 5% en el este de África y el 26% en África central. En África meridional, por el contrario, las principales exportaciones son el azúcar, el vino y las frutas. La mayoría de las importaciones, se han hecho sobre una base comercial y no como ayuda alimentaria.. Sin embargo, los flujos de ayuda alimentaria per cápita son tres veces más grandes que la ayuda alimentaria de Asia y América Latina.





## POLÍTICAS , INSTITUCIONES Y BIENES PÚBLICOS

En muchos países de la región se han aplicado programas de ajuste estructural. A pesar de que estos programas han permitido la estabilidad macroeconómica de un sin número de sistemas económicos, los agricultores se han visto enfrentados a un **deterioro** de los **términos de intercambio** y a un **acceso más limitado** a muchos de los **insumos agrícolas** como, semillas mejoradas y agroquímicos. Además ha debido enfrentar **precios más bajos y fluctuantes de los granos**.

Los efectos que los ajustes estructurales han tenido en los productores de cultivos comerciales han sido heterogéneos y reflejan en su mayoría los vaivenes internacionales, en cuanto a los precios de los productos básicos.

Como parte del proceso de ajuste estructural los gobiernos se han enfocado en el papel clave de facilitación que tienen los Ministerios de Agricultura (MA). A pesar del énfasis simultáneo que se ha dado a la descentralización en un sinnúmero de países, las estructuras de los gobiernos locales han debido enfrentar de manera progresiva la reducción presupuestaria, que ha resultado en recortes del personal y en un deterioro de la capacidad de la prestación de servicios. En la mayoría de casos el sector privado no ha conseguido llenar el vacío existente y es difícil predecir el tiempo que esto podría requerir. A fin de hacerle frente a esta situación se ha canalizado la ayuda externa por medio de entidades públicas y pertenecientes a la sociedad civil para la creación de pequeños negocios, incluyendo empresarios locales.

Las áreas rurales de muchos países Africanos se han beneficiado del incremento lento pero sostenido de los servicios públicos que se ha registrado durante los últimos 30 años. No obstante, la transición a una mayor participación del sector privado y recuperación de los costos de la prestación de servicios ha sido difícil en algunos países. En general el efecto inmediato de la reducción del gasto público ha sido la crisis para el mantenimiento de la infraestructura (vial y de salud) y una reducción en los servicios básicos para las poblaciones rurales, incluyendo educación y dispensarios de salud, lo que incidirá negativamente sobre el capital humano.

## INFORMACIÓN Y CAPITAL HUMANO

La **reducción del gasto público** destinado a la **extensión y capacitación agrícola**, que ha tenido lugar en varios países durante la última década ha **reducido el acceso** de los agricultores a la **información de mercado y de tecnologías**.

Es de esperar que las fuentes de información alternativa existentes se expandan y que se creen **nuevos canales** para la dotación de información agrícola en las áreas rurales incluyendo Internet. En la actualidad las organizaciones de agricultores de un sin número de países han incrementado sus actividades de extensión y capacitación y existe apoyo para fortalecer el acceso al Internet.

Así mismo, se prevé que el papel del sector privado en la provisión de información técnica y de mercado se incrementará considerablemente durante los próximos 30 años.





## SISTEMAS AGRÍCOLAS PRINCIPALES EN ÁFRICA SUBSAHARIANA

Existen **15 sistemas de producción agropecuaria** generales de los cuales se resumen las **principales características**; incluyendo el área que ocupan y su población agrícola en relación a los totales regionales; las principales formas de subsistencia y la incidencia de la pobreza.

### Sistema de riego

Superficie de la región: 35 millones de ha (1,4% de África Subsahariana), de las cuales 2 millones de ha (29%) están bajo riego.

Medios principales: arroz, algodón, vegetales, cultivos de secano, ganado bovino, avicultura

Incidencia de la pobreza: media

Localización: Patrón de Riego de Gezira ubicado en Sudán, las fadamas de África Occidental y la región de Wabi Shebelle de Somalia

Población: 7 millones (2% del total regional).

Descripción: la agricultura bajo riego, generalmente, se ve complementada con cultivos de secano o con tareas ganaderas. La pérdida de cultivos no suele ser un gran problema en este sistema, sin embargo son muy vulnerables al déficit de agua, al deterioro de los sistemas de riego y a las variaciones de los precios de insumos y productos.



### Cultivos arbóreos

Superficie de la región: 73 millones ha (3% de A.Subsahariana) y el área que se encuentra bajo cultivo es de 10 millones de ha (6%)

Medios principales: cacao, café, aceite de palma, caucho, ñame, maíz

Incidencia de la pobreza: media

Localización: desde Côte d'Ivoire hasta Ghana y desde Nigeria y Camerún hasta Gabón, con pequeñas áreas en el Congo y Angola, principalmente en las zonas húmedas.

Población: 25 millones (7%).

Descripción: se basa en la producción de cultivos arbóreos de uso industrial. El resto de cultivos suelen ser alimenticios, producidos principalmente para la subsistencia, estos se cultivan intercalados con los cultivos arbóreos. La crianza de ganado es muy escasa. Este sistema sin embargo, tiene un potencial de crecimiento bastante alto.



### Sistema perenne de tierras altas

Superficie: 32 millones de hectáreas (1% de África Subsahariana) pero solamente 6 millones de hectáreas (4%) están bajo cultivo

Medios principales: banano, plátano, enset, café, yuca, camote, frijol, cereales, ganado, avicultura

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: Etiopía, Uganda, Ruanda y Burundi

Población: 25 millones (7%).

Descripción: se basa en cultivos perennes. Contiene 11 millones de bovinos, sobre todo para obtención de leche, abono, dotes, ahorro y seguridad. A pesar de que los recursos naturales y el clima son favorables, el potencial de crecimiento y de reducción de la pobreza son bastante bajos, debido a lo pequeñas que son las explotaciones, los recursos infrautilizados, la escasez de tecnología adecuadas, la mala infraestructura y la lejanía de los mercados.





Sistema de base forestal

Superficie de la región: 263 millones de hectáreas (11%), tiene 6 millones de hectáreas (4%) bajo cultivo

Medios principales: Yuca, maíz, frijol, coco

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: República del Congo, el sudeste de Camerún, Guinea Ecuatorial, Gabón, el sur de Tanzania y la zona norte de Zambia, Mozambique y Angola.

Población: 28 millones (7% población región)

Descripción: los agricultores practican la agricultura migratoria; despejando un nuevo campo en el bosque cada año, para cultivarla de 2 a 5 años y luego la abandonan a barbecho de 7 a 20 años. Con el aumento de la densidad de población, sin embargo, existe una reducción progresiva de los períodos de barbecho. El ganado y las poblaciones de pequeños rumiantes son bajas. El aislamiento físico además de la falta de caminos y mercados plantea graves problemas. Los productos forestales y la caza silvestre son la principal fuente de dinero en efectivo, el cual es muy escaso debido a que pocas familias tienen cultivos comerciales y los canales de comercialización y mercados están muy lejos.

Arroz y cultivos arbóreos

Superficie de la región: 31 millones de hectáreas de superficie (1% de la región) y 2,2 millones de hectáreas de tierras de cultivo

Medios principales: arroz, banano, café, maíz, yuca, leguminosas, ganado

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: Madagascar, sobre todo en la zona subhúmeda y zonas húmedas.

Población: 7 millones de personas (2% de la región)

Descripción: hay una cantidad significativa de riego. El número de reses es relativamente bajo. El potencial para que se de un crecimiento agrícola es bastante alto, si miramos la situación climática los y recursos existentes. Sin embargo, se prevé que el crecimiento agrícola y el potencial para la reducción de la pobreza pueden ser bastante limitados a corto plazo debido a la reducida área disponible, a la falta de acceso a tecnologías, y al desarrollo deficiente tanto de los mercados como de las actividades y oportunidades de trabajo fuera de la finca.

Sistema mixto de tierras altas templadas

Superficie de la región: 44 millones de hectáreas (2%) de la superficie de la región y representa 6 millones de hectáreas (4%) de la superficie cultivada

Medios principales: Banano, plátano, enset, café, yuca, camote, frijol, cereales, ganado, avicultura, trabajo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: en altitudes entre los 1800 y 3000 metros en las tierras altas de Etiopía. Las áreas más pequeñas se encuentran en Eritrea, Lesotho, Angola, Camerún y Nigeria.

Población: 28 millones de personas (7% de la región)

Descripción: la densidad de población es alta y el tamaño de las explotaciones es pequeño (1 a 2 ha). Los bovinos son numerosos (17 millones) y se mantienen para el arado, leche, estiércol, dotes, el ahorro y la venta de emergencia. Las principales fuentes de dinero en efectivo son de la venta de ovejas y cabras, lana, cebada, patatas, legumbres y semillas oleaginosas. Normalmente hay un solo ciclo de cultivo. La vulnerabilidad de los hogares proviene del clima: tempranas y tardías heladas que reducen los rendimientos y generan pérdidas de cultivos frecuentemente.





Cultivos de raíces

Superficie de la región: 282 millones de hectáreas (alrededor de un 11 %) de la superficie de la región, 28 millones de hectáreas (16%) de la superficie cultivada

Medios principales: ñame, yuca, leguminosas, trabajo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: desde Sierra Leona a Costa de Marfil, Ghana, Togo, Benin, Nigeria y Camerún, generalmente en clima subhúmedo.

Población: 44 millones (11%) de la población agrícola.

Descripción: la precipitación es bimodal, o sea, casi continua y el riesgo de pérdida de la cosecha es bajo. El sistema contiene 17 millones de cabezas ganado bovino. El potencial de crecimiento agrícola y el potencial de reducción de la pobreza es moderado; las tecnologías para este sistema aún no están completamente desarrolladas. No obstante, las posibilidades de exportación de productos a los mercados son bastante posibles, sobre todo de palma de aceite. Además, la demanda urbana de raíces está creciendo, y los vínculos entre la agricultura y las actividades no agrícolas son relativamente mejores que en otros lugares.

Sistema mixto de raíces

Superficie de la región: 46 millones de hectáreas (10%) de la superficie de tierra de la región y 32 millones de hectáreas (19%) de la superficie cultivada

Medios principales: maíz, tabaco, algodón, ganado bovino, caprino, avicultura, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: a través de áreas de meseta y las tierras altas a altitudes de 800 a 1.500 metros, en Kenya, Tanzania, Zambia, Malawi, Zimbabwe y Sudáfrica

Población: 60 millones (15% de la región)

Descripción: este es el sistema de producción de alimentos más importante. Las zonas más típicas tienen precipitaciones monomodales, pero algunas áreas experimentan lluvias bimodales. Contiene algunos sistemas de riego dispersos, pero estos son en su mayoría de pequeña escala. En las zonas donde existe un patrón de lluvias bimodal los agricultores tienen dos temporadas de cultivo, pero en las zonas más secas se suele cosechar solamente una vez al año. Se usan aproximadamente 36 millones de bovinos para la labranza, cría, producción de leche, estiércol, la dote, el ahorro y la venta de emergencia.

Sistema mixto de cereales y raíces

Superficie de la región: 312 millones de hectáreas (13%) de la superficie terrestre de la región y 31 millones de ha (18%) de la superficie cultivada

Medios principales: maíz, sorgo, mijo, yuca, ñame, leguminosas, ganado bovino

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: Guinea, el norte de Ghana, Togo, Benin y los estados centrales de Nigeria hasta el norte de Camerún

Población: 59 millones (15% de la región)

Descripción: Los bovinos son numerosos, alrededor del 42 millones de cabezas. El sistema comparte una serie de características con el sistema mixto de maíz, otras características que lo distinguen son menor altitud, temperaturas más altas, menor densidad de población, abundancia de tierra cultivada, mayor número de animales por hogar, y un transporte más pobre. Aunque los cereales son principales, donde no hay tracción animal los cultivos de raíces como el ñame y la yuca son más importantes. La principal fuente de vulnerabilidad es la sequía. Las perspectivas de crecimiento son excelentes.





Plantaciones comerciales y pequeños productores

Superficie de la región: 123 millones de hectáreas (5%) de la tierra de la región y 12 millones de hectáreas (7%) de superficie cultivada

Medios principales: maíz, leguminosas de grano, girasol, ganado bovino, ovino, caprino, remesas

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: en la parte norte de la República de Sudáfrica y el sur de Namibia, en las zonas semiáridas y sub-húmedas

Población: 17 millones (4% de población agrícola).

Descripción: se compone de dos tipos distintos de fincas agrícolas, una de pequeños agricultores de los países de origen y otra de cultivos comerciales a gran escala. Ambos tipos son sistemas mixtos de cereales y ganado, con cultivos de maíz en el norte y el este, y de sorgo y mijo en el oeste. Se cría tanto ganados vacuno (11 millones de cabezas) como pequeños rumiantes. La vulnerabilidad es alta, ya que una parte considerable del sistema agrícola tiene suelos pobres y es propensa a la sequía. La pobreza crónica es uno de los mayores problemas, junto con las escasas perspectivas de crecimiento agrícola.

Agropastoreo, mijo y sorgo

Superficie de la región: 198 millones de hectáreas (8%) de la tierra de la región y 22 millones están bajo cultivo

Medios principales: sorgo, mijo, leguminosas de grano, sésamo, ganado, avicultura, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: zona semiárida de África occidental, desde Senegal hasta Níger, y en áreas importantes de África oriental y meridional sobre todo en Somalia y Etiopía

Población: 33 millones de personas(8%)

Descripción: el sorgo y el mijo se cultivan para la subsistencia y rara vez se comercializan. La preparación de la tierra se realizan mediante bueyes o camellos, el uso de la azada es común. El sistema contiene cerca de 25 millones de cabezas de ganado, así como ovejas y cabras. El ganado se mantiene para la subsistencia (producción de leche y productos lácteos), para el transporte, la preparación del suelo, venta, ahorros, dote y como seguro contra las malas cosechas. La principal fuente de vulnerabilidad es la sequía, lo que generalmente da tanto pérdidas de cosechas como debilitación del ganado. El potencial de crecimiento agrícola es modesto y presenta importantes desafíos.

Pastoreo

Superficie de la región: 346 millones de hectáreas (14%)

Medios principales: ganado bovino, camélidos, ganado ovino, caprino

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: zonas áridas y semiáridas que se extienden desde Mauritania hasta el norte de Mali, Níger, Chad, Sudán, Etiopía, Eritrea, Kenya y Uganda. También en las zonas áridas de Namibia y en algunas partes de Botsuana y el sur de Angola.

Población: 27 millones (7%) de la población agrícola

Descripción: tiene 21 millones de bovinos, así como ovejas, cabras y camellos. Durante los periodos mas secos del año, los pastores se mueven hacia el sur hasta las áreas del sistema mixto de cereales y raíces y regresan al norte durante la estación lluviosa. La principal fuente de vulnerabilidad es la gran variabilidad climática que causa alta incidencia de la sequía. Muchos pastores han perdido la mayor parte de sus animales debido a las sequías o el robo de ganado. La incidencia de la pobreza es muy grave, y el potencial de reducción de esta es muy bajo.





Explotación dispersa (tierras áridas)

Superficie de la región: 429 millones de hectáreas (17%) de la superficie de la región, 0.7 millones hectáreas de cultivo

Medios principales: maíz irrigado, vegetales, palma datilera, ganado bovino

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: Sudán, Níger, Chad, Mauritania, Botsuana y Namibia.

Población: 6 millones de personas, un 1,5% de la población agrícola

Descripción: no es un sistema de gran importancia desde el punto de vista de la agricultura. Tiene una población bovina de 8 millones. El pastoreo dentro del sistema es limitado y hay algunos asentamientos dispersos de riego en estas zonas áridas, pero en la mayoría de los casos, solo son utilizados por los pastores para complementar sus ingresos. La pobreza es generalizada y, a menudo muy grave, sobre todo después de las sequías. El potencial para el crecimiento agrícola y la reducción de la pobreza es bajo.

Pesca costera artesanal

Superficie de la región: 38 millones ha (2%) de la tierra, la superficie cultivada es de 5 millones de hectáreas (3%), un 4% es de regadío

Medios principales: peces marinos, coco, marañón, banana, ñame, fruta, ganado caprino, avicultura

Incidencia de la pobreza: media

Localización: zona de África oriental, y se extiende hacia el sur desde Kenya a Mozambique, e incluye las áreas costeras de Zanzíbar, las Comoras y Madagascar

Población: 13 millones (3%) de la población agrícola

Descripción: el sistema se basa en la pesca artesanal complementada con la producción de cultivos, a veces en jardines de varios pisos en los que se plantan cocos, árboles frutales y nueces. . La pesca artesanal incluye pesca en el mar con barcos, pesca con redes en las playas, la colocación de redes y trampas a lo largo de los estuarios y lagunas poco profundas, y la captura de crustáceos en los manglares. Las aves de corral y las cabras son los principales animales domésticos. Aunque la diferenciación socio-económica es considerable, la pobreza es bastante moderada. El potencial de crecimiento de este sistemas es modesto.

Agricultura urbana

Superficie de la región: sin datos

Medios principales: fruta, vegetales, productos lácteos, ganado bovino, caprino, avicultura

Incidencia de la pobreza: medio

Localización: ciudades de toda la región

Población: 11 millones de productores en zonas urbanas

Descripción: se estima que más del 10% de la población urbana se dedica a la agricultura. Este sistema consta de tareas a pequeña escala de cultivo de hortalizas comerciales, ganadería lechera y la agricultura a tiempo parcial por parte de la población urbana mas pobre para cubrir parte de sus necesidades de subsistencia. El nivel de integración cultivo-ganadería suele ser bajo, y hay algunas preocupaciones ambientales y de calidad de los alimentos asociados con esta agricultura. El crecimiento agrícola es probable que tenga lugar de forma espontánea, en respuesta a la demanda del mercado urbano de productos frescos, incluso en ausencia de apoyo del sector público . Además, se puede esperar una adopción de tecnologías mejoradas. En general, es un sistema agropecuario muy dinámico que tiene un considerable potencial de crecimiento.





## SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO PARA EL ANÁLISIS

La **FAO**, considera que, basándonos en el **potencial para la reducción de la pobreza agrícola**, así como su **importancia en términos demográficos**, cinco sistemas de cultivo de los expuestos anteriormente se pueden considerar como los más importantes: SISTEMA DE REGADÍO, SISTEMA MIXTO DE CEREALES Y RAÍCES, SISTEMA MIXTO DE MAÍZ, SISTEMA DE CULTIVOS ARBÓREOS, SISTEMA DE PASTOREO, MIJO Y SORGO.

Es por ello por lo que, a continuación, se procede a resumir las **características principales** de este sistema, en unas tablas, que permitan tener una visión mas clara de la situación actual, y ayuden a detectar **problemas** sobre los que actuar.

CULTIVOS ARBÓREOS (ÁFRICA SUBSAHARIANA)			
% Tierra de la región	3%	% De agricultura	6%
Área total (Ha)	73 millones	Población total	50 millones
Área cultivada (Ha)	10 millones	Población agrícola	20 millones
Área irrigada (Ha)	0.1 millones	Población bovina	25 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La columna vertebral de este sistema de producción es la producción de cultivos de árboles: cacao, el café robusta, la palma de aceite y el caucho</li> <li>- Los cultivos de otros alimentos a menudo se intercalan entre los cultivos arbóreos. Raíces y tubérculos son los principales alimentos básicos</li> <li>- La cría de ganado es limitada por la infestación de la mosca tse-tse en muchas áreas y por lo tanto la preparación del suelo es a mano</li> <li>- Las principales especies animales son los cerdos y las aves de corral</li> <li>- La piscicultura es popular en algunas áreas</li> <li>- La falta de siembra escalonada también aumenta la vulnerabilidad a los ataques de plagas y enfermedades</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenderá a aumentar la presión demográfica sobre los recursos naturales, el deterioro de los términos de intercambio y la participación en el mercado, el desmantelamiento de los servicios de suministro de insumos y comercialización, y la retirada del sector público de la investigación de cultivos industriales</li> <li>- La baja rentabilidad se traducirá en el abandono de algunos cultivos de árboles</li> <li>- El uso de fertilizantes minerales y agroquímicos está disminuyendo debido a los altos precios, la baja rentabilidad y la falta de crédito</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las principales estrategias de los hogares para la reducción de la pobreza son la intensificación (tanto de cultivos de árboles y cultivos asociados) y el aumento de los ingresos no agrícolas</li> <li>- La diversificación, incluyendo el procesamiento y la clasificación, y el aumento de tamaño de la finca , también contribuirá a mejores ingresos</li> <li>- Las opciones para abordar el deterioro de los términos de intercambio de los productos tradicionales de exportación son: mejora de la calidad del producto volviendo a los cultivos tradicionales de exportación (rehabilitación de cultivos, reforestación con mayor rendimiento, un mejor procesamiento, clasificación y envasado); transformación en productos semi-terminados y terminados ; la búsqueda de nichos de mercado (ej. el cacao de cultivo biológico)</li> <li>- El desarrollo tecnológico debe abarcar la producción de los cultivos de alimentos, así como los cultivos de árboles</li> <li>- Se debe desarrollar tecnologías para la gestión sostenible de cultivos arbóreos y de suelo, basándose en principios agro-forestales</li> </ul>		



## SISTEMA DE REGADÍO (ÁFRICA SUBSAHARIANA)

% Tierra de la región	1%	% De agricultura	2%
Área total (Ha)	35 millones	Población total	14 millones
Área cultivada (Ha)	3 millones	Población agrícola	7 millones
Área irrigada (Ha)	2 millones	Población bovina	3 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es un sistema de alto potencial, con un amplio margen de expansión en la región. Mientras que la principal contribución de los planes a gran escala es la seguridad alimentaria nacional, los sistemas más pequeños necesitan el beneficio añadido de la seguridad del sustento y la reducción de la pobreza</li> <li>- En los próximos 30 años, la producción de las tierras de regadío podría aumentar considerablemente, por el aumento en el rendimiento de las tierras</li> <li>- Incluye proyectos a gran escala que cubren cerca de 2 millones de hectáreas de superficie equipada que soporta una población agrícola de casi 7 millones</li> <li>- Los sistemas de riego del sector público, han sido caros de construir y mantener, y su desempeño ha sido decepcionante. No sólo han sido los aumentos de producción inferior a lo previsto, además han sido insostenibles, debido a los bajos precios de los alimentos y los altos costos de mantenimiento</li> <li>- El riego a pequeña escala manejado por el agricultor ha tenido más éxito y trae la promesa de ser sostenida por ellos mismos</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para que los nuevos sistemas de regadío sean económicamente viables, los agricultores tienen que ser capaces de crecer en el mercado, con cultivos de alto valor como las hortalizas, y esto es sólo posible con la proximidad a los mercados</li> <li>- Gran parte del esfuerzo en las últimas décadas se ha centrado en la rehabilitación de los sistemas existentes, sin embargo la rehabilitación sigue dependiendo en gran medida de la financiación de donantes</li> <li>- La experiencia con los sistemas tradicionales de los agricultores, construidos y gestionados por el agricultor, ha sido y seguirá siendo bastante positiva</li> <li>- Más de 10.000 hectáreas se han desarrollado de forma espontánea por iniciativa de los agricultores y esto continuará sucediendo</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las principales estrategias son la intensificación de los patrones de producción, la diversificación de productos y la expansión de los cultivos</li> <li>- Es importante reducir los riesgos de las pérdidas de cosechas causadas por la sequía, promoviendo, cuando sea factible y compatible con el medio ambiente, la extensión de la superficie de regadío o la captación de agua a través de técnicas de bajo costo</li> <li>- Se requiere la mejora de la clasificación de los productos y el embalaje, como es el apoyo a pequeña escala del agro-procesamiento de los productos perecederos. También será importante identificar nichos de mercado, por ejemplo las de los productos de cultivo biológico</li> <li>- Los planes gestionados por los agricultores y el riego tradicional deberían tener prioridad por su mayor sostenibilidad</li> <li>- Otras área prioritaria es mejorar la productividad de los sistemas es la construcción, el mantenimiento y la rehabilitación de la infraestructura</li> </ul>		



## SISTEMA MIXTO DE CEREALES Y RAÍCES (A. SUBSAHARIANA)

% Tierra de la región	13%	% De agricultura	15%
Área total (Ha)	312 millones	Población total	85 millones
Área cultivada (Ha)	31 millones	Población agrícola	59 millones
Área irrigada (Ha)	0.4 millones	Población bovina	43 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características principales de este sistemas son: baja densidad de población; tierra abundantemente cultivada; malas comunicaciones; temperaturas altas; y la presencia de la mosca tse-tsé , que limita la cantidad de ganado y evita el uso de la tracción animal en gran parte del área</li> <li>- Aunque los cereales como el maíz, el sorgo y el mijo son importantes en el sistema, en ausencia de la tracción animal, los cultivos de raíces como el ñame y la yuca son más importantes que los cereales</li> <li>- La tierra cultivada es abundante y tiende a ser relativamente sub-utilizada debido a una combinación de baja densidad de población, las malas comunicaciones y la escasez de mano de obra en ausencia de tracción animal</li> <li>- Este sistema de producción, debido a su relativamente baja densidad de población y la abundancia de la tierra cultivada , se considera que es el de mayor potencial de crecimiento de la agricultura en África</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aunque la tierra es suficientemente abundante para permitir períodos de barbecho, ya hay signos de disminución de la fecundidad y un aumento de la acidez, lo que continuará agravándose durante los próximos decenios</li> <li>- Los próximos tres decenios bien pueden atestiguar el desarrollo de la infraestructura, el acceso a los mercados y la consiguiente intensificación y diversificación</li> <li>- Aunque la tierra es abundante, el crecimiento de la población local y la inmigración aumentarán la presión sobre los recursos</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuenta con grandes oportunidades de crecimiento a través de la expansión de la superficie cultivada , así como a través de mayores rendimientos por hectárea</li> <li>- Existe la posibilidad de reducción de la pobreza a través de las siguientes estrategias : la intensificación de la producción; la ampliación del tamaño de la explotación; y la diversificación de productos de alto valor y de procesamiento</li> <li>- La explotación de estas oportunidades implica tres tipos de acciones concertadas: agricultura de conservación; la gestión integrada de plagas; e integración cultivo-ganadería</li> <li>- A largo plazo, podría haber margen para la extensión de la superficie cultivada por hogar en relación con la erradicación de la mosca tse-tsé y la mecanización (ya sea a través de la tracción animal o tractores pequeños), así como a través de la industrialización agrícola</li> <li>- La introducción de la tracción animal podría facilitar la replica de modelos de éxito para la producción de algodón de expansión que fueron promovidos por las antiguas empresas</li> <li>- Algunas opciones para abordar el problema de los bajos ingresos de los agricultores incluyen: mejora a pequeña escala del procesamiento de la yuca de base rural para la alimentación humana y animal para permitir que los pequeños agricultores para capturar más del valor añadido y, la mejora de los envases de productos para aumentar su atractivo para los consumidores urbanos</li> </ul>		



## SISTEMA MIXTO DE MAÍZ (ÁFRICA SUBSAHARIANA)

% Tierra de la región	10	% De agricultura	15
Área total (Ha)	246	Población total	95
Área cultivada (Ha)	32	Población agrícola	60
Área irrigada (Ha)	0.4	Población bovina	36
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Este sistema de producción sirve como la canasta de alimentos de la región de África oriental y meridional</li> <li>- Los cultivos menores incluyen legumbres y semillas oleaginosas que, como el maíz, se cultivan para la subsistencia y el comercio. Los cultivos meramente comerciales son el café, el tabaco, el maní y girasol.</li> <li>- Los bovinos son la especie de ganado más importante</li> <li>- La integración de cultivos y ganadería es fuerte, generalmente se usan bueyes, el estiércol se recoge y se utiliza para abonar los campos, los animales son cada vez más, y estos se alimentan de los residuos de cultivos complementados con forraje cortado de árboles forrajeros, setos o parcelas forrajeras</li> <li>- La mayoría de los hogares son capaces de producir suficiente grano para alimentarse, pero los hogares con menos de 0,5 hectáreas tiene un déficit alimentario y la pérdida de los cultivos suele ocurrir recurrentemente en años de sequía severa</li> <li>- Las principales causas de la pobreza son: muy pequeño tamaño de las explotaciones o falta de tierras, falta de bueyes, bajos ingresos fuera de la finca y deterioro de los términos de intercambio para los productores de maíz</li> <li>- Los hogares pobres, generalmente compuestos por agricultores marginales, a menudo no tienen ganado (40%), ni ingresos no agrícolas regulares y no tienen cultivos de alto valor. Cultivan maíz para el consumo doméstico y no pueden darse el lujo de comprar semillas o fertilizantes</li> <li>- En algunas áreas comunales de Zimbabwe, ya no hay pastos suficientes para apoyar el ganado necesario para arar la tierra o abonar los campos</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay signos de aumento de la disminución de la fecundidad y creciente acidez de los suelos</li> <li>- La dificultad de mantener la fertilidad del suelo, la escasez de ganado para producir estiércol y la escasez de bueyes de tiro, aumentarían</li> <li>- El acceso al transporte, una línea de crédito y un mercado en las comunidades y pueblos vecinos han fomentado el inicio de la elaboración en pequeña escala, de pequeñas empresas para la trilla, limpieza, embolsado y actividades similares</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La principal estrategia para escapar de la pobreza es la expansión de las tierras</li> <li>- En las zonas más densamente pobladas, con mejores servicios, la intensificación y la diversificación, especialmente de maíz y un aumento de los cultivos comerciales de valor y ganado, junto con el aumento de los ingresos no agrícolas, son las estrategias más importantes para la reducción de la pobreza</li> <li>- Es necesario implementar la agricultura de conservación</li> <li>- Aumentar la fertilidad del suelo a través de: el uso juicioso de las legumbres, sobre todo para el enriquecimiento del barbecho y la rotación; la integración de la ganadería en el sistema de producción, maximizando la utilización de estiércol, por ejemplo, a través de la alimentación en establo; el compostaje de cualquier material vegetal disponible; y la plantación de arboledas</li> <li>- Desarrollo de tecnologías tales como la labranza con cero tracción animal</li> <li>- Promoción de la multiplicación de semillas</li> </ul>		



## S. DE AGROPASTOREO, MIJO Y SORGO (A. SUBSAHARIANA)

% Tierra de la región	8%	% De agricultura	8%
Área total (Ha)	198 millones	Población total	54 millones
Área cultivada (Ha)	22 millones	Población agrícola	33 millones
Área irrigada (Ha)	0.6 millones	Población bovina	25
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La inseguridad alimentaria está causada básicamente por la sequías</li> <li>- Los hogares del estrato bajo tienen una inseguridad alimentaria crónica, en buenos y malos años, porque no pueden cultivar cereales suficientes para alimentarse a sí mismos y tienen poco ganado u otros bienes</li> <li>- Los más pobres, que ya no tienen ningún animal para vender, hacen frente mediante la reducción de las comidas, la recolección y el consumo de alimentos silvestres, el corte y venta de leña y trabajar para otros a cambio de comidas</li> <li>- La principal causa de la pobreza son sequías sucesivas que dan lugar a la pérdida de cosechas, escasez de alimentos, aumentos en los precios del grano, colapso de los precios del ganado y muerte y debilitación de animales</li> <li>- La miseria se produce cuando los hogares se han comido toda su semilla y perdido todos sus animales de cría.</li> <li>- Los problemas típicos: escasez de agua en temporada seca; la falta de pastoreo estacional; el aislamiento físico, la falta de caminos y acceso al mercado</li> <li>- Algunos problemas específicos: daños provocados a los cultivos por aves y langostas y el descascarado de granos laborioso</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precipitaciones insuficientes y erráticas han dado lugar a rendimientos de los cultivos bajos y el abandono de los cacahuets y el sorgo</li> <li>- Hay una grave escasez de agua potable y leña en ciertas áreas</li> <li>- Problemas de fertilidad del suelo están surgiendo en las llanuras debido a intervalos de barbecho y largos períodos de cultivo continuo</li> <li>- La escasez de tierra es también un problema en las zonas más densamente pobladas, donde los suelos son más fértiles</li> <li>- Se espera que la presión sobre los recursos se intensifique en las próximas décadas con el crecimiento de la población humana y de ganado en el sistema</li> <li>- La fertilidad del suelo y la tierra cultivada se espera que disminuyan en ausencia de grandes avances tecnológicos relacionados con la fertilidad</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres estrategias de gran importancia son: la intensificación; la diversificación; y aumentar en tamaño las explotaciones</li> <li>- Una prioridad será reducir la probabilidad de la pérdida de cosechas en años de sequía mediante la mejora del manejo de la tierra y recolección de agua.</li> <li>- El control de daños de aves y los ataques de la langosta del desierto debería complementar la estrategia anterior</li> <li>- Para hacer frente a la disminución de la fertilidad del suelo, se debe aplicar la mejora de métodos de mantenimiento de la fertilidad</li> <li>- Maximizar la retención de la humedad del suelo</li> <li>- Permitir el desarrollo de métodos de control integrado de plagas y enfermedades</li> <li>- Desarrollar la mejora de los métodos de almacenamiento de granos</li> <li>- La productividad animal se debe incrementar a través de una mejor utilización de los residuos de cultivos y la mejora de la producción de aves de corral</li> <li>- La regeneración de los bosques es necesario para el suministro de leña sostenible</li> <li>- La pérdida de los animales puede abordarse mediante la mejora del acceso a los servicios de salud animal</li> </ul>		



## PRODUCCIÓN ALIMENTARIA DEL SUR DE ASIA

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA REGIÓN

Asia del Sur o Asia Meridional, comprende ocho países: Bangladesh, Bután, India, Maldivas, Nepal, Pakistán, Sri Lanka y Afganistán. Sólo las Maldivas y Sri Lanka han alcanzado la categoría de ingresos medios, el resto si están catalogados como países en vías de desarrollo.

La **agricultura** representa una **parte significativa del PIB**, pero tiene un mayor número de **personas subnutridas** y pobres que cualquier otra región en vías de desarrollo, y más de las dos terceras partes de ellos residen en las zonas rurales.

La región de Asia del Sur contiene una población de 1344 millones de personas, más de **un cuarto de la población del mundo en desarrollo**. De ellos, **970 millones (72%) viven en zonas rurales**. Aproximadamente 150 millones de hogares, con 751 millones de personas, realizan actividades agropecuarias. La combinación de una alta población y una superficie limitada (514 millones de ha), significa que la densidad de la población rural (1,89 personas por ha), es mayor que en cualquier otra región en desarrollo. Por otra parte, la gran proporción de terreno inhóspito ha llevado a que la mayor parte de la población se concentre en la mitad de la superficie, dando lugar a una **fuerte presión sobre los recursos naturales** en muchos lugares.

El área de tierra dedicada al **cultivo temporal y cultivos permanentes** en la región es de unos 213 millones de hectáreas (el **49% de la superficie total**) y se espera que muestre un leve aumento en 2030. El área restante son pastos y tierras forestales.

A pesar de las mejoras en la seguridad alimentaria del país en las últimas tres décadas, los beneficios aún no han llegado a toda la población de la región y la FAO estima que **254 millones de personas** todavía **están desnutridas**. El ingreso medio per cápita es bajo: con un PIB de 444 \$ (EE.UU) por habitante.





## POBLACIÓN, HAMBRE Y POBREZA

Se espera que la **población** de la región sea de 1650 millones en 2015 y aumente hasta **1920 millones en 2030**. La proporción de la **población que vive en las ciudades** (actualmente 28%) ha aumentado notablemente en las últimas cuatro décadas y se espera que siga aumentando hasta alcanzar el **35% en 2030**.

Un factor clave será el aumento de la **movilidad humana**, la **urbanización rápida** y el **crecimiento del empleo fuera de la finca**. En algunos casos, esta movilidad conducirá, en las poblaciones rurales, a bajas laborales de producción y por tanto a adoptar por las personas sistemas agropecuarios mayores. También es probable que se de una mejora de los activos en las granjas; **más mecanización**, y un **aumento de la superficie de la tierra por operador**. Como un mayor número de varones adultos migraran en busca de medios de vida alternativa, se prevé que las mujeres agricultoras asumirán mayores responsabilidades.

El número absoluto de **personas subnutridas** en la región, era de 284 millones en 2000, este valor se ha mantenido obstinadamente alto, pero se prevé que disminuya de forma espectacular a **82 millones en 2030**. Se espera que la calidad de la dieta mejore, y que el consumo de carne y productos lácteos se duplique. Los niveles de pobreza son altos en toda la región, aunque menores en Sri Lanka que en otros lugares. En la India, alrededor del 44% de la población vive con menos de 1 dólar al día. Las cifras son ligeramente menores, pero similares en Nepal, Pakistán y Bangladesh.

## RECURSOS NATURALES Y CLIMA

La **erosión del suelo** en tierras altas y en las cuencas hidrográficas de secano se **agrava** por el pastoreo intensivo y la pérdida de nutrientes. El sobrepastoreo también ha llevado a la degradación del suelo en grandes áreas de los sistemas agrícolas mixtos y pastorales. También se encuentran problemas en los sistemas de producción de arroz y trigo, donde los rendimientos están aumentando muy lentamente.

La **escasez** general de **recursos hídricos** de la región, así como su distribución geográfica, ha determinado el desarrollo de los sistemas agropecuarios del sur de Asia. Se pronostica que la **superficie de tierras de regadío** de la región **crecerá** lentamente, de 85 millones de hectáreas a 95 millones en 2030. El alto costo de desarrollar nuevos sistemas de riego, ambientalmente sostenibles, pueden llevar a los gobiernos a hacer mayor hincapié en la modernización de los sistemas de riego existentes y a potenciar el uso eficiente del agua.

El mayor potencial considerable esta en mejorar la gestión del agua a través de una mejor conservación de las precipitaciones; un mayor desarrollo de almacenamiento de agua; y el uso conjunto de las aguas subterráneas. El aumento de la conservación del agua en la finca se puede lograr a través de la agricultura de conservación; incluyendo mulching, terraplenes y cortavientos. Se prevé que el **cambio climático tenga un impacto negativo** significativo en la producción agrícola en la región. La frecuencia de las tormentas que azotan las áreas costeras de Bangladesh y el este de la India aumentaran en los próximos años.





## CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El aumento de la demanda, el cambio de preferencias de los consumidores y el cambio de los recursos disponibles dentro de la región seguirá planteando nuevos retos a estos sistemas de investigación agrícola, y **se requerirá de tecnologías** cada vez **más complejas y diversificadas**. Los temas más importantes son el desarrollo de tecnologías para los agricultores o ganaderos de escasos recursos, el creciente papel de las mujeres en la toma de decisiones en el hogar y la granja y el surgimiento de nuevas áreas de investigación integrativa (agroforestería, biotecnología, etc...).

Aunque la investigación del sector privado contribuirá al desarrollo de nuevas tecnologías para la mejora de la rentabilidad de las empresas comerciales, es probable, que la investigación financiada con fondos públicos, se centre en los pequeños agricultores de escasos recursos.

El uso de **fertilizantes** inorgánicos en la región de Asia del Sur ha crecido rápidamente en las últimas décadas (79 kg/ha actualmente). Se espera que la **tasa de consumo siga aumentando**. Las tasas de aplicación son altas en los sistemas agrícolas de regadío y los sistemas intensivos en comparación con los sistemas de secano.

El **arroz con cáscara** ha sido tradicionalmente el cultivo más importante en el sur de Asia y ha aumentado en importancia en los últimos 30 años, con rendimientos crecientes de casi un 2% anual, durante el período de 1970 a 2000, lo que resulta en 184 millones de toneladas de producción al año, actualmente. Se pronostica que aumente aún más en el año 2030. Por otro lado la producción de **trigo** ha demostrado, con mucho, el mayor crecimiento de producción, entre los cereales en las últimas décadas (cerca del 3% anual) y de la superficie terrestre (1,4 % anual) para lograr una producción de casi 100 millones de toneladas al año actualmente, se espera que este crecimiento continúe hasta 2030. Por el contrario, la superficie de tierra cosechada de cereales secundarios como el **mijo** y el **sorgo** a disminuido notablemente en las últimas tres décadas. Las **frutas y verduras** han igualado las tendencias de producción de trigo en los últimos años, lo que demuestra que la diversificación de los patrones tradicionales de cultivo ya está en marcha. La superficie cosechada ha aumentado más rápido que para cualquier otro cultivo.

El aumento de superficie cultivada, y las mejoras en los sistemas de riego, tienden a fomentar una mayor diversidad de los cultivos en el futuro. Cuando se combina con la creciente demanda de los consumidores urbanos e internacionales, así como con la mejora de los canales de comercialización y elaboración.

El número de reses ha mostrado un crecimiento moderado de unos 230 millones de cabezas en 1970 a 277 actualmente. El número de Búfalos han aumentado más rápidamente, en un 1,9% anual. Sin embargo, lo **producción de carne, leche y huevos**, ha **crecido** más rápidamente que las poblaciones de ganado, lo que sugiere que la **eficiencia de la producción** ha mejorado en las últimas décadas. Las ganaderías han aumentado en un promedio de menos de un 1% anual, mientras que la producción lechera se ha incrementado en más del 4%. Con el aumento de los ingresos, el consumo de carne y la demanda de productos lácteos, seguirán aumentando significativamente.





## LA LIBERALIZACIÓN DEL COMERCIO Y DESARROLLO MERCANTIL

Se espera una **diversificación** significativa en casi todos los **sistemas de cultivo**; en parte como respuesta a la intensificación de la competencia externa de los mercados nacionales anteriormente protegidos en el caso de los alimentos básicos, y en parte como resultado del aumento de las oportunidades de exportación.

El sur de Asia podría aprovechar su posición dominante en el mundo en unos pocos nichos de mercado, con productos como el **mango** y la **nuez de la india**, y desarrollar una **amplia gama de frutas competitivas, especias, colorantes y otros productos tropicales**. Dado el gran número de expatriados asiáticos del sur que viven en los países industrializados, y la popularidad de la cocina regional, también cabe esperar un considerable **crecimiento en los alimentos procesados**. Esta tendencia es probable que se acelere a medida que se den **avances en el envasado** y la **tecnología de transporte**, que permitan que panes frescos, curry y otros productos perecederos se entreguen a los mercados a precios económicos.

## POLÍTICAS, INSTITUCIONES Y BIENES PÚBLICOS

El desarrollo agrícola en muchas zonas de la región se ha visto limitado por la **falta de infraestructura**, en particular, la escasez de carreteras en las zonas remotas y escasamente pobladas que **limita** enormemente el **transporte y aumenta el coste** tanto de los **insumos** como de los **productos comercializados**. Además también limita el acceso a servicios **sanitarios y educativos** y **reduce la productividad laboral**.

La mayoría de los países de la región cuentan con políticas que favorecen a las zonas urbanas y el sector de fabricación en lugar de los sectores rurales y agrícolas. Sin embargo, la mayoría de los pobres se encuentra en las zonas rurales, por lo que, los **esfuerzos de reducción** de la pobreza deben ser dirigidos hacia el **aumento de la renta agraria**. Las instituciones locales en algunas partes de la región (por ejemplo, la India) están siendo obligadas a desempeñar un papel más importante en la administración de tierras, pero a menudo carecen de la capacidad para desempeñar las funciones correctamente.

## INFORMACIÓN Y CAPITAL HUMANO

En 2030, la **mayoría de las familias de agricultores será letrada**, y se espera que **casi todas las personas jóvenes** tengan una **educación escolar básica**, incluyendo las mujeres. Sin embargo, la **inversión en la educación rural es necesaria**, no sólo para apoyar esta transformación, sino también para abordar otras dos necesidades clave: que los trabajadores obtengan las **habilidades** necesarias para **transformar** la agricultura en **sistemas agrícolas económicos**; y asegurar que los que permanecen en la agricultura poseen las habilidades necesarias para **gestionar los sistemas agrícolas** emergentes.

El cambio a sistemas agrícolas comerciales intensivos, requiere una mejora de la información proporcionada a los agricultores, así como servicios de apoyo relacionados con las nuevas tecnologías y la información de mercado. Esto se está convirtiendo en un tema clave y es un área prometedora para la colaboración público-privada.





## SISTEMAS AGRÍCOLAS PRINCIPALES DEL SUR DE ASIA

Existen **once sistemas de cultivos** en la región del sur de Asia, a continuación se muestra la **distribución geográfica** de los mismos y las **principales características**. Posteriormente, de los cuatro más importantes, se realiza un análisis más profundo.

### Mixto de tierras altas

Superficie de la región: 65 millones ha, 19 millones bajo cultivo (29% de cultivo). 2,6 millones (14%) de regadío.

Medios principales: arroz de riego, trigo, hortalizas, ganado incluyendo productos lácteos, actividades no agrícolas

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: se extiende por toda la cadena de montañas del Himalaya, desde Afganistán hasta el extremo nororiental de India y se presenta también en áreas aisladas de Kerala y el centro de Sri Lanka

Población: 53 millones

Descripción: los principales productos son los cereales, las legumbres, tubérculos, hortalizas, forrajes, árboles forrajeros, los frutales y la ganadería. Hay alrededor de 45 millones de bovinos y 66 millones de pequeños rumiantes. La incidencia de la pobreza, se ve agravada debido al aislamiento y a la falta de servicios sociales.



### Mixto de secano

Superficie de la región: 147 millones ha, 87 millones (59%) bajo cultivo. 14 millones de hectáreas (16%) es de regadío.

Medios principales: cereales, legumbres, cultivos forrajeros, la ganadería, actividades no agrícolas

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: está limitado en su mayoría a la India.

Población: 226 millones

Descripción: hay aproximadamente 126 millones de bovinos y 64 millones de pequeños rumiantes, que están parcialmente integrados con los cultivos. En muchos casos, las áreas pequeñas se riegan con agua proveniente de los embalses y en los últimos decenios, los pozos entubados han contribuido a generar un nivel elevado de estabilidad de la producción de cereales. La vulnerabilidad se debe a la variabilidad climática y económica.



### Mixto de tierras áridas

Superficie de la región: 8 millones ha, 10 millones (53%) bajo cultivo. 3,5 millones (36%) es de regadío

Medios principales: cereales secundarios, los cereales de regadío, las legumbres, las actividades no agrícolas

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: situado en una "sombra de la lluvia", rodeado por el Sistema de mixto de secano en el Deccan occidental

Población: 30 millones

Descripción: este sistema agrícola tiene una mayor proporción de riego de las zonas circundantes más húmedas, que le permite soportar una gama similar de cultivos de regadío como de secano a pesar del clima más seco. Debido a la prevalencia de la irrigación, la vulnerabilidad es algo menor que en el sistema de producción de secano vecino, y por lo tanto el nivel de pobreza es menor.





Arroz

Superficie de la región: 36 millones de ha, 22 millones de estas (60%) bajo cultivo y 10 millones (43%) de regadío.

Medios principales: arroz en humedales (ambas temporadas), verduras, legumbres, actividades no agrícolas

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: se concentra en Bangladesh y Bengala Occidental, pero las áreas más pequeñas se encuentran en Tamil Nadu y Kerala (estados de la India)

Población: 130 millones agrícolas (17% del total)

Descripción: este sistema está dominado por el cultivo intensivo de arroz, por parte de agricultores y aparceros en parcelas fragmentadas con o sin riego. El sistema alberga 50 millones de cabezas de ganado bovino utilizadas como tracción, para la producción lechera y para el uso de estiércol como abono. También tiene un considerable número de pequeños rumiantes. Los agricultores pobres operan áreas extremadamente pequeñas, y por lo general, dependen del ingreso proveniente de ingresos no agrícolas para su supervivencia. La pobreza es generalizada y bastante severa.

Pesca costera artesanal

Superficie de la región: 5 millones ha, de las cuales la mitad se encuentra bajo cultivo, un tercio de la superficie cultivada (0,8 millones ha), se encuentra bajo riego

Medios principales: pesca, cocos, arroz, legumbres, ganado

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: en una estrecha franja a lo largo de la mayor parte de la costa de Bangladesh y la India

Población: 18 millones de agrícolas.

Descripción: los hogares complementan la pesca artesanal con el cultivo de productos alimenticios (arroz) y se dedican a actividades comerciales (coco, ganadería y vegetales). El principal medio de vida se ve amenazado por la sobreexplotación de los recursos comunes, tanto a nivel local como por grandes barcos de pesca bien equipados. La tierra de la costa también se encuentra bajo presión debido a la alta densidad poblacional que existe en toda la línea costera. Los ingresos no agrícolas constituyen una fuente importante de medios de subsistencia, especialmente para los hogares pobres. La gestión del sistema es complejo desde muchos puntos de vista.

Arroz y trigo

Superficie de la región: 97 millones ha, 62 millones bajo cultivo (más del 60%). 48 millones de hectáreas (78% de la superficie cultivada), es de regadío

Medios principales:

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: una amplia franja que se extiende por el norte de Pakistán y la India, desde la zona irrigada por el Indo en Sind y Punjab, a través de la planicie Indogangética hasta la parte nororiental de Bangladesh

Población: 254 millones agrícolas

Descripción: se caracteriza por una cosecha de arroz de verano seguida de una cosecha de trigo en invierno (ocasionalmente, también, un breve cultivo de vegetales de primavera). El sistema tiene un nivel significativo de integración cultivo-ganadería, con unos 119 millones de bovinos empleados para la tracción y la producción lechera, así como para producir estiércol para abonar. Existen alrededor de 73 millones de pequeños rumiantes, principalmente para la producción de carne.





Pastoreo

Superficie de la región: 55 millones de hectáreas, 6,8 millones hectáreas bajo cultivo, 4,6 millones de riego

Medios principales: ganadería, cultivos de regadío

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: se extiende por las zonas áridas y semiáridas desde Rajasthan en la India hasta Paquistán y Afganistán.

Población: 21 millones

Descripción: los pastores trashumantes mantienen rebaños mixtos de ganado. El sistema incluye pequeñas áreas dispersas de riego que mitigan la vulnerabilidad extrema de los pastores en algunas temporadas. Alberga una población de 12 millones de bovinos y 30 millones de pequeños rumiantes, así como un importante número de camellos. Existen áreas dispersas de cultivo que se dedican al cultivo de arroz, trigo y otros cultivos alimentarios y forrajeros.

Los ingresos no agrícolas son una importante fuente de sustento. En términos generales, este sistema de cultivo no es de gran importancia, ya que soporta solamente el 3% de la población humana y menos del 10% del ganado de la región.

Explotación dispersa (zonas áridas)

Superficie de la región: 7 millones de hectáreas, 1,7 millones bajo cultivo de regadío

Medios principales: ganadería

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: zonas áridas de toda la región

Población: 9,6 millones

Descripción: el sistema tiene una estimación de 16 millones de bovinos y 29 millones de pequeños rumiantes. Cerca de 1.7 millones de hectáreas están bajo cultivo, prácticamente toda es de regadío, y es utilizada generalmente por los pastores nómadas para complementar su subsistencia. El resto de estas áreas se utilizan para el pastoreo ocasional, o para el ganado. La población humana es de 23 millones, de los cuales 9,6 millones se clasifican como pastores o agrícolas. Hay una transición gradual del sistema pastoral a este sistema, que presenta una pobreza moderada, que por lo general se ahonda después de las sequías.

Explotación dispersa (zonas montañosas)

Superficie de la región: 34 millones de hectáreas, el área cultivada es de 1,9 millones de ha, sólo el 5% de la superficie total, y sólo alrededor del 10% cuenta con riego.

Medios principales: ganadería

Incidencia de la pobreza: media

Localización: en altitudes superiores a 3.000 metros a lo largo de las laderas de mediana y gran altitud de la Cordillera del Himalaya.

Población: 2,8 millones

Descripción: una serie de pequeños asentamientos dependen de las patatas y el trigo sarraceno, además de ganado bovino y rebaños de yaks. Se estima que hay 10 millones de ganado vacuno y yaks, y nueve millones de ovejas y cabras. Durante el verano, los pastores y el ganado pastan en las laderas más altas. En general, los ingresos de los hogares se complementan con la migración estacional y en algunos casos con el comercio, el montañismo y otras actividades turísticas. La pobreza tiende a ser moderada, aunque predomina en las áreas más remotas.





Cultivos arbóreos

Superficie de la región: 3 millones de hectáreas de terreno, con cerca de 1,2 millones de hectáreas de tierra de cultivada de manera anual y permanentemente.

Medios principales: cereales y otros frutos, el trabajo asalariado

Incidencia de la pobreza: media

Localización: se concentra especialmente en las tierras bajas de Sri Lanka (especialmente la producción de coco), en Kerala en la India (incluyendo especias) y en las áreas altas de India, Nepal, Bangladesh y Sri Lanka (grandes plantaciones de té).

Población: 7 millones

Descripción: este sistema de producción es un sistema de producción dispersa y comprende las grandes plantaciones comerciales y a pequeños agricultores dedicados al cultivo de importantes áreas que producen té, caucho, coco y otros cultivos arbóreos. La pobreza es moderada y se concentra en gran parte en los trabajadores agrícolas.

Agricultura urbana

Superficie de la región: sin datos

Medios principales: horticultura, leche, aves de corral, otras actividades

Incidencia de la pobreza: media

Localización: en todas las ciudades de la región

Población: 11 millones

Descripción: en la mayoría de las grandes ciudades la producción intensiva de alimentos perecederos de alto valor (como la leche y las verduras frescas) se ha ampliado.

Se trata, generalmente, de sistemas generalmente comerciales que presentan altos niveles de aplicación de insumos externos y que cuentan con vínculos efectivos con las zonas y áreas rurales de los alrededores para la alimentación del ganado y cultivos forrajeros. El sistema cuenta con una población agrícola de 11 millones de personas, y contiene alrededor de 12 millones de cabezas de bovinos, generalmente bovinos y búfalos.





## SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO PARA EL ANÁLISIS

De los sistemas, mencionados anteriormente, se **seleccionan cuatro** de ellos para un **análisis más exhaustivo**. Estos sistemas son los mayoritarios en la zona de Asia del Sur y los mas importantes, debido sobre todo, por la **población agrícola** que pertenece a estos, la **incidencia de la pobreza**, el **aparente potencial** de crecimiento agrícola latente, y la posibilidad que tienen de **reducir notablemente la pobreza** en los próximos 30 años. Estos sistemas son: SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ARROZ, SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ARROZ - TRIGO, SISTEMA DE PRODUCCIÓN MIXTO DE SECANO, SISTEMA DE PRODUCCIÓN MIXTO DE TIERRAS ALTAS. Además, no solo la mayoría de los habitantes pobres o con escasos recursos, de la región de Asia del Sur, viven dentro de estos cuatro sistemas, sino, que además, estos constituyen más de las tres cuartas partes del PIB agrícola regional.

SISTEMA ARROZ (SUR DE ASIA)			
% Tierra de la región	7%	% De agricultura	17%
Área total (Ha)	36 millones	Población total	263 millones
Área cultivada (Ha)	22 millones	Población agrícola	130 millones
Área irrigada (Ha)	10 millones	Población bovina	51 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tierra se cultiva generalmente por operadores propietarios o aparceros</li> <li>- El arroz se cultiva siempre en la estación húmeda. En la estación seca, una segunda cosecha de arroz, u otro cultivo que demandan menos agua (por ejemplo, los cereales secundarios, semillas oleaginosas, legumbres, verduras)</li> <li>- Riego suplementario en estación húmeda, y riego completo en estación seca</li> <li>- Recursos forrajeros limitados y uso de animales de tiro (buey, búfalo) y tenencia de ganado autóctono y lechero</li> <li>- Necesidad de complementar la actividad agrícola con la no agrícola para garantizar seguridad alimentaria (en granjas vecinas o fábricas)</li> <li>- Ingresos limitados, de los cultivos, y vulnerables (inundaciones, enfermedad...)</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La tierra per cápita disminuirá debido al aumento de la población y se espera una escasez de agua cada vez mayor</li> <li>- Diversificación: aumento de la producción lechera y acuicultura</li> <li>- Menor disponibilidad de forraje, lo que disminuirá el ganado y animales de tiro</li> <li>- Necesidad de población masculina de aumentar su trabajo complementario no agrícola, lo que lleva a las mujeres a asumir responsabilidades agrarias</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La actualización de los sistemas de riego y la introducción de pozos entubados para el uso conjunto de las aguas subterráneas</li> <li>- Diversificación (hortalizas u otros cultivos locales, leche) e intensificación de los patrones de producción existentes, uso de prácticas más eficientes</li> <li>- Aumento de los ingresos no agrícolas</li> <li>- Capacitación de los agricultores</li> <li>- Mecanización de operaciones como el deshierbe y la trilla</li> <li>- Mejor manejo poscosecha y molienda</li> <li>- Creación de peq. empresas (lecheras, acuicultura, horticultura, procesado)</li> <li>- La producción de leche ha sido un motor tradicional de crecimiento de los sistemas agrícolas de pequeños productores</li> </ul>		



## SISTEMA ARROZ-TRIGO (SUR DE ASIA)

% Tierra de la región	19%	% De agricultura	33%
Área total (Ha)	97 millones	Población total	484 millones
Área cultivada (Ha)	62 millones	Población agrícola	254 millones
Área irrigada (Ha)	48 millones	Población bovina	119 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de producción se caracteriza por un “verano” (monzón) de cultivo de arroz y un “invierno” (frío, estación seca) de cultivo de trigo, a veces seguido de un corto periodo de cultivo de hortalizas de “primavera”</li> <li>- La pobreza y la inseguridad alimentaria están muy extendidas, sobre todo entre los trabajadores y aparceros agrícolas sin tierra</li> <li>- En algunas zonas se produce algodón, pero su cultivo está limitado por sus altos requerimientos de mano de obra y la larga duración de la cosecha</li> <li>- Contiene grandes poblaciones de ganado vacuno, bovino y caprino, estos animales pastorean los rastrojos después de la cosecha y terrenos baldíos</li> <li>- La vulnerabilidad está asociada a la variación de precios, plagas de los cultivos y la incapacidad de obtener suficientes ingresos fuera de la finca</li> <li>- El sistema se ha expandido hacia zonas donde el agua subterránea no es tan fácilmente accesible y el suministro de riego es poco fiable</li> <li>- Se siguen utilizando variedades tradicionales, pero son lentas madurando</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tamaño medio de las explotaciones seguirá creciendo gradualmente</li> <li>- Se espera que el número de aparceros disminuya</li> <li>- La disminución de la productividad del suelo es probable que continúe</li> <li>- La acumulación de salinidad y sodicidad del suelo continuará</li> <li>- Acuíferos sobreexplotados, que harán que agricultores tengan que convertir sus tierras en tierras de secano</li> <li>- Se espera un crecimiento moderado de la economía rural no agrícola</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de los ingresos no agrícolas</li> <li>- Intensificación de los patrones de producción existentes</li> <li>- Aumento de tamaño de las explotaciones</li> <li>- Hacer frente a los problemas de conservación de los recursos, tales como la disminución de la fertilidad del suelo, problemas de salinidad y sodicidad en tierras de regadío y el agotamiento de las aguas subterráneas</li> <li>- Mejorar la conservación de la humedad mediante el empleo de una serie de técnicas , como la labranza cero , el uso de plástico y otras coberturas , y la plantación de cortavientos</li> <li>- Fomentar la agricultura de conservación, en la que se practica la labranza mínima para obtener una mejor humedad y conservación del suelo</li> <li>- Mejor integración de la ganadería de rumiantes en los sistemas agrícolas de pequeños agricultores, con la conversión rentable de subproductos agrícolas, el aumento de uso de estiércol , y aumento de ingresos a partir de la producción lechera</li> <li>- Incorporar muchas otras formas de diversificación , incluida la introducción de árboles frutales u otros cultivos comerciales</li> </ul>		



## SISTEMA MIXTO DE TIERRAS ALTAS (SUR DE ASIA)

% Tierra de la región	19%	% De agricultura	33%
Área total (Ha)	65 millones	Población total	82 millones
Área cultivada (Ha)	19 millones	Población agrícola	53 millones
Área irrigada (Ha)	3 millones	Población bovina	45 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorpora el cultivo de variedad de cereales, legumbres, tubérculos, forrajes, árboles forrajeros y ganado</li> <li>- Los rumiantes son una parte importante del sistema, ya que proporcionan la fuerza de tiro, la leche, el estiércol y los ingresos en efectivo</li> <li>- En las zonas más accesibles, la oportunidad para la producción de hortalizas de éxito, sobre todo patatas, puede resultar en un sistema muy intensivo de la producción comercial. Del mismo modo, se ha producido una gran expansión en el sector hortofrutícola, especialmente las plantaciones de manzanos</li> <li>- En la mayoría de los casos, las comunidades existentes han vivido en estas áreas desde hace miles de años, a menudo en forma de sociedades tribales que originalmente practicaban la agricultura migratoria. De hecho, dos tercios de la población indígena mundial vive en Asia, muchos de los cuales residen en este sistema de producción, la mayoría, han adoptado ahora una agricultura más asentada</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una reducción de la corteza forestal en las laderas, la agricultura deficiente y el cultivo continuo en laderas escarpadas, a menudo con suelos delgados o pobres, han llevado al empobrecimiento de las comunidades</li> <li>- Las familias no tienen prácticamente ningún ingreso y las mujeres tienen que caminar cada vez más para asegurar sus necesidades de agua y de leña.</li> <li>- La erosión y el declive de la fertilidad del suelo pueden suponer una amenaza</li> <li>- En general, hay pocas oportunidades locales para los jóvenes, que a menudo buscan trabajo fuera dejando atrás una población envejecida</li> <li>- Las dificultades experimentadas por los agricultores antiguamente nómadas, en la adaptación a cultivos sedentarios también ha sido negativo, y se ve perjudicada por la inseguridad general de la tenencia de la tierra, la mayoría de las familias se asentaron en tierras comunes o en los límites del bosque</li> <li>- Hay bajo nivel educativo y la escasez de servicios de comunicaciones</li> <li>- El creciente acceso por carretera ha sido un factor determinante para permitir la expansión de la producción de leche, pero es de menor importancia para los productos no perecederos, como las semillas o cereales</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversificación e intensificación de los patrones de producción existentes.</li> <li>- Aumento de los ingresos no agrícolas</li> <li>- El empoderamiento comunitario mejora el manejo de los recursos y los ingresos, incluso las de los más pobres dentro de una aldea.</li> <li>- Detener la degradación del suelo a través de la conservación del suelo y el agua</li> <li>- Realización de: técnicas agrícolas y ganaderas integradas, agroforestería, introducción de cultivos comerciales perennes como el café y los frutales, siembra de cultivos forrajeros y la provisión de agua potable</li> <li>- Desarrollo de empresas ganaderas, tales como la producción de leche o caprino como punto de ataque a la pobreza</li> <li>- Problemas de comunicación y comercialización en las zonas más remotas</li> </ul>		



## SISTEMA MIXTO DE SECANO (SUR DE ASIA)

% Tierra de la región	29%	% De agricultura	30%
Área total (Ha)	147 millones	Población total	371 millones
Área cultivada (Ha)	87 millones	Población agrícola	226 millones
Área irrigada (Ha)	14 millones	Población bovina	126 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema no se apoya en ningún sistema de riego grande, pero en muchos casos existen pequeñas zonas de regadío con tanques para reducir la vulnerabilidad a la sequía y permitir el cultivo en la estación seca</li> <li>- La región depende principalmente de las precipitaciones</li> <li>- Los cultivos del sistema incluyen trigo, cebada, hortalizas y cultivos forrajeros en las zonas más frías del norte, mientras que el maíz, el sorgo, el mijo, verduras, garbanzos, guandú, frijol, garbanzo negro y el maní son más comunes en los climas más cálidos del India meridional. Las áreas más pequeñas cultivan soja, colza, chile, cebolla y sésamo</li> <li>- El doble cultivo sólo es posible cuando se dispone de riego</li> <li>- El ganado es una parte importante del sistema agrícola (vacuno, ovino y caprino) y por lo general ofrece la mayor parte de los ingresos en efectivo, a través de las ventas de animales, y como mejora la infraestructura, la producción de leche es cada vez más importante en algunas áreas.</li> <li>- Una gran proporción de la población rural en condiciones de pobreza crónica, agravada por la periódica pobreza transitoria provocada por la sequía</li> <li>- La agricultura está orientada hacia la subsistencia, la mayoría de las zonas están mal atendidas por la infraestructura y alejadas de los mercados.</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A pesar del acceso moderado al mercado. La producción de vegetales y productos lácteos se han expandido donde el riego por tanque esta disponible</li> <li>- Se prevé que habrá una escasez cada vez mayor de los recursos de agua</li> <li>- La degradación de la tierra, y la disminución de la fertilidad, aumentará</li> <li>- Se espera que el sistema se vuelva más comercial, con un modesto incremento en el uso de insumos externos y mayor mecanización</li> <li>- Se espera que la productividad del ganado aumentará a través de la propagación de la alimentación y en respuesta a un mejor acceso a los mercados</li> <li>- Aunque la seguridad alimentaria de los hogares va a mejorar, todavía habrá escasez de alimentos en los años de sequía.</li> <li>- Se espera una cierta mejora de la infraestructura de transporte y servicios</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversificación, intensificación y aumentó los ingresos no agrícolas</li> <li>- Aumentar la seguridad general de agua de la familia campesina , que no sólo sustenta la intensificación y diversificación , sino que también mejora notablemente la calidad de vida de la familia</li> <li>- Maximización de la conservación de la humedad y el suelo</li> <li>- La agricultura de conservación que reduce el impacto de los riesgos climáticos- Cultivo oportuno , labranza mínima , siembra rápida con variedades de maduración temprana , mulching y la construcción de terraplenes y caballones atado</li> <li>- La introducción de cultivos hortícolas y frutales , históricamente se ha visto limitada por la lejanía de los mercados</li> <li>- Un buen punto de partida es la mejora en la producción de ganado a través de la siembra de gramíneas forrajeras y de alimentación en el establo .</li> </ul>		



## PRODUCCIÓN ALIMENTARIA DEL SUDESTE ASIÁTICO Y ASIA ORIENTAL

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA REGIÓN

La FAO, une la regiones del sudeste Asiático y de Asia oriental, en un solo grupo, ya que los sistemas agropecuarios son comunes a ambos. Solamente se puede considerar del primer mundo a Japón, Corea del Sur y Taiwan

Estas regiones albergan una población de **1836 millones** de **personas** (más de un tercio de la población total de los países en vías de desarrollo) de los cuales, el **62%** (1124 millones) están directamente relacionados con las **actividades agrícolas**. El **área total cultivada es de 231 millones de ha (15% área total)**.

Existe una considerable variación en términos de área, densidad poblacional y porcentaje de habitantes rurales entre los países que conforman esta región. La **mayoría de habitantes** se concentra únicamente en dos países: **China** (1278 millones de habitantes, 68% región) e **Indonesia** (con 205 millones), que son además, el primero y cuarto país más poblados del mundo.

El **PIB per cápita** promedio es de **1000 \$ (EE.UU)**. Alrededor de **278 millones de habitantes (15%)** están afectados por la **pobreza extrema**, y presentan **ingresos diarios inferiores a 1\$ (EE.UU)**. Aproximadamente **240 millones de habitantes (13%)** **sufre desnutrición**. La pobreza en el área rural tiene una incidencia dos veces mayor que en el área urbana. A excepción de China y Corea del Sur, las **economías** de la región están **basadas casi exclusivamente en la agricultura**. A pesar de que la contribución promedio del sector agrícola al PIB total alcanza el 13%, la mayor parte se debe a China (17%).





## POBLACIÓN, EL HAMBRE Y LA POBREZA

La región ha estado habitada durante varios miles de años; no obstante, ha experimentado un rápido crecimiento poblacional únicamente durante el último siglo, lo que ha dado como resultado una **alta densidad poblacional** en muchas áreas. La población ha aumentado un 0,9% anual hasta 2015, y a partir de esta fecha disminuye un 0,5% anual hasta alcanzar los 2310 millones de personas en el 2030. Se espera que la **tasa de urbanización** experimente un **incremento del 53%** para el 2030. No obstante un **gran porcentaje de la población**, y la mayoría de habitantes rurales, seguirá perteneciendo al **sector agrícola**.

El rápido crecimiento económico durante las últimas décadas, a dado lugar a importantes **ganancias socioeconómicas**, generalmente **a favor de las poblaciones urbanas**. A pesar de esto, la mayoría de las economías siguen siendo en su mayor parte agrícolas (exceptuando Corea del sur y China). Los indicadores socioeconómicos de la población rural (ingreso familiar, pobreza, salud, alfabetismo, mortalidad infantil, morbilidad, longevidad, etc.), todavía son significativamente menores con relación a los indicadores de la población urbana. La **población rural** continúa teniendo una **educación relativamente deficiente**, con porcentajes significativos de analfabetismo y bajos niveles de éxito escolar.

La **ingesta promedio de alimentos** en la actualidad alcanza los **2780 kcal/persona/día**; 6% más alto que el promedio registrado para los países en desarrollo en su conjunto. En las últimas dos décadas la dieta de la región ha mejorado de manera significativa con un incremento del 30% de ingesta de calorías diarias, lo que ha tenido como resultado una reducción significativa de los índices de desnutrición en la mayoría de países. Se prevé que para el 2030 la ingesta de alimentos aumente. Sin embargo algunos países todavía presentan **porcentajes elevados** de personas que padecen de **desnutrición**.

## RECURSOS NATURALES Y CLIMA

La **mitad de la tierra cultivada** se localiza en **China**. Se prevé que en China la tierra cultivada **descenderá** gradualmente hasta 2030 debido a la expansión de la urbanización, por el contrario **en el resto de países** se proyecta un **incremento gradual** hasta la misma fecha. La agricultura se basa en **pequeños propietarios** y se caracteriza por una **producción destinada a la subsistencia**. Los recursos hídricos renovables de la región equivalen al 32% del total de los países en vías de desarrollo. La **eficiencia de riego** actual es **baja** y se prevé que el área cultivada con riego se incrementará de los 71 millones de ha, actuales (30% del área total cultivada), hasta alcanzar 85 millones de ha (35%) en el 2030.

La cobertura forestal es de aproximadamente 380 millones de ha (23% del área), de los cuales 170 millones de ha (10% del área) continúa siendo bosque denso. Esta área viene disminuyendo un 0,8% anual, debido a prácticas agrícolas no sostenibles y se prevé que disminuirá aun más, debido a la limitada deforestación de los bosques naturales. Esta región es especialmente **vulnerable a inundaciones y tormentas marítimas**. Se prevé que la frecuencia y la severidad de estas tormentas se intensificará como resultado del calentamiento global. A esto se añade que el incremento en el nivel de los mares puede amenazar a algunas islas durante el próximo siglo.





## CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Aunque la producción agrícola de la región aumentó durante la época de 1980, debido a la adopción de tecnologías mejores, la tasa de crecimiento disminuyó posteriormente hasta el 2000, sin embargo se prevé que volverá a aumentar, debido a incrementos en el área regional cultivada, la intensificación de la producción y de la obtención de mayores rendimientos por área unitaria.

La **producción de arroz** (actualmente de 200 millones de toneladas), experimentará un lento **incremento** hasta el 2030. El trigo ha experimentado un crecimiento del más del 4% anual durante los últimos treinta años, en la actualidad se producen 100 millones de toneladas anuales. Por otro lado el **mijo, sorgo, yuca y las legumbres experimentarán incrementos mínimos**. Los **cultivos oleaginosos** como la colza, soja, maíz, sésamo, girasol, palma aceitera, y **las frutas y vegetales**, que han experimentado el **crecimiento más acelerado** de la región, con un incremento anual del 6%, aumentará de manera sustancial hasta el 2030. También se prevé que la producción de **algodón** experimente un **incremento moderado**, mientras que la producción de otros cultivos textiles muy probablemente se estancará. Es posible que la producción de bebidas de **té y café** experimente un **incremento significativo**. La producción de **caucho** natural se **duplicará** durante los próximos tres decenios.

La **aplicación de fertilizantes es elevada**, con una tasa de 147 kg/ha a diferencia del promedio para el conjunto de países en desarrollo, ubicado en 90 kg/ha. No obstante, el elevado nivel regional de consumo de fertilizantes se debe principalmente al uso generalizado que tiene lugar en **China** (73% fertilizante regional), pues el promedio para el resto de la región se ubica en apenas 93 kg/ha.

El **consumo** total y per cápita de **productos cárnicos y leche ha aumentado de manera acelerada** durante los últimos veinte años. El consumo anual per cápita de productos cárnicos aumentó de 16 a 33 kg en China y de 11 a 15 kg en el resto de países, mientras que para el consumo per cápita de leche se registró un incremento de 3 a 7 kg. en China y de 10 a 11 kg. en el resto de países. La **población porcina y de aves de corral ha experimentado altas tasas de crecimiento** en los últimos tres decenios hasta ubicarse en 500 y 6 000 millones respectivamente. En la actualidad la región alberga a más del 50% de la población porcina y el 36% de gallinas y aves de corral del mundo. En los sistemas de producción de la región **el ganado rumiante** se emplea principalmente como **fuerza de tracción, medio de obtención de productos cárnicos, con fines de ahorro y para obtener ingresos**. Se estima que la población total de bovinos y búfalos, y de ovinos y caprinos, se ubica en 190,3 y 338 millones, respectivamente. A pesar de que el incremento en la población de búfalos en las últimas décadas ha sido lento, la población bovina y de rumiantes menores ha presentado un crecimiento estable, con tasas de incremento anual del 1,9 y 2,8%, respectivamente para las últimas tres décadas. No obstante se anticipa que el limitado potencial existente para aumentar la provisión de alimentos para animales será un limitante importante en la mayor parte de países. **Las oportunidades de mejorar y expandir los pastos nativos, cultivos forrajeros y pastos cultivados es bastante limitado**. Se estima que la provisión de alimento para rumiantes dependerá en su mayor parte de los pastos forrajeros cultivados y nativos en lugar del empleo de piensos concentrados.





## LA LIBERALIZACIÓN DEL COMERCIO Y DESARROLLO DEL MERCADO

En la actualidad la región **aporta un porcentaje importante al comercio internacional** en una gran variedad de productos básicos agrícolas incluyendo: palma aceitera (Malasia, Indonesia y China), caucho (Tailandia, Malasia, e Indonesia) y arroz (Tailandia, Vietnam, y Filipinas). Entre los países que presentan un balance comercial positivo y estable en lo relacionado a productos agrícolas se cuentan Tailandia, Malasia y Vietnam, mientras que China, Corea del Norte, Corea del Sur y Filipinas presentan un marcado balance comercial negativo.

Se prevé que la liberalización del mercado fomentará la **diversificación agrícola**, la **producción** y la **comercialización** de **productos de mayor valor comercial**. Los crecientes mercados urbanos y el incremento en los ingresos per cápita conducirán a un incremento del comercio interno, y se proyecta que la **agricultura urbana y peri-urbana se expandirán** e intensificará para cubrir la creciente demanda urbana de vegetales, fruta y de productos cárnicos y lácteos.

## POLÍTICAS, INSTITUCIONES Y BIENES PÚBLICOS

La mayor parte de los países de la región está bajo regímenes comunistas (China, Camboya, Lao, Corea del Norte y Vietnam), o por gobiernos militares (Myanmar). En estos países el régimen político ha tenido una influencia directa sobre las políticas de gobierno, leyes y reglamentaciones, lo que ha afectado el entorno en el que las empresas y las fincas han debido operar.

En otros países, las **prácticas burocráticas restrictivas e ineficientes**, y una corrupción generalizada han tenido **efectos negativos** sobre el **crecimiento, productividad y rentabilidad del sector agrícola**. A pesar de estas deficiencias colectivas, se han implementado **reformas recientes**, para **mejorar la liberalización del mercado**, la **eficiencia estatal**, y una buena gobernabilidad, así como para disminuir la corrupción en los servicios públicos. La mayor parte de países han realizado **cambios** en sus **sistemas de extensión e investigación agrícola**, mediante financiación de donantes. A pesar de que los conocimientos, habilidades y capacidades se han mejorado, existe todavía la **necesidad de fortalecerlos**.

## INFORMACIÓN Y CAPITAL HUMANO

De manera tradicional, la **difusión de la información agrícola** hacia los agricultores ha estado a cargo de los servicios de extensión estatales. Esto se ha llevado a cabo por medio de mecanismos tradicionales de **capacitación formal e informal** de agricultores, **presentaciones de radio y televisión**, **entrega de panfletos**, **guías de campo**, etc.

En los últimos años algunos países han introducido sistemas informáticos de información administrativa (SIA) y sistemas de información georeferenciada (SIG) en aquellas agencias centradas en la resolución de problemas rurales. También han comenzado a desarrollar algunos programas de información básica sobre temas de investigación y extensión. La **difusión de información vía Internet** ha tenido la capacidad de **revolucionar la dotación de servicios dirigida al sector agrícola**. No obstante estos avances se encuentran tan solo en sus inicios y **no han alcanzado a la población agrícola en general**.





## SISTEMAS AGRÍCOLAS PRINCIPALES DEL SUR DE ASIA

Existen **once sistemas de cultivos** en la región de Asia Oriental y Sudeste Asiático, en la tabla siguiente se muestra la **distribución geográfica** de los mismos y las principales **características**. Posteriormente se realizará una breve descripción de todos ellos, y a continuación, de los cuatro más importantes, se realiza un análisis más profundo.

### Sistema de Arroz de Tierras Bajas

Superficie de la región: 197 millones de ha, 71 millones bajo cultivo, de las cuales el 45% son de riego.

Medios principales: arroz, maíz, leguminosas de grano, caña de azúcar, semillas oleaginosas, vegetales, ganadería, acuicultura, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: Tailandia, Vietnam, Myanmar, China Meridional y Centro-Oriental, Filipinas e Indonesia

Población: 474 millones

Descripción: se caracteriza por la producción de arroz y la intensidad de cultivo depende de las precipitaciones, de la duración del ciclo estacional del cultivo y de la disponibilidad de riego complementario. Tanto la ganadería como ingresos fuera de la finca contribuyen a la subsistencia de los hogares agropecuarios. La seguridad alimentaria regional depende de la producción del sistema.



### Sistema Mixto de Cultivos Arbóreos

Superficie de la región: 85 millones de ha, 18 millones bajo cultivo, de las cuales el 12% cuenta con riego.

Medios principales: caucho, palma aceitera, coco, café, té, cacao, especias, arroz, ganadería, empleo fuera de la finca  
Incidencia de la pobreza: alta

Localización: Malasia, Indonesia, Tailandia, Camboya, Filipinas, Vietnam y China Meridional.

Población: 30 millones

Descripción: este sistema se encuentra donde no se puede producir el arroz de forma intensiva. Los cultivos arbóreos se producen tanto en grandes plantaciones privadas como en sistemas manejados por pequeños agricultores. Se dedican a la crianza de un número considerable de cabezas de ganado bovino y complementan su subsistencia por medio del ingreso fuera de la finca.



### Sistema de Raíces Comestibles-Tubérculos

Superficie de la región: 25 millones de ha, 1,2 millones de ha cultivadas(1%), y no tiene áreas irrigadas.

Medios principales: cultivos de raíces comestibles (ñame, taro, camote), vegetales, frutas, ganadería (cerdos y ganado bovino), empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: media

Localización: Islas del Pacífico, y hacia las costas, generalmente se fusiona con el Sistema de Pesca Costera

Población: 1,5 millones

Descripción: este sistema se encuentra en zonas húmedas, tanto en tierras de planicie como en colinas, sobretodo en áreas con baja densidad poblacional. Presenta una importancia poco significativa en términos regionales, pero es muy característico de los países del pacífico. La pobreza del sistema es relativamente limitada.





Sistema Mixto Intensivo de Tierras Altas

Superficie de la región: 314 millones de ha, 75 millones de ha cultivadas, de las cuales un 25% esta bajo riego.

Medios principales: Arroz, legumbres, maíz, caña de azúcar, semillas oleaginosas, frutas, vegetales, ganadería, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: este es el sistema más extendido y heterogéneo de la región, se pueden encontrar grandes extensiones pertenecientes a este sistema en cada uno de los países

Población: 310 millones

Descripción: el sistema se caracteriza por la producción de una amplia gama de cultivos, en su mayor parte perennes; no obstante, los cultivos dependen del área geográfica, de las condiciones agroclimáticas, de la existencia de terrazas y del sistema hídrico. Principalmente se cultiva arroz. La ganadería es un elemento importante de la subsistencia (52 millones de rumiantes y 49 millones de pequeños rumiantes) que se emplean para tracción, productos cárnicos, ingresos en efectivo y como forma de ahorro.

Sistema Mixto Extensivo de Montaña

Superficie de la región: 89 millones de ha, 8 millones de ha cultivadas, de las cuales el 20% esta bajo riego.

Medios principales: arroz de montaña, leguminosas de grano, maíz, semillas oleaginosas, fruta, productos forestales, ganadería, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: Lao, Centro y Norte de Vietnam, norte de Tailandia, norte y este de Myanmar, el sudoeste de China, Filipinas y partes de Indonesia

Población: 47 millones

Descripción: este sistema se puede subdividir en dos subtipos, de cultivo permanente y migratorio. No obstante, ambos subtipos se dedican a la producción de cultivos ganadería y productos forestales. Este sistema se encuentra en áreas de colinas y montañas de gran altura y laderas escarpadas. Existen amplias áreas forestales en el sistema, de las cuales algunas están escasamente pobladas, pero provee de tierras de pastoreo aproximadamente a 16 millones de rumiantes. Este sistema alberga un gran número de grupos tribales (nativos).

Sistema Templado Mixto

Superficie de la región: 99 millones de ha, 31 millones de cultivos, de las cuales un 33% esta bajo riego

Medios principales: trigo, maíz, leguminosas de grano, cultivos oleaginosos, ganadería, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: centro de China y áreas de Mongolia.

Población: 162 millones

Descripción: este sistema de producción se encuentra en áreas húmedas, subhúmedas y secas. El sistema, generalmente, se fusiona con sistemas de Siberia Meridional y partes de Asia Central. Los principales cultivos son: el trigo y el maíz, con pequeñas áreas cultivadas con arroz, algodón, soja, camote y colza, dependiendo de la temperatura y las condiciones hídricas, así como cítricos y algunas frutas de clima templado. La ganadería es un rubro importante, en particular los bovinos, porcinos y aves de corral.





Sistema de Pastoreo

Superficie de la región: 321 millones de ha, el área cultivada es de aproximadamente 12 millones de ha, de las cuales el 20% cuenta con riego.

Medios principales: ganadería con cultivos irrigados en áreas viables

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: casi toda la zona de occidente de China y en la mayor parte del centro y norte de Mongolia

Población: 42 millones

Descripción: el sistema de producción se caracteriza por la presencia de pastores trashumantes y de hatos mixtos de camélidos, bovinos, ovinos y caprinos que se alimentan principalmente de pastos nativos. Se sitúa en las zonas templadas semiáridas y áridas (con un ciclo de cultivo inferior a 120 días/año), tanto en áreas de planicies como de colinas. Los cultivos irrigados incluyen: algodón, cebada, trigo, leguminosas de grano, arveja, habas, papa, uvas, además la sericultura se practica ocasionalmente. La pobreza severa, por lo general causada por la presencia de sequías o inviernos muy severos, con la consecuente pérdida del ganado.

Sistema Disperso (Bosque)

Superficie de la región: 172 millones de ha

Medios principales: cultivos, caza y recolección

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: en altitudes altas hacia el norte y occidente de las principales áreas ocupadas por el Sistema Extensivo de Montaña situado al occidente de China y al norte de Myanmar, así como al norte de Mongolia y en las principales islas de Indonesia.

Población: 15 millones

Descripción: en las zonas continentales, el sistema depende de la siembra de patata y de trigo sarraceno, sumadas a la crianza de hatos de ganado bovino y yaks. En los densos bosques tropicales de Malasia e Indonesia básicamente son pequeños asentamientos de naturaleza dispersa (en su mayoría de origen tribal) que dependen de la siembra de arroz de montaña, cultivos de raíces comestibles y la cría de rumiantes, complementada con la recolección de plantas silvestres y la caza de animales. Existen aproximadamente 10 millones de ha de cultivos dispersos y el sistema alberga a 14 millones de bovinos y 20 millones de ovinos y caprinos.

Sistema Disperso (Árido)

Superficie de la región: 322 millones de ha, el área que se encuentra bajo cultivo es inferior a un 1% (menos de 4 millones de ha), de las cuales, alrededor del 65% cuenta con riego

Medios principales: pastoreo local en donde exista disponibilidad de agua, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: grave, muy alta

Localización: occidente de China y en la zona meridional de Mongolia

Población: 17 millones

Descripción: se practican dos tipos de riego, un riego a gran escala en algunas áreas por la zona de occidente de la región; y un riego a pequeña escala localizado en pequeñas áreas dispersas pertenecientes a los pastores nómadas para complementar su forma de subsistencia. Se cree que alberga una población estimada de 9 millones de cabezas de ganado bovino y 59 millones de pequeños rumiantes. Aparte de estas zonas aptas para la agricultura los territorios áridos predominantes se emplean para el pastoreo de oportunidad.





Sistema de Pesca Costera Artesanal

Superficie de la región: 38 millones de ha, el área cultivada se estima en 3 millones de ha

Medios principales: pesca, coco, cultivos mixtos, empleo fuera de la finca

Incidencia de la pobreza: alta

Localización: a lo largo de estrechas franjas costeras ubicadas a lo largo de los todos los países de la región y en varias islas

Población: 28 millones

Descripción: los habitantes complementan las actividades de pesca costera artesanal con la producción de alimentos. El cultivo de arroz se da desde las islas de Java (en Indonesia) hasta China y los cultivos de raíces comestibles se dan en todos los países del Pacífico. Además se realizan actividades orientadas a la obtención de ingresos en efectivo, como la producción de coco y la ganadería.

Sistema de agricultura urbana

Superficie de la región: sin datos

Medios principales: horticultura, lechería, aves de corral, otras fuentes de empleo

Incidencia de la pobreza: media

Localización: en la mayor parte de poblados de mayor tamaño y ciudades de la región

Población: 7 millones

Descripción: se caracteriza, principalmente, por la producción intensiva de carne o productos cárnicos básicos de alto valor comercial y otros productos como la leche y vegetales frescos, que se han expandido recientemente. Este sistema, se caracteriza por ser un sistema comercial en el que la aplicación de insumos externos es bastante alta y cuenta con redes eficientes con las áreas rurales circundantes para la obtención de ganado, heno y piensos. Debido a la disponibilidad de otras fuentes de empleo la incidencia de la pobreza por lo general es bastante limitada.





## SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO PARA EL ANÁLISIS

Se seleccionan cuatro de los sistemas de producción anteriores, para un **análisis más profundo** empleando criterios basados en la población agrícola, incidencia de la pobreza, el potencial aparente de crecimiento agrícola y la reducción de la pobreza para los próximos 30 años: SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA ARROZ DE TIERRAS BAJAS; SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA MIXTO DE CULTIVOS ARBÓREOS; SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TEMPLADO MIXTO; SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA MIXTO INTENSIVO DE TIERRAS ALTAS. La mayor parte de habitantes de bajos ingresos de la región viven en estos cuatro sistemas de producción, que además generan más de tres cuartos del PIB agrícola.

SISTEMA TEMPLADO MIXTO (ASIA O. Y SUDESTE)			
% Tierra de la región	6%	% De agricultura	14%
Área total (Ha)	9 millones	Población total	247 millones
Área cultivada (Ha)	31 millones	Población agrícola	162 millones
Área irrigada (Ha)	12 millones	Población bovina	11 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen dos principales subsistemas: el subsistema de cultivos tanto de verano como de invierno; y el subsistema norteño, de cultivo solo en verano</li> <li>- Ambos sistemas se caracterizan por tener precipitaciones en los meses de verano y durante el invierno heladas muy severas</li> <li>- El hogar agropecuario promedio se compone de cuatro a cinco miembros</li> <li>- Los principales cultivos de invierno son el trigo y la colza; mientras que los principales cultivos de verano son el maíz con arroz, algodón, soja y camote</li> <li>- Los cultivos se producen tanto con riego como bajo secano pero los rendimientos son más bajos debido a las condiciones climáticas adversas</li> <li>- La población ganadera es un componente importante del sistema: en especial el ganado bovino que se emplea como poder de tracción, el ganado porcino, rumiantes menores y aves de corral para la obtención de productos cárnicos.</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El área de producción de trigo disminuirá y el área de maíz incrementará, siempre y cuando la producción pueda mantener su competitividad</li> <li>- La crianza de ganado de engorde, aumentará, para suplir a los mercados locales, empleando heno tratado de paja de cereales</li> <li>- El incremento en el rendimiento que se da a partir de un mayor uso de fertilizantes inorgánicos requerirá de un uso más equilibrado de los nutrientes</li> <li>- Se prevé que las fincas se diversificarán para cubrir la transición en la demanda de alimentos</li> <li>- Habrá conflicto al escoger los cultivos basándose en la demanda competitiva entre la alimentación animal y la creciente demanda por piensos.</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear programas para mejorar la efectividad de los sistemas de riego existentes y la eficiencia del uso del recurso hídrico al nivel de parcela</li> <li>- Usar de manera más equilibrada los fertilizantes</li> <li>- Incrementar la disponibilidad de agua y su uso más eficiente</li> <li>- Promover la mecanización de las fincas y el desarrollo del sector privado, en cuanto a la provisión de bienes y servicios.</li> <li>- Promover la producción ganadera a pequeña escala y de naturaleza intensiva, en especial de ganado porcino, e incrementar la producción de vegetales y frutas, debido a que la demanda de estos productos de mayor valor comercial se incrementará a medida que aumenten los ingresos urbanos</li> <li>- Los servicios de investigación y extensión estatales deberán proveer la asesoría técnica y el apoyo necesario</li> </ul>		



## SISTEMA DE ARROZ DE TIERRAS BAJAS (ASIA O. Y SUDESTE)

% Tierra de la región	12%	% De agricultura	42%
Área total (Ha)	197 millones	Población total	825 millones
Área cultivada (Ha)	71 millones	Población agrícola	474 millones
Área irrigada (Ha)	33 millones	Población bovina	52 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En términos demográficos es el sistema más importante pero el ingreso familiar promedio es reducido y la pobreza es generalizada y extrema</li> <li>- La tenencia de la tierra se hace en base a derechos de tenencia tradicional</li> <li>- El número promedio de miembros por familia agropecuaria fluctúa entre 4-6</li> <li>- Presenta de 1 a 3 cosechas anuales y el rendimiento de arroz es de 3,1 t/ha</li> <li>- Los suelos son más fértiles que otras áreas cultivadas y el uso de fertilizantes fluctúa entre moderado y alto, orgánicos e inorgánicos</li> <li>- En algunas zonas todavía se cultivan variedades de bajo rendimiento</li> <li>- La mayor parte de los hogares agropecuarios del sistema tienen asegurada la alimentación y venden los excedentes</li> <li>- Los búfalos son fuente de tracción animal en las áreas bajas y húmedas y el ganado bovino se emplea más frecuentemente en áreas a mayor altura</li> <li>- Los rumiantes pastan de manera extensiva y los servicios de salud animal están por lo general muy poco desarrollados.</li> <li>- El ganado porcino y las aves de corral son importantes: alimentación y venta</li> <li>- La piscicultura en finca es una importante fuente alimenticia y de ingresos</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ritmo de crecimiento disminuirá en los próximos años</li> <li>- La producción de arroz podría disminuir en algunas áreas</li> <li>- Se incrementará la eficiencia en el uso del riego</li> <li>- Empeorará la fragmentación parcelaria; el uso poco equilibrado de los fertilizantes; el uso ineficiente de los recursos hídricos; mala calidad de las semillas; un inadecuado manejo poscosecha; limitada diversificación de las fincas; y la ausencia de capacidad para el procesamiento de productos agrícolas.</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las principales estrategias: diversificación empresarial; mejorar el manejo de los recursos; aumentar la extensión parcelaria y un mejor manejo de la finca concentrado en el control de los nutrientes del suelo, malezas y plagas.</li> <li>- Mejorar la producción de ganado mediante servicios de salud animal, mejor alimentación, prácticas de crianza mejoradas y mejoramiento animal</li> <li>- Promover el procesamiento de piensos empleando subproductos de los cultivos</li> <li>- Introducción de mejoras en las prácticas de manejo poscosecha, y en las condiciones de procesamiento y embalaje para reducir las pérdidas</li> <li>- Mejorar los sistemas de comercialización, mediante la dotación de información de mercado, de servicios de asesoría y de comercialización</li> <li>- Desarrollar mecanismos financieros para facilitar el uso de los recursos locales</li> <li>- Implementar programas de manejo integrado de los nutrientes del suelo, para promover un incremento en el uso de abonos orgánicos</li> <li>- Generar fuentes de empleo alternativas para los trabajadores agrícolas en las áreas rurales, mediante la promoción y desarrollo de industrias locales</li> </ul>		



## S. MIXTO DE CULTIVOS ARBÓREOS (ASIA O. Y SUDESTE)

% Tierra de la región	5%	% De agricultura	3%
Área total (Ha)	85 millones	Población total	48 millones
Área cultivada (Ha)	18 millones	Población agrícola	30 millones
Área irrigada (Ha)	2 millones	Población bovina	19 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclo de cultivo que fluctúa entre los 270 y 365 días, en planicies y área onduladas, en suelos ácidos y fertilidad baja</li> <li>- Existen plantaciones de pequeños agricultores (2 a 3ha) y plantaciones privadas de gran extensión</li> <li>- Las plantaciones de coco son más usuales en la zona del pacífico, las plantaciones de café y té están confinadas a zonas de mayor altura.</li> <li>- Existen pequeñas fincas dispersas que se dedican a la producción de cultivos alimenticios (arroz y maíz), cultivos comerciales (soja) y a la ganadería</li> <li>- La pobreza es mayor entre los peq. agricultores y los obreros agrícolas sin tierra.</li> <li>- Todos estos cultivos requieren de mano de obra intensiva tanto, para su cosecha como para su procesamiento y por lo tanto la rentabilidad está determinada por los costos de mano de obra local</li> <li>- Los pequeños productores entregan a fábricas la materia prima o productos semi-procesados. Por lo general las cooperativas de pequeños agricultores no están bien desarrolladas y los productores individuales frecuentemente no tienen otra alternativa sino aceptar los precios establecidos para la materia prima por parte de los intermediarios o las fabricas</li> <li>- Se practica el cultivo intercalado para incrementar y diversificar los ingresos</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El crecimiento poblacional disminuirá</li> <li>- La demanda de productos a partir de cultivos industriales (aceites esenciales, caucho, fibras naturales, condimentos, etc.) continuará siendo fuerte</li> <li>- La expansión del sector de cultivos arbóreos se mantendrá</li> <li>- Algunos cultivos de plantación comercial (industrial) continuarán siendo producidos principalmente por los pequeños agricultores.</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales estrategias: incremento de la productividad, diversificación de actividades empresariales, organización comunitaria para el desarrollo de negocios, enfrentar problemas de bajos rendimientos, fomentar empresas alternativas, fomentar las tecnologías, el manejo de los cultivos, el procesamiento de los productos primarios y mecanismos de comercialización.</li> <li>- Realizar medidas para incrementar la producción de las plantaciones manejadas por pequeños agricultores (caucho, palma aceitera, coco, etc.)</li> <li>- Expandir los cultivos intercalados en las plantaciones que han alcanzado su madurez, a fin de estabilizar los ingresos y reducir los riesgos</li> <li>- Crear oportunidades para que los hogares establezcan huertos y críen un número reducido de caprinos, empleando los excedentes de los piensos y plantas forrajeras producidas en las plantaciones</li> <li>- Se debe incrementar la capacidad de investigación, a fin de beneficiarse de los avances alcanzados en biotecnología e ingeniería genética para mejorar los rendimientos y la resistencia a plagas y enfermedades.</li> <li>- Se debe emplear un enfoque de escuelas de campo para promover nuevas tecnologías, además, se debe hacer esfuerzos por establecer programas de capacitación técnica para los agricultores.</li> </ul>		



S. MIXTO INTENSIVO DE TIERRAS ALTAS (ASIA O. Y SUDESTE)			
% Tierra de la región	19%	% De agricultura	27%
Área total (Ha)	310 millones	Población total	530 millones
Área cultivada (Ha)	75 millones	Población agrícola	314 millones
Área irrigada (Ha)	18 millones	Población bovina	52 millones
Otras características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos en regiones altas y pendientes moderadas y escarpadas, además hay Alto porcentaje de cultivos bajo terrazas, y con riego, de ríos y riachuelos</li> <li>- La fertilidad de los suelos es baja y éstos son susceptibles a la erosión</li> <li>- Existen algunas áreas forestales dispersas en el sistema, pero éstas por lo general han sido agotadas debido a prácticas no sostenibles</li> <li>- No se emplean prácticas de manejo adecuadas de suelo y agua</li> <li>- Los hogares son vulnerables a los desastres naturales y a la pérdida de los cultivos</li> <li>- La infraestructura local está escasamente desarrollada</li> <li>- El sistema presenta una gran variabilidad en la intensidad de cultivos y los huertos familiares producen frutas y vegetales para autoconsumo y venta</li> <li>- El sistema alberga una gran población ganadera de bovino, búfalos, caprinos y ovinos y la acuicultura se practica en áreas donde hay disp. de agua</li> <li>- El promedio de ingresos es bajo, creando inseguridad alimentaria y pobreza</li> </ul>		
Tendencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se prevé que tendrán lugar cambios importantes en la producción agrícola a consecuencia de la intensificación y diversificación de los cultivos</li> <li>- La población ganadera aumentará en sistemas de producción muy extensivos y de bajos insumos</li> <li>- Se prevé que tendrá lugar algún grado de intensificación en la producción ganadera, como resultado de mejoras en los ingresos generales y en el incremento resultante de la demanda por productos ganaderos.</li> <li>- Se dará un incremento poblacional en las áreas montañosas y de laderas que ejercerán una presión cada vez mayor sobre la base de recursos naturales (suelo, agua, flora y fauna)</li> <li>- Si la mayoría de familias se mantiene en la agricultura de subsistencia, la estabilidad de los recursos naturales se verá amenazada por la creciente presión</li> </ul>		
Prioridades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un manejo sostenible de los recursos naturales y el establecimiento de servicios agrícolas más eficientes.</li> <li>- Optimizar el manejo de cuencas, agricultura de conservación, captación de aguas y adopción de tecnologías apropiadas</li> <li>- Promover el manejo comunitario de los bosques</li> <li>- Desarrollo e introducción de tecnologías mejoradas: mejora en los patrones de cultivo empleando variedades que contribuyan al suministro alimentario y a generar ingresos; conservación de los recursos suelo e hídrico y reconstrucción de la fertilidad; siembra de árboles y arbustos (para obtener madera, forraje, fruta y cereales); aplicación de mulching y otras técnicas de conservación de suelo; siembra de productos de mayor valor comercial; piensos.</li> <li>- Se debe sacar ventaja de las oportunidades existentes para la intensificación de la producción de ganado menor (gallinas, patos, cerdos, etc.)</li> <li>- Se requerirán servicios de salud animal estables</li> <li>- Promover cultivos de productos de valor comercial y de menor peso cuya transportación sean más fácil, puedan mantenerse en buen estado con un largo periodo de conservación y ser procesados localmente</li> </ul>		



## SELECCIÓN

Tras conocer y analizar toda la información anterior, sobre los sistemas agropecuarios y como se obtienen y tratan los alimentos, se procede a extraer y detallar aquellos problemas o necesidades que se han ido encontrando y que resultan más importantes o destacables, así pues, se obtienen ocho líneas de actuación posibles:

Lo que se pretende realizar, es **analizar** estas diferentes líneas de actuación, bajo unos mismos características, las cuales son: **gente a la que afecta, pobreza** de la gente a la que afecta, **potencial** de la posible solución, **viabilidad y/o facilidad desde el punto de vista del diseño**, y otros factores específicos que puedan afectar positivamente o no; con ello se pretende **compararlas para seleccionar** aquella que tenga una mejor relación de características y poder desarrollarla. Esta comparación, se lleva acabo en las dos tablas que tenemos en las paginas siguientes, como se puede observar, se ha usado un código de colores, ya que se considera una manera sencilla, rápida y muy visual. Así pues se ha tenido en cuenta que **verde es positivo, amarillo intermedio y rojo negativo**.

Por todo ello, la reglas que se han seguido son que cuanta mas gente se ve afectada o podría beneficiarse de la solución, más positivo es, al igual que si dicha población es muy pobre, ya que es mejor ayudar a una gran cantidad de gente muy pobre, que a una cantidad menor de gente no tan pobre. También es muy positivo que la solución tenga un gran potencial y sea relativamente fácil abordar el problema desde el punto de vista del diseño.

“

*Se analiza las diferentes líneas de actuación, bajo unas mismas características, las cuales son: gente a la que afecta, pobreza de la gente a la que afecta, potencial de la posible solución, viabilidad y/o facilidad desde el punto de vista del diseño, y otros factores específicos que puedan afectar*



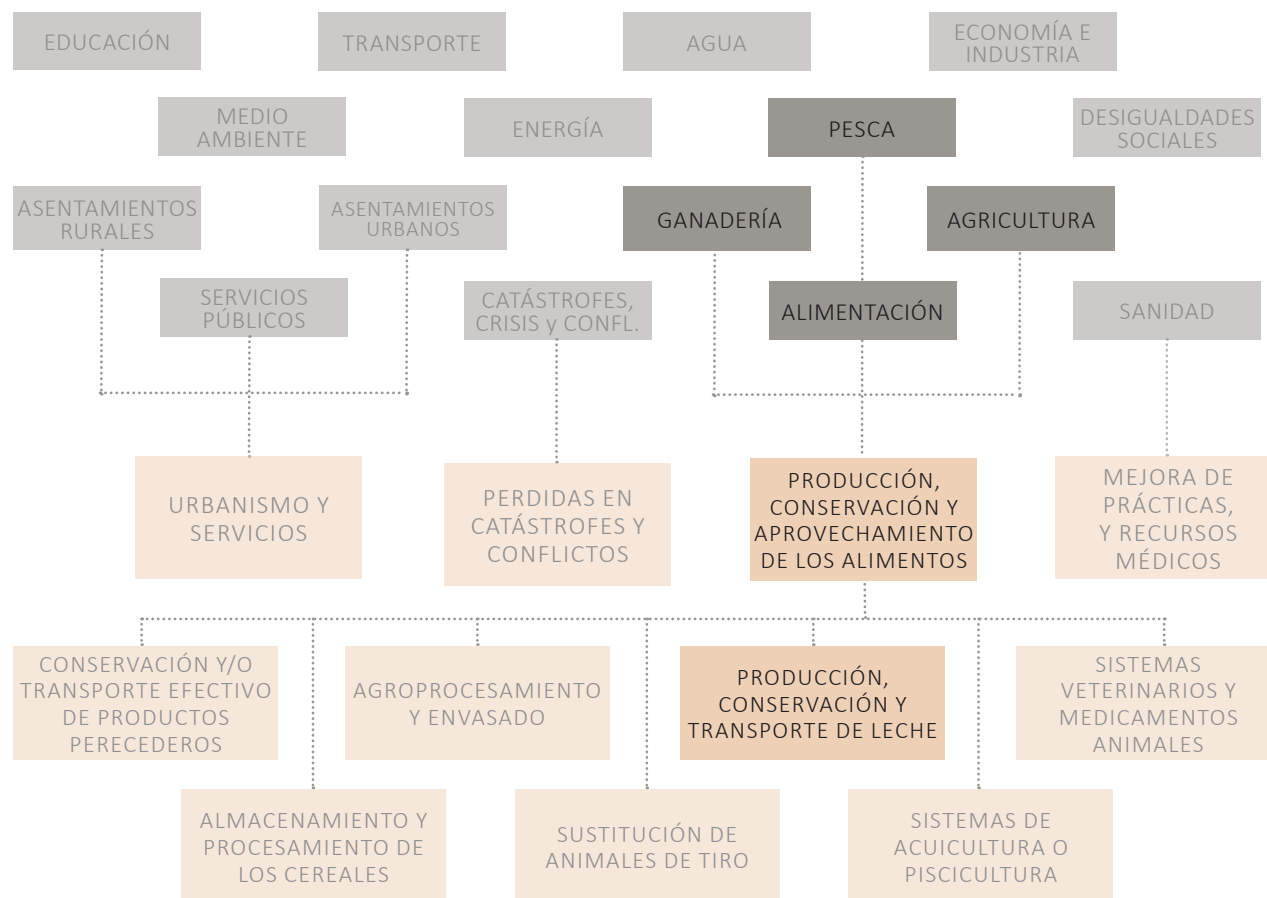
	LOCALIZACIÓN	POBLACIÓN	POBREZA	POTENCIAL	FACILIDAD	OBSERVACIONES
Mejora en la producción y/o conservación y transporte de la leche, proveniente de lechero	SUR DE ASIA, ÁFRICA SUBSAHARIANA, ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: todas las zonas en general. En especial aquellas con mas presencia de ganado lechero	704,6	Muy Alta	Alto	Media	Aunque se de en lugares muy diferentes, los problemas y adversidades, así como las posibles soluciones son muy similares
		131	Media-Alta			
		96	Muy Alta			
Favorecer la posibilidad de agroprocesamiento y de envasado de producto a pequeña y mediana escala	SUR DE ASIA: Mayormente en la zonas de cultivos arbóreos (Sri Lanka, India, Nepal, Bangladesh)	7	Media-Alta	Medio	Media	Diversos productos y diversas zonas, por lo que serían diferentes envasados y diferente sistemas seguramente
	ÁFRICA SUBSAHARIANA: en la mayoría de regiones	195	Media-Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: sistemas de cultivos arbóreos (Malasia, Indonesia, Tailandia, Camboya, Filipinas, Vietnam y China)	30	Media-Alta			
Conservación y/o transporte más efectivo de productos perecederos, evitando perdidas y mejorando la calidad de la cosecha	SUR DE ASIA: regiones con cultivos perecederos (Bangladesh, Bengala Occidental, India, Sri Lanka, Paquistán, Afganistán)	663	Muy Alta	Alto	Media	Al darse en lugares muy diferentes las soluciones tendrían que ser específicas para cada uno de los sitios ya que los productos y la condiciones son muy diferentes.
	ÁFRICA SUBSAHARIANA: en todos los países, en las regiones con cultivos predominantes perecederos	65	Media-Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: sistemas basados en el cultivo de alimentos perecederos (Tailandia, Vietnam, Myanmar, China Meridional y Centro-Oriental, Filipinas e Indonesia)	474	Media-Alta			
Almacenamiento, procesamiento y mejora de las condiciones de los cereales	SUR DE ASIA: regiones con cultivo de cereales (Bangladesh, Bengala Occidental, India, Sri Lanka, Paquistán y zonas montañosas Afganistán)	663	Muy Alta	Medio	Media	Lugares muy diferentes pero las posibles soluciones son muy similares, , aunque como son diferentes cantidades en cada zona variaría relativamente, y también las causas climatológicas de las que hay que protegerlo
	ÁFRICA SUBSAHARIANA: en todos los países, en las regiones con cultivos predominantes de cereales	180	Muy Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: S. Arroz de tierras bajas (Tailandia, Vietnam, Myanmar, China Meridional y Centro-Oriental, Filipinas e Indonesia)	474	Media-Alta			



Sustituciones de animales de tiro, usados para arar y labrar el campo, e incluso para transportar mercancía a los mercados	SUR DE ASIA: básicamente en el sistema de arroz (Bangladesh, Bengala Occidental y peq. áreas en Tamil Nadu, Kerala y en el sur de Sri Lanka)	130	Muy Alta	Alto	Compleja	Mismo problemas en diferentes zonas, pero diferentes cultivos
	ÁFRICA SUBSAHARIANA: básicamente en los sistemas de maíz, de cereales y de raíces (Kenya, Tanzania, Zambia, Malawi, Zimbabwe, Guinea, norte de Ghana, Togo, Benin, los estados centrales de Nigeria, norte de Camerún y Sudáfrica)	119	Muy Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: en todos los países de la región, zonas de cultivo intensivo	310	Muy Alta			
Creación o mejorar de los sistemas de acuicultura o piscicultura actuales	SUR DE ASIA: S. Arroz (Bangladesh, Bengala Occidental y peq. áreas en Tamil Nadu, Kerala y en el sur de Sri Lanka)	130	Muy Alta	Medio	Compleja	Zonas muy concretas y diferentes
	ÁFRICA SUBSAHARIANA: Cultivos arbóreos (desde Côte d'Ivoire hasta Ghana y desde Nigeria y Camerún hasta Gabón, con pequeñas áreas en el Congo y Angola, principalmente en las zonas húmedas)	25	Media			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: S. Mixto intensivo de tierras altas (en todos los países de la región); S. Arroz de tierras bajas (Tailandia, Vietnam, Myanmar, China Meridional y Centro-Oriental, Filipinas e Indonesia)	474	Muy Alta			
Mejorar la calidad del transporte de medicamentos que se reparten por parte de las ONGs para los animales y mejorar los sistemas veterinarios	ÁFRICA SUBSAHARIANA: en todas las regiones de la zona, con presencia de ganado	177	Media-Alta	Bajo	Sencillo	Según la FAO y FIDA, estas son la zonas a las que se está llevando medicación animal, pero se podría aplicar a cualquier zona subdesarrollada del mundo
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE: sistema con ganado (Tailandia, Vietnam, Myanmar, China Meridional y Centro-Oriental, Filipinas e Indonesia)	474	Media-Alta			



Así pues, finalmente la mejor relación de características, prácticamente, recae en dos posibles vías, las cuales son: **“Mejora en la producción y/o conservación y transporte de la leche, proveniente de ganado lechero”** y “Conservación y/o transporte más efectivo de productos perecederos, evitando pérdidas y mejorando la calidad de la cosecha”. Al final, analizándolas, y aunque ambas tienen un alto potencial, se decide seleccionar la primera, ya que se considera que puede llegar a tener, no solo **mas posibilidades**, sino un **mayor potencial** latente, debido a que la solución sería bastante novedosa, desde muchos puntos de vista, ya que es un **sector muy importante pero con escasas soluciones en los países en vías de desarrollo**.



“

*Mejora en la producción, conservación y/o transporte de la leche, proveniente del ganado lechero, es la vía seleccionada, debido a que es un sector muy importante pero con escasas soluciones en los países en vías de desarrollo*



# DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO

---

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	82
LECHE Y LÁCTEOS	
TRATAMIENTOS Y PROCED. EN OCCIDENTE	
TRATAMIENTOS Y PROCED. EN P. EN VÍAS DE DESARROLLO	
ANÁLISIS	133
TRATAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS	
CADENA LÁCTEA	
CONCLUSIONES	
FACTORES DE DISEÑO	154



# BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

MILGO

En el anteproyecto, se selecciono la vía de actuación a desarrollar, y la cual es: **“mejora en la producción y/o conservación y transporte de la leche, proveniente de ganado lechero”**.

Es por ello, por lo que la primera fase tras dicha decisión, es realizar un **análisis exhaustivo de la información relevante** que permita conocer mas en profundidad todas las **características o detalles de este sector, que sean relevantes e importantes, para dar una solución eficaz.**

Para realizar dicha fase de investigación, primero es necesario plantear que clase de información se necesita, así pues, se decide que es imprescindible abordar tres grandes bloques:

- Información básica sobre la **leche y sus características**
- Información sobre el **sector lechero en los países en vías de desarrollo** (sobre todo en los que es más importante)
- Información sobre el **sector lechero en los países desarrollados.**

Esta información es necesaria por diversos motivos, el primer apartado nos permite conocer múltiples **características** del propio producto a tratar: la leche. Esto permite conocer su **comportamiento** y ayudará a saber como se comportará ante las posibles soluciones.

El segundo apartado permite conocer como es el sector lechero, en los países en vías de desarrollo, en profundidad, y donde se encuentran los **mayores problemas** en relación a la leche, ya sea en producción, conservación o transporte

El ultimo apartado permitirá conocer las características y modos de proceder en el sector lechero en los países desarrollados, esto es muy importante ya que estos países tiene un sector muy eficiente, de un alto rendimiento y muy seguro desde el punto de vista sanitario. Conocer las características de este permitirá saber que **soluciones funcionan** y que soluciones podrían adaptarse.

“

*En los tres últimos decenios, la producción lechera mundial ha aumentado en más del 50 por ciento, pasando de 482 millones de toneladas en 1982 a 754 millones de toneladas en 2012”*



## LECHE Y LÁCTEOS

La leche es **“una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos”**. La principal función de ésta es nutrir a las crías hasta que son capaces de digerir otros alimentos. Además, cumple las funciones de proteger su tracto gastrointestinal contra patógenos, toxinas e inflamación, y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina.

La leche de algunos de los mamíferos domésticos forma parte de la alimentación humana corriente en la inmensa mayoría de las civilizaciones: de vaca, principalmente, pero también de búfala, oveja, cabra, yegua, camella, alce, cerda, etc.

Por otro lado, un producto lácteo es **“producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche, que puede contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para su elaboración”**. La diversidad de productos lácteos varía considerablemente de región a región y entre países de la misma región, según los hábitos alimentarios, las tecnologías disponibles de elaboración de la leche, la demanda de mercado y las circunstancias sociales y culturales.

El consumo de leche y productos lácteos es mayor en los países desarrollados, pero la diferencia con los países en vías de desarrollo está disminuyendo cada vez más. La **demand**a en estos países, **está creciendo** como consecuencia del aumento de los ingresos, el crecimiento demográfico, la urbanización y los cambios en los regímenes alimentarios. Esta tendencia es más evidente en Asia oriental y sudoriental, especialmente en países muy poblados como China, Indonesia y Vietnam. Esta creciente demanda, ofrece a los productores (y a todo aquellos miembros de la cadena láctea) un alto potencial productivo y una buena **oportunidad para mejorar sus medios de vida mediante el aumento de la producción**. Tradicionalmente, la demanda de leche es mayor en los centros urbanos y la de leche fermentada en las zonas rurales, pero los **productos lácteos procesados** están adquiriendo una **creciente importancia** en muchos países. El consumo de leche per cápita es:

- Elevado (mayor que 150 kilogramos per cápita al año) en América del Norte, Argentina, Armenia, Australia, Costa Rica, Europa, Israel, Kirguistán y Pakistán.
- Medio (de 30 a 150 kilogramos per cápita al año) en la India, Japón, Kenya, México, Mongolia, Nueva Zelandia, la República Islámica de Irán, África septentrional y meridional, la mayoría del Oriente Próximo y la mayor parte de América Latina y el Caribe.
- Bajo (menor que 30 kilogramos per cápita al año) en China, Etiopía, la mayoría de África central y la mayor parte de Asia oriental y sudoriental.



*La creciente demanda de leche y productos lácteos ofrece a los productores una buena oportunidad para mejorar sus medios de vida mediante el aumento de la producción”*



## HISTORIA

El **consumo** de leche de origen animal **comenzó hace 11.000 años** con la domesticación del ganado, en especial en oriente medio, impulsando la revolución neolítica. El primer animal domesticado fue la vaca, después la cabra, y finalmente la oveja, entre 9000 y 8000 a. C. Cabe mencionar, que existen ciertas hipótesis, como la del genotipo ahorrador, que afirman que la ingesta de leche supuso un **cambio en los hábitos alimentarios** de las poblaciones cazadoras-recolectoras, las cuales pasaron de alimentarse con ingestas abundantes pero esporádicas a recibir aportes diarios de carbohidratos. En cuanto a los derivados de la leche, se considera que es posible que se consuman desde los tiempos de las antiguas tribus nómadas del Neolítico.

Los productos lácteos y la leche se han desarrollado bastante, a lo largo de la historia, en algunas comunidades y culturas específicas, las cuales han evolucionado para mantener, en la edad adulta, una mejor **capacidad de digestión** del principal azúcar de la leche: **la lactosa**. En los demás grupos humanos, la secreción de la lactasa (la enzima esencial para la digestión de la leche) se pierde tras la fase de lactancia infantil, y por ello muchas culturas tienen una «aversión culinaria» a la leche y sus derivados.

Históricamente, diferentes culturas han ingerido la leche de diferentes modos. Los pueblos ganaderos del norte de Europa, con un débil sol, además de no acceder fácilmente a otras fuentes de calcio como verduras, complementaban involuntariamente su aporte de calcio y vitamina D mediante el consumo de **leche cruda**. Por el contrario, pueblos dedicados a la ganadería, y que se encontraban en latitudes inferiores), como judíos, árabes, griegos y culturas del Asia Meridional desarrollaron tradicionalmente la elaboración y consumo de **productos lácteos fermentados** en vez de la leche líquida sin fermentar.

En la alimentación en la Antigua Grecia y posteriormente en el imperio romano la leche se bebía cruda pero casi no se emplea en las preparaciones culinarias, los productos lácteos que se procesaban, esa sobre todo queso, de cabra y oveja, que se consideraban un alimento básico. La mantequilla era mucho más característica de los pueblos tracios del norte. Posteriormente, durante la edad media, los lácteos fueron denominados «carnes blancas» y eran accesibles a las clases más humildes, llegando a ser una de las **fuentes más importantes de grasas y de proteínas**.

A medida que las sociedades se fueron industrializando y se empezó a incorporar la **refrigeración** a los medios de transporte, los lácteos y la leche pudieron ser llevados a lugares alejados de las zonas de producción. Este fenómeno hizo que su **consumo fuera en crecimiento**. La invención de la **pasteurización** también ayudó a mejorar los periodos de caducidad de los productos y el éxito de los lácteos se unió a la mejora de productividad de leche experimentada en los países del norte de Europa. En el siglo XIX se desarrollan **nuevos lácteos**: aparecen las leches concentradas y vaporizadas, que permiten un mejor transporte a la zona de consumo y una mejor conservación.

El siglo XX es el periodo donde la leche y los lácteos sufren una fuerte expansión en su consumo a lo largo de todo el planeta, las mejoras en los métodos artificiales de ordeño, alimentación y las mejoras en selección artificial de las especies, los avances tecnológicos en los procesos de transporte y refrigeración, hicieron que se produjera la paradoja de la “sobreproducción” ya que se empezaba a extraer más leche con menos vacas.

“

*El siglo XX es el periodo donde la leche y los lácteos sufren una fuerte expansión, las mejoras en los métodos artificiales de ordeño, alimentación, selección artificial de las especies, los avances tecnológicos en los procesos de transporte y refrigeración, hicieron que se produjera la paradoja de la “sobreproducción” ya que se empezaba a extraer más leche con menos vacas.*



## ANIMALES PRODUCTORES DE LECHE

Actualmente, la leche que más se utiliza y la más conocida, es la de vaca, sobre todo en occidente. Sin embargo, no es la única que se explota. También están la leche de búfala, cabra, oveja, yegua, camella, entre otras. El consumo de determinados tipos de leche depende de la **región** y el **tipo de animales disponibles**. La leche de origen humano no se produce ni se distribuye a escala industrial. Sin embargo, puede obtenerse mediante donaciones. Existen bancos de leche que se encargan de recogerla para proporcionársela a niños prematuros o alérgicos que no pueden recibirla de otro modo.

La **especie** del animal lechero, su **raza**, **edad** y **dieta**, junto con el **estado de lactancia**, el **número de pariciones**, el **sistema agrícola**, el **entorno físico** y la **estación del año**, influyen en el **color**, **sabor** y **composición** de la leche y permiten la producción de una **variedad de productos lácteos**. A continuación, se expondrá brevemente los tipos de animales productores de leche para consumo humano así como sus características principales.:

LA VACA (BOS TAURUS Y BOS INDICUS): comenzó a domesticarse hace más o menos 11.000 años, dando lugar a dos líneas maternas diferentes, una perteneciente a las **vacas europeas (taurus)** y otra a las **vacas indicas (indicus)**. Ambas especies tienen un ancestro común, denominado Bos primigenius, este era un bovino de cuernos de gran tamaño, que originariamente fue domesticado en Oriente Medio, y que posteriormente se expandió a parte de África, dando lugar a la variante cebú (indicus) de Asia central. Las características principales del **cebú** son su aporte **cárnico** y su **leche**. Posteriormente se expandió a Europa, dando lugar a la variante **taurus**, que tiene los cuernos más cortos y que se adaptó para la **cría ganadera** en establo. Esta variante, derivó en muchas subespecies que dieron lugar a las razas lecheras más conocidas hoy en día como la Holstein, Guernsey, Jersey, etc.

Las grasas constituyen alrededor del 3% al 4% del contenido sólido de la leche de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5% y la lactosa el 5%, pero la composición química varía según la raza.

EL BÚFALO: (BUBALUS BUBALIS) fue domesticado aproximadamente 3000 a. C. en Mesopotamia. Este animal es muy **sensible al calor** y pasa la mayor parte del tiempo **rodeado de agua**, por lo que generalmente se le conoce como búfalo de agua. En general, es poco conocido en Occidente. Los árabes lo trajeron a Oriente Medio durante la Edad Media (700 a. C.). Su empleo en ciertas zonas de Europa data de aquella época. Por ejemplo, en la elaboración de la famosa mozzarella de búfala italiana, sin embargo, los productos elaborados con leche de búfala empiezan a sustituir en algunas comunidades a los de leche de vaca.

En cuanto a sus características, el contenido de materias grasas suele ser bastante alto. La relación grasa/proteína de la leche de búfala es de 2:1 aproximadamente. También tiene una mayor relación caseína/proteína. El alto contenido de calcio de la caseína facilita la **fabricación de quesos**, de ahí que sea muy usada para la elaboración de este tipo de productos.





EL YAK: (BOS GRUNNIENS), es un bovino de pelo largo y lanoso, original del Tibet y Asia Central. Vive en **climas esteparios y desérticos fríos**, entre los 4.000 y 6.000 metros de altitud. La leche de yak es de las mas **ricas en proteínas y grasas**. La leche es característica por tener un **sabor dulce** y un **olor aromático**. Tiene entre el 15% y el 18% de contenido sólido, del 5,5% al 9% de materias grasas y del 4% al 5,9 % de proteínas. Debido a su característica composición, puede transformarse en una **gran variedad de productos lácteos**, como mantequilla, quesos y productos lácteos fermentados.

LA OVEJA (OVIS ARIES): tiene un contenido de materias **grasas y proteínas mayor** que el de la leche de cabra y de vaca. Además, la leche de oveja tiene generalmente un contenido de **lactosa** mayor que el de las leches de vaca, búfala y cabra. El elevado contenido de proteínas y el contenido sólido general de la leche de oveja hace que sea particularmente adecuada para la producción de **quesos y yogur**. La leche de oveja es importante en el Mediterráneo, donde la mayor parte se transforma en quesos, como el pecorino, caciocavallo y feta.

LA CABRA (CAPRA AEGAGRUS HIRCUS): posee una leche con un **sabor y aroma fuertes**. Contiene una mayor cantidad de **cloruros** que otras leches, lo que le da el sabor **levemente salado**. Tiene mayores contenidos de **natas (caseinatos)**, y presenta mayores niveles de **calcio**. En los países del Mediterráneo y en América Latina, la leche de cabra generalmente se transforma en **quesos**; en África y Asia meridional, se consume generalmente **cruda o acidificada**.

EL CAMELLO: (CAMELUS) es un animal lejano a los bóvidos y los ovicápridos. Fue domesticado en el 2500 a. C. en Asia Central. Su leche es muy apreciada en los **climas áridos** donde algunas culturas la utilizan constantemente. Es similar a la leche de vaca pero un poco mas salada. Además, la leche de camella puede ser incluso tres veces mas rica en **vitaminas** que el resto de leches y es muy importante para la gente que vive en zonas áridas y semiáridas, y que a menudo no pueden obtener vitamina C de frutas y hortalizas. Por lo general, la leche de camella se consume **cruda o fermentada**.

ÉQUIDOS (EQUUS FERUS CABALLUS, EQUUS AFRICANUS ASINUS): la leche no es muy conocida, y se limita, generalmente, a zonas de las estepas de Asia Central. Se utiliza sobre todo para la realización de **productos fermentados y quesos**, ya que consumida cruda tiene un poderoso efecto laxante. Esta leche tiene un contenido más elevado en glúcidos que la de cabra o vaca y por ello es más apta para fermentados alcohólicos. La leche de burra es una de las más semejantes a la humana en cuanto a composición. La leche de equino tiene un nivel relativamente bajo de proteínas (particularmente de caseínas), son ricas en lactosa y contiene bajo nivel de grasa y proteínas.

LA LLAMA Y LA ALPACA (LAMA GLAMA, VICUGNA PACOS): Son animales muy comunes en la serranía andina en América del Sur. Su producción láctea se dirige principalmente al **consumo local** y no tiene mayor proyección Industrial. Ambos animales proviene de la familia Cameliade y fueron creados por los pueblos andinos nativos mediante selección artificial a partir de guanacos salvajes que fueron domesticados.

CÉRVIDOS: En diversas poblaciones cercanas al Ártico es frecuente el consumo de la leche de cérvidos, como el reno (Rangifer tarandus) y la alces (Alces alces). Esta última se comercializa en Rusia y en Suecia. Algunos estudios sugieren que puede proteger a los niños contra las enfermedades gastrointestinales.





## TIPOS DE LECHE Y DERIVADOS

### LECHES NO FERMENTADAS

Existen numerosos lácteos que entran dentro de la categoría de leches no fermentadas, generalmente son leches que han sufrido **algún proceso**, bien sea por **separación** de sus contenidos, por **deseccación, adición, etc.** Muchos de estos alimentos se comercializan en muchos países y se consumen de manera habitual.

#### LECHE LÍQUIDA

Es el producto **más consumido y comercializado** en el mundo, la leche líquida abarca muchos tipos:

**La leche fresca o cruda:** esta leche, es aquella que se obtiene de la leche **recién ordeñada** tras haberse sometido a un proceso de **filtrado** (ya sea mecánico o manual) para eliminar las partículas no deseadas. Esta leche debe mantenerse siempre en refrigeración ya que se contamina con mucha facilidad con agentes patógenos. Si la leche se somete a un proceso de análisis de seguridad alimentaria, esta se certifica y se puede comercializar bajo el nombre de leche fresca certificada. Es la leche que mas se consume en los países no desarrollados, ya que no tienen la posibilidad de someterla a ningún tratamiento, en occidente sin embargo apenas se consume actualmente, debido a la fragilidad y la facilidad que tiene para deteriorarse. La leche fresca tiene un sabor y olor mucho más intenso que otras leches procesadas debido a que al no haberse realizado ningún tratamiento, no se han modificado sus propiedades organolépticas.

**Tratada térmicamente:** la leche tratada térmicamente, es aquella a la que se le **aplicado calor**. Dependiendo de rango de temperatura y del tiempo de exposición, se obtendrá un tipo de leche u otra, generalmente pasteurizada, ultra pasteurizada (UHT) o esterilizada. Esta leche, gracias al tratamiento que recibe, tiene menos agentes microbianos, por lo que **se deteriora más lentamente**, aumentando así su tiempo de conservación y pudiendo ser almacenada sin necesidad de refrigeración.

**Desnatada:** es aquella leche que se ha sometido a un proceso por el cual se le ha **eliminado** parte o toda la **grasa**, generalmente el proceso es un centrifugado. Con la grasa extraída se hace la crema de leche (o nata) y la mantequilla.

**Normalizada:** esta leche es aquella que ha sido sometida a un proceso de normalización, en el cual se han **estandarizado** unos **parámetros** como la densidad de sólidos, la grasa y la acidez. El objetivo es corregir el contenido de algunos de los componentes de la leche, generalmente para que sea mas adecuada para un proceso posterior.

**Leches funcionales o enriquecidas:** son aquellas leches cuyo **contenido nutricional** ha sido **alterado** o reforzado de manera artificial, generalmente para destinarla a un grupo o sector de la población determinado, que tenga carencias o necesidades de ese nutriente. Estas leches son, por ejemplo, aquellas alteradas para la lactancia de los bebés, aquellas reforzada con calcio, vitaminas u omega 3, etc.



“

*En Asia meridional, se prevé que el consumo de leche y productos lácteos aumente en un 125% para 2030”*



#### LA MANTEQUILLA Y EL GHEE (MANTEQUILLA CLARIFICADA)

Ambos son productos **grasos**, que se obtienen de la leche, al **separar** dicha materia grasa. A grandes rasgos, la mantequilla se obtiene del **batido de la leche** o crema de leche (en occidente) o **batiendo la leche agria** (en los países en vías de desarrollo). Por otra parte, el ghee se obtiene eliminando el **agua de la mantequilla** y se consume sobre todo en Asia meridional, la mayor característica de este producto es que tiene un tiempo de conservación de unos 2 años.

Actualmente, la mantequilla es un producto bastante básico en muchas partes del mundo. Para la elaboración de la mantequilla, **se agita un contenedor de crema** (con un 36-44% de grasa) hasta que los **glóbulos de grasa se rompen** y pierden su estructura globular. Existen diversos tipos de mantequillas dependiendo de diferentes variables en el proceso de elaboración. En algunas versiones se añade sal con el fin de aumentar la vida del producto, al mismo tiempo que se potencia su sabor. La mayoría de las mantequillas y margarinas se conservan a temperaturas de 5 °C. Otra de las características de es su color: la elaborada en invierno posee un color pálido, mientras que la de verano es más amarilla.

La **mantequilla clarificada** es un subproducto de la mantequilla elaborado tras **fundirla** a temperaturas moderadas (entre los 40 y 60 °C), para que tras un tiempo de reposo se llegue a **separar por decantación** la fase **acuosa** de la **grasa**. Este tipo de mantequillas se emplea, sobre todo, en la cocina india y en la cocina marroquí, donde se denomina smen. Se caracterizan por poseer un fuerte aroma que se propaga por los platos confiriéndole un sabor característico.

El **suero de mantequilla** (denominado buttermilk en inglés) es la parte **acuosa** sobrante de la elaboración de la mantequilla. Básicamente esta compuesto de grandes cantidades de **ácido láctico** y **agua**. El sabor característico del suero de mantequilla procede principalmente del ácido láctico presente en él.

#### LA LECHE CONDENSADA

Se obtiene de la **eliminación parcial del agua** de la leche entera o desnatada. La elaboración consta de un tratamiento **térmico** y una posterior **concentración**. La leche condensada puede ser edulcorada o no edulcorada. Como resultado final, se obtiene un producto espeso y de sabor dulce que puede conservarse durante **varios años sin refrigeración**, siempre y cuando este bien **envasado** y sin contacto con el aire

La extracción del agua se realiza mediante una **presión reducida** (aproximadamente 0,5 atmósferas) hasta obtener un líquido espeso, de una densidad aproximada de 1,3 g/ml. Esta sustracción de agua es conocida con los nombres de espesamiento, concentración y condensación. Después se le añade **azúcar**, en una proporción que va desde el 30% (si la materia prima es leche entera) hasta el 50%(si es leche descremada). También se somete a un tratamiento **térmico**, con el fin de garantizar la estabilidad del alimento a temperatura ambiente, mientras el envase esté cerrado.

#### LAS LECHE EVAPORADAS

Se obtienen de la **eliminación parcial del agua** de la leche entera o desnatada. La elaboración prevé el tratamiento térmico para garantizar la estabilidad e inocuidad bacteriológica de la leche.





### LA LECHE EN POLVO

Es el producto que se obtiene de la **deshidratación**, de la leche, generalmente, pasteurizada. Este proceso generalmente, se leva a cabo en torres especiales de atomización, donde el agua se evapora, obteniendo un polvo blanco amarillento que conserva casi todas las **propiedades originales** de la leche. Para poder consumirla es necesario **rehidrarla** previamente con agua potable.

Este producto, es muy interesante, y de una gran relevancia, ya que, a diferencia de la leche líquida y de la mayoría de productos, **no precisa ser conservada en frío y su vida útil es extremadamente prolongada**. Además, tienes unas ventajas muy importantes como son que tiene un **coste muy bajo** y es mucho más **fácil de transportar** y almacenar. A pesar de poseer las propiedades de la leche natural, no tiene el mismo sabor que la leche fresca. Se puede encontrar en tres clases básicas: entera, semi-descremada y descremada. Puede estar reforzada con vitaminas A y D. Además, la leche en polvo contiene un contenido en **calcio** bastante **elevado**. Así por 100 g de leche entera en polvo se obtienen 909 mg de calcio frente a los 118 mg que se obtienen por la misma cantidad de leche entera.

### LA NATA O CREMA DE LECHE

Es el producto que se obtiene del proceso de **descremado** o **centrifugado** de la leche, y es muy rica en grasas. Existen diferentes tipos, como la nata recombinaada, la nata reconstituída, las natas preparadas, la nata líquida, la nata para montar o batir, la nata envasada a presión, la nata fermentada, la nata acidificada, etc...La nata o crema de leche, no debe confundirse con la nata que se observa al hervir la leche.

### SUERO

Es aquella **“parte líquida** de la leche que queda después de **separar la leche cuajada** en la fabricación del queso. Sus principales aplicaciones para el consumo humano son la preparación de queso de suero, bebidas a base de suero y bebidas de suero fermentado. Las principales aplicaciones industriales son la fabricación de lactosa, pasta de suero y suero en polvo” (según FAOSTAT). El suero puede ser dulce (de la producción de quesos por coagulación de la cuajada) o ácido (de la producción de quesos por coagulación ácida).

### LA CASEÍNA

Es la principal **proteína de la leche** y se utiliza como ingrediente en varios productos, entre estos quesos, productos de pastelería, pinturas y colas. Se obtiene de la leche desnatada mediante **precipitación con el cuajo** o mediante **bacterias** inocuas productoras de ácido láctico.

### HELADOS

El helado (mantecado) es un producto lácteo que se elabora y consume a **baja temperatura**, es un producto que se caracteriza por ser muy **cremoso**. Su aparición data del siglo XVII, cuando se elaboraba a partir de zumos de frutas y leche. Cuando en el año 1913 se inventó en EE.UU la primera máquina continua para elaborar helados, se convirtió en un alimento muy popular.





## LECHES FERMENTADAS

La leche fermentada, o mejor dicho, el proceso de la fermentación, da lugar a **numerosos productos lácteos**. Para ello, es necesario utilizar **microorganismos** adecuados, ya sean **añadidos o de la propia leche** que den lugar a una leche con unos niveles deseados de **acidez**. Entre los productos fermentados mas comunes figuran: yogur, kumys, dahi, laban, ergo, tarag, ayran, kurut y kefir. Una de las propiedades de este tipo de leches es que **mejorar la propia conservación** ya que se convierten los **azúcares en ácidos**, permitiendo que la leche pueda **preservarse durante períodos mayores**. Además, este proceso, hace que las propiedades de la leche cambien, dando lugar a nuevas características organolépticas.

Por regla general se producen en la leche **tres tipos de fermentaciones**: la primera es una **fermentación láctica**, donde mediante las bacterias lácticas se consumen los azúcares de la leche; la segunda ataca los **albuminoides** y la tercera, fermentación **butírica**, ataca a las grasas. En algunos casos las bacterias empleadas en la fermentación de la leche corresponden a los mesófilos denominados: *Lactococcus lactis cremoris/diacetilactis* y *Leuconoctoc cremoris*, que trabajan a temperaturas dentro del rango de los **20–30 °C** durante períodos entre **16 y 20 horas**. Todos los productos lácteos contienen bacterias lácticas vivas, a menos que se haya procedido a su pasteurización tras la fermentación.

## YOGUR

Cuyo nombre original es "Yoğurt" y corresponde a un término turco para la leche que ha sido fermentada hasta lograr una forma final de masa semilíquida. El empleo del yogur ha sido siempre tradicional de la mayoría de culturas del Mediterráneo Oriental, donde se emplea como ingrediente principal de algunos platos y bebidas muy populares. Sin embargo, es en los años 50, cuando el consumo del yogur se generalizó a lo largo del mundo y se vuelve más industrial, así se empezaron a crear nuevas variedades de yogures como los azucarados, o con sabores. Todos los yogures poseen como característica común haber sido **fermentados** a partir de la leche con **bacterias acidófilas** tales como *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, todas ellas presentes en la leche.

La fermentación se lleva a cabo a temperaturas de entre los **30 °C y 43 °C** durante un intervalo de tiempo que va desde las **2,5 a las 20 horas**. La selección del cultivo define el tiempo de fermentación y la estructura y sabor finales del producto. En el caso de las preparaciones industriales, los aditivos como frutas, azúcares u otros se añaden al yogur (en una proporción de 15% de su peso) tras la fermentación y justo antes de su empaquetado.

## KÉFIR

El kéfir (yogur búlgaro, leche kefirada, yogur de pajaritos en Chile o yocas en Uruguay), es un producto lácteo fermentado, originado en la región del Cáucaso. En el kéfir la leche fermenta mediante una **reacción lacto-alcohólica**, y por tanto **anaeróbica**; de esta manera, la lactosa de la leche se transforma en ácido láctico y se produce anhídrido carbónico y alcohol. El resultado que se obtiene es una **sustancia granulosa** bastante blanda y gelatinosa; es una masa biótica que combina bacterias probióticas, levaduras, lípidos y proteínas, envuelta en una matriz polisacárida, denominada kefiran. Los principales microorganismos en el kéfir son la bacteria *Lactobacillus acidophilus* y la levadura (hongo unicelular) *Saccharomyces kefir*, aunque varían según las regiones y métodos de cultivo.





## KUMIS

También llamado koumiss, kumys o kymys, es un producto lácteo, hecho a partir de **kéfir**. Tradicionalmente, se hace a partir de kéfir de leche de yegua. El resultado es un **bebida**, que se consume tradicionalmente en la zona de Asia Central, sobre todo por la zona de Mongolia.

## LABNEH

Es una especie de **yogur muy espeso** de color blanco elaborado con leche de oveja, de vaca y ocasionalmente de cabra, muy típico de las cocinas de Oriente Medio. En algunas regiones, y para que este se conserve mejor, se suele dejar que se **seque** en forma de **bolas** de 3 a 4cm de diámetro sumergidas en una conserva de aceite de oliva. Además, el Labneh, se suele comer condimentado con especias como tomillo o menta. Antiguamente los nómadas ponían el yogur de leche de cabra en pieles y con el tiempo se evaporaba a través de los poros hasta que quedaba una pasta a la que se le añadía sal con el objeto de preservarla.

Hoy en día el método de elaboración es similar, solo que el **yogur se compra en supermercados** o tiendas y las pieles son sustituidas por **bolsas** (redcillas o cedazos) que tras colgarse durante **24 horas** dejan la pasta lista para ser empleada. Debido a estas características se denomina también “yogur de invierno” (por su capacidad de conservación) o “yogur concentrado”.

## KURUT O QURUT

Es un tipo de yogur comido en todo el centro de Asia, a menudo como aperitivo. En Turquía se llama kurut y se hace a partir de **yogur seco**. El Qurut, se produce a partir de **leche agria** que posteriormente se deja fermenta hasta que adquiere una textura mas seca y dura. Se presenta de diversas formas, en bolas, o en tiras, o en pedazos. En algunos sitios es salado y en otros se consume como caramelos.

## AYRAN

Es una **bebida**, producida a partir de fermentos lácteos, que se consume, sobre todo, en Turquía, Armenia, los Balcanes y en casi toda la región del Medio Oriente. Sin embargo existen variantes muy similares que también se consumen en Asia Occidental y Meridional. Esta bebida esta compuesta de **yogur fermentado**, a partir de **leche agria**, mezclado con **agua**. El yogur utilizado, generalmente, es de oveja, y suele tener una textura espesa y un sabor muy intenso y un poco ácido (a veces incluso se le añade limón). A veces se suele acompañar de sal o pimienta y se sirve frío como acompañamiento durante las comidas.

## QUESO

El queso, sin duda, es la tipología de producto lácteos que más **variantes** tiene, es por ello, que se explica de forma resumida que es el queso y sus características básicas y generales, sin parar a describir todos y cada unos de los quesos que existen ya que son muy numerosos. El queso es un alimento que se puede encontrar en textura completamente **sólida** o mas **cremosa**, elaborado a partir de la **leche fermentada y cuajada** de vaca, cabra, oveja, búfalo, camella u otros





mamíferos. Es quizás el lácteo más antiguo en la historia del consumo humano. La leche, tras **fermentar**, es inducida a **cuajarse** usando una combinación de **cuajo** (o algún sustituto) y **acidificación**. Las **bacterias** se encargan de acidificar la leche, jugando también un papel importante en la definición de la textura y el sabor de la mayoría de los quesos. Algunos también contienen mohos, tanto en la superficie exterior como en el interior. Las concentraciones proteicas en el queso pueden llegar a ser 10 veces superiores a las de la leche cruda.

A muchos quesos, tras el cuajado, se les **elimina el agua** y pasan a un proceso de **curación** por el cual se van secando, estos se denominan “quesos curados”, y existe una gran variedad. Sin embargo, también existe una tipología denominada “quesos frescos”, los cuales no pasan por un proceso de curación, y se clasifican en:

Queso cottage: queso no madurado, bien sea escaldado o no, de alta humedad en su interior, que posee textura blanda o suave, algo granular o cremosa, preparado con leche descremada coagulada con enzimas y/o por cultivos lácticos. Un ejemplo es la ricota de origen italiano.

Queso crema: es un queso joven y blando que se prepara al unir el cuajo seco del requesón con una mezcla cremosa de leche. A diferencia del queso cottage es ligeramente dulce. El cuajo seco de requesón tiene un contenido de materia grasa inferior al 0,5 %. Sin embargo el requesón deberá tener un contenido graso no menor del 4 %. Un ejemplo de este tipo de queso es el quark empleado en la cocina alemana.

#### OTROS FERMENTOS LÁCTEOS

Existen unos productos lácteos menos conocidos, que son denominados **probióticos** o lácteos probióticos. Generalmente, se producen a partir de **leche fermentada** con géneros de **Lactobacillus** y **Bifidobacterium**. Algunos de estos géneros crecen en la leche, otros, sin embargo, deben ser estimulados en entornos monosacáridos.

Algunas de estas bebidas, han sido tradicionalmente muy populares en algunas regiones, como el Yakult en Japón, el matzoon que se consume en Armenia y es una mezcla de leche fermentada enriquecida con nata, el labán egipcio o el dadhi de la India. Sin embargo, en los últimos años se están desarrollando de manera comercial en casi todo el mundo, con productos como el actimel.

También existen otras variedades, o variantes, denominadas: **alimentos prebióticos** (que se caracterizan por favorecer el crecimiento o actividad de la flora intestinal en el colon) y los alimentos **simbióticos** (mezcla de los probióticos y de los prebióticos). Los prebióticos introducen cultivos exógenos en el organismo y rara vez son digeridos en el tracto superior del intestino, debido en parte a la ausencia de enzimas capaces de romper los enlaces de hidrógeno de los monosacáridos y por esta forma actúan como fibras digestivas que se digieren en el colon.





## CARACTERÍSTICAS GENERALES

La leche, es un líquido de color **blanco, mate** y ligeramente **viscoso**, pero cada tipo de leche tiene diferentes tipos de propiedades, composición y características físico-químicas, que pueden variar sensiblemente según el tipo de animal, de la edad del o del periodo de lactación. La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir considerablemente a la ingesta necesaria de nutrientes como el **calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico**.

### PROPIEDADES FÍSICAS

La leche es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un **sistema coloidal** de tres fases:

- **Solución:** los minerales así como los **glúcidos** que se encuentran disueltos en el agua.
- **Suspensión:** las sustancias **proteicas** que se encuentran con el agua en suspensión.
- **Emulsión:** la **grasa** que se encuentra en el agua como emulsión.

La mayoría contienen una proporción elevada de **agua (80%)**. Los componentes restantes equivalen al **extracto seco**. Los componentes del extracto seco, son: los **orgánicos** (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los **minerales** (Ca, Na, K, Mg, Cl).

### PROPIEDADES QUÍMICAS

Las propiedades químicas más destacables de la leche son dos. Por un lado el **pH**, que es **ligeramente ácido** (comprendido entre 6,6 y 6,8) y que viene generalmente de la cantidad de ácido láctico que suele contener, el cual está entre 0,15-0,16%. Por otro lado, las sustancias proteicas: **proteínas** (la **caseína** representando el **80% del total proteico**), y las **enzimas**. La actividad enzimática depende de dos factores: la **temperatura** y el **pH**.

### PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS

La leche, sobre todo recién obtenida, es un sustrato con unas condiciones ideales para la **proliferación** de un gran número de **géneros bacterianos**, algunos **beneficiosos** y otros **perjudiciales**, que provocan diversas alteraciones en el alimento y en sus propiedades. Las bacterias que encontramos en la leche son:

- **Lácticas:** son las bacterias que convierten mediante la fermentación la lactosa en ácido láctico. Pueden generar una alteración en la consistencia, como *Lactobacillus bulgaricus*, que puede hacer espesar la leche, paso principal para elaborar yogur. Se requiere de temperaturas ambientales o superiores.
- **Propiónicas:** generan liberación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Actúan sobre las trazas de ácido propiónico de la leche para generar ácido acético. Pueden generar un exceso burbujeante sobre la leche y dar un olor excesivamente ácido. Requieren de temperaturas de 24 °C para comenzar a actuar.

“

*La leche de origen animal puede desempeñar un papel importante en las dietas de los niños en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas y acceso limitado a otros alimentos”*



- **Butíricas:** generan coágulos grasos en la leche no acidificada. La alteración de la grasa puede generar un espesor muy poco deseado. Requieren de poca acidez y de un pH superior a 6,8.

- **Patógenas:** alteran todas las propiedades. La acidez disminuye, el pH comienza a hacerse básico, existe una separación irregular de las grasas y la caseína y el olor se hace pútrido. Producen liberación de CO<sub>2</sub> y dióxido de nitrógeno(NO<sub>2</sub>). Generan burbujas grandes y pareciera efervescente. Requieren de temperaturas de 37 °C y de acidez baja. Usualmente, la leche fuera de refrigeración experimenta estos cambios.

- **Psicrófilas:** este tipo de bacterias aparecen después del esterilizado de la leche y resisten las bajas temperaturas pudiendo incluso manifestar crecimiento bacteriano entre 0° y 10° Celsius. Aunque en el esterilizado se eliminan la mayor cantidad de este tipo de gérmenes, estos dejan una huella enzimática (proteasa) que resiste las altas temperaturas provocando en las leches un amargor característico cumplido el 50% del tiempo de su caducidad.

#### COMPOSICIÓN DE LA LECHE

La leche se sintetiza fundamentalmente en la glándulas mamarias, por lo que algunos de sus componentes es allí donde se crean, sin embargo, otra gran parte de sus constituyentes provienen del suero de la sangre.

- **Lípidos o grasas:** los ácidos grasos que contiene la leche son una de las principales características que afectan tanto a sus propiedades nutricionales y organolépticas como a sus propiedades físicas. Hay varios grupos de lípidos presentes en la leche: triacilglicéridos, diacilglicéridos, monoacilglicéridos, fosfolípidos, ácidos grasos libres, esteroides y sus ésteres, y algunos glúcidos. Los triacilglicéridos se encuentran como pequeñas partículas llamadas glóbulos y contienen una gran cantidad de ácidos grasos, identificándose incluso hasta 400 tipos diferentes. Sin embargo, el 96% lo conforman sólo 14 ácidos grasos, siendo los más importantes el ácido mirístico, el ácido palmítico y el ácido oleico.

- **Proteínas:** de todas las proteínas presentes en la leche, las más comunes y representativas son tres, y todas son caseínas: la caseína- $\alpha$ 1, la caseína- $\beta$  y la caseína- $\kappa$ . En la industria láctea, es muy importante la caseína- $\kappa$ . La caseína- $\kappa$  es útil principalmente para la elaboración de quesos (la más rica en este tipo de caseína es la leche de vaca, mientras que la más pobre proviene de la leche humana) debido a que al ser hidrolizada por la renina es posible que se precipite en paracaseína- $\kappa$ , la cual al reaccionar con el calcio genera paracaseinato de calcio.

- **Lactosa (glúcidos):** la lactosa es un disacárido presente únicamente en leches, representando el principal y único glúcido. Sin embargo, se han identificado pequeñas cantidades de glucosa, galactosa, sacarosa, cerebrósidos y aminoazúcares derivados de la hexosamina. La lactosa se sintetiza en la glándula mamaria por un sistema enzimático en el que interviene la  $\alpha$ -lactoalbúmina para después segregarse en la leche. Es un 15% menos edulcorante que la sacarosa y contribuye, junto con las sales, al sabor global del alimento.

	COMPOSICIÓN MEDIA G/L						
	AGUA	EXTRACTO SECO	MATERIA GRASA	CASEÍNA	ALBÚMINA	LACTOSA	MINERALES
Leche humana							
	905	117	35	10-12	4-6	65-70	3
Équidos							
Yegua	925	100	10-15	10-12	7-10	60-65	3-5
Asna	925	100	10-15	10-12	9-10	60-65	4-5
Rumiantes							
Vaca	900	130	35-40	27-30	3-4	45-50	8-10
Cabra	900	140	40-45	30-35	6-8	40-45	8-10
Oveja	860	190	70-75	45-50	8-10	45-50	10-12
Búfala	850	180	70-75	35-40	8-10	45-50	8-10
Reno	675	330	160-200	80-85	18-20	25-50	15-20

Bushill, J.H. y Wright, W.B. 1964. Some physical methods of assessing the effects of processing on the structure and properties of milk, J. Soc. Dairy Technol.



## HIGIENE, CALIDAD Y SALUBRIDAD

### PELIGROS PARA LA SALUD

Al igual que los demás tipos de alimentos, la leche y los productos lácteos pueden provocar **enfermedades**. Factores como la **contaminación**, el **crecimiento de patógenos**, los **aditivos químicos**, la **contaminación ambiental** y la **descomposición de los nutrientes** pueden afectar a la calidad de la leche.

El mayor de los problemas en el sector lechero es la **inocuidad** producida por los **peligros microbiológicos**, debido a que la leche es un medio ideal para el crecimiento de **bacterias y microbios**: salmonella, escherichia coli, listeria, monocytogenes, staphylococcus aureus, bacillus cereus, clostridium botulinum, mycobacterium bovis, brucella abortus y brucella melitensis.

Otro peligro muy importante, es el peligro por **agentes químicos**, los cuales pueden introducirse de manera accidental, por ejemplo a través del animal, si este a consumido alimentos o agua que contengan sustancias químicas. También se pueden introducir mediante un control inadecuado del equipo, el entorno y las instalaciones. Los productos químicos más peligrosos son: detergentes, desinfectantes de pezones, antiparasitarios, antibióticos, herbicidas, plaguicidas y fungicidas.

Por último, otro de los grandes peligros para la salud es la **zoonosis**, que es una enfermedad infecciosa que se transmite de animales a seres humanos. Las infecciones zoonóticas son: tuberculosis, brucelosis, leptospirosis, salmonelosis y listeriosis.

Uno de los peligros para la salud que no tiene que ver con la calidad o estado de la leche, son las **intolerancias**, que hacen que no se pueda digerir la leche (deficiencia de la enzima lactasa); las **alergias**; y la enfermedad de la **galactosemia**, que es una enfermedad genética que genera una deficiencia enzimática que incapacita el uso del azúcar, lo que provoca una acumulación de ésta dentro del organismo, produciendo lesiones en el hígado y en el sistema nervioso.

### CALIDAD Y EVALUACIÓN

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamental para la producción de una leche y productos lácteos que sean **inocuos e idóneos** para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar **buenas prácticas de higiene** a lo largo de toda la **cadena láctea**. “Los **productores de leche a pequeña escala** encuentran **dificultades** para producir **productos higiénicos** por causas como la **comercialización, manipulación y procesamiento informal** y no reglamentada de los productos lácteos; la **falta de incentivos financieros** para introducir mejoras en la calidad, y el **nivel insuficiente de conocimientos y competencias** en materia de prácticas de higiene”, según la FAO.

En todas las fases de la cadena láctea es necesario realizar **pruebas y control de calidad**. La leche puede someterse a pruebas de: cantidad, características organolépticas (aspecto, sabor y olor), características de composición (especialmente contenido de materia grasa, de materia sólida y de proteínas), características físicas y químicas, características higiénicas, adulteración (con agua, conservantes, sólidos añadidos, etc...), residuos de medicamentos.





Existen métodos muy específicos de **pruebas de evaluación** de la leche, que van destinados tanto para los procesadores como para los productores, a pequeña escala:

- La prueba del **sabor, olor y observación visual**
- Las pruebas con **densímetro** o lactómetro para medir la densidad específica de la leche
- La prueba del **cuajo por ebullición** para determinar si la leche es **agria o anormal**
- La prueba de **acidez** para medir el **ácido láctico** en la leche
- La prueba de **Gerber** para determinar el contenido de **grasa** de la leche

#### CODEX ALIMENTARIUS

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecieron la **Comisión del Codex Alimentarius** en 1963, para elaborar **normas y directrices alimentarias** y textos afines, como los códigos de prácticas alimentarias, en el marco del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias.

La finalidad principal de este programa es **proteger la salubridad de los alimentos**, garantizar la **aplicación de prácticas leales** en el comercio de alimentos y promover la **coordinación de todas las normas alimentarias** elaboradas por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales.

El Codex regula todos los tipos de alimentos, y existen varias **normas legislativas específicas de la leche** y los **productos lácteos**: leches fermentadas, mezclas de leche evaporada desnatada (descremada) y grasa vegetal, mezclas de leche condensada edulcorada desnatada (descremada) y grasa vegetal, leches en polvo y la nata (crema) en polvo, mezclas de leche desnatada (descremada) y grasa vegetal en polvo, materias grasas lácteas para untar, mantequilla (manteca), productos a base de grasa de la leche, leches evaporadas, leches condensadas, natas (cremas) y las natas (cremas) preparadas, sueros en polvo, productos a base de caseína alimentaria, normas horizontales para queso, normas específicas para cada queso.

Los textos generales más destacables para la leche y los productos lácteos son:

- **Norma general** del codex para el uso de **términos lecheros**
- Código de **prácticas de higiene** para la leche y los productos lácteos
- Directrices para la **conservación de la leche cruda** mediante la aplicación del **sistema de la lactoperoxidasa**
- Modelo de certificado de **exportación** para la leche y los productos lácteos





## TRATAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS

### *Occidente*

En occidente, existen numerosos **mecanismos** que actúan a lo largo de la **cadena láctea**, y que permiten que la leche llegue del animal al consumo humano. Estos mecanismos son muy diversos y bastante complejos, ya que son la evolución de una industria que lleva en desarrollo numerosos años.

A continuación se propone explicar todos los procesos y fases por los que pasa la leche en todas sus etapas, las cuales son:

- **Cría y cuidado** del ganado
- El **ordeño**
- **Almacenamiento** de la leche
- **Transporte** de la leche
- **Pruebas** de leche
- **Procesamiento** de la leche
- **Envasado y transporte**

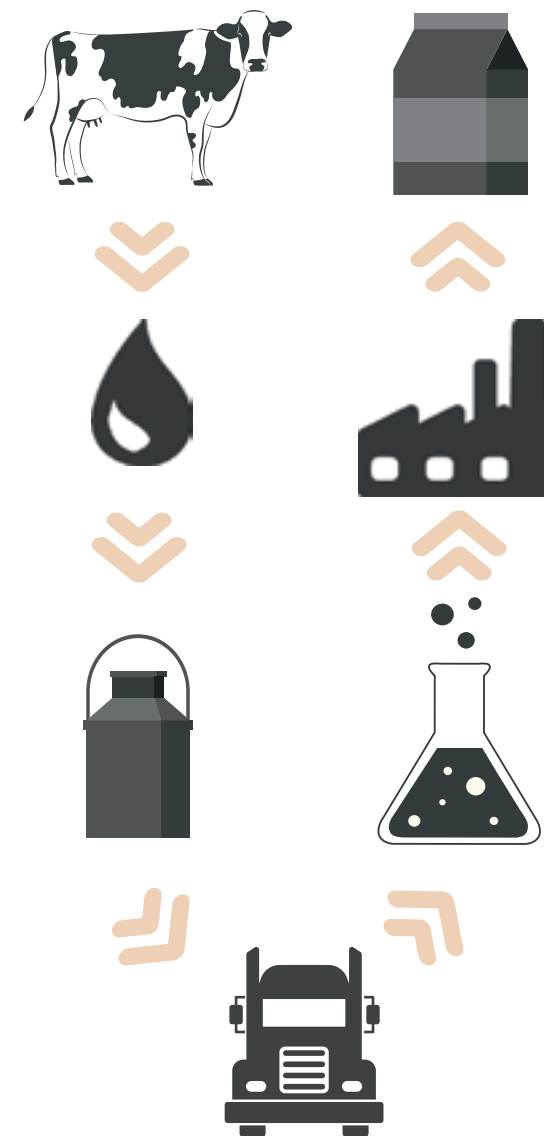
#### CRÍA Y CUIDADO DEL GANADO

La cría y cuidado del ganado debe realizarse siempre intentando obtener la mayor rentabilidad, para ello es necesario tener una explotación con una alta eficacia técnica y productividad, a su vez, la productividad de un animal depende de tres pilares que son la genética, la alimentación y el manejo. Por lo tanto, para mantener las explotaciones dentro de un potencial aceptable, y un margen económicamente óptimo, es necesario un amplio conocimiento de los animales a explotar, su entorno, su fisiología, las necesidades alimenticias, de alojamiento y de manejo práctico. Sin embargo, existen requisitos básicos de los tratamientos y cuidados generales que hay que realizar y que en cualquier explotación occidental se aplican.

#### MANEJOS DE LAS CRÍAS HASTA EL DESTETE

La cría es el periodo de edad, que va desde que el animal nace hasta que este se desteta.

- **Parto:** es el primer paso de esta etapa, se da, generalmente, asistido por un veterinario, y existe un protocolo de pautas a seguir inmediatamente después de dicho parto: desinfectar el cordón umbilical con yodo. Si es necesario, limpieza de la boca y de las fosas nasales para permitir que respire. Retirarlo de la madre. Alojarlo en un box.
- **Alojamiento:** las hembras se alojan en los boxes hasta el destete y los machos hasta que se vendan. Los boxes tienen que cumplir lo siguientes: disponer de una cama de paja. Suelo emparrillado, que permite mantener la cama seca. Constar de una parte frontal, construida con una puerta enrejada, que facilite la circulación de aire dentro del box, y con soporte para cubos de bebida y comida para suministrar leche y heno.





- **Alimentación del ternero:** la alimentación del ternero en la etapa de la cría, se da en dos fases:
  - 1º Administración de calostro: el calostro es la primera secreción de la mama que se produce en el momento del parto. Es el primer alimento del animal recién nacido y lo tiene que ingerir lo antes posible para obtener los máximos beneficios de los anticuerpos y de las sustancias activas que contiene. Se le da durante los 4 primeros días.
  - 2.ª Alimentación hasta el destete, con leche artificial o lactoreemplazantes y pienso de iniciación.

### MANEJO DEL ANIMAL EN LA RECRÍA

La recría es el periodo comprendido entre el destete y el primer parto. La recría se puede dividir en tres etapas: postdestete, transición y postransición.

- **Postdestete:** se realiza un alojamiento en patios donde se localizan grupos pequeños de animales; se les permite un buen y fácil acceso al agua y la comida, la cual consta de pienso de arranque y henos de muy buena calidad.
- **Transición:** en este periodo el animal es totalmente funcional. Se aloja a los animales en patios al aire libre y grupos mas amplios, estos alojamientos constan, generalmente, de zonas de refugio y de zonas de recreo. En cuanto a la alimentación es mas fibrosa y esta compuesta por henos y/o maíz, aveces se complementa con pienso o complementos vitamínicos y minerales.
- **Postransición:** este periodo se extiende hasta el parto. El alojamiento se hace en patios al aire libre y en grupos amplios. También se separan los animales gestantes de los no. La alimentación es de forrajes de calidad media, complementados con concentrados como cereales molidos.

### MANEJO DEL ANIMAL EN LACTACIÓN Y SECADO

Esta etapa corresponde a la etapa de vida útil del animal, después de haber realizado el primer parto. El animal, siempre se encontrara en dos situaciones: lactación o secado. Los animales estarán separados por grupos, según e la etapa en la que se encuentren. El primer periodo de lactación comprende desde el parto hasta que se supera el pico de lactación, y se produce una importante movilización de grasas corporales. El segundo periodo se inicia una vez superado el pico de lactación. Después pasa un tiempo de secado, hasta que comienza otra etapa de lactación. Esta fase de secado y gestación del animal, consiste en dejar de ordeñar al animal unos meses antes del parto.

### PROTOCOLO DE GESTACIÓN

El primer paso para que comience el periodo de gestación es inseminar a la hembra durante su periodo de celo. El único medio que existe para detectar el celo es la observación visual de las hembras tres veces al día (mañana, mediodía y tarde) durante media hora. Pueden utilizarse métodos auxiliares como son los podómetros que registran la actividad diaria del animal, cuando ésta está aumentada significa que la hembra está en celo.

La inseminación artificial (IA) se debe de realizar unas horas después de detectar el celo. Unos días después se examina a los animales para comprobar que no están en celo y posteriormente se confirma la gestación. Si el animal está gestante pasar al lote de animales gestantes y si no lo está, se vuelve a inseminar.





## INSTALACIONES Y ALOJAMIENTO DEL GANADO

Para alojar a los animales lecheros adultos existen dos modalidades:

- **Estabulación fija** los animales permanecen en una plaza individual durante el tiempo que se encuentran estabulados.

Las características que definen esta modalidad son:

- Disposición de plazas individuales, los animales se encuentran inmóviles frente a un comedero.
- Se alimenta y da beber al animal en la misma plaza. El alimento hay que transportarlo hasta dicha plaza y el ordeño también se realiza allí.
- La estabulación se hace en establos cerrados sin una división de zonas.

La disposición de estas plazas individuales debe tener las siguientes características:

- Tener dos filas de animales, cabeza con cabeza.
- Constar de un pasillo central de alimentación con comedero corrido a ras de suelo y a ambos lados.
- Tener separadores cada dos plazas, donde se coloca el bebedero automático.
- Colocar fosos de recogida de defecaciones. Las patas traseras deben de situarse en las proximidades del foso
- Los pasillos laterales deben de ser de manejo y ordeño. Ésto requiere una instalación fija de conducciones aéreas de vacío y recogida de leche.

- **La estabulación libre** se define como aquélla en la que los animales pueden moverse libremente dentro de un establo o espacio en el que se encuentran confinados. Las características que definen a este tipo de estabulación son:

- Los animales no disponen de plazas individuales sino de departamentos colectivos.
- El ganado se mueve libremente y se desplaza hasta los lugares donde tienen lugar las distintas operaciones de manejo: comedero, ordeño, descanso nocturno, etc.
- Quedan definidas con claridad y separadas las distintas zonas de la estabulación que serían: zona de reposo, zona de ejercicio y zona de alimentación.

Las edificaciones necesarias son:

- Área (patio) de animales adultos en lactación.
- Zona de ordeño (patio de espera, sala de ordeño y lechería).
- Instalaciones de animales de diferentes edades.
- Corral para partos.
- Local para animales enfermos.
- Almacén para alimentos y maquinaria.
- Silos, horizontales para ensilados y verticales para piensos.
- Sistema de manejo del estiércol y purines.





## EL ORDEÑO

### DESCRIPCIÓN DE LA UBRE

La ubre forma una masa voluminosa situada en la región inguinal y está suspendida de la pared abdominal y del suelo de la pelvis por un sistema suspensor. Además tiene 2 o 4 (dependiendo del animal) glándulas o mamas denominadas cuarterones, cada uno tiene un pezón y son completamente independientes.

- **Sistema suspensor:** consta de láminas mediales que discurren por el centro de la ubre y las laterales que descienden por las caras laterales de la ubre. Las láminas mediales son tejido elástico y por lo tanto ceden cuando la ubre está llena, las láminas laterales no ceden y eso hace que los pezones se orienten lateralmente
- **Estructura de la glándula mamaria:** la glándula mamaria está constituida por dos partes:
  1. El estroma mamario, que es la parte encargada de sujetar el parénquima mamario
  2. El parénquima mamario, que es la parte encargada de secretar la leche, que a su vez, consta de: alvéolos, conductos lácteos, cisterna de la leche, pezón, ostium papilar, vascularización e inervación.
- **Síntesis y secreción de la leche:** está constituida por una fase acuosa (suero) y una fase sólida. Se trata de una emulsión de materia grasa en una solución acuosa en la que están incluidos numerosos elementos. En la glándula mamaria se sintetizan: lactosa, o azúcar de la leche; la caseína que es la principal proteína de la leche; parte de la grasa que forma parte de la leche. De la sangre proceden: agua; sales minerales; vitaminas; parte de las proteínas; parte de las grasas.

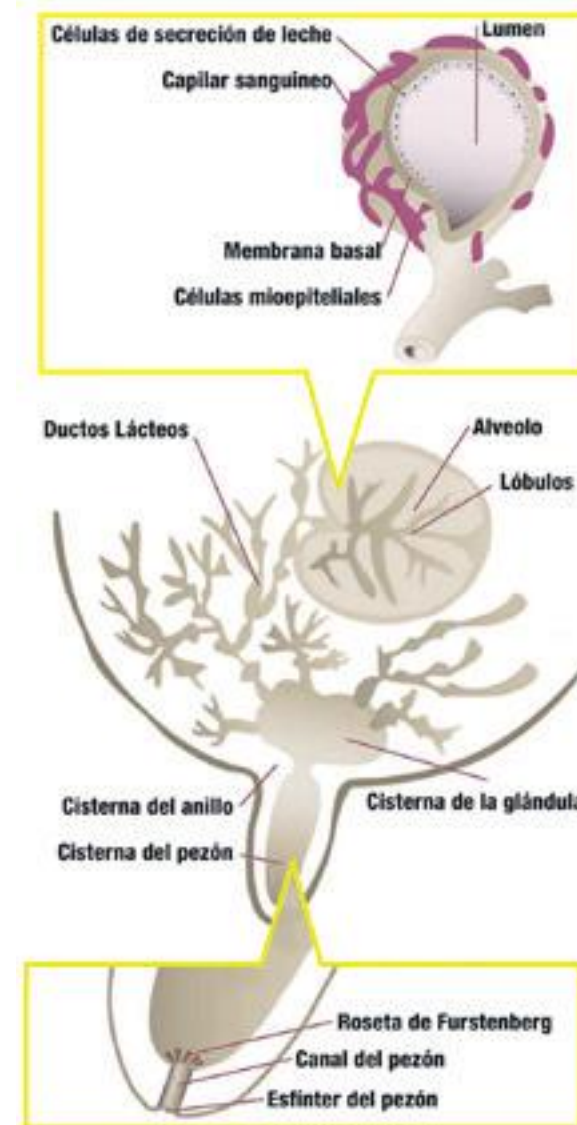
### EXTRACCIÓN DE LA LECHE U ORDEÑO

Las técnicas de ordeño son básicamente dos:

-Manual: es necesario limpiar las ubres del animal de manera aséptica (esto es, con un jabón especial y usando siempre agua potable) para evitar contagiar al animal con mastitis. Luego, la cara del ordeñador siempre debe ver directamente al vientre del animal, se posiciona la mano derecha en un pezón de la ubre, mientras que con la izquierda se agarra otro, ubicado en el mismo plano de la mano, pero en el plano posterior de la ubre, y después invertirlo constantemente. Esto significa que cada mano ordeñará un par de pezones; mientras una mano agarra el anterior de un par, la otra tira el posterior del otro.

-Mecánica: utiliza una succionadora que ordeña al animal en el mismo orden que el ordeño manual. Extrae la leche haciendo el vacío. La diferencia radica en que lo hace en menos tiempo y sin riesgo de dañar el tejido de la ubre. Se emplea en las industrias y en algunas granjas donde el ganado lechero es muy grande. Las succionadoras deben limpiarse con una solución de yodo al 4%.

Es necesario extraer la leche de forma frecuente de la glándula mamaria para: disminuir las presiones intramamarias; mejorar la producción de la leche; reducir la pérdida de células secretoras mamarias.





- **Reglas a seguir durante el ordeño**

- Evitar el estrés de los animales, ordeñando: en un lugar tranquilo (siempre el mismo), sin ruidos, otros animales o personas extrañas; a la misma hora y por las mismas personas; con un manejo adecuado, sin malos tratos.
- Dedicar un tiempo a la estimulación previa y colocar las pezoneras con suavidad y rapidez.
- Uso y mantenimiento correcto de las instalaciones.
- Retirar las pezoneras cuando cesa el flujo de leche para evitar el sobreordeño o el ordeño en vacío
- Desinfectar las pezoneras entre animal y animal, lavarlas con una solución desinfectante.
- Establecer entre los animales un orden de ordeño. Por ejemplo los animales con mastitis dejarlos para los últimos.
- Sellar el pezón: se realiza con la misma solución con la que se limpian las succionadoras. De esta forma se evita que el pezón se infecte. Si la succionadora generó una herida en el animal se le aplica yodo

- **Rutina del ordeño:** la duración óptima del ordeño es la comprendida entre 4 y 7 minutos. La rutina a seguir es:

- Dejar salir a la vaca anterior (salvo en estabulación fija)
- Dejar entrar a la vaca siguiente (salvo en estabulación fija)
- Eliminar los primeros chorros de leche. Lavar la ubre, rociar con agua y si es necesario utilizar un cepillo suave.
- Secar la ubre utilizando toallas de papel individuales.
- Colocar las pezoneras (Ordeño)
- Retirar pezoneras, comprobar que el ordeño ha finalizado.
- Baño de pezones con desinfectantes.

- **Frecuencia del ordeño:** la producción de la leche en la ubre es constante hasta que la presión de la leche almacenada hace que vaya disminuyendo su producción. El ordeño se debe realizar antes de que se produzca la depresión. En las ganaderías de tipo medio, los intervalos son de 12/12 horas o de 10/14 horas.

- **Periodo de secado:** como se a mencionado antes, es la fase final de la lactación, los animales dejan de producir leche y se produce una regresión de la glándula mamaria, para que esto suceda primero se disminuye el número de ordeños al día y después cesa el ordeño. Es muy importante este periodo de secado para que la glándula mamaria se recupere para la siguiente lactación.

- **La mastitis:** es la patología que afecta con más frecuencia a los animales en lactación que consiste en la inflamación de la glándula mamaria. Los agentes causantes de las mismas pueden ser: infecciosos, traumáticos o irritantes químicos.

Los más frecuentes son los infecciosos y los causados por bacterias son las más importantes. Penetran en la ubre desde el exterior o llegan desde el interior y el proceso se desarrolla por la multiplicación de los microorganismos o por las toxinas que producen. Desde el punto de vista económico, es muy importante por las pérdidas en producción que acarrea.

Efecto de la mastitis sobre la calidad de la leche aumenta la carga microbiana total de la leche; altera la composición físico-química de la leche; aumenta las células somáticas ya que la respuesta inflamatoria se caracteriza por el paso de leucocitos de la sangre a la ubre para defenderla; desciende la producción hasta un 25%.





## MÁQUINA DE ORDEÑO

El funcionamiento de la máquina de ordeño básicamente consiste en un circuito cerrado en el que una bomba ejerce una acción de vacío sobre el pezón de la vaca. El resultado de dicho vacío se traduce en la obtención de la leche.

La ordeñadora está compuesta por:

- **El sistema de vacío**, formado por:
  - La bomba de vacío. Que extrae el aire para producir vacío.
  - El calderín de vacío o interceptor. Que impide la llegada de cuerpos extraños o líquidos a la bomba.
  - El depósito sanitario. Separa los sistemas de leche y de vacío. Se encuentra entre el recibidor y el sistema de vacío.
  - El regulador. Mantiene constante el nivel de vacío.
  - El manómetro. Que indica el nivel de vacío existente.
- **El sistema de leche**, que incluye:
  - La línea de recogida de leche. Una tubería de acero en la cual van drenando los conductos que recogen la leche de los colectores y que termina en una vasija receptora o unidad final.
  - Vasija receptora (recibidor). Unida directamente con el circuito de vacío, lo que hace que la leche llegue al recibidor. De aquí la leche es impulsada por una bomba al tanque de refrigeración.
  - El depósito sanitario.
- **El sistema de pulsación**: se basa en el funcionamiento del pulsador que produce los cambios cíclicos de presión sobre el manguito de ordeño de esta forma se permite el cierre o la apertura del manguito y por lo tanto la salida de la leche. El pulsador provoca alternativamente y de modo regular:
  - Una fase de vacío, correspondiente a la de ordeño o aspiración. La pezonera se abre y la leche fluye. Esto se produce porque el vacío atrae la vaina de goma sobre la pared metálica de la pezonera y deja libre al pezón. Gracias a este vacío la leche es absorbida desde las cisternas mamarias al pezón y al interior de la pezonera y por el tubo de goma llega al recipiente de recolección.
  - Una fase de presión normal o atmosférica, correspondiente a la de masaje. El pulsador introduce aire entre la vaina de goma y el tubo de metálico de la pezonera anulando el vacío allí existente, la pezonera se colapsa, por tanto se interrumpe la acción succionadora, el flujo de leche se detiene.
- **El grupo o juego de ordeño**: que comprende:
  - Las pezoneras.
  - Los manguitos de ordeño.
  - El colector. Que recoge la leche que pasa a las conducciones de transporte.
  - Las tuberías. Para la pulsación y para la leche.





## ALMACENAMIENTO DE LA LECHE

El correcto almacenamiento de la leche, tras su obtención, es un paso muy importante, ya que evita la proliferación microbiana mediante la refrigeración inmediata, debido a que es imposible obtener leche estéril aunque se tomen muchas precauciones.

En primer lugar, la leche se almacena en cubetas o fluye a través de tuberías para terminar en la sala donde se almacena, aquí, la leche se vierte en un tanque refrigerante. La eficacia del enfriamiento para mantener la calidad depende de varios factores:

1. Temperatura de conservación: actualmente se recomienda una temperatura de conservación de la leche de 4º C. Una temperatura inferior a 3ºC puede dar lugar a fenómenos de congelación que deben ser evitados.
2. Período de almacenamiento: cuanto más largo es el período de almacenamiento mayor es el crecimiento bacteriano.
3. Contaminación inicial: el número de gérmenes que ya están presentes en la leche es un factor que tiene gran importancia, por eso, para obtener leche de buena calidad bacteriológica no basta con enfriarla y mantenerla fría, sino que también hay que realizar todo el proceso del ordeño y el almacenamiento con una higiene rigurosa.
4. Velocidad de enfriamiento: la velocidad del enfriamiento inicial de la leche es otro de los factores que influyen en el número total de gérmenes, no es lo mismo un enfriamiento prácticamente instantáneo que uno de mayor duración.

El tanque refrigerante es el sistema que se utiliza en la mayoría de las granjas para enfriar y almacenar la leche. Estos tanques están formados por una cuba de acero inoxidable, forrada de aislamiento térmico, con el evaporador directamente acoplado al fondo, y un equipo frigorífico con sus correspondientes controles y automatismos. La construcción y pulido interior de la cuba tiene gran importancia desde el punto de vista de la higiene, puesto que ésta depende en gran parte de las posibilidades que ofrezca el tanque para su lavado y desinfección. Por esta razón, la cuba no debe presentar ángulos ni rincones de difícil acceso a las soluciones de lavado y debe estar pulida sin presentar poros o grietas donde puedan formarse colonias contaminantes.

El agitador, se encuentra dentro de la cuba, tiene que cumplir varias misiones, siendo las más importantes: evitar la formación de hielo en la leche, aumentar las corrientes de convección para que la Tª sea homogénea en toda la masa de leche, homogeneizar perfectamente la leche contenida en el tanque, de forma que la máxima diferencia en el contenido de grasa de muestras de leche tomadas en distintos puntos sea inferior al 0,1%. El agitador debe estar perfectamente diseñado y construido, con una velocidad de rotación bien estudiada para evitar que se produzcan salpicaduras y espuma, que aumentan la superficie de contacto de la leche con el aire, puesto que la tensión superficial en la zona de contacto entre el aire y la leche produce rotura de las membranas de los glóbulos de la grasa, que queda en libertad, aumentando el riesgo de lipólisis.

El aislamiento es otro elemento de gran importancia porque de él dependen las pérdidas de frío que se produzcan, que afectan al tiempo de funcionamiento del equipo frigorífico durante el enfriamiento y conservación de la leche. Si el aislamiento no es correcto, las pérdidas serán excesivas, prolongándose en la misma medida los tiempos de enfriamiento, además de que durante el período de conservación habrá demasiadas fluctuaciones de la temperatura de la leche, lo que obliga a que funcione el equipo con demasiada frecuencia.





## TRANSPORTE DE LA LECHE

La leche se transporta a la central en cisternas de acero inoxidable, isotermas o refrigeradas. Están equipadas con sistemas automatizados de medición (caudalímetros) y toma de muestras, bombas de aspiración... La cisterna se caracteriza por tener las paredes suavemente redondeadas y estar divididas en compartimentos. Así la leche se mueve menos durante el transporte, consiguiendo una mayor estabilidad.

## PRUEBAS DE LA LECHE

La mayoría de los análisis se realizan mediante métodos estándares aprobados por la International Dairy Federation (IDF). En diciembre del año 2000, la IDF y el organismo para la estandarización, International Organization for Standardization (ISO), comenzaron a publicar estándares sobre el análisis de lácteos. Algunos de los métodos de análisis se publican también bajo el auspicio de la Association of Official Analytical Chemists (AOAC).

### MÉTODO DE ANÁLISIS

- Toma de muestras: el objetivo es obtener de una partida dada una muestra representativa para que se pueda comprobar a partir de ella sus características físico-químicas. La muestra se homogeneizará manual o mecánicamente.
- Determinación de grasas: el contenido en materia grasa se determina por análisis gravimétrico, mediante extracción de la materia grasa en una solución alcohólico-amoniaco del tipo de leche de que se trate, mediante éter etílico y éter de petróleo, evaporación de los disolventes y posterior pesado del residuo resultante, según el método de Röse-Gottlieb.
- Determinación de proteínas: la determinación del contenido proteico de la leche, se expresa como el contenido porcentual en peso de nitrógeno multiplicado por un factor de conversión que se determina por el método descrito en la norma FIL-20: 1962 de la Federación Internacional de Lechería (denominado también como método de Kjeldahl).
- Determinación de la lactosa: se entiende por contenido en lactosa al contenido en lactosa monohidratada expresado en porcentaje de peso y determinado por el procedimiento descrito en la norma FIL-28: 1964
- Determinación del extracto seco: el extracto seco de los lácteos consiste en el residuo expresado en porcentaje de peso, considerando como residuo el producto obtenido tras haber efectuado la desecación de la leche que se haya tratado mediante el procedimiento que corresponde a la norma FIL-21: 1962 de la Federación Internacional de Lechería.
- Determinación de cenizas: el contenido en cenizas es el producto final resultante de la incineración del extracto seco, expresado en porcentaje de peso. El extracto se incinera a una temperatura determinada y en una corriente lenta de aire.
- Determinación de la acidez: se define la acidez como el contenido de ácidos, expresado en gramos de ácido láctico en 100ml de lácteo. Esta medida indica la calidad de la leche.
- Determinación de la humedad: se entiende por humedad de la leche en polvo el contenido en agua libre, es decir, la pérdida de peso, expresado en porcentaje en peso, determinado por el procedimiento descrito en la norma FIL-26: 1964





## PROCESADO DE LA LECHE

El primer paso tras haber recibido la leche en la planta procesadora, haber medido la cantidad recibida y haber analizado muestras, es desairar la leche y someterla a una filtración para eliminar las partículas más groseras de impurezas como sangre, pelos, paja, estiércol, etc.

### ALMACENADO DE LA LECHE CRUDA

Es el paso inmediato tras la recepción y filtrado de la leche, y se realiza independientemente del proceso que se vaya a realizar posteriormente. Básicamente consiste en mantener la leche a una temperatura de 4 °C hasta el comienzo de los tratamientos. El lapso de tiempo que transcurre entre la recepción y el tratamiento de la leche cruda. Se consigue así una reserva de leche que garantiza la continuidad en los tratamientos, evita colapsos cuando se reciben en pocas horas grandes cantidades de leche y se independiza la recepción de leche en caso de posibles averías en los procesos de tratamiento y transformación.

### DEPURACIÓN

Es el siguiente paso después del almacenamiento, la leche, según la aplicación comercial que se le vaya a dar puede pasar por uno o varios de estos procesos, estos pasos sobre todo están destinados a asegurar la calidad de la leche:

- **Clarificación:** se utiliza para separar sólidos y sedimentos innecesarios presentes en la leche (como polvo, tierra o partículas muy pequeñas que no pueden ser filtradas).
- **Homogeneización:** la homogeneización evita la separación de la nata y favorece una distribución uniforme de la materia grasa. Consiste en pulverizar la leche entera haciéndola pasar a presión a través de pequeñas boquillas. Durante esta operación, el diámetro de los glóbulos grasos se reduce de 10 a 1 micras. El proceso presenta muchas ventajas: glóbulos de grasa más pequeños, sin formación de nata en la superficie; color más blanco y atractivo...
- **Estandarización:** el contenido de grasa en la leche presenta a veces considerables oscilaciones. Muchos de los procesos industriales requieren que, ya en la leche inicial, el contenido de los componentes grasos se ajuste a valores relativamente constantes. La estandarización del contenido en grasa implica el ajuste del contenido en grasa de la leche por medio de la adición de nata o leche desnatada de forma apropiada. La estandarización se realiza para cumplir las normas legales o porque el fabricante decide elaborar un producto con unas características determinadas. Según los niveles de grasa la legislación clasifica la leche en: entera (mínimo 3,2 %), semi-desnatada (1,5 %-1,8 %), desnatada: (máximo 0,3%)
- **Deodorización:** se utiliza para quitar los olores que pudieran impregnar la leche durante su obtención (como estiércol). Se emplea una cámara de vacío, donde los olores se eliminan por completo. La leche debe oler dulce o ácida.
- **Bactofugación:** elimina las bacterias mediante centrifugación. Genera una rotación centrífuga que hace que las bacterias mueran y se separen de la leche. Antes de realizar una bactofugación se debe realizar un cultivo de las bacterias que hay en la leche e identificarlas, para determinar el procedimiento más efectivo para eliminar una bacteria específica. Se suele tomar como estándar que 1800 segundos calentando a 80 °C elimina a los coliformes, al bacilo de la tuberculosis y las esporas; así como la inhibición de las enzimas fosfatasa alcalina y la peroxidasa.





## TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Una vez realizados los procesos pertinentes de depuración, la leche puede ser tratada para el consumo humano mediante la aplicación de calor para la eliminación parcial o total de bacterias. De acuerdo con el objetivo requerido, se empleará la termización, la pasteurización, la ultrapasteurización o la esterilización.

- **Termización:** es un método tratamiento de la leche cruda mediante calor. El proceso no se utiliza en otros productos alimenticios, y es similar a la pasteurización, pero utiliza temperaturas más bajas, permitiendo así que la leche retenga más, su sabor original. La termización consiste en calentar la leche a temperaturas de alrededor de 62-65°C durante 15 segundos. Generalmente se utiliza para extender la calidad de conservación de la leche cruda cuando no se puede utilizar inmediatamente para realizar otros productos, como el queso y también se puede utilizar para extender la vida de almacenamiento de los productos lácteos ya fermentados mediante la inactivación de microorganismos.

La termización inactiva bacterias psicrótroficas en la leche, previene el crecimiento de las enzimas resistentes al calor y permite que la leche se almacene por debajo 8°C durante tres días, o a 1°C durante siete días. Más tarde, a la leche se le puede administrar un tratamiento térmico más fuerte para ser preservada más tiempo. Es necesario refrigerar la leche tras haber sido termizada destruir las esporas bacterianas.

- **Pasteurización (Slow High Temperature, SHT):** el propósito de pasteurizar la leche, también se basa en el principio de los riesgos de bacterias patógenas que descomponen los alimentos y causan daño a la salud del consumidor, mediante el tratamiento por calor. La pasteurización debe ser acompañada de un rápido enfriamiento para eliminar los microorganismos patógenos.

Es un tratamiento relativamente suave, ya que maneja temperaturas inferiores a los 100°C. Se utiliza para prolongar la vida útil de los alimentos durante varios días (pero necesita estar refrigerada por debajo de 4°C). Se emplean temperaturas de 60°C-65°C por tiempos prolongados (de 3 a 4hr) o de 75°C-90°C en tiempos muy cortos (2-5 min.). Este método no solo se utiliza para la leche, también en alimentos muy perecederos como el huevo líquido, o en alimentos con pH característicamente ácido, como los jugos de frutas, la cerveza, el vino, las hortalizas encurtidas, etc.

Su objetivo es la destrucción selectiva de microorganismos patógenos (algunas bacterias, mohos y variedades de levaduras), así como controlar la actividad de enzimas y procurar modificaciones mínimas en la composición nutritiva y características organolépticas. Las condiciones de pasteurización se deben definir para cada producto, según la composición de micro flora y las propiedades del medio, considerando: A) La temperatura que debe alcanzarse; B) La duración de la exposición a esta temperatura.

La pasteurización prolonga la vida útil del alimento, pero su efectividad no es absoluta, por ello, generalmente se utilizan métodos complementarios para asegurar la integridad. La pasteurización generalmente se usa como proceso previo para otros tratamientos como la ultrapasteurización o la esterilización. La leche únicamente pasteurizada se comercializa bajo la denominación de leche fresca. Debe conservarse a una temperatura inferior a 6°C y ser vendida al consumidor dentro de las 72 horas siguientes al día del envasado.





- **Ultrapasteurización (Ultra High Temperature, UHT):** la ultrapasteurización o uperización, es un proceso térmico que se utiliza para reducir en gran medida el número de microorganismos presentes en la leche, cambiando su sabor y sus propiedades nutricionales en mayor o menor medida. A diferencia de la pasteurización tradicional, en la ultrapasteurización se aplica más calor aunque durante un tiempo menor. Con el método UHT no se consigue una completa esterilización (que es la ausencia total de microorganismos y de sus formas de resistencia), se consigue la denominada esterilización comercial, en la que se somete al alimento al calor suficiente para destruir las formas de resistencia de *Clostridium botulinum*, pero sí existirán algunos microorganismos como los termófilos, que no crecen a temperatura ambiente.

Consiste en exponer la leche durante un corto plazo (de 2 a 4 segundos) a una temperatura que oscila entre 135 y 140 °C seguido de un rápido enfriamiento, no superior a 32 °C. Esto se hace de una forma continua y en un recinto cerrado que garantiza que el producto no se contamine mediante el envasado aséptico. Este proceso aporta a la leche un suave sabor a cocción debido a una suave caramelización de la lactosa (azúcar de la leche). La alta temperatura reduce el tiempo del proceso, y de esta manera se reduce también la pérdida de nutrientes.

La ultrapasteurización, generalmente recibe previamente un proceso de pasteurización y luego otro de homogeneización, después la leche se enfría inmediatamente a la temperatura de envasado (20 °C-25 °C) en intercambiadores de calor. Por último se realiza un envasado aséptico, uno de los formatos más utilizados para el envasado de la leche UHT es el paralelepípedo de cartón tetrabrik. La leche UHT tiene una vida típica de seis a nueve meses (a temperatura ambiente), antes de que se abra, posteriormente se puede conservar durante unos días refrigerada.

- **Esterilización:** se utiliza una alta temperatura, de 140 °C durante un periodo de 45 segundos y no es obligatorio refrigerarla o disminuir su temperatura después. Este tratamiento elimina cualquier microorganismo presente en la leche, también recibe el nombre de leche higienizada. Este proceso no se aplica a leches saborizadas o reformuladas pues se caramelizarían.

Generalmente para realizar el procedimiento de esterilización, se realiza antes un proceso de pasteurización, y después la leche se envasa en botellas de plástico herméticamente cerradas, para evitar posibles contaminaciones por la entrada de líquidos, aire y microorganismos. El envase ha de proteger la leche de la luz (tanto natural como artificial), ya que ésta tiene un efecto perjudicial sobre muchos nutrientes y un efecto negativo sobre el sabor de la leche.

Después de envasada, es cuando se realiza el proceso de esterilización. Las botellas de leche, cerradas debidamente, entran en la torre pasando por diversas zonas, de modo que su temperatura vaya subiendo paulatinamente hasta llegar a la zona central calentada por vapor. Después las botellas pasan a diversas zonas de refrigeración (en la misma torre de esterilización), incluyendo un baño final de agua a 20 °C, que se realiza meramente para poder distribuir con la mayor rapidez posible.

La leche esterilizada, como consecuencia del intenso tratamiento térmico, sufre la aparición de considerables alteraciones fisicoquímicas y organolépticas. Las alteraciones más importantes son el pardeamiento y caramelización de la lactosa y la disminución del contenido vitamínico. La esterilización comercial permite conservar la leche durante varios meses a temperatura ambiente.





## OTROS TRATAMIENTOS

Aparte de los tratamientos térmicos, que generalmente solo actúan para mejorar o asegurar la calidad sanitaria de la leche y eliminar o ralentizar bacterias y microorganismos; existen otros tratamientos, a los que se somete la leche para conseguir otros productos diferentes, que se consideran productos o derivados lácteos, y que anteriormente hemos visto brevemente.

Estos procesos son muy diversos y en la mayoría de los casos deben someterse a algún tratamiento térmico de los anteriores, previamente o posteriormente. A continuación, se explican los procedimientos que se realizan en occidente, en plantas especializadas, de los productos más importantes:

- **Nata:** el proceso de obtención de la nata es muy sencillo, la leche recibida de las granjas se somete a diversos procesos de depuración, como la filtración (como se a mencionado con anterioridad), y después se introduce en una centrifugadora o cubo de centrifugado, donde la leche se desnata.

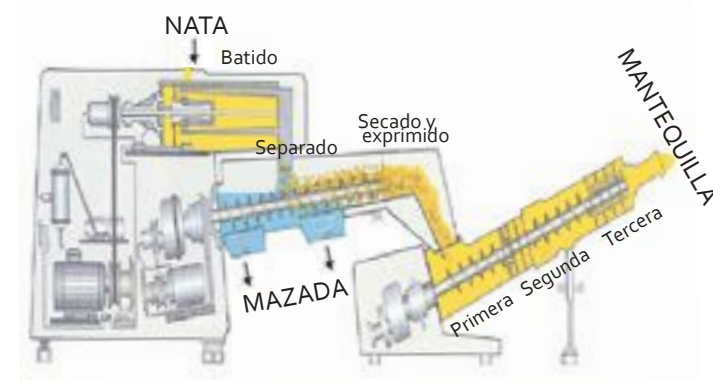
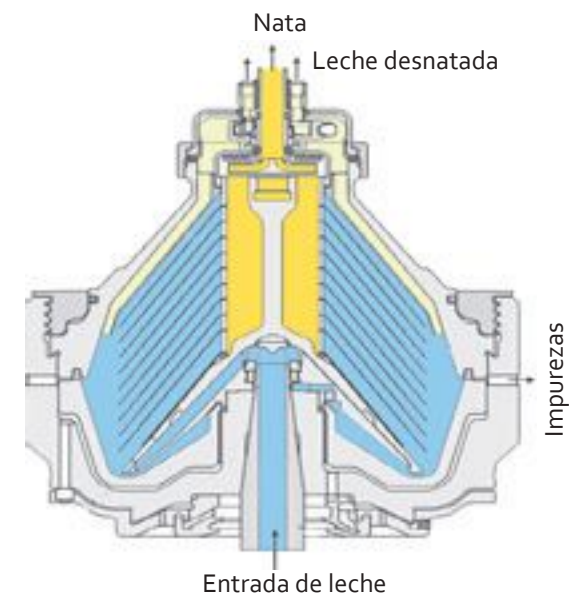
La rueda, de la centrifugadora, gira a gran velocidad y gracias a la diferencia de densidad entre la leche y su materia grasa se separan dando por un lado la nata y por otro la leche desnatada. Tras obtener la nata, separada del resto de la leche, se somete a un proceso de pasteurización o de ultrapasteurización. Posteriormente la nata se somete a un proceso de homogeneización para que su textura sea uniforme y se pueda comercializar. Por último se procede al envasado en botellas o tetrabricks.

- **Mantequillas y similares:** la nata es la materia prima necesaria para la elaboración de mantequilla. El contenido graso de esta debe ser de 35 % a 40 %. Debe ser de buena calidad bacteriológica, libre de defectos de sabor o aroma y exenta de antibióticos o desinfectantes que impidan el crecimiento de los microorganismos implicados en la maduración.

La nata debe someterse a un proceso de normalización ya que normalmente la nata llega con un contenido de grasa superior al necesario para la obtención de mantequilla (hasta obtener el 35 %-40 %). Generalmente la nata se normaliza con leche desnatada. Muchas veces, la nata se encuentra en malas condiciones, más o menos acidificada, y con extraños sabores. Por ello esta nata debe ser neutralizada, es decir, debe reducirse su acidez para poder ser pasteurizada. La nata dulce es más fácil de manipular y de hacer circular por los intercambiadores de calor.

La nata, posteriormente pasa a ser pasteurizada a una temperatura de 95 °C o más. Estas elevadas temperaturas no sólo aseguran la destrucción de los microorganismos patógenos, sino también la de microorganismos y enzimas (lipasas) que podrían tener efectos perjudiciales sobre el mantenimiento de la calidad de la nata y además confiere a la mantequilla una mayor resistencia a la alteración por oxidación, debido a que las altas temperaturas producen compuestos antioxidantes. A veces las natas pueden contener sustancias aromáticas indeseables. En estos casos se efectúa una desaireación al vacío, que consiste en calentar la nata a 78 °C y a continuación aplicarle un vacío, que provoca que las sustancias aromáticas se evaporen.

Después se debe realizar una inoculación antes de la etapa de maduración. El cultivo es mezclado con la nata en la tubería por donde pasa la nata antes de ser bombeada al depósito de maduración o en el mismo depósito de maduración. La cantidad de cultivo viene determinada por el tipo de maduración (programa de temperaturas) que sufrirá la nata.





A continuación comienza el proceso de maduración, el objetivo es acidificar la nata (proporciona aroma y sabor) y cristalizar la materia grasa de forma simultánea en depósitos de maduración. La nata se somete a tratamientos térmicos según un programa de temperaturas, que dará a la grasa la estructura cristalina requerida cuando se produce su solidificación en la etapa de enfriamiento. La maduración dura aproximadamente de 12 a 15 horas.

Después de la maduración, la nata pasa por un intercambiador de calor que le da la temperatura requerida para el batido. En la etapa de batido, la nata es agitada violentamente con el objetivo de romper los glóbulos de grasa y provocar la coalescencia de la grasa y la formación granos de mantequilla. La nata se divide en dos fracciones: los granos de mantequilla y la mazada.

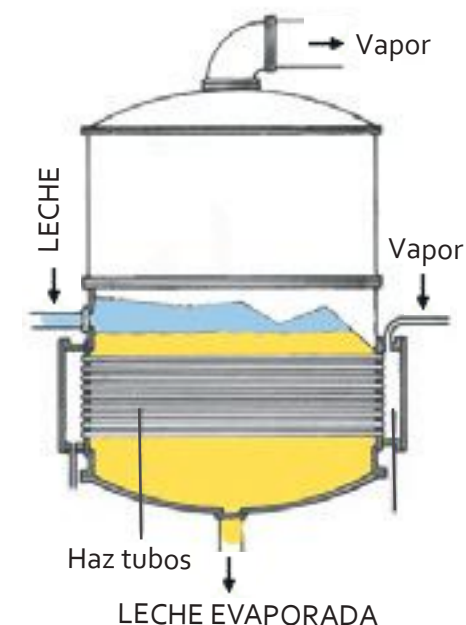
Entonces se realiza un proceso de lavado o desuerado en continuo. Los granos de mantequilla pasan a través de un canal cónico y de una placa perforada (sección de secado y exprimido), donde se eliminan los restos de mazada aún retenida en la mantequilla. Una vez exprimida la mantequilla pasa a la amasadora. Con el amasado se pretende obtener una mantequilla con una fase grasa continua. El amasado se completa cuando se consigue completar la inversión de fases. El amasado se compone de tres secciones y cada una de ellas tiene su propio motor, de forma que pueden funcionar a diferentes velocidades. En la primera sección, la mantequilla es apelmazada por la acción de un tornillo sin fin. Al final de esta etapa, si se va a elaborar mantequilla salada, se añade la sal en forma de salmuera a través de un inyector de alta presión situado en la cámara de inyección. En la segunda sección, la mantequilla es amasada al vacío, donde se pretende reducir el contenido de aire de la mantequilla. La última etapa de amasado está dividida en cuatro secciones separadas por placas perforadas. Cada sección tiene una pala de amasado con diferentes formas para dar un tratamiento óptimo a la mantequilla. El amasado afecta al aroma, sabor, conservación de la calidad, apariencia y color de la mantequilla.

Una vez terminado el amasado, se envía a las máquinas empastilladoras (envasadoras). Normalmente, la mantequilla se envasa en papel impermeable (metalizado o de otro tipo), pero también se acepta el envasado en envases metálicos o de plástico. La mantequilla se almacena a temperaturas de refrigeración (0 °C–2 °C).

#### - Leches condensadas y evaporadas:

El primer paso para la elaboración de la leche condensada es realizar un tratamiento de normalización y posteriormente uno de pasteurización. Una vez aplicado el tratamiento térmico se procede al bombeo de la leche hacia el evaporador para evaporarla y que esta se concentre. En el evaporador se debe cuidar que la temperatura esté entre 65 y 70 °C, no a temperaturas menores, porque ocasionaría el desarrollo de esporas y bacterias resistentes al calor. Durante el proceso de evaporación, a mitad de este aproximadamente, se agrega sacarosa la cual se mezcla con la leche, ya que si se añadiera al principio aumentaría la viscosidad y el proceso de evaporación sería muy dificultoso.

El producto evaporado se pasa a un homogeneizador para lograr obtener un tamaño de grasa uniforme. Posteriormente se enfría a una temperatura aproximada de 14°C, este es uno de los puntos más importantes del proceso, ya que se produce la cristalización de la lactosa. Posteriormente, se vuelven a realizar un análisis en el producto final para comprobar que el contenido de grasa, de sólidos no grasos y proteínas, además que sus propiedades físicas como viscosidad y color sean las adecuadas. El último paso es el envasado.





En cuanto a la leche vaporada, en primer lugar, la leche, que ha debido ser higienizada, pasteurizada y estandarizada en su contenido graso, pasa a un evaporador de varios efectos, donde se elimina la cantidad deseada de agua. El producto concentrado pasa a un homogeneizador, que divide finamente los corpúsculos de grasa. Después se procede a su enfriamiento hasta unos 14° C y se envía al depósito. Pasa después a la llenadora de latas o bricks y de ahí a un precalentador. Por último, las latas cerradas con el producto se esterilizan a 120° C durante 15 min.

- **Suero:** se usa el proceso de la ultrafiltración, este proceso utiliza la presión a través de una membrana porosa, para separar la grasa y la lactosa a partir de suero de leche. Se usa presión para forzar la “proteína líquida” a través de una de membrana porosa, que permite sólo el paso de agua, los componentes solubles, y pequeños minerales y moléculas. Generalmente, en vez de usarse este proceso para extraer el suero de la leche, lo que se suele es utilizar el suero que surge como subproducto de otros procesos como la elaboración de quesos o mantecas. El suero, posteriormente, se procesa para obtener concentrados proteicos y se envasa.

- **Leches en polvo:** puesto que la leche contiene grasa, primero se debe estabilizar para evitar la oxidación y el deterioro. Posteriormente se puede centrifugar si se quiere eliminar parte de la nata, y a continuación se pasteuriza.

El siguiente paso es la evaporación. La leche pasteurizada se hierve en un sistema cerrado a través de una serie de tubos hasta que pierda suficiente agua para llevar los sólidos hasta un 45 a 52 % del peso total. Sin embargo, como todavía tiene mucho contenido en agua, se tiene que someter a un proceso de secado. Las plantas de procesamiento de leche utilizan secadores de pulverización. Estos fuerzan aire muy caliente (200°C), hacia los tubos que contienen la mezcla de leche. El alto calor evapora el agua y el polvo se pulveriza a través de un atomizador. Este paso reduce el contenido de humedad a menos del 6%, el polvo se coloca en bandejas por las que pasa aire caliente, hasta alcanzar un nivel de humedad ideal de 2-4%.

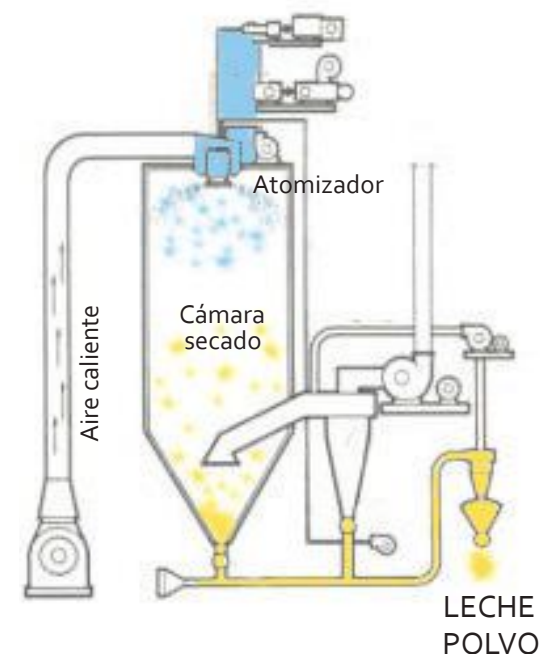
Algunas plantas tienen un paso más, llamado lecitinación. Este añade lecitina mezclada con aceite a la leche, lo que hará que el producto final se disuelva muy fácilmente en agua. Una vez que la leche en polvo se ha enfriado, se envasa.

- **Helados:** primero es necesario que se mezclen todos los ingredientes junto con la leche o nata que se vaya a utilizar. El siguiente paso es la pasteurización. En este paso se disuelven totalmente los ingredientes y las grasas y también actúan los emulsionantes y los estabilizantes, que se encargan de absorber el exceso de líquido. Después, todo ello se homogeneiza para obtener una mezcla más uniforme.

A continuación hay que enfriar el helado. Esta fase ha de realizarse lo más rápidamente posible con el fin de evitar contaminaciones. Debe hacerse con temperaturas inferiores a 6° y durante un máximo de 72 horas. Cuando la mezcla está fría se añaden los aromas y los colorantes. Aunque algunos procedimientos incorporan todos los ingredientes a la vez, esta es la forma más correcta de realizar un buen helado.

Finalmente, se procede a batir el producto, en una heladera y congelarlo, esta es una etapa muy compleja, ya que hay que conseguir una textura semi-sólida y sin cristales. Cuando se consigue la mezcla perfecta se incorporan los llamados “ingredientes de calidad”. Almendras, coco, frutas troceadas, etc....

## LECHE CONCENTRADA





**-Yogures y similares:** para la realización del yogur y productos similares primero se debe seleccionar la leche mas adecuada, dependiendo del producto.

Posteriormente se procede a la estandarización de esta, con el fin de normalizar la cantidad de grasa y de sólidos en un que va a contener el producto, en un porcentaje que variara según el tipo de producto que se quiera obtener.

Después se deben mezclar los ingredientes (estabilizadores, saborizantes u otros), los sólidos son pesados, mientras que los líquidos pueden ser pesados o dosificados por medidores volumétricos. Para la mezcla de los ingrediente se recomienda el uso de tanques provistos de agitadores, con el fin de asegurar una distribución adecuada.

Se procede, a continuación, a homogeneizar la mezcla. La estabilidad y consistencia del yogur se ven mejorados por esta operación. Se recomienda la utilización de una presión de 100 kg/cm<sup>2</sup> y de una temperatura de 40 °. Además de aumentar la estabilidad y la consistencia, la homogeneización evita que la grasa presente en el producto se separe.

Terminado este proceso, comienza la pasteurización que permite una mezcla libre de microorganismos patógenos, ayuda a disolver y combinar los ingredientes, mejora el sabor y la calidad de almacenamiento, y permite que el producto sea uniforme. Para esta operación, la mezcla deberá ser llevada a una temperatura de 85°C durante 15-30 minutos. Con está temperatura y tiempo se busca la coagulación de las proteínas del suero.

Con el fin de que el producto tenga una temperatura adecuada el cultivo se debe enfriar el mismo hasta una temperatura de 40-45°C y es entonces, cuando se procede a inocular la leche con una la mezcla entre 2-3% de cultivo formado por partes iguales de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

La mezcla con el cultivo se debe incubar a 45°C durante 3-4 horas (también variable para diversos productos), tiempo en el que el yogur debe adquirir un pH de 4-5.

Posteriormente se procede al batido, para esta operación se recomienda el uso de una mezcladora. Con este paso también se persigue que el yogur se enfríe para que no entre demasiado caliente a la cámara de refrigeración.

Después de que el producto es batido deberá ser colocado en los recipientes en los que se distribuirá según se desee y se procede al envasado. Después, el producto se coloca en cámaras frigoríficas con una temperatura de 5°C.

**- Quesos:** el primer procedimiento para la elaboración del queso es la recepción de la leche y el pretatamiento. La leche cuando se recibe, se higieniza con el fin de eliminar las impurezas sólidas como ya se ha mencionado, una vez higienizada, la leche se homogeneiza, si se quiere que la leche tenga unos parámetros definidos de materia grasa.

Posteriormente si la leche no se fuera a someter al proceso de fabricación en ese mismo momento, se enfría a 3-4º, que es la temperatura óptima de conservación.

Antes de comenzar la fabricación, bien con leche recién ordeñada, bien con leche refrigerada procedente de ordeños anteriores, la leche se puede someter a la pasteurización. Cuando este proceso no se aplica se dice que el queso está fabricado con leche cruda.

El queso fabricado con leche cruda, es exquisito, y se puede consumir sin ningún problema siempre que tengan más de





60 días de curación, o bien con una maduración inferior si la leche procede de ganaderías higiénicamente aceptadas.

Una vez disponemos de leche tratada o no, térmicamente, esta se vierte en una cuba, llevándose a cabo un proceso de calentamiento hasta 25-30°C, en la que se añaden cultivos de bacterias lácticas, y fermentos, cuya misión es que crezcan y aporten aromas y sabores que se desarrollarán en el proceso de maduración.

Acto seguido, se añade el cuajo, extracto obtenido del cuajar del estómago de los rumiantes (cuajo animal) o a partir de determinadas plantas (cuajo vegetal) es en este momento, cuando la leche pasa a transformarse en queso puesto que la caseína es coagulada a unos 30-32°, englobando la mayor parte de la grasa y otros componentes. Otra forma de coagulación es la que se consigue mediante la acidificación de la leche, ya que si ésta se deja a temperatura ambiente, su acidez va subiendo progresivamente, hasta que adquiere un aspecto de cuajada o de “leche cortada”.

Cuando la coagulación ha finalizado, la gran masa cuajada pasa a ser cortada mediante cuchillas o liras, el objeto de cortar la masa es conseguir granos de mayor o menor tamaño dependiendo del suero que se quiera retener, normalmente un queso más húmedo está formado por grano más grande, que actúa a modo de “esponja”. Es en esta fase cuando se extrae el suero sobrante.

La pasta una vez ha sido cortada y desuerada, se calienta entre 30 y 48°C, mientras es agitada para que los granos permanezcan separados y no se vuelvan a unir. Cuanto más se caliente el grano, más seco resultará ya que se dará un mayor desprendimiento de suero. En función de la temperatura a la que se ha sido sometida la pasta, hablamos de pasta blanda, pasta semi-cocida o pasta cocida.

Finalizado el calentamiento, se procede al llenado de los moldes (recipientes que dan la forma y el tamaño al queso). Los moldes pueden ser sometidos o no a una presión exterior. Esta presión produce una expulsión del suero y permite al queso adoptar formas mucho más acentuadas.

Una vez el queso está prensado, se pasa a la fase de salado, ésta puede ser en seco, aplicándola directamente sobre la masa, o por inmersión en agua con sal o salmuera.

La maduración es la última fase de la fabricación, ésta puede durar desde unas horas, hasta varios meses. En la maduración se desarrollan una gran cantidad de aromas y sabores. La curación se lleva a cabo en zonas especialmente acondicionadas para ello, donde la temperatura y la humedad son las adecuadas para cada tipo de quesos. Estas bodegas de maduración pueden ser naturales o cámaras especialmente preparadas para ello.

A lo largo de la maduración, el queso va perdiendo progresivamente humedad mediante la evaporación. Esto provoca una disminución en su peso y un incremento también progresivo del extracto seco porcentual en peso total del queso.

Esto significa que si por ejemplo 1 Kg de queso, el primer día está compuesto por 450 gr de materia grasa y 550 gr de agua, al cabo de un tiempo de maduración este queso, ya no pesará 1 kg, sino 900 gr, y la composición será los mismos 450 gr de materia seca y 450 gr de agua.

En función del tiempo que esté un queso madurando en las cámaras se habla de queso fresco, tierno, oreado, curado, viejo y añejo.





## ENVASADO Y TRANSPORTE

Existen una gran variedad de envases pero a grandes rasgos se pueden clasificar en:

- **Tetrabricks:** son embalajes ligeros y compactos y suelen ser los envases mas utilizados para las leches, ya que permiten aislarlas y conservarlas en condiciones óptimas. Se componen de capas superpuestas pegadas entre sí, de interior a exterior: 1 capa de aluminio, 1 capa de papel Kraft (procedente de celulosa virgen), 3 capas de plástico polietileno. Generalmente su forma es un prisma rectangular, y suele incluir diversos cierres o tapones.
- **Envases de vidrio:** se utiliza menos que hace unos años, ya que ha sido sustituido por el plástico o tetrabricks, prácticamente se usa para botellas de elche o recipientes de yogures. Es resistente al calor, pero es también muy pesado y frágil.
- **Envases de plástico:** se usan tanto para botellas de leche como para paquetes de diferentes formas para yogures, mantequillas, queso etc. Los envases suelen tener tapas de cartón o plástico, algunas veces están sellados herméticamente.
- **Envases de cartón:** se utilizan cajas de cartón, en diversas formas, sobre todo para la leche en polvo, para helados o similares. El envase a base de papel es ligero y de bajo costo, pero es sensible a la humedad y al desgarro.
- **Latas metálicas:** se suele utilizar tanto el aluminio como la hojalata. Son bastante resistentes, y tienen propiedades de barrera. La hojalata tiende a ser más fuerte pero también mas costosa. Generalmente están cerradas herméticamente, otras veces viene acompañadas de tapas de plástico o cartón.
- **Films de aluminio, papel y/o plástico:** se utilizan para recubrir productos sólidos, como mantequillas densas o quesos, suelen ser films de plástico, de aluminio o de papel encerado compuestos de varias combinaciones. Los films de plástico suelen verse muy menudo recubriendo quesos de manera hermética.
- **Envases de madera:** son los menos comunes, prácticamente solo se usan para proteger quesos, y generalmente estos previamente tienen algún tipo de film protector

En cuanto al transporte hasta el punto de venta se realiza mayoritariamente en camiones. En función de la naturaleza del producto estarán acondicionados para mantenerlo en condiciones óptimas para su venta (vehículos isotermos o frigoríficos).

Los productos sometidos a tratamiento de pasteurización (leche pasteurizada, nata pasteurizada, yogur, queso fresco, postres lácteos...) Deberán distribuirse a temperaturas de entre 0 °C y 5 °C. Los helados deberán transportarse a temperaturas inferiores a -25 °C. Los productos de larga conservación (leche UHT y esterilizada, leche condensada, leche en polvo, yogur de larga duración, queso curado...) se distribuyen a temperatura ambiente.

La carga y descarga se debe hacer rápidamente y el vehículo debe estar estacionado tan próximo al establecimiento como sea posible. La parte del vehículo destinada a la carga debe estar hecha con materiales de superficies lisas, resistentes y de limpieza y desinfección fáciles. La cadena de frío no se debe interrumpir nunca, ya que la reproducción rápida y progresiva de microorganismos alteraría el estado del alimento.

Estos productos se comercializan en los diferentes establecimientos bajo las condiciones requeridas por cada producto.





## TRATAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS

### *Países en vías de desarrollo*

Alrededor de **150 millones de hogares**, en los países en vías de desarrollo, se dedican a la producción lechera. La inmensa mayoría son **pequeños agricultores** que usan la leche como medio de vida y como seguridad alimentaria. En los últimos decenios, la producción lechera de estos países ha aumentado considerablemente, sobre todo, debido al aumento del número de animales destinados a su producción, sin embargo, no se ha dado un aumento de la **productividad**, siendo esta **muy baja** todavía.

La **mala calidad de los recursos forrajeros**, las **enfermedades**, el **acceso limitado a mercados y servicios** (p.ej., sanidad animal, crédito y capacitación) y el **reducido potencial genético** de los animales lecheros para la producción láctea limitan la productividad lechera. Además, la mayoría de países tienen climas cálidos o húmedos que son desfavorables para la actividad lechera.

#### SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Se estima que el 90% por ciento de la producción lechera de los países en desarrollo se produce en **sistemas agrícolas en pequeña escala**, generalmente en **sistemas mixtos**. Los sistemas mixtos son aquellos en los que más del 10% de la materia seca proporcionada a los animales procede de subproductos de cultivos o rastrojos, o más del 10% del valor total de la producción procede de actividades agrícolas no ganaderas. Las actividades se basan en un nivel bajo de insumos, por lo que la producción por animal es bastante reducida. La mayoría de la leche producida por los pequeños ganaderos procede de uno de los siguientes sistemas de producción:

- **Producción lechera rural a pequeña escala:** la producción de leche a menudo forma parte de un sistema mixto de producción agrícola y pecuaria en el que se aprovecha el estiércol para la producción de cultivos comerciales. Los animales lecheros se alimentan de hierba, residuos de cultivos y forraje cultivado. No se proporciona alimentación suplementaria.
- **Producción lechera en pastoreo/agro-pastoreo:** estos sistemas se basan en la tierra y el cultivo, y la leche a menudo es el producto más importante para la subsistencia. También existe un número importante de pastores nómadas que casi no practican la agricultura y se desplazan libremente por la tierra en busca de pastizales y agua.
- **Producción lechera periurbana sin tierra:** se trata de un sistema de producción orientado completamente al mercado situado en el interior de las ciudades o cerca de ellas. Los productores lecheros periurbanos se benefician de su proximidad a los mercados, pero su producción se basa en insumos comprados y pueden tener problemas de disponibilidad de alimentos y eliminación de desechos.

Además de estos sistemas tradicionales, en algunos países existen grandes empresas lecheras, pero generalmente no representan una parte importante de la producción lechera nacional.

“

*Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche, y más del 80% de la leche producida en los países en desarrollo procede de los productores a pequeña escala”*



## LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES EN LA CADENA DE VALOR

Se estima que más de 750 millones de personas en todo el mundo se dedican a la producción de leche, sin embargo, el sector lechero proporciona **más empleo por unidad de producción** de leche en los **países en desarrollo** que en los países desarrollados. Esto se debe, a que tienen sistemas con un mayor empleo de tecnología y un menor uso de mano de obra.

En los países en vías desarrollo, la producción lechera a pequeña escala orientada al mercado no solo genera empleo en la explotación y **aumenta los ingresos agrícolas**, además crea empleos fuera de la explotación así como oportunidades de **ingresos en la recolección, comercialización y procesamiento** de la leche.

Por tanto la producción lechera ofrece a los pequeños agricultores mayores utilidades que la de cultivos y genera más oportunidades de empleo que otras cadenas de valor del sector alimentario. Como más del 90% de la leche producida en los países en desarrollo procede de los productores a pequeña escala, la actividad lechera mejora la seguridad alimentaria y representa una fuente de empleo e ingresos para millones de familias de pequeños agricultores.

La producción lechera de los pequeños productores puede variar considerablemente según el **lugar**, la **zona agroecológica** y las **condiciones socioeconómicas**. También depende en gran medida de la **mano de obra familiar**.

Los **puntos fuertes** de la producción de leche a pequeña escala son los **bajos costos de producción**, los **elevados márgenes de utilidad**, los **bajos niveles de responsabilidad**, el limitado riesgo de liquidez y la resiliencia al aumento de los precios de los alimentos.

Los **puntos débiles** son el **limitado acceso** a servicios tales como **salud, crédito y formación**; el reducido acceso a los **mercados e insumos**, especialmente alimentos; la **insuficiencia de capital**, y la **baja productividad** de la mano de obra.

## CUESTIONES SOCIALES Y DE GÉNERO

En muchas comunidades rurales, las **mujeres** tradicionalmente desempeñan un papel importante en la producción lechera, especialmente en el **ordeño** y la **alimentación de los animales**, y participan también en la **recolección, procesamiento y comercialización** de los productos lácteos.

Aunque la mayor parte de su trabajo no es remunerado, las mujeres a menudo deciden la **cantidad de leche que se venderá** y el modo en que se **utilizarán las ganancias** generadas por la venta de la leche.

La mujer del hogar generalmente utiliza el **dinero obtenido** por la venta de la leche para **comprar productos de alimentación, ropa y otros bienes** indispensables y sufragar la **educación** y la **atención sanitaria** básica de los niños. Sin embargo, la participación de las mujeres en la producción lechera generalmente disminuye a medida que la actividad adquiere más importancia para el ingreso familiar.



“

*El sector lechero en los países en vías de desarrollo crea numerosos puestos de trabajo a lo largo de toda la cadena de valor”*



## CRÍA Y CUIDADO DEL GANADO

### ANIMALES LECHEROS

La producción procede casi en su totalidad de ganado **vacuno, búfalos, cabras, ovejas y camellos**. Otros animales lecheros menos comunes son los yaks, los caballos, los renos y los burros. La presencia e importancia de cada especie varía considerablemente entre **regiones y países**. Los elementos clave que determinan el mantenimiento de las especies lecheras son los **alimentos, el agua y el clima**. Otros factores que pueden influir en la presencia de las especies lecheras son la **demandas de mercado**, las **tradiciones alimentarias** y las **características socioeconómicas** de los distintos hogares (por ejemplo, las familias pobres tienen a depender más de los pequeños rumiantes).

En los países en vías de desarrollo, los animales productores de leche se crían a menudo en sistemas de subsistencia y a pequeña escala. Estos animales generalmente se usan con fines múltiples y **crecen** y producen en **condiciones difíciles**, por ejemplo, con **escasez de insumos**, un **manejo mínimo**, y en un **medio ambiente hostil**.

Anteriormente se explicaron los diferentes tipos de animales productores de leche, y sus características más significativas, a continuación no se pretende volver a explicar todos esos aspectos comentados, sino que se pretende conocer **como se maneja cada tipo de animal** en los **países en vías de desarrollo**, que **ventajas y desventajas** tiene cada uno de ellos, la **productividad y potencial**, y como se **adaptan a los diferentes entornos** y medios de vida.

- **Ganado vacuno:** en comparación con otras especies, el ganado vacuno presenta muchas ventajas en cuanto a **facilidad de ordeño**, debido al tamaño de la ubre y su gran capacidad de almacenamiento de leche, que influye positivamente en el **rendimiento** lechero.

El **reducido rendimiento** de los animales es el resultado de factores como el **clima** (elevada temperatura y/o humedad ambiente), la **mala calidad de los piensos**, los **bajos niveles de suplementación con concentrados**, el **escaso potencial genético** para la producción de leche de los animales destinados a múltiples fines (además de la leche y la carne, estos animales a menudo proporcionan también **tracción animal**), y la elevada **incidencia de enfermedades**.

En los países en desarrollo, la mayor parte de la leche proviene de razas de ganado locales o autóctonas criadas por pequeños productores. Las razas autóctonas están bien **adaptadas a las condiciones locales** (p.ej., el entorno térmico, los recursos forrajeros y de agua disponibles, las enfermedades endémicas y los parásitos), pero tienen una **baja producción** y generalmente deben ordeñarse en **presencia del ternero**. La mayoría de las razas autóctonas de las regiones tropicales son del tipo cebú (*Bos indicus*), con la joroba y papada características, las más ampliamente distribuidas son: Sahiwal, Red Sindhi, Tharparkar, Kankrej, Gir, Kenana y Butana. El ganado autóctono *Bos taurus* se encuentra en las regiones tropicales de África occidental e incluye el N'Dama y las razas criollas.

Las razas lecheras especializadas como la Frisona y la Jersey tienen altos rendimientos lecheros pero no se adaptan bien a estos entornos. En los últimos decenios, se han utilizado toros de razas lecheras especializadas para cruzamientos con vacas autóctonas a fin de obtener animales con mayores rendimientos lecheros y adaptados al entorno local.



“

*El ganado vacuno aporta el 83% de la producción lechera mundial, seguido por los búfalos con el 13%, las cabras con el 2 % y las ovejas con el 1%; los camellos producen el 0,3 %*



- **Búfalo de agua:** el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) contribuye de una manera importante a la producción lechera mundial y en varios países es el principal animal productor de leche. La mayor parte de los búfalos pertenecen a los **pequeños productores** de los países en desarrollo, que crían **uno o dos animales en sistemas mixtos** de producción agrícola y ganadera.

Los búfalos de agua se clasifican en dos subespecies: el búfalo de río y el búfalo de pantano. Los búfalos de río constituyen aproximadamente el 70% de la población mundial de búfalos de agua. La leche de búfalo de río representa una parte sustancial del total de la producción lechera en la India y Pakistán; también es importante en el Cercano Oriente. Los búfalos de pantano son más pequeños y sus rendimientos lecheros son inferiores a los del búfalo de río. Están presentes principalmente en Asia oriental y se usan principalmente para tracción animal.

Las búfalas de río generalmente producen entre **1500 y 4500 litros de leche por lactación**. Tienen una **vida productiva** considerablemente **mayor** que la del ganado vacuno, puesto que **proporcionan crías y leche** hasta después de los **20 años de edad**. Los principales factores que limitan la producción comercial de leche de búfala son la **edad tardía del primer parto**, la **estacionalidad reproductiva**, el prolongado **intervalo entre partos** y el **largo periodo de secado**.

- **Pequeños rumiantes:** en los países en desarrollo, las ovejas y cabras se mantienen a menudo en **entornos marginales** con **escaso pastoreo** y en **condiciones climáticas desfavorables**. Son los animales lecheros de los mas pobres debido a los **bajos costos de inversión de capital y producción** requeridos, y a la **rápida rotación generacional** (y, por tanto, a la **pronta producción de leche** en comparación con otros animales), el **periodo de gestación corto** y el **suministro de leche** en **cantidades** adecuadas para el **consumo inmediato** de los hogares (reduciendo así los problemas de almacenamiento y comercialización de la leche).

Las **cabras** tienen un **mayor rendimiento** lechero que las ovejas. Son la principal fuente de leche y carne para muchos agricultores de subsistencia de las regiones tropicales. Las cabras están bastante difundidas en las **zonas áridas y semiáridas** y generalmente se mantienen en pequeños rebaños compuestos de **dos a diez animales**. La leche de cabra se produce ampliamente en África occidental, pero también en África central, generalmente para el consumo en el hogar. Los principales países productores de leche de cabra son la India, Bangladesh y Pakistán, por otro lado los países con más cabras lecheras son Bangladesh, la India y Malí.

Comparada con la de las vacas lecheras, la curva de lactación de las cabras es más plana, con picos menos prominentes y una mayor persistencia. Algunas veces, la curva de lactancia puede tener dos picos debido a las fluctuaciones estacionales de disponibilidad de alimentos. Los rendimientos lecheros medios de las cabras varían considerablemente entre los principales países productores de leche. En Bangladesh, el rendimiento medio de producción de leche de cabra es de aproximadamente 80 kilogramos por año, mientras que en la India y Pakistán es de más de 140 kilogramos por año.

Las **ovejas** son más frecuentes que las cabras en **climas más fríos**. La producción ovina tiene muchos productos potenciales (leche, carne, piel, fibra y estiércol), pero la mayoría de los pequeños productores de los países en desarrollo crían ovejas por su carne o para la venta como ganado en los mercados. La mayor parte de la leche de oveja se produce en la región mediterránea, y la mayoría de las razas de ovejas lecheras se encuentran en esta región y en el Oriente Próximo.

“

*Los países con la mayor cantidad de búfalas lecheras son la India, Pakistán, China, Egipto y Nepal. En Pakistán, Egipto y Nepal hay más búfalas lecheras que vacas lecheras”*

“

*Alrededor del 95% de la población caprina mundial se encuentra en Asia, África y América Latina. Asia representa la mayor parte, con aproximadamente el 60% del total”*



Los principales productores de leche de oveja son China, Turquía y Grecia, por otro lado los países con más ovejas lecheras son China, la República Árabe Siria, la República Islámica de Irán, Turquía y Argelia

El rendimiento lechero y la duración de la lactancia de las ovejas lecheras no se comparan con los de las cabras o los bovinos lecheros, pero es posible mejorar la producción de leche de oveja mediante la estimulación del ordeño (p.ej., ordeñando varias veces al día).

- **Camellos:** los camellos viven en África y Asia y la mayoría de las veces son criados por **nómadas**. Existen dos especies de camellos: los camellos árabes de una joroba o dromedarios (*Camelus dromedarius*) o camellos de las llanuras; y los camellos bactrianos de dos jorobas (*Camelus bactrianus*) o camellos de las montañas. Los camellos se crían por su **leche, carne, fibras (lana y pelo), transporte y otras labores**; sus excrementos se utilizan como combustible. La **leche** suele ser el **producto más importante** del camello y el **alimento básico** de los nómadas. Los nómadas, cuando se desplazan en busca de pastizales, pueden vivir hasta un mes en el desierto nutriéndose únicamente de leche de camella.

Los camellos pueden **producir más leche que ningún otra especie** lechera alimentándose con piensos de mala calidad. Los productos lácteos de los camellos pueden no solo proporcionar más alimentos a los habitantes de las zonas áridas y semiáridas, sino también constituir una abundante fuente de ingresos para los pastores nómadas.

Como por lo general la leche de camella se produce en sistemas con un bajo nivel de insumos y de producción, **cinco litros por día** se considera un rendimiento aceptable. Las camellas lactantes generalmente producen entre 1000 y 2700 litros por lactación en África, pero en Asia meridional producen hasta 12000 litros por lactación. El rendimiento lechero diario durante la estación húmeda suele ser el doble del de la estación seca. La curva de lactancia de las camellas lecheras es similar a la del ganado vacuno lechero, pero tienen una lactancia más persistente.

- **Yaks:** el yak es una especie de bóvido criado por los habitantes de las **altas montañas** que viven en condiciones de **privación y dificultad extremas**. Los yaks viven predominantemente en la meseta tibetana-Qinghai, y proporcionan **leche, carne, pelo, piel, tracción animal y estiércol** (utilizado principalmente como combustible). El yak tiene características físicas y fisiológicas que le permiten proliferar en **altitudes elevadas** (con poco oxígeno), en condiciones de **frío extremo** (temperaturas de hasta -40 °C) y sobrevivir a la **escasez de alimentos** en invierno.

La lactación es **estacional** y los yaks producen entre **150 y 500 litros**; los rendimientos varían según la raza y la localidad. La **lactancia en general dura 1 año** pero incluso puede continuar un **segundo año** sin otro ternero, sin embargo durante este segundo año, los rendimientos se sitúan entre la mitad y los dos tercios de los obtenidos en el primero año. Incluso en las épocas de secado los yaks siguen produciendo pequeñas cantidades de leche, con rendimientos tan bajos como 2 a 4 litros por mes.

- **Equinos:** en algunos países en desarrollo, la leche de las yeguas (*Equus caballus*) y burras (*Equus asinus*) es un alimento básico para la subsistencia de los ganaderos. Generalmente, las yeguas se utilizan más frecuentemente con fines lecheros en las zonas frías, y las burras en las regiones semiáridas.

“ Los camellos que se crían para la producción de leche se encuentran en África y Asia. Aquellos países con el mayor número de camellas lecheras son Somalia, Mali, Etiopía, Níger y Arabia Saudita.”





## SELECCIÓN Y MEJORA GENÉTICA

Los productores de leche pueden **mejorar su productividad** y ganancias mediante la **cría selectiva** y el **control de la reproducción**. Pero el comportamiento reproductivo se ve **afectado** por factores como el **medio ambiente**, la **nutrición**, las **condiciones socioeconómicas**, la **adaptabilidad** y **características genéticas** y el **tipo de sistema de producción** (intensivo o extensivo).

Los pequeños productores lecheros **carecen de un conocimiento científico** de la genética y el mejoramiento, pero tienen un **valioso conocimiento tradicional** de las razas y su manejo. Tienen objetivos y estrategias de mejoramiento, aunque estos no estén formalizados ni escritos. Por ejemplo, los productores pueden **intercambiar sementales** con sus vecinos o con toda la comunidad. Muchos grupos o comunidades indígenas han desarrollado sus **propias razas locales**. Los pequeños ganaderos apenas recurren a la **inseminación artificial**, la cual se limita en gran medida a los **productores lecheros periurbanos**.

## SANIDAD ANIMAL

La **deficiente sanidad** animal es una de las principales limitaciones al aumento de la productividad lechera a pequeña escala, ya que implica una **elevada morbilidad** y una **baja producción**, ocasionando pérdidas económicas sustanciales. La superación de esta limitación puede mejorar considerablemente la productividad y generar beneficios reales y directos a los productores. Las **buenas prácticas** en la explotación lechera consisten en **establecer rebaños con resistencia a enfermedades; prevenir la introducción de enfermedades**; establecer una **gestión sanitaria eficaz**, y utilizar **productos químicos y medicamentos**.

Las enfermedades pueden afectar a la productividad al **disminuir el rendimiento lechero**, **reducir la fertilidad**, **retrasar la llegada de la pubertad**, afectar a la **calidad de la leche** y **reducir el nivel de conversión** de los alimentos. Las enfermedades de los animales lecheros pueden también constituir un **riesgo para la salud humana** (por ejemplo, la tuberculosis, brucelosis).

La producción lechera en pequeña escala de los países en desarrollo está expuesta a muchos riesgos de enfermedad. Esto se debe a diversos factores, como el limitado conocimiento en materia de **prevención, gestión y control de enfermedades**; la **elevada prevalencia de patógenos**, y el costo y la disponibilidad o idoneidad de los **servicios de sanidad animal**. Los animales lecheros criados en sistemas intensivos están más expuestos a agentes de enfermedades transmisibles, mientras que los criados en sistemas extensivos son más propensos a infecciones parasitarias. De particular importancia son las enfermedades transfronterizas de los animales. Estas enfermedades se definen como aquellas que tienen una considerable importancia para la economía, el comercio y/o la seguridad alimentaria de muchos países, que pueden propagarse fácilmente a otros países y alcanzar las proporciones de una epidemia.

## BIENESTAR ANIMAL

El bienestar animal es la aplicación de **prácticas zootécnicas sensatas y sensibles** a los animales lecheros en la explotación. Estas prácticas se han de aplicar no solo a los animales productores de leche, sino también al ganado joven, la reposición y los machos en las unidades de cría. El bienestar animal tiene que ver primordialmente con el **buen estado de los animales**. Las prácticas de explotación lechera deben hacer que los animales **no padezcan sed, hambre ni malnutrición; no sufran incomodidades, dolor, lesiones ni enfermedades**; no tengan **temores** y sigan patrones de comportamiento relativamente normales.





## ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

La **salud y productividad** de un animal lechero, así como la **calidad y salubridad de la leche** que produce, depende de que se le proporcione **alimentos y agua apropiados**. Las necesidades de alimentos y nutrientes de los animales lecheros dependen de factores tales como su **estado fisiológico**, el **volumen de producción de leche**, la **edad**, **sexo**, **condición corporal**, **peso corporal**, **aumento de peso**, **estado de salud**, **nivel de actividad y ejercicio**, **clima** y **estación**. La alimentación del ganado es un problema importante en muchos países en desarrollo. Este problema es mayor en las zonas tropicales debido a las fluctuaciones estacionales en la disponibilidad de alimentos, ocasionada por la baja calidad de estos y los períodos sin precipitaciones.

Cuando los productores no pueden utilizar los recursos forrajeros disponibles locales, la alimentación de los animales lecheros puede resultar más cara. Los **métodos de alimentación** utilizados por los pequeños productores lecheros en los países en desarrollo son el **pastoreo**, que exige superficies bastante extensas; el **atado**, que permite utilizar plenamente los márgenes de los caminos, las zonas situadas en torno a las tierras de cultivos, etc.; y la **alimentación en establos o rediles**, que requiere más aporte de mano de obra. Cuando se les proporciona suplementos, estos se distribuyen a todo el rebaño o individualmente. Los animales lecheros **consumen grandes cantidades de agua** durante el período de lactación. Por consiguiente, el acceso al agua tiene gran importancia en la producción de leche.

Las **buenas prácticas** en la explotación lechera en cuanto a nutrición consisten en **garantizar que los alimentos y el agua provienen de fuentes sostenibles**; **garantizar un suministro adecuado y de buena calidad** de alimentos y agua; y el **control de las condiciones de almacenamiento de los alimentos**.

## RECURSOS FORRAJEROS

Los animales lecheros se alimentan a menudo con **alimentos fibrosos**, principalmente **residuos de cultivos** y **pastos de mala calidad**, con escaso contenido en nitrógeno, minerales y vitaminas. Los pequeños productores de leche de los países en desarrollo generalmente utilizan los recursos forrajeros disponibles localmente, como los **pastos naturales**, los **residuos de cultivos**, la **hierba cortada**, **cultivos forrajeros** y **alimentos locales**.

El **pastoreo comunal** es una práctica frecuente en todos los países en desarrollo. Los pastizales a menudo no son objeto de prácticas de conservación y tiene escasa calidad nutritiva. El **uso de suplementos** (alimentos ricos en energía y/o proteínas) es **particularmente importante** para los animales lecheros, puesto que **la producción de leche es un proceso de alto consumo de energía**. Los **pequeños productores** lecheros generalmente **no pueden utilizar suplementos** convencionales como concentrados a base de cereales, tortas de semillas oleaginosas y minerales debido a su elevado costo y reducida disponibilidad. Por tanto, la producción lechera de los pequeños productores depende principalmente de las fluctuaciones estacionales de la calidad y cantidad del forraje natural.

La conservación del forraje como heno o ensilado permite producir y vender leche durante los períodos de escasez de alimentos. Los productores de leche de África y Asia están utilizando de manera creciente forraje de árboles y arbustos (frescos, secos o elaborados) para superar los elevados costos de los piensos y hacer frente a las fluctuaciones estacionales de otras fuentes de forraje.



“La productividad de un animal lechero esta directamente relacionada con la calidad de la nutrición que recibe”



## EL ORDEÑO

La mayoría de los pequeños productores lecheros de los países en desarrollo ordeñan sus animales **manualmente**, a menudo en **presencia de la cría**, para estimular la bajada de la leche. Cuando se dispone de suficiente mano de obra, el ordeño manual permite extraer la leche con un nivel mínimo de inversión de capital, mantenimiento de equipo y limpieza.

En las explotaciones lecheras medianas y grandes (bastante escasas), en las que se utilizan razas lecheras mejoradas, es más frecuente y conveniente ordeñar los animales con máquinas ordeñadoras. Independientemente del método de ordeño (manual o mecánico), es fundamental **evitar la contaminación de la leche durante y después del ordeño**.

Las **buenas prácticas** en la explotación lechera en relación al ordeño consisten en garantizar que mientras se realiza éste **no se lesiona a los animales ni introduzcan contaminantes en la leche**; que el ordeño **se realice en condiciones higiénicas**, y **la leche se manipule correctamente después del ordeño**.

## CONSERVACIÓN DE LA LECHE

La leche es **casi estéril** cuando es **secretada por una ubre sana**. Los **inhibidores naturales** de la leche (por ejemplo, la **lactoferrina** y la **lactoperoxidasa**) **impiden un aumento significativo del número de bacterias** en las primeras **tres o cuatro horas** después del ordeño, a **temperatura ambiente**.

Como hemos visto anteriormente, el enfriamiento a 4 °C, mediante refrigeración mecánica o tanques refrigerantes, durante este período mantiene la calidad original de la leche y es el método preferido para garantizar un producto de buena calidad para la elaboración y el consumo, pero estas instalaciones de refrigeración tienen un costo elevado para los pequeños productores de los países en desarrollo y por lo general no se las pueden permitir más que las grandes empresas lecheras.

Por tanto, en la mayoría de los países en desarrollo, **la refrigeración no es viable** debido a los elevados niveles de inversión inicial y costos de funcionamiento, así como a problemas de carácter técnico, entre estos la **carencia de suministro eléctrico** o la **falta de fiabilidad** del mismo.

Las opciones para reducir la temperatura o retardar el crecimiento de organismos que provocan la descomposición de la leche, consisten en **hervir ésta inmediatamente** después del ordeño, **sumergir parcialmente los contenedores de leche en agua fría** (por ejemplo corrientes de agua naturales), y utilizar el sistema de la **lactoperoxidasa**.

Esta última opción es un sistema **seguro y natural** de conservación de la leche cruda aprobado por el Codex Alimentarius (el Codex Alimentarius solo aprueba la conservación por refrigeración y por lactoperoxidasa). La lactoperoxidasa es una enzima natural presente en la leche que cumple la función de **agente antibacteriano natural**. Se recomienda que **solo personas capacitadas** utilicen el sistema de la lactoperoxidasa en los puntos de recogida, puesto que el sistema no se ha diseñado para que

“

*Las principales causas de las ingentes pérdidas de leche en muchos países en desarrollo son las elevadas temperaturas ambientales, la inexistencia de instalaciones de refrigeración o la falta de fiabilidad de las mismas, el reducido acceso a las explotaciones rurales en determinadas estaciones del año y los problemas relacionados con el suministro eléctrico”*



los productores lecheros lo utilicen, ni tampoco para sustituir a la pasteurización. El sistema de la lactoperoxidasa **prolonga el tiempo de conservación** de la leche cruda de **siete a ocho horas a 30 °C**. Cuando la leche se puede enfriar a entre **15 y 20 °C**, el sistema de la lactoperoxidasa permite conservar **durante la noche** la leche de la tarde y, por tanto, recogerla una sola vez al día, lo que reduce las pérdidas de leche relacionadas con la logística, así como los costos de la recolección.

## RECOGIDA Y TRANSPORTE

Como se ha visto, en los países en desarrollo, la mayor parte de la leche es producida por **pequeños productores**, y estos, generalmente, están **localizados de manera muy dispersa en las zonas rurales**, mientras que la mayoría de los **mercados** se encuentra en las **zonas urbanas**.

El **reto logístico de vincular a los productores con los mercados** se agrava por la naturaleza altamente perecedera de la leche, que exige la agilización de la recolección y el transporte. Cuando el precio de la leche es bajo o el transporte no es viable, el **excedente de leche** no consumido por la cría o el productor **se suele perder**.

En las regiones tropicales, los problemas de acceso a los lugares de producción de leche se agravan aun más durante la estación húmeda, debido a los daños que las intensas lluvias pueden causar a los caminos y puentes. Sin embargo, es la estación con mayor producción.

Los sistemas de recogida varían considerablemente según las condiciones imperantes. Un **sistema utilizado frecuentemente** por los pequeños productores de los países en desarrollo consiste en el **establecimiento de simples puntos de recogida** protegidos contra el sol, para reducir al mínimo el aumento de la temperatura.

La leche se puede transportar en cántaras de leche o en camiones cisternas, contruidos de forma que puedan mantenerse limpios y asépticos. Por lo general, los pequeños productores transportan su leche en **cántaras** y lo hacen ellos mismos o a través de **recolectores de leche** (comerciantes informales e intermediarios).

Estos últimos generalmente **recogen las cántaras de leche de varios productores** y las **transportan** (en bicicleta, animales, vehículos o a pie) a los **mercados locales y urbanos**, las **tiendas familiares**, los **puestos de venta**, los **comedores** o las **pequeñas plantas de transformación**.

Las cántaras contienen leche no refrigerada o escasamente refrigerada, por lo que la **duración del transporte** tiene una **importancia primordial** para garantizar la buena calidad del producto entregado. Una ventaja de utilizar cántaras es que la **leche de los diferentes productores no se mezcla** y se evita el riesgo de estropear el producto con lotes de mala calidad.



“ El transporte de la leche en los países en vías de desarrollo es un gran problema, ya que los productores se encuentran en zonas muy dispersas del medio rural, y los mercados en las zonas urbanas, además el clima hace que la leche aguante poco tiempo en condiciones salubres”



## PROCESAMIENTO DE LA LECHE

---

La **elaboración de productos lácteos** ofrece a los pequeños productores lecheros **mayores ingresos en efectivo** que la venta de la leche cruda y **mayores oportunidades de llegar a los mercados regionales y urbanos**.

Además, la elaboración de la leche puede ayudar a **hacer frente** a las **fluctuaciones estacionales** de la oferta láctea. La transformación de la leche cruda en leche y productos elaborados puede beneficiar a comunidades enteras al **generar empleos** (fuera de la explotación) en la **recolección**, el **transporte**, la **elaboración** y la **comercialización** del producto.

En los países en desarrollo, la mayor parte de la leche es procesada por **pequeños procesadores**, quienes producen una variedad de productos lácteos. El **tipo de procesamiento** utilizado puede **variar de país a país** y de **región a región**, dependiendo de los gustos locales, los hábitos alimentarios, las tradiciones culinarias y la demanda de mercado.

El procesamiento a pequeña escala en los países en desarrollo generalmente supone el **uso de tecnologías tradicionales o semi-tradicionales**, pero los productos tienen que competir con los del sector lechero organizado (grandes establecimientos o multinacionales). La mayoría de los pequeños procesadores **no tiene acceso a la capacitación** y aprenden viendo, escuchando y haciendo.

Estos procesadores sin un conocimiento especializado, hacen frente a **grandes riesgos** y tienen una **limitada eficacia** en función de los costos. A pesar de que **existen equipos para la pasteurización**, el **envasado en bolsas de plástico** y para la **fabricación de mantequilla, yogur y queso a pequeña escala**, por regla general los **pequeños procesadores a menudo carecen de éstos**.

Como en los países en desarrollo la mayoría de la leche proviene de los pequeños productores que producen limitados volúmenes de leche (a menudo en lugares remotos), el **establecimiento de plantas lecheras rentables puede ser un reto**. En muchas regiones, este reto se complica debido a las fluctuaciones estacionales de la producción lechera. En las zonas tropicales y subtropicales, los volúmenes de producción de leche son mayores en la estación húmeda que en la seca, especialmente cuando se trata de animales que dependen en gran parte del pastoreo.

En los climas templados y de alta montaña, la producción lechera se interrumpe o disminuye considerablemente durante la estación fría. La estacionalidad de la producción limita la elaboración y comercialización de la leche al ocasionar variaciones importantes de la oferta.

“

*El procesamiento de la leche puede suponer mayores ingresos, pero este se realiza de manera rudimentaria, con conocimientos y recursos escasos”*



## LA CADENA LÁCTEA

Las cadenas lácteas, son las encargadas de **vincular a los productores** y a todos aquellos involucrados en las actividades lecheras, con los consumidores finales. **Con cada actividad el producto aumenta su valor.**

Una cadena láctea puede abarcar la **producción**, el **transporte**, el **procesamiento**, el **envasado**, el **almacenamiento de la leche** y la **venta**. Estas actividades necesitan insumos, como financiación y materias primas, que se utilizan para añadir valor y para hacer llegar los productos lácteos a los consumidores. Cada participante en la cadena debe dar al producto el mayor valor añadido al costo mínimo.

**Establecer una cadena láctea eficaz, higiénica y económica no es una tarea fácil** en muchos países en vías de desarrollo, debido, sobre todo, a los siguientes factores:

- Las situación que dificulta la posibilidad de **establecer un sistema viable de recolección y transporte** de la leche, a causa de los **pequeños volúmenes** de leche producida por explotación y a la **lejanía de los lugares de producción**
- La **estacionalidad** de la oferta de leche
- La **deficiente infraestructura de transporte**
- Las **deficiencias en materia de tecnología y conocimientos** para la recolección y el procesamiento de la leche
- La **mala calidad de la leche cruda**
- Las **distancias** entre los lugares de producción a las unidades de procesamiento y a los consumidores
- Las **dificultades** para establecer **instalaciones de refrigeración**.

## ECONOMÍA

La leche se produce **diariamente** y por tanto puede proporcionar un **ingreso en efectivo regular**. El **precio** que el productor suele obtener de la leche **se basa en la calidad de la composición**, la **calidad higiénica** y el **período del año**. Sin embargo, el precio pagado por los pequeños procesadores a menudo se basa exclusivamente en el contenido de materias grasas de la leche.

Además de los ingresos procedentes de la venta de la leche, la producción lechera proporciona muchos **otros beneficios económicos no comercializados**, entre estos el **estiércol para su uso en la explotación como combustible o fertilizante orgánico** (en muchos sistemas agrícolas el estiércol es la única fuente de nutrientes para la producción de cultivos). Por otro lado, los **animales lecheros** se consideran un **medio para salvaguardar los ahorros**, pues se pueden poner a la venta en momentos de necesidad (por ejemplo, en caso de accidente o enfermedad de un miembro del hogar). Sin embargo, existe el riesgo de que los animales lecheros mueran o sean objeto de robo.

La producción lechera representa una **economía de pequeña escala**, en relación a otros sistemas ganaderos, porque requiere un **gran aporte de mano de obra**. Por otro lado, el **procesamiento de productos lácteos**, al igual que la mayoría de las actividades posteriores a la recolección, ofrece grandes posibilidades de realizar **economías de escala**.

“

*Para asegurar una mejora en la productividad y economía de la leche, es necesario tener una cadena láctea eficaz”*

“

*Por tanto, el desarrollo del sector lechero es un instrumento poderoso ya que es una fuente regular de ingresos; proporciona alimentos nutritivos; diversifica los riesgos; genera empleo en la explotación y fuera de ella; proporciona estabilidad financiera ”*



## COMERCIALIZACIÓN

La **comercialización de los excedentes** de la producción lechera **mejora los ingresos, genera empleo** en el procesamiento, comercialización y distribución de la leche, y contribuye a la **seguridad alimentaria** en las zonas rurales.

En los países en vías desarrollo, la mayor parte de la leche **se comercializa** a través de **canales informales**, esto es, **sin concesión de licencias ni reglamentación** (se estima que los **comerciantes de los mercados informales manipulan más del 80%** de la leche comercializada en los países en desarrollo). Esto se debe principalmente a que la mayoría de los consumidores prefieren elaborar ellos mismo la leche mediante **prácticas simples** como la cocción, **en lugar de pagar por el procesamiento** y el envasado formales. Como consecuencia, la diferencia entre los precios al productor y los precios al consumidor suele ser menor en el mercado informal. Por otro lado, el porcentaje de productos lácteos comercializados internacionalmente es muy pequeño (alrededor del 13%) debido principalmente al carácter altamente perecedero de muchos de estos productos. Los productos lácteos se pueden clasificar en fluidos no comercializables (por ejemplo, leche líquida) y productos manufacturados comercializables (por ejemplo, mantequilla o ghee ).

## INSTITUCIONES

Una institución lechera es una organización u organismo lechero reconocido. Las instituciones lecheras varían en tamaño (internacional, nacional, regional o local), pueden ser formales o informales y pertenecer al sector público o privado. Las instituciones lecheras comprenden a los grupos u organizaciones de productores de leche, las cooperativas, los reguladores, los proveedores de insumos, los proveedores de servicios, los agentes de mercado, las organizaciones de investigación y desarrollo, las organizaciones no gubernamentales, las organizaciones comunitarias y los asociados en el desarrollo.

En los países en desarrollo, una de las principales funciones de las instituciones lecheras es la mejora de la competitividad de los pequeños productores lecheros en la cadena láctea.

## GRUPOS U ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES

Generalmente, es la **única institución** que se suele encontrar en países en vías de desarrollo, o al menos la más destacable. Los productores de leche, en algunos casos, se organizan en dichos grupos para **aumentar la rentabilidad y eficacia** y para **fortalecer su capacidad** en materia de recolección, transporte, procesamiento y comercialización de la leche.

Las organizaciones son fundamentales para que los productores de leche puedan beneficiarse de ciertas ventajas y pueden contribuir a la mitigación de la pobreza mediante la promoción y el empoderamiento económico. Las actividades de las organizaciones de productores de leche comprenden la **comercialización, recolección y procesamiento** de la leche; la facilitación del **acceso a los servicios** (por ejemplo, sanitarios, de mejoramiento genético, financieros), y la **gestión del suministro de los insumos** (por ejemplo, alimentos y crédito).

Las organizaciones de productores son la **clave del éxito** para pequeñas lecherías porque proporcionan numerosos beneficios, como la **mejora del acceso a los mercados urbanos** por parte de los productores, el **fraccionamiento de los riesgos y recursos** de producción, y la **mejora de las comunicaciones y el intercambio de conocimientos**.



“

*Generalmente los productores se dedican al sector lechero de manera independiente, pero podemos encontrar organizaciones de productores y cooperativas formadas para conseguir un mayor beneficio”*



## EL SECTOR LECHERO EN ÁFRICA SUBSAHARIANA

Se han visto las características generales de sector lechero y la cadena láctea en las regiones en vías de desarrollo, sin embargo existen **ciertas características** tanto de manejo del ganado como de procesamiento de los lácteos **típicas únicamente de la región Africana**, por lo que ahora se plantea abordarlas, para que quede perfectamente claro como es el sector lácteo a lo largo de la cadena en dicha región.

### CRÍA Y CUIDADO DEL GANADO

- El **ganado vacuno** proporciona el **80% de la leche producida**, seguida de cabras (10%), ovejas (5%) y camellos (5%).
- Los animales lecheros se mantienen durante la noche con el resto, en una **sombra o en un lugar cerrado**. Debido a que estos lugares no se mantienen limpios, a excepción de la eliminación de algunos excrementos, los animales se ensucian con el **estírcol y la orina**, y como no se limpian la ubre ni los cuartos traseros, la leche se contamina mucho.
- Durante el día pueden estar en los mismo recintos o, generalmente, pastando.
- Generalmente, los pequeños productores suelen tener **diferentes animales** lecheros, y los productos que fabrican suelen ser a base de la **mezcla de las leches**.

### ORDEÑO

- El rendimiento medio suele ser de **1 litro diario por animal**, aunque se pueden encontrar animales que dan entre 2y 3.
- El ordeño se realiza generalmente **dos veces al día**; temprano por la **mañana** y por la **noche**. Se hace comúnmente **fuera**, al lado de un **poste de madera o debajo de un árbol**. Generalmente a la sombra y **muy cerca de la vivienda**.
- Algunas veces, si los animales se envían a pastar, el ordeño se realiza durante dicho pastoreo.
- Se deja al **ternero mamar** para estimular la bajada de la leche y la vaca es **ordeñada a continuación**. También se deja que el ternero mame de nuevo antes de ser metido en el recinto de noche o ser llevado a campos de pastoreo durante el día.
- El ordeño se hace por mujeres o niños en la mayoría de las comunidades de pastores, pero en algunas comunidades agro-pastoriles y mixtas, se realiza exclusivamente por hombres.
- En la mayoría de los casos **no se lava la ubre** antes del ordeño. Además, otra mala costumbre, que se da en algunas regiones, es que el **ordeñador suele sumergir sus dedos en la leche** como medio de ubicación durante el ordeño.
- Lo más común para el ordeño es que se usen **recipientes con aberturas grandes** echos generalmente de **barro** o con **calabazas secas**. En alguna comunidades lo que se usa son recipientes o vasijas estrechas talladas en **madera**. En otras comunidades utilizan recipientes echos a base de **pieles de animales**.
- El ordeño en estos recipientes generalmente es muy **poco higiénico**, por que en la mayoría de regiones **no se desinfecta ni limpia**, y además, durante el ordeño se introducen en la leche **moscas, polvo y suciedad**.
- En algunas comunidades, de Kenya, Etiopía y Tanzania, es típico **ahumar los recipientes** de ordeño, colocándoles unas brasas de diversos vegetales, arbustos, hierbas y/o maderas. Esto sirve como proceso de transformación de la leche, ya que el mismo recipiente es el que luego conservará la leche para ser procesada, y de este modo transfiere aromas y sabores. Pero no solo ese es el objetivo si no que además con el ahumado se **desinfecta** (esteriliza) los recipientes.





## CONSERVACIÓN DE LA LECHE

No existe **ningún medio de conservación** de la leche tras el ordeño, debido al clima, generalmente o se consume directamente o se procesa también directamente y en los mismos recipientes donde a sido ordeñada.

## PROCESAMIENTO

Tradicionalmente la leche recién ordeña o bien **se consume cruda** directamente o **se deja fermentar de manera natural**. Rara vez se hierve, de echo en algunas comunidades (como los Masai) es un **tabú calentar la leche**. El procesamiento de cualquier excedente siempre se hace a **nivel doméstico**. Debido a esto, al pequeño porcentaje de leche producida, y el equipo utilizado, el procesamiento se ha mantenido de manera simple y tradicional. En África las altas temperaturas junto con la falta general de instalaciones de refrigeración, implica que la leche, que contiene altos números iniciales de bacterias, se convierte **espontáneamente en agria en unas 12/24 horas**. Es por ello que la producción de **leche fermentada es la base** del procesamiento.

A continuación se exponen los principales productos lecheros procesados en África, como existen **muchos grupos étnicos**, y cada uno tiene muy **diversas culturas y preferencias**, es prácticamente imposible dar una descripción detallada de las técnicas de procesamiento individuales, es por ello que se detallará la técnica más utilizada o extendida:

- **Leche fermentada básica:** se filtra la leche cruda en una olla de barro o vasija de calabaza/madera, que puede estar o no ahumada, se transfiere dicho recipiente a un lugar cálido hasta que la leche se agrie y coagule (entre 24 y 48 horas). El coágulo resultante es blanco, tiene un sabor amargo y su textura es generalmente homogénea.
- **Leche fermentada concentrada:** es de color blanco verdoso y su textura es normalmente coagulada. Tiene un sabor amargo e incluso muy agrio. La leche cruda se vierte en un recipiente de calabaza u olla de barro y se deja a temperatura ambiente durante 3 o 4 días para que se produzca la acidificación natural. Por lo general, el contenedor está cubierto para protegerlo del polvo. Una vez que la leche se coagula, se retira un poco de suero de leche y posteriormente, se añade un poco de leche más fresca en la parte superior. Este proceso se repite hasta que el contenedor está lleno de cuajada parcialmente drenada. Todo el proceso toma generalmente una semana, después la leche puede ser batida para homogeneizarla y suele tener una vida útil de hasta una semana a temperatura ambiente.
- **Suero de leche agria:** tiene una textura líquida, es homogéneo y tiene un sabor ácido con un aroma a levadura. En cuanto al proceso, la leche, se deja madurar durante 24 horas a temperatura ambiente en un recipiente cerrado y se desarrolla la acidificación. A continuación, se vierte la leche cultivada en un recipiente de batido y se agita vigorosamente hasta que los granos de mantequilla se separan del suero de mantequilla. Obteniendo por un lado la mantequilla, y por otro lado el suero de leche agria, que ya esta listo para su consumo.
- **Suero de leche agria acidificada:** el proceso es similar al anterior, pero después de haber obtenido el suero de leche agria, este se deja madurar hasta que se acidifica, durante unas 24h. Tiene una vida útil de unas 48h.
- **Yogur:** es un producto introducido por los europeos, y solo se da en las sociedades mas desarrolladas. La leche se calienta a 95-100 ° C durante 15 segundos para destruir la flora natural, después se añade un cultivo puro de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. El tiempo de coagulación varía de 4 a 20 horas dependiendo de la temperatura.





- **Mantequilla básica:** la leche se deja agriar en los diferentes recipientes existentes dependiendo de cada zona, siendo los más importantes los hechos de calabaza y de barro. Posteriormente dicha leche agria se bate, generalmente por las mujeres o niños, y se hace balanceando los recipientes, a veces suspendidos de un poste de madera o un trípode y otras colocados sobre el suelo o regazo y dándoles vuelta, hasta que se forman gránulos de mantequilla. El suero de leche se drena mediante el vertido a través de un filtro de fibras echo a base de corteza de árbol o hierba lavada. La mantequilla generalmente se consume unicamente en el hogar y no se comercia con ella.
- **Mantequilla clarificada:** se hace a partir de la mantequilla descrita en el proceso anterior, esta se vierte en un gran recipiente abierto y se calienta hasta su ebullición para evaporar el agua. Al principio, sale espuma con sedimentos y escoria que se retira. Cuando prácticamente toda el agua se ha evaporado, se detiene el calentamiento y se retira el recipiente. El producto final puede durar incluso 1 año. La mantequilla clarificada se utiliza generalmente para cocinar y representa la principal fuente de grasa alimentaria.
- **Quesos y derivados:** el queso no es un producto muy tradicional o extendido en la mayoría de comunidades africanas. Si que se dan algunos casos de producción de queso, actualmente, pero muy localizados.
- **Otros productos lácteos:** mezclas de leche y sangre (solo en Kenya), se realiza por los pastores (Maasai y Samburu de Kenya) y es un alimento tradicional en el que se mezclan cuatro partes de leche con una de sangre bovina y se deja fermentar antes de consumir. En algunos casos en vez de fermentar se coagula mediante calentamiento.

## COMERCIALIZACIÓN

La leche es un componente importante de la dieta tradicional, sobre todo en comunidades agrícolas y pastoriles y, como tal, la mayor parte de la leche producida se consume en el hogar y **pocas veces se vende** ya que generalmente hay pocos excedentes. Generalmente el 90% de la leche se consume y el 10% se comercia. A excepción de Kenya y Zimbawe (50%/50%).

El 80% de la leche que se transforma se hace por familias y de **manera tradicional**. La mayor parte de leche procesada se convierte en leche fermentada, mantequilla y suero. En la mayoría de los caso **el suero se intercambia por grano**, y la **mantequilla se hierve para ser vendida** (alrededor del 75%), el resto se utiliza para **uso doméstico**. De echo en la mayoría de regiones **no existe un mercado de leche líquida**, y la mantequilla es el único producto lácteo que llega a venderse.

Casi todos los productos se comercializan a través de los canales de comercialización tradicionales, informales. Esto es a través de la **ventas entre hogares e intercambio, comercios rurales** y los días comunes semanales o quincenales de **mercado rural**. En la mayoría de los casos las **mujeres** que procesan la leche también son las que comercializan los productos lácteos con ayuda ocasional de otros miembros femeninos de la familia o los **niños pequeños**. Algunos comerciantes ambulantes, **compran productos lácteos en los mercados rurales**, con acceso por carretera, y **transportan el producto en autobús, camión** o cualquier otro medio de **transporte público**, a los grandes centros urbanos.

Los productos que tendrían un gran potencial de comercio, como son el queso, apenas se fabrican, y por tanto, la introducción de tecnologías queseras es muy difícil de conseguir por razones puramente culturales. Los expertos consideran que sería **más fácil introducir nuevos productos con sus correspondientes tecnologías**.





## EL SECTOR LECHERO EN EL SUR DE ASIA

### CRÍA Y CUIDADO DEL GANADO

- Los animales lecheros (vaca, ovejas y cabras) suelen estar en algunas **zonas familiares comunes** o en **pequeños patios cerrados o abiertos adyacentes a la casa** familiar. El suelo de estos patios suele ser de yeso o barro y los animales rara vez se lavan. En el caso de tener búfalos, estos generalmente se tiene en estanques o riachuelos.
- La leche se produce principalmente en pequeñas cantidades de **2-4 litros**, por pequeños agricultores en aldeas dispersas. Aquellos agricultores cuya principal ocupación es la agricultura solo suelen mantener de **2 a 4 animales**, generalmente **vacas y búfalos**, y únicamente como fuente complementaria de ingresos.

### ORDEÑE

- El ordeño se realiza **a mano**, por lo general **después de la succión del ternero y sin lavar la ubres, ni los utensilios**.
- Se usan **cubos de madera** u otros recipientes dependiendo de la zona, y muchas veces son los mismos que se usan para luego procesarla, por ejemplo para el fermentado.
- Las condiciones de ordeño son bastante pésimas, ya que generalmente se realiza **en los corrales** donde se encuentra el animal, y sin lavarlo, por lo que la **contaminación es muy elevada**, sobre todo si el animal esta húmedo o sucio.

### CONSERVACIÓN DE LA LECHE Y TRANSPORTE

- En los hogares la vida de la leche se puede extender de un consumo inmediato a una duración de 12 a 24 horas mediante **repetidas ebulliciones**, ya que el clima cálido hace que la conservación sea muy complicada, y se dan muchos cambios en ella de putrefacción, siendo un gran riesgo para la salud. En el caso de que se vayan a **comercializar los excedentes** esta **puede hervirse o no**.
- La **distancia** entre los **puntos de producción y comercialización son grandes**, y la leche inevitablemente esta sometida a **temperaturas ambientales altas** durante un **tiempo muy elevado**, el cual produce un **alto crecimiento microbiano**.
- Se puede ver que a lo largo de la cadena la **los microorganismos aumentan con mucha rapidez** si observamos su recuentos. En invierno evoluciona: ordeño 29, suministros 97, distribución/transporte 211, mercado 438. Por otro lado en verano son de: ordeño 78, suministro 529, distribución/transporte 1.316, mercado 3.440.
- La **recogida**, el **transporte** y la **distribución** de leche líquida en esta región **presenta muchos problemas**. La producción de leche se lleva a cabo en una escala muy pequeña en numerosas explotaciones muy dispersas, lo que hace muy difícil dicha tarea. Además **no hay instalaciones para la refrigeración** de la leche en los puntos de recogida comunes existentes en la aldeas (que suelen ser cabañas o techos de paja) y el transporte rápido a los mercados o procesadores se ve obstaculizado por la falta de servicios e infraestructura. En estas condiciones, la adquisición de leche de calidad adecuada en condiciones aptas para su transformación y/o consumo es una tarea muy complicada
- Para el transporte a larga distancia se usan **latas de hierro galvanizado**, fabricadas localmente, o hechas de alguna aleación de aluminio. En el caso de que el suministro de leche este organizado por cooperativas (cada vez mas populares) la **latas se limpian y/o cuecen con vapor**.





## PROCESAMIENTO

La mayor parte de la leche se produce en los poblados por agricultores con tierra, o trabajadores agrícolas sin tierras. Un porcentaje de esta leche es recogida por cooperativas o plantas de procesamiento organizadas (solo 10%), si no, es el **propio agricultor el que la comercializa vendiéndola a intermediarios (casi nunca la procesa el mismo)**. Como se ha mencionado, existen algunas plantas procesadoras que elaboran productos lácteos, pero la **inmensa mayoría de productos se elabora de manera tradicional por pequeños procesadores o comerciantes** que adquieren la leche directamente a los agricultores.

- **Leche fermentada (DAHI)**, originario de Myanmar, Bhutan, India, Nepal y Pakistán. Es un producto de gran importancia. Se utiliza leche de vaca o de búfala o una mezcla de los dos. La leche se calienta a punto de ebullición y después se enfría a la temperatura ambiente. Después se añade suero de leche de la producción del día anterior a razón de 1%. La leche se deja durante la noche para que coagule. En las zonas más frescas (Nepal, Bhutan), el recipiente se envuelve bien en tela, en heno, o se pone en una caja de paja para mantener la temperatura de la acidificación lo más uniforme posible.
- **Leche fermentada (MISHTI DOI)** es una variedad edulcorada del Dahi. El azúcar de caña (6 a 6,5%) se añade a la leche antes de hervirla. La leche se enfría a 40-45 ° C y se incuba durante 12-15 horas, con producto del día anterior.
- **Leche fermentada (LASSI)**, típico de la India y Pakistán, es un producto líquido a base de suero de mantequilla agria, obtenido por el batido del Dahi mezclado con una pequeña cantidad de agua, obteniendo así una bebida refrescante. Es producto muy popular. Su vida útil no exceda de 4 a 5 horas, y por lo general se consume tan pronto como se hace.
- **Leche fermentada (Shrikhand o Sikarni)** se hace de Dahi concentrado. El Dahi se coloca en una tela de muselina y se drena durante 4-8 horas para reducir el contenido de suero de leche y producir una masa sólida llamada chakka o maska. La Chakka se mezcla con la cantidad necesaria de azúcar y condimentos produciendo así el shrikhand.
- **Leche fermentada (BOGURAR DOHI)** es un producto hecho de leche de vaca o búfala y su proceso de fabricación es el mismo que el yogur natural occidental. Las únicas diferencias que existen, según el país en el que se realice, son generalmente en el tratamiento previo de la leche, por ejemplo, en Bangladesh la leche se calienta cerca de la temperatura de ebullición durante 4-6 horas con el fin de concentrar las proteínas de la leche antes de la coagulación.
- **Mantequilla básica**, adopta diferentes nombres: MA (Bhutan), MAKKHAN (India, Pakistán), NAUNI GHIU (Nepal); es la mantequilla sin sal tradicional hecha partir del Dahi batido a mano. Este producto se consume muchísimo y se estima que al menos se producen al año 170.000 toneladas, de manera tradicional. La leche cruda fermentada (Dahi), se bate durante horas (en una mantequera de madera cilíndrica que esta equipada con una especie de pistón que una persona sube y baja continuamente, es conocido como chyadum) hasta que aparecen los granos de mantequilla, entonces el suero de mantequilla se drena y los granos de mantequilla se lavan, con agua fría, para eliminar el suero restante y mejorar la firmeza. Posteriormente la mantequilla se trabaja a mano para darle una textura homogénea. La mantequilla puede ser envasada en botellas, en depósitos abiertos, en cestas, o envuelta en papel.
- **Té de mantequilla**, se produce en las regiones alpinas de Nepal y Bhutan. El té se bate con agua caliente, mantequilla básica y sal, después de batir todo, se vierte en un hervidor y se mantiene siempre cerca del fuego para que pueda ser consumido en cualquier momento. Es un producto muy típico y muy consumido por todas las familias de la región.





- **Mantequilla clarificada**, se produce a partir de la mantequilla básica, la cual se coloca en un recipiente de metal y se calienta a fuego lento, removiéndola constantemente para evaporar la humedad. Cuando prácticamente toda la humedad se ha eliminado, se retira del fuego y se deja con el calentamiento residual hasta que se enfría completamente y la grasa resultante se decanta en recipientes.
- **Quesos (CHHANNA, SERKAM, CHURTS, CHHUGA, KIMISH PANIER, PESHAWARI, SHOSIM)**, estos son algunos de los numerosos quesos que se producen en estas regiones. Aunque presentan algunas diferencias en el modo de fabricación, el proceso generalmente se basa en hervir la leche, mientras hierve añadirle o bien suero acidificado de otras preparaciones, algún coagulante ácido, o algún cultivo de alguna leche fermentada. Entonces se deja reposar cierto tiempo dependiendo del queso que se quiera obtener. La mayoría de ellos se someten a un batido para separar el cuajo del suero producido. Entonces se drenan con una tela, alguno de ellos se cuelan suavemente colgándolos de la tela, y otros se presionan manualmente o mediante moldes y piedras. Dependiendo del queso, se pueden ahumar (estos duran muchos años, dejar secar al sol, curar, envasar en cajitas de bambú (quesos sin curar)
- **BASUNDI** es una especie de leche concentrada de vaca o búfalo, a la que se añade azúcar y frutos secos. Se sirve fría como postre. La leche cruda se calienta al punto de ebullición en un recipiente poco profundo, la película coagulada por el calor que aparece en la superficie se va recogiendo conforme se crea y dejándola en los bordes, cuando el volumen de leche se ha reducido a la mitad se retira del fuego y se añade el azúcar y los frutos secos.
- **KHOA** es un tipo de leche concentrada de Bhutan, India, Nepal y Pakistán. Una pequeña cantidad de leche (3-5 kg) se vierte en un molde poco profundo abierto y se calienta directamente sobre un fuego fuerte. La leche se lleva a ebullición mientras se agita lentamente. Cuando se concentra, la precipitación de proteínas comienza, entonces el calentamiento se reduce y el raspado y la agitación se intensifican. Entonces la leche viscosa se convierte en una masa semi-sólida.

#### COMERCIALIZACIÓN

La producción lechera da sustento al **75% de la población**, de una manera u otra, lo que equivale a unos **80 millones de familias de agricultores**, distribuidos en unas 550.000 aldeas, y que constituyen una población rural pobre. No solo les proporciona un **ingreso suplementario o principal**, sino grandes **valores nutricionales**.

El sector de los productos lácteos tradicionales está muy mal administrado, sin embargo existen numerosas **oportunidades de desarrollo** debido a los **numerosos productos existentes** y a la **alta demanda** existente. Es muy común la comercialización de productos lácteos por **pequeños procesadores/comerciantes** llamados **Halwais**, que hacen numerosos productos lácteos dulces, y los venden en las áreas urbanas y semi-urbanas. Estos han prosperado en los últimos años ya que los productos tienen altos márgenes de ganancias. En algunas zonas es muy típico el intercambio de productos lácteos por cereales.





## EL SECTOR LECHERO EN ASIA ORIENTAL Y SUDESTE

La región de Asia y Oriental y Sudeste es bastante **ecclética** en cuanto al sector lechero, existen **pocos datos** sobre este, ya que esta formada por países en los que además existen muy diversas culturas con muy diversas tradiciones, por lo que no se tienen casi datos o conocimientos sobre el sector lácteo de esta región, por ejemplo, en China, la leche se consume desde hace apenas unas décadas y no está casi desarrollado dicho sector, la gran parte de lácteos que se consumen son producidos por grandes industrias o provienen de importaciones, ya que la mayoría de ganado se utiliza por su carne.

Sin embargo, existen **algunos países** cuya cadena láctea es más destacada, los cuales son: Mongolia, Indonesia, Fiji, Myanmar y Filipinas. Según la FAO, aunque pueden tener muchas características diferentes, se considera que, en general, **su cadena láctea es muy similar a la de Asia del Sur**, con un consumo de leche cruda a nivel de hogar y una comercialización de los excedentes. También tienen productos característicos, derivados de la leche, que se producen generalmente por los hogares y/o procesadores particulares, a continuación se describen los más importantes:

- **AIRAG** La leche se cuele con el fin de eliminar todas las impurezas o cuerpos extraños. Entonces, la leche se calienta a 65 °C durante 30 minutos. Después, leche cultivada previamente, que contiene bacterias y levaduras productoras de ácido se añade con una tasa del 20% de la cantidad a procesar. La leche se deja en cazuelas especiales a 18-20 ° C durante 10-12 horas.
- **YOGHURT** es un producto hecho de leche de vaca o búfala y su proceso de fabricación es el mismo que el yogur natural occidental.
- **Mantequilla básica** se realiza del mismo modo que en Asia del Sur, no se tiene constancia de nombre que adopta, ya que generalmente se realiza solo para la producción de mantequilla clarificada.
- **Mantequilla clarificada** se fabrica de la misma manera que el Ghee en la India
- **KESONG PUTI**, es un queso fresco suave de leche de búfala y vaca, originario de Filipinas, tiene una forma circular, su cuerpo es de color blanco y tiene un sabor ligeramente ácido y salado. Se añade un poco de cuajo y suero de lotes anteriores a la leche, la coagulación tarda de 2 a 2,5 horas a temperatura ambiente
- **TAHU SUSU ATAU DADIH** tiene un sabor ligeramente ácido y fresco. Para producirlo la leche se calienta a 75°C durante 15 minutos. No se utilizan arrancadores para coagulación, la cual se obtiene exclusivamente a partir de una enzima vegetal: bromelina, extraída de la piña; se tarda 15 a 30 minutos a 30-40 °C.
- **DODOL SUSU** es un producto de color marrón y gelatinoso con un sabor dulce, originario de Indonesia. La leche se hierve y se mezcla con azúcar. Esta mezcla se calienta a ebullición durante 2 horas y media. A continuación, se añade un poco de harina de trigo poco a poco y se mezcla bien. Se enfría a temperatura ambiente.



# ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

MILGO

Tras finalizar la fase de investigación, y conocer toda la información relevante, se procede a analizar aquellos aspectos de dicha información que se consideran más importantes para el desarrollo del proyecto. Esto no solo servirá para determinar en que área es mas adecuado actuar (procesamiento, obtención, conservación, transporte, etc..) y en que zona geográfica, sino que también brindarán toda la información necesaria para poder encontrar la solución más adecuada.

## TRATAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS

### TIPOS DE LECHE SEGÚN LA REGIÓN

Aunque anteriormente se menciono, brevemente, que tipos de animales lecheros eran más habituales en ciertas zonas, en este momento se procede a aportar datos que constaten el **porcentaje exacto** de **cada tipo de animal** lechero que se produce en las **regiones** de **Asia del Sur, Asia Oriental y Sudeste y África Subsahariana**. Esto nos ayudará en la desarrollo del proyecto, ya que si se decide orientar este hacia la solución en una región o país concreto, podremos saber el tipo de leche más producida.

	ESTE Y SUDESTE ASIÁT.	China	Resto de este y sudeste	SUR DE ASIA	India	Bangladesh	Bhutan	Nepal	Pakistán	-Sri Lanka-	Unión de Myanmar	ÁFRICA SUBSAHARIANA	Botsuana	Burundi	Etiopia	Kenya	Mozambique	Ruanda	Somalia	Sudan	Tanzania	Mali	Resto
VACUNO	89	89	87	44	33	93	98	69	56	75	82	80	97	73	72	89	89	84	27	59	87	61	100
OVEJAS	3	3	3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	5	-	3	8	3	-	1	18	23	-	18	-
CABRAS	1	1	6	4,9	3	-	-	-	-	-	-	10	3	21	12	7	11	15	54	18	13	21	-
BÚFALO	7	7	3,5	51	64	7	1	31	44	35	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAMELLOS	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	8	1	-	-	-	1	-	-	-
YAKS	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

“

*Se procede a analizar toda aquella información que sea más relevante para el desarrollo del proyecto, con el fin de poder determinar en que área actuar, así como poder establecer unos factores de diseño, que nos den una base para comenzar con la generación de conceptos*



## PROCESAMIENTO DE LA LECHE: ASPECTOS TÉCNICOS

Para saber cuales son los **procedimientos más adecuados** a aplicar a **cada tipo de leche**, es necesario conocer las **características** de estas, ya que en función de sus cualidades composicionales y organolépticas, entre otras, será más apropiado un procedimiento u otro. Además, al realizar este análisis, no solo de las grandes especies, sino de las diferentes razas de cada una, dejamos destacadas también, otras características relevantes e importantes para el desarrollo del trabajo, como son por ejemplo las zonas geográficas y climáticas en las que se encuentran dichas subespecies, completando todavía aun más, el apartado anterior (son datos aproximados ya que es imposible obtener cifras sobre la localización exacta de las razas de cada especie animal).

	VACUNO								BÚFALOS							CABRAS					OVEJAS			CAMELLOS		YAKS	EQUINOS	
	Bos indicus (cebú)							Bos taurus																				
	Sahiwal	Red Sindhi	tharparkar	Kankrei	Gir	Kenana	Butana	N'Dama	Criollas	Murrah	Nili-Ravi	Kundi	Surti	Jaffarabadi	Bhadawari	Mehsana	Saanen	Anglo Nubian	Toggenburg	Alpina	West African	Awassi	Frisona del este	Lacaune	Camelus Dromedarius	Camelus Bactrianus	Bos grun-niense	Equus Caballus
Zonas climaticas	Regiones tropicales y húmedas							Muy diver-sas	Regiones tropicales y húmedas							Regiones tropicales (suple-mentario) y en regiones de suelos pobres					Regiones semiáridas			Tierras áridas		Zonas de alta mon-taña	Zonas frías	Zonas áridas
Zonas geográficas	Asia, Oceanía y África subsahariana y África Oriental							América latina	Asia y África							África occidental, África orien-tal, Caribe, Asia occidental					Mediterráneo, Asia y oriente medio			África y Asia		Meseta tibetana	Asia central	
Grasas	5,5 %							3,5- 4 %	7- 7,5 %							4- 4,5%					7- 7,5%			3,5- 4 %		5,5- 9%	1- 1,5%	
Proteínas	3,5 %								3-5%							4%					3- 5%			3,5 %		4- 5,9%	-	
Lactosa	4,5- 5%								4,5- 5%							4,5- 5%					4,5- 5%			4,5- 5%		4,5- 5%	6- 6,5%	
Caseína	2,7- 3%								3,5- 4%							3- 3,5%					4,5- 5%			3,5%		4,5- 5%	1%	
Albumina	0,3- 0,4%								0,8- 1%							0,6- 0,8%					0,8- 1%			0,3- 0,4%		0,8- 1%	0,7- 0,9 %	
Minerales	0,8- 1%								0,8- 1%							0,8- 1%					1- 1,2%			0,8- 1%		0,8- 1%	0,3- 0,5 %	
Agua (g/l)	900								850							900					860			900		850- 910	925	
Extracto seco (g/l)	130								180							140					190			130		150-180	100	
Producción lechera mundial	83%								13%							2%					1%			-		-	-	
Otras características	Fácil ordeño ,y baja producción, breves periodos lactación							Mayor productividad vacuno (500 y 4500l por lactación), proporcionan leche incluso hasta los 20 años							Animales de los mas pobres, por escasa inversión inicial y rápida rotación generacional y pronta producción leche, producción d leche para consumo, casi no hay excedentes					Menor rendimiento que cabras y vacas			Ganado nómada, pueden estar mas d un mes produciendo leche con escaso alimentos y agua, mayor producti-vidad que ningún otro8 entre 7 y 12 mil litro por lactación		Sobreviven a extre-mas temperaturas y con poco alimento, bajo rendi-mientos 150-500)	Ordeño com-plicado y muy poca producti-vidad		
															Mayor rendimiento que las ovejas (suelen rebaños de 10)													



Así pues, conociendo las características y composición principal de las diferentes tipologías de leches, según su animal de procedencia, se puede determinar **que procesos son los más adecuados para cada una de ellas**. Evidentemente **todas las actividades** de la cadena láctea, **previas al procesamiento, son aplicables a todas las leches**, desde el ordeño hasta justo antes del procesamiento (refrigeración, transporte, etc.). Sin embargo, en los diferentes **métodos de procesado**, para la obtención de diferentes **productos lácteos hay diferentes comportamientos** entre las leches. Generalmente, casi todas las leches aceptan todos los tratamientos (excepto la de equinos), pero algunas de ellas son mucho más adecuadas, por su composición a ciertos procesos. Por ejemplo una leche con elevado contenido de grasa será ideal para la elaboración de natas y mantequillas, si es elevada en caseína será ideal para la elaboración de quesos, y si tiene mucha lactosa facilitará mucho los procesos de fermentación, pero por el contrario será menos indicada para su consumo en crudo.

A continuación, se indican, con una **casilla sombreada**, aquellos **procedimientos más adecuados** en función del tipo de leche y también aquellos **procedimientos que no se pueden aplicar** a ciertas leches, en este caso **con una "X"**.

	VACUNO									BÚFALOS							CABRAS					OVEJAS			CAMELLOS		YAKS		EQUINOS	
	Bos Indicus (cebrú)							Bostaurus																						
	Sahiwal	Red Sindhi	tharparkar	Kankrei	Gir	Kenana	Butana	N'Dama	Criollas	Murrah	Nili-Ravi	Kundi	Surti	Jaffarabadi	Bhadawari	Mehsana	Saanen	Anglo Nubian	Toggenburg	Alpina	West African Dwarf	Awassi	Frisona del este	Lacaune	Camelus dromedarius	Camelus bactrianus	Bos grun-niens	Equus caballus	Equus asinus	
Depuración																														
Termización																														
Pasteurización																														
Ultrapasteurización																														
Esterilización																														
Cruda, líquida (consumo)																												X	X	
Nata																												X	X	
Mantequillas y similares																												X	X	
Leche condensada																														
Leche evaporada																														
Suero																														
Leche en polvo																														
Helado																														
Fermentados y yogures																														
Quesos																												X	X	



## PROCESAMIENTO DE LA LECHE: ASPECTOS CULTURALES

Independientemente, del procedimiento más apropiado para según que tipo de leche, **en las diferentes regiones** de los países en vías de desarrollo, se producen **ciertos productos con ciertos tipos de leches**, ya sea **por disponibilidad o por tradición**.

Por ello, a continuación, se pretende mostrar de manera gráfica en una tabla, que **tipo de leche se utiliza para la producción de los diferentes productos lácteos** que se realizan en África y Asia, la regiones sombreadas muestran que se realizan ya sea en mayor o menor medida, **aquella regiones que no están sombreadas indican que no se realiza dicho producto con dicha tipología de leche**, en ningún caso, al menos, de los que están documentados y se ha podido encontrar información.

	ÁFRICA				ASIA					
	VACUNO	CABRAS	OVEJAS	CAMELLOS	VACUNO	BÚFALOS	CABRAS	OVEJAS	YAKS	EQUINOS
CRUDA										
FERMENTADA										
MANTEQUILLA										
QUESO										
OTROS										
DULCES										





# CADENA LÁCTEA

## COMPARACIÓN DE LA CADENA LÁCTEA OCCIDENTE/PAÍSES EN DESARROLLO

En este apartado se pretende **comparar todas aquellos factores de la cadena láctea** de los **países del primer mundo (columna de la izquierda)** con los **factores implicados en la cadena láctea de los países en vías de desarrollo (columna derecha)**, con ello no solo se pretende esquematizar la cadena y dejar reflejada todas las implicaciones, sino también **detectar aquellos puntos que están menos desarrollados, tienen más problemas o deficiencias, o aquellos a los que se les pueda adaptar o no las soluciones y evoluciones** que se han llevado a cabo en occidente.

CRÍA Y CUIDADO DEL GANADO	
<p>Los mecanismos para la cría y el ganado son muy complejos, ya que pertenecen a una industria muy evolucionada, y se basa en el mejor aprovechamiento de los recursos y los animales para lograr el mayor potencial y beneficio económico.</p> <p>Todas las granjas de animales lecheros suelen ser de medianas a grandes con miles de cabezas de ganado, el cual no solo se utiliza para la leche, sino que son razas creadas para dar el mejor rendimiento lechero.</p>	<p>El ganado se cuida como se puede, con los pocos recursos que se obtiene, a diferencia de occidente, no se realizan tantos cuidados, ni existen tantas distinciones por edad del animal, generalmente los pocos animales (madre y crías) viven juntos en la pequeña zona que tengas destinada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los productores suelen tener menos de 5 reses en África y Asia.</li> <li>- Los animales generalmente se usan con fines múltiples (leche, carne, animales tiro), crecen y se reproducen en condiciones difíciles, con escasez de alimentos y de insumos</li> </ul>
<p><b>Sistemas productores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los sistemas productores en occidente son ganaderías destinadas, generalmente, en exclusivo al ganado lechero especializado, con razas específicas y con unos cuidados muy controlados y adecuados.</li> </ul>	<p><b>Sistemas productores</b></p> <p>La mayoría de ganado se produce en sistemas agrícolas mixtos de pequeña escala, en estos sistemas mas del 10% de la materia seca de alimentación proviene de subproductos de cultivos o rastrojos (estos sistemas producen el 90% de la leche).</p>
<p><b>Sanidad animal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La sanidad animal es muy importante, y siempre se cuida mucho dicho aspecto, ya que se intenta mantener a los animales en las mejores circunstancias, para que no contraigan ninguna enfermedad o infección.</li> <li>- La higiene de los animales es primordial</li> <li>- Existe un gran conocimiento de las enfermedades animales y se ponen todos los medios para evitar que los animales las contraigan o que se contagien entre ellos.</li> <li>- Los servicios sanitarios animales no solo están muy desarrollados, sino que se encuentran disponibles en todas la granjas, contando estas, con numerosos medicamentos y con al menos un veterinario.</li> </ul>	<p><b>Sanidad animal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una deficiente sanidad animal que limita la productividad e implica una elevada mortalidad y contracción de enfermedades y por tanto grandes perdidas económicas.</li> <li>- No existe conocimiento en prevención de enfermedades, hay mala gestión y control de enfermedades, elevada prevalencia de patógenos, el costo y poca disponibilidad de servicios sanitarios y medicamentos y ausencia de higiene.</li> <li>- Existe una alta tasa de mastitis, parasitosis, tuberculosis, y brucelosis</li> <li>- El bienestar animal casi nunca esta asegurado, ya que los animales en algunas temporadas pueden padecer sed, hambre, malnutrición, sufren incomodidades, lesiones y enfermedades.</li> </ul>



<p><b>Nutrición</b></p> <p>La nutrición es diferente según la edad en la que se encuentran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cría: la alimentación se divide en dos fases, la primera es la administración del calostro (durante los 4 primeros días) la segunda es la alimentación que se le da hasta el destete, que consiste en leche artificial o lactoreemplazantes, y piensos de iniciación en forma de granulado).</li> <li>- Postdestete: piensos de arranque y henos de buena calidad.</li> <li>- Transición: henos y/o maíz, a veces se complementa con pienso o complementos vitamínicos y minerales.</li> <li>- Postransición: forrajes de calidad media, complementados con concentrados y/o cereales.</li> <li>- Lactancia: concentrados y forraje</li> <li>- Gestación y secado: forrajes de calidad media.</li> </ul>	<p><b>Nutrición</b></p> <p>No se hace distinción en la alimentación de los animales por su edad, ya que se suelen tener pocos animales y se les suministra los escasos alimentos de los que se dispone.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los métodos de alimentación utilizados son el pastoreo, el atado, que permite utilizar los márgenes de los caminos, las zonas situadas en torno a las tierras de cultivos, etc.; y la alimentación en establos o rediles.</li> <li>- A veces, no pueden disponer de todo el agua necesaria</li> <li>- Generalmente se utilizan los recursos forrajeros disponibles localmente, como pastos naturales, los residuos de cultivos, la hierba cortada, cultivos forrajeros y los subproductos, estos, son alimentos de mala calidad, con escaso contenido en nitrógeno, minerales y vitaminas.</li> <li>- Generalmente no se puede utilizar suplementos convencionales como concentrados a base de cereales, tortas de semillas oleaginosas y minerales debido a su elevado costo</li> <li>- La conservación del forraje permite producir y vender leche durante períodos de escasez</li> </ul>
<p><b>Cuidados del animal y alojamiento</b></p> <p>Los animales reciben diferentes cuidados según el periodo de edad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crías: se alojan en boxes individuales hasta el destete, en los cuales disponen de una cama de paja siempre limpia, un suelo emparrillado para evitar humedades y suciedad, rejillas al menos en la parte central de box para que circule el aire, y soporte de cubos con leche, agua y heno.</li> <li>- Postdestete: se alojan en patios y en grupos pequeños y se les permite un acceso fácil al agua y la comida.</li> <li>- Transición: patios al aire libre en grupos mas amplios, y tiene zona de refugio y zona de recreo.</li> <li>- Postransición: igual, se separan a los animales gestantes</li> <li>- Lactación y secado: existen dos posibilidades, estabulación fija (los animales permanecen en una plaza individual, inmovilizados y frente a un comedero, se les alimenta y da de beber en la mismas plaza, el ordeño se realiza también en la propia plaza, y los establos están creados y sin división entre zonas, además las plazas constan de un pasillo central, separados cada dos plazas, fosos de recogida de defecación y una instalación fija de conducciones aéreas de vacío y recogida de leche) y estabulación libre (los animales disponen de departamentos colectivos donde pueden moverse libremente, y desplazarse a las diferentes zonas: patio de adultos en lactación, patio de animales en secado, zona de ordeño, corral de partos, zona de alimentación, zona de descanso, etc..)</li> </ul>	<p><b>Cuidados del animal y alojamiento</b></p> <p>Se tiene poca cantidad de animales, por lo que no se alojan separados o con un tratamiento especial, generalmente todos los animales se mantienen en el mismo recinto y todos reciben los mismos cuidados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En África Subsahariana, en la mayoría de los casos, los animales lecheros se mantienen durante la noche con el resto (animales no lecheros), en una sombra o en un lugar cerrado. Debido a que estos lugares no se mantienen limpios, a excepción de la eliminación de algunos excrementos, los animales se ensucian con el estiércol y la orina, y como no se limpia la ubre ni los cuartos traseros, la leche se contamina mucho generalmente. Durante el día pueden estar en los mismo recintos o, mas habitualmente, pastando.</li> <li>- En Asia los animales lecheros (vaca, ovejas y cabras) suelen estar en algunas zonas familiares comunes o en pequeños patios cerrados o abiertos adyacentes a la casa familiar. El suelo de estos patios suele ser de yeso o barro y los animales rara vez se lavan. En el caso de tener búfalos, estos generalmente se tiene en estanques o riachuelos, sobre todo en los meses caluroso.</li> <li>- En las regiones montañosas, sobre todo en Nepal y Bhutan, se tiene rebaños de yak (también algunas vacas) en campos abiertos durante todo el año. Además, según la disponibilidad de alimentos, los rebaños tiene que desplazarse continuamente por las montañas y las colinas ásperas para encontrar nuevos pastos. Por lo que resulta necesario mover continuamente a las manadas y procesar la leche por el camino. Los cuidadores de estos animales tienen cabañas, tiendas de campaña y otras estructuras construidas de piedras.</li> </ul>



ORDEÑADO	
<b>Acercamiento al animal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se evita el estrés de los animales, ordeñándolos en un lugar que sea tranquilo para ellos, a la misma hora, por las mismas personas y con un manejo adecuado.</li> <li>- Si la estabulación es fija, el operador se acerca al cubículo del animal</li> <li>- En caso de ser estabulación libre, se deja entrar a los animales de uno en uno en el recinto de ordeñado</li> </ul>	<b>Acercamiento al animal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen salas de ordeño ni nada similar, es el productor el que se desplaza hasta la zona (establo, redil o aire libre) donde tiene a los animales, a veces se atan o aíslan para el ordeño, se realiza dos veces al día; temprano por la mañana y por la noche. Se hace comúnmente al lado de un poste de madera colocado cerca del corral principal o debajo de un árbol. Generalmente a la sombra y muy cerca de la vivienda.</li> <li>- Algunas veces, si los animales se envían a pastar, el ordeño se realiza durante dicho pastoreo</li> <li>- Se deja al ternero mamar para estimular la bajada de la leche y la vaca es ordeñada a continuación. También se deja que el ternero mame de nuevo antes de ser metido en el recinto de noche o ser llevado a campos de pastoreo</li> </ul>
<b>Eliminación de primeros chorros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se hace un previo masaje y se eliminan los primeros chorros</li> </ul>	<b>Eliminación de los primeros chorros</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En algunos casos se eliminan los primeros chorros de leche por higiene, pero no siempre, a veces se aprovecha todo.</li> </ul>
<b>Lavado de las ubres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se rocía agua y se usa un cepillo suave de limpieza, y siempre de manera aséptica, con un jabón especial</li> </ul>	<b>Lavado de las ubres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A veces se lavan las ubres con el agua disponible, que no siempre es muy higiénica, en la mayoría de los casos ni siquiera se lavan</li> </ul>
<b>Secado de las ubres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalmente utilizando toallas de papel</li> </ul>	-
<b>Colocación de pezoneras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con suavidad y rapidez</li> </ul>	-
<b>Ordeño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El ordeño se realiza solo</li> <li>- Después hay que realizar un apurado, este es la manipulación de la ubre mientras la máquina está todavía adosada para extraer los 0,5-1,5 kg de leche residual que quedan en la ubre. Se realiza tirando un poco de las pezoneras sin que lleguen a desprenderse de la ubre.</li> </ul>	<b>Ordeño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El ordeño se realiza manualmente, y generalmente en presencia de la cría, para estimular la bajada de la leche.</li> <li>- No se realiza en condiciones higiénicas, alta probabilidad de lesionar al animal o introducir contaminantes.</li> <li>- En África se usan recipientes con aberturas grandes echos generalmente de barro o con calabazas secas. En algunas comunidades se usan vasijas estrechas talladas en madera. En otras, utilizan recipientes echos a base de pieles de animales. El ordeño en estos recipientes generalmente es muy poco higiénico, por que no se desinfecta ni limpia, y además, durante el ordeño se introducen en la leche moscas, polvo y suciedad.</li> <li>- En algunas comunidades, de Kenya, Etiopía y Tanzania, es típico ahumar los recipientes del ordeño, colocándoles unas brasas para desinfectar los recipientes.</li> <li>- En Asia, se usan cubos de madera u otros recipientes, y muchas veces son los mismos que se usan para luego procesarla, por ejemplo para el fermentado.</li> </ul>



<b>Retiración de pezoneras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se retiran cuando cesa el flujo de leche para evitar el sobre-ordeño, que deforma los tejidos del animal, o puede deteriorar la pezoneras.</li> </ul>	-
<b>Baño de pezones con desinfectantes y sellado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El pezón se limpia totalmente con la solución desinfectante para cerrar el conducto lactífero y evitar infecciones.</li> <li>- También es necesario desinfectar la pezoneras entre animal y animal</li> </ul>	-

#### ALMACENAMIENTO DE LA LECHE TRAS EL ORDEÑO

<b>Inmediatamente tras el ordeño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La leche se almacena en cubetas o fluye a través de tuberías hacia la sala en donde se almacena</li> </ul>	<b>Inmediatamente tras el ordeño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La leche tiene muchas dificultades para ser conservada correctamente después del ordeño ya que no se pueden permitir instalaciones de refrigeración, por la inversión inicial, coste de mantenimiento</li> <li>- Lo mas habitual, en África, es que la leche recién ordeñada se consuma de inmediato o se procese también inmediatamente, en los mismos recipientes en los que se ha extraído.</li> <li>- En Asia, generalmente, se consume directamente y los excedentes o se hierven o almacenan en vasijas generalmente de acero para llevarlas lo mas pronto posible a los puntos de recogida, en algunas ocasiones también se procesa directamente.</li> </ul>
<b>Tiempo posterior al ordeño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La leche se vierte en un tanque refrigerante y se enfría a una temperatura entre 3 y 4º C, a la mayor velocidad posible para evitar el crecimiento bacteriano</li> <li>- El tanque está formado por una cuba de acero inoxidable, forrada de aislamiento térmico, un agitador y un equipo frigorífico con sus correspondientes controles</li> <li>- El agitador cumple varias misiones: evita la formación de hielo en la leche, aumenta las corrientes de convección para que la temperatura sea homogénea en toda la masa de leche contenida en el tanque, homogeneiza perfectamente la leche contenida en el tanque.</li> </ul>	<b>Tiempo posterior al ordeño</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunas opciones, poco comunes, para reducir la temperatura o retardar el crecimiento de organismos, a medio-largo plazo, consisten en sumergir parcialmente los contenedores de leche en agua fría (por ejemplo corrientes de agua naturales), o utilizar el sistema de la lactoperoxidasa que prolonga el tiempo de conservación de la leche cruda de siete a ocho horas a 30 °C. Pero son practicas que prácticamente no se aplican</li> </ul>



### TRANSPORTE DE LA LECHE

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- La leche se transporta a la central en cisternas de acero inoxidable, isotermas o refrigeradas.</li> <li>- Las cisternas están equipadas con sistemas automatizados de medición (caudalímetros), toma de muestras y bombas de aspiración, además se caracteriza por tener las paredes suavemente redondeadas y estar divididas en compartimentos. Así la leche se mueve menos durante el transporte, consiguiendo una mayor estabilidad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La producción de leche se lleva a cabo en una escala muy pequeña en explotaciones muy dispersas, lo que hace muy difícil dicha tarea ya que muchas aldeas no están conectadas por buenas carreteras, y muchas más son inaccesibles durante las lluvias del monzón.</li> <li>- El elevado clima y la humedad hacen que la leche aguante poco tiempo en condiciones salubres y los volúmenes producidos son bajos.</li> <li>- Existen numerosas deficiencias en materia de tecnología y conocimientos para la recolección y el procesamiento de la leche, así como una escasa infraestructura de transporte.</li> <li>- Cuando el precio de la leche es bajo o el transporte no es viable, el excedente de leche no consumido se pierde.</li> <li>- Un sistema utilizado frecuentemente por los pequeños productores de los países en desarrollo consiste en el establecimiento de simples puntos de recogida protegidos contra el sol, para reducir al mínimo el aumento de la temperatura de la leche. No hay instalaciones para la refrigeración de la leche en los puntos de recogida comunes (que suelen ser cabañas o techos de paja).</li> <li>- La leche se suele transportar en cántaras de leche, generalmente hechas de hierro galvanizado fabricadas localmente o de alguna aleación de aluminio.</li> <li>- Los pequeños productores transportan su leche en dichas cántaras y lo hacen ellos mismos, en cooperativas o a través de recolectores de leche (comerciantes informales e intermediarios). Estos últimos generalmente recogen las cántaras de leche de varios productores y las transportan (en bicicleta, animales, vehículos o a pie) a los mercados locales y urbanos, las tiendas familiares, los puestos de venta, los comedores o las pequeñas plantas de transformación.</li> <li>- En algunos casos, generalmente en las cooperativas, (cada vez más populares) las latas se limpian y/o cuecen con vapor.</li> <li>- Una ventaja de utilizar cántaras es que la leche de los diferentes productores no se mezcla y se evita el riesgo de estropear el producto con lotes de mala calidad.</li> </ul> |
|---|--|

### PRUEBAS

- |   |  |
|---|--|
| <p>Se siguen los siguientes pasos, para realizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis sanitarios</li> <li>- Determinación de grasas</li> <li>- Determinación de proteínas</li> <li>- Determinación de la lactosa</li> <li>- Determinación del extracto seco</li> <li>- Determinación de cenizas</li> <li>- Determinación de la acidez</li> <li>- Determinación de la humedad</li> </ul> | <p>Generalmente no se realiza ningún tipo de pruebas, solo en algunos casos, y generalmente cuando hablamos de grupos de productores, que realizan pruebas muy básicas y con apenas material</p> |
|---|--|



## PROCESAMIENTO

- Todo el procesamiento en occidente, generalmente, se hace en plantas especializadas, que reciben la leche de las grandes ganaderías lecheras, y que cuentan con numerosa y muy cualificada tecnología, y que tienen un gran amplio conocimiento de los procesos.
- La gran mayoría, se realiza a nivel industrial, aunque puede haber un pequeño porcentaje de producción artesanal o semi-artesanal.

- A pesar de que existen equipos para la pasteurización, el envasado y para la fabricación de mantequilla, yogur y queso a pequeña escala, por regla general los pequeños procesadores a menudo carecen de éstos
- El establecimiento de plantas lecheras es imposible debido a la dispersidad de los productores y el limitado y discontinuo volumen de leche
- La estacionalidad de la producción limita la elaboración y comercialización de la leche al ocasionar variaciones importantes de la oferta
- En África, la conversión de cualquier excedente, siempre se hace a nivel de los hogares.
- En Asia, la leche se produce en los poblados por agricultores con tierra, o trabajadores agrícolas sin tierras. Un porcentaje de esta leche es recogida por cooperativas o plantas de procesamiento (10%), sino es el propio agricultor la comercializa vendiéndola a intermediarios (casi nunca la procesa el mismo).
- En las zonas montañosas, especialmente Nepal y Bhutan, el procesamiento de la leche y los productos lácteos se realiza principalmente en los pueblos, donde no hay ni oferta ni demanda de leche líquida. La leche líquida (20%- 30% de la producción) se consume y el resto se convierte.

## Depuración

<b>Almacenamiento leche cruda</b> Se mantiene a temperatura de 4 °C en tanques de almacenado que están provistos de sistemas de agitación y refrigeración.	<b>Almacenamiento leche cruda</b> Del mismo modo que viene la leche de los productores.
<b>Filtrado</b> - Mediante diversos filtros que eliminan todas las partículas existentes en la leche, tanto las gruesas como las que están en suspensión.	<b>Filtrado</b> En algunos casos se suele filtrar con telas para eliminar las partículas mas gruesas, y en algunos caso con fibras de vegetación o paja.
<b>Clarificación</b> Se utiliza para separar sólidos y sedimentos innecesarios calentando la leche a 95°C y dejándola agitar durante 15 minutos, o bien calentándola a 120°C durante 5 minutos.	-
<b>Homogeneización</b> Se pulveriza la leche entera haciéndola pasar a presión a través de pequeñas boquillas para evitar la separación de la nata y favorecer una distribución uniforme de la materia grasa.	-



<b>Estandarización</b> La estandarización del contenido en grasa implica el ajuste del contenido en grasa de la leche, o de un producto lácteo, por medio de la adición de nata o leche desnatada de forma apropiada.	-
<b>Deodorización</b> Se emplea una cámara de vacío, donde los olores se eliminan por completo.	<b>Deodorización</b> No se realiza un proceso de deodorización como tal, pero en algunas comunidades se ahúma la leche, como método de desinfección y para impregnar aromas.
<b>Bactofugación</b> - Rotación centrífuga que hace que las bacterias mueran y se separen de la leche.	-
<b>Tratamientos térmicos</b>	
<b>Termización</b> Se calienta la leche a temperaturas de alrededor de 60-65°C durante 15 segundos. La leche se almacena por debajo 8°C durante tres días, o a 0-1°C durante siete días. Se suele utilizar para procesarla posteriormente. Solo destruye algunos microorganismos patógenos	No se realizan procedimientos térmicos, controlados, pero algunos productores, sobre todo en Asia, hierven en algunos casos la leche, con el fin de que aumente un poco su vida útil, el hervirla destruye muchos microorganismos pero también disminuye muchos las cualidades nutricionales.
<b>Pasteurización</b> Se calienta la leche a temperaturas de 60°C-65°C por tiempos prolongados (de 3 a 4hr) o de 75°C-90°C y tiempos muy cortos (2-5 min), y se debe realizar un rápido enfriamiento para eliminar los microorganismos patógenos. Requiere que se mantenga a una temperatura de 4°C. Solo destruye algunos microorganismos patógenos	
<b>Ultrapasteurización</b> Se expone la leche durante un corto plazo (de 2 a 4 segundos) a una temperatura que oscila entre 135 y 140°C. Después la leche se enfría inmediatamente a la temperatura de envasado (20 °C-25°C). La leche tiene una vida de seis a nueve meses, antes de que se abra y no necesita refrigeración. Una vez abierto el envase dura unos días refrigerada. Destruye la mayoría de microorganismos patógenos	
<b>Esterilización</b> Se somete la leche a una temperatura de 140 °C durante 45 s. No se refrigera posteriormente, pero se desciende su temperatura hasta 20°C. Generalmente para realizar el procedimiento de esterilización, se realiza antes un proceso de pasteurización La esterilización comercial permite conservar la leche durante más de dos meses a temperatura ambiente.	



## Derivados / Productos lácteos

<b>Nata</b> Se centrifuga la leche dando nata y leche desnatada. Después se somete a un proceso de pasteurización y después a otro de homogeneización.	-
<b>Leche evaporada</b> La leche se higieniza, pasteriza y estandariza, a continuación pasa a un evaporador donde se elimina la cantidad deseada de agua. El producto concentrado pasa a un homogeneizador. Después se procede a su enfriamiento hasta unos 14º C y se envía al depósito, donde se le añaden estabilizantes. Pasa después a la llenadora de latas o bricks y de ahí a un precalentador. Por último el producto se esteriliza.	<b>Leche evaporada</b> El único tipo de leche evaporada que se conoce el Khoa, de Asia, se realiza vertiendo 3-5kg de leche en un molde poco profundo y se lleva a ebullición mientras se agita lentamente. Cuando se concentra, la precipitación de proteínas comienza, y el calentamiento se reduce y la agitación se intensifica. Entonces la leche se vuelve viscosa. Cuando comienza a separarse de la sartén, se detiene el calentamiento.
<b>Leche condensada</b> La leche se normaliza y pasteuriza. Después se procede al bombeo de la leche hacia el evaporador para concentrarla (70 °C), y se agrega sacarosa. A continuación se pasa a un homogeneizador, se enfría a 14°C y se envasa.	<b>Leche condensada</b> Existen algunas leches condensada como el Peda (Asia), que es Khoa mezclado con azúcares y aromas, o el Dodol Susu (Asia) en el cual se hierve leche con azúcar y se le añade harina.
<b>Leche en polvo</b> La leche se centrifuga, pasteuriza y se hierve a través de una serie de tubos hasta que pierda suficiente agua (45% solido), después se somete a un secado de pulverización, que consiste en forzar aire muy caliente, hasta los 200ºC. El alto calor evapora el agua y el polvo se pulveriza a través de un atomizador o boquillas( se consigue humedad 6%), después el polvo se coloca en bandejas y se sopla aire más caliente a través de él (se consigue 2-4% humedad). A veces se añade lecitina que hace que se disuelva bien en agua.	-
<b>Helados</b> Se mezclan todos los ingredientes junto con la leche o nata que se vaya a utilizar y se pasteuriza y homogeneiza. A continuación se enfría la mezcla, a temperaturas inferiores a 6º y durante un máximo de 72 horas. Cuando la mezcla está fría se añaden los aromas y los colorantes. Finalmente, se procede a batir el producto y congelarlo, es una etapa muy compleja, ya que hay que conseguir una textura semi-sólida y sin cristales. Cuando se consigue la mezcla perfecta se incorporan los ingredientes como: almendras, coco, frutas, etc...	<b>Helados</b> Solo se tiene constancia que en Asia se fabrica helado llamado Kulfi, la leche cruda se calienta hasta el punto de ebullición, se añade el azúcar y se concentra. Cuando el concentrado se ha enfriado se añaden nueces o sabores seleccionados, como chocolate y se mezcla bien.



### Mantequillas y similares

El principal producto producido en occidente de manera industrial es la mantequilla básica, que aunque puede tener diferentes variaciones, básicamente sigue unas pautas muy generales y automatizadas, otros productos mantequilleros como puede ser la mantequilla clarificada no son muy producidos.

- Para la realización de la mantequilla, la nata, se somete a un proceso de normalización logrando un porcentaje de grasa de 35-40%, en algunas ocasiones también se neutraliza para reducir su acidez. Posteriormente pasa a ser pasteurizada a 95°C, para destruir los microorganismos y enzimas (lipasas). A veces se realiza un desaireación al vacío a 78°C para eliminar sustancias aromáticas indeseables. El siguiente paso es inocular la nata, mezclándolo en una tubería por donde pasa, antes de ser bombeada al depósito de maduración, una vez llega a dicho depósito comienza el proceso de maduración, el cual pretende acidificar la nata (proporciona aroma y sabor) y cristalizar la materia grasa de forma simultánea en depósitos de maduración. La maduración dura aproximadamente de 12 a 15 horas. Después de la maduración, la nata pasa por un intercambiador de calor que le da la temperatura requerida para el batido, en el cual, la nata es agitada violentamente con el objetivo de romper los glóbulos de grasa. La nata se divide en dos fracciones: los granos de mantequilla y la mazada. Entonces se realiza un proceso de lavado o desuerado en continuo. Los granos de mantequilla pasan a través de un canal cónico y de una placa perforada, donde se eliminan los restos de mazada aún retenida en la mantequilla. Una vez exprimida la mantequilla pasa a la amasadora, en la cual, primero se apelmaza (y se añade sal en algunos casos), después la mantequilla, se vuelve a amasar pero esta vez al vacío, para reducir el contenido de aire de la mantequilla, y por último se puede amasar de diferentes formas, para dar un tratamiento óptimo a la mantequilla. Ya que el amasado afecta al aroma, sabor, conservación de la calidad, apariencia y color de la mantequilla. Una vez terminado el amasado, la mantequilla se envía a las máquinas empastilladoras (envasadoras). La mantequilla se almacena a temperaturas de 0 °C–2 °C.

### Mantequillas y similares

Las mantequillas siempre se realizan de manera muy rudimentaria, y generalmente el proceso es muy similar, aunque con diferentes variaciones, normalmente se produce a partir de leche fermentada de propio para la realización de la mantequilla o procedente de otras producciones, y una vez fermentadas se bate manualmente durante tediosas horas.

- Mantequilla básica (África): la leche se deja agriar en los diferentes recipientes existentes dependiendo de cada zona, siendo los más importantes los hechos de calabaza y de barro. Posteriormente dicha leche agria se bate, generalmente por las mujeres o niños, y se hace balanceando los recipientes, a veces suspendidos de un poste de madera o un trípode y otros colocados sobre el suelo o regazo y dándoles vuelta, hasta que se forman gránulos de mantequilla. El suero de leche se drena mediante el vertido a través de un filtro de fibras echo a base de corteza de árbol o hierba lavada. La mantequilla generalmente se consume únicamente en el hogar y no se comercia con ella. En algunas regiones se usan recipientes con pieles de animales y se humean, y en otras se usa agua fría al obtener los granos para que obtengan una textura mas densa.
- Mantequilla clarificada (África), se hace a partir de la mantequilla básica, esta se vierte en un gran recipiente abierto y se calienta hasta su ebullición para evaporar el agua. Al principio, sale espuma con sedimentos y escoria que se retira. Cuando prácticamente toda el agua se ha evaporado, se detiene el calentamiento y se retira el recipiente.
- Mantequilla clarificada de leche agriada de camella (África), el proceso es similar a la mantequilla clarificada, pero solo se hace a partir de leche de camella.
- Mantequilla básica (Asia), la leche cruda fermentada (Dahi), se bate durante horas (en una mantequera de madera cilíndrica que esta equipada con una especie de pistón que una persona sube y baja continuamente, es conocido como chyadum) hasta que aparecen los granos de mantequilla, entonces el suero de mantequilla se drena y los granos de mantequilla se lavan, con agua fría, para eliminar el suero restante y mejorar la firmeza. Posteriormente la mantequilla se trabaja a mano para darle una textura homogénea. La mantequilla puede ser envasada en botellas, en depósitos abiertos, en cestas, o envuelta en papel.
- Té de mantequilla (Asia), el té se bate con agua caliente, mantequilla básica y sal, después de batir todo, se vierte en un hervidor y se mantiene siempre cerca del fuego para que pueda ser consumido en cualquier momento.
- Mantequilla clarificada (Asia), se produce a partir de la mantequilla básica, la cual se coloca en un recipiente de metal y se calienta a fuego lento, removiéndola constantemente para evaporar la humedad. Cuando prácticamente toda la humedad se ha eliminado, se retira del fuego y se deja con el calentamiento residual hasta que se enfría completamente y se decanta en recipientes.



### Quesos y derivados

Existen muy diversos quesos, pero el modo de proceder industrialmente es muy similar, generalmente la variedad de quesos se debe a la cantidad de suero que estos contienen, al tipo de cultivo o al tiempo de maduración.

La leche se higieniza, homogeneiza y pasteuriza. A continuación se vierte en una cuba y se calienta hasta 25-30°C, entonces se añaden diversos cultivos y/o fermentos. Después se convierte en cuajo, o bien añadiendo cuajo animal o vegetal o bien dejando que acidifique sola. Cuando la coagulación ha finalizado, se corta el cuajo mediante cuchillas o liras, para conseguir granos de mayor o menor tamaños según el suero que se quiera retener. Entonces se desuera y se calienta a 30-48°C mientras se agita, para que los granos no se unan. Después se llenan los moldes, y pueden ser sometidos o no a una presión exterior produciendo mayor expulsión del suero. A continuación se pasa a la fase de salado y por último a la de maduración, que puede durar horas o meses, y la cual se lleva a cabo en zonas especialmente acondicionadas, donde la temperatura y la humedad son las adecuadas para cada tipo de quesos. A lo largo de la maduración, el queso va perdiendo progresivamente humedad mediante la evaporación.

### Quesos y derivados

En África, el queso no es un producto muy tradicional o extendido en la mayoría de comunidades, sin embargo si que se dan algunos casos de producción actualmente.

- Ayib: la leche agria se calienta en una olla de barro a fuego lento hasta los 40°C. Cuando la cuajada se separa del suero, se detiene el calentamiento y el contenido de la olla se deja enfriar, entonces se introducen paja o fibras en el recipiente para hacer la función de tamiz. Así, el suero se drena y la cuajada de queso se mantiene. El producto tiene una vida útil de una semana.
- Existen otros productos, de los que se tiene poca información de como se producen, pero se piensa que de manera similar al Ayib.

En Asia la producción de quesos es mayor:

- CHHANNA, a la leche hirviendo se le añade suero acidificado de lotes anteriores o ácido de otras fuentes (limón o cítricos) para que se produzca la coagulación. Entonces el coágulo se recoge en un paño que se cuelga de un gancho para facilitar el drenaje del suero. No se aplica ninguna presión durante el drenaje.
- SERKAM, SHER, SHERGUM o DARTSI, la leche se hierve, posteriormente se enfría a temperatura ambiente y se inocula normalmente con Dhai o suero de leche y se deja toda la noche. Posteriormente se prepara la mantequilla del modo tradicional añadiendo un poco de agua tibia para acelerar la separación de las grasas. El suero de mantequilla resultante se vierte en una olla y se calienta sobre el fuego. Las proteínas de la leche precipitan rápidamente y forman una cuajada que se desmenuza. Entonces, se retira del fuego y se cuela la cuajada para separarla del suero. Se prensa en pequeñas esferas o granos.
- CHURTS o CHURTSI, se realiza igual que el Serkam, pero las bolas de queso se ponen a granel en una bolsa de piel que se coloca en las chimeneas para ahumarla. Se conserva durante años.
- CHHUGA, CHHURPI o DURUKHWA, la fabricación es igual al Serkam, hasta la etapa de colado de suero. Entonces, la cuajada se pone en moldes de madera y se presiona con piedras, así la mayor parte de la humedad es expulsada de la cuajada. Entonces se saca de los moldes, y se corta o se rompe en trozos pequeños que se enroscan y se secan al sol o en frente del fuego.
- KIMISH PANIER, se calienta la leche hasta el punto de ebullición y se añade algún coagulante ácido mientras se agita, cuando se coagula, la cuajada se escurre en un paño y se presiona ligeramente, entonces se corta en trozos y se sumerge en agua fría durante 3-4 horas para incrementar su firmeza.
- PANIER SUAWE, la leche se calienta a 78 °C durante un corto período y luego se enfría a 35 °C. Se añade un cultivo de ácido láctico y salmuera tibia. La coagulación se obtiene mediante la adición de cuajo de ternera 60 minutos después del comienzo del proceso. Después de la coagulación, se drena con una tela, sin presionar y a continuación se sala. Su vida útil es de 1-2 días.
- PESHAWARI la leche se calienta a 63 °C durante 30 minutos y luego se enfría a 32 °C. Un cultivo de lactobacilos, generalmente en forma de Dahi, se mezcla con agua fría y se añade a razón de un 5% de la cantidad de leche procesada. La coagulación dura 1 hora a 32 °C. Después el coágulo se corta en trozos pequeños y se pone en una tela para drenarlo.
- PONIR la leche se calienta a 65-70 °C durante 30 minutos y se añade leche fermentada previamente. Después de 1 hora el cuajo se coloca en capas en un marco de bambú forrado con una tela. Luego, se presiona durante 2 horas bajo una presión de 2 kg. Después de sacarlo de la tela, se corta en cubos o y se sumerge en agua fría. Posteriormente, se extiende sal sobre los trozos de cuajada a temperatura ambiente. El queso se mantiene en recipientes de bambú y se deja madurar durante 4-6 semanas a temperatura ambiente.
- SHOSIM se produce a partir de la maduración del Serkam durante 8 meses.



## ENVASADO Y COMERCIO

<p><b>Envasado</b></p> <p>Se realizan diferentes envasados, los cuales son: tetra-bricks; envases de vidrio; envases de plástico; envases de cartón; latas metálicas; films de aluminio, papel y/o plástico; envases de madera</p>	<p><b>Envasado</b></p> <p>La leche cruda, generalmente no se envasa, simplemente se transporta en cantaras de barro o metal y se vende a granel, siendo los clientes los que usan sus propios recipientes. Las leches y mantequillas generalmente se venden en los recipientes donde has sido procesado, en algunos caso la mantequilla se puede envasar en depósitos, cestas, botellas o envuelta en papel. Los quesos se suelen vender en telas, cestas de bambú o recubiertos de hojas.</p>
<p><b>Transporte y comercio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El transporte hasta el punto de venta se realiza en camiones. En función de la naturaleza del producto son vehículos isotermos o frigoríficos.</li> <li>- Los productos sometidos a tratamiento de pasteurización se distribuyen a temperaturas de entre 0 °C y 5 °C. Los helados a temperaturas inferiores a -25 °C. Los productos de larga conservación (leche UHT y esterilizada, leche condensada, leche en polvo, yogur de larga duración, queso curado...) a temperatura ambiente.</li> <li>- La carga y descarga se hace rápidamente.</li> <li>- La cadena de frío no se interrumpe nunca, ya que la reproducción rápida y progresiva de microorganismos alteraría el estado del alimento.</li> <li>- Los productos se mantiene en los comercios bajo las condiciones requeridas por cada producto</li> <li>- Toda la comercialización se hace en canales formales muy controlados y con un manejo exhaustivo y seguro.</li> </ul>	<p><b>Transporte y comercio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En África, la leche se consume en el hogar y pocas veces se vende ya que generalmente hay pocos excedentes. Generalmente el 90% de la leche se consume y el 10% se comercia. Casi todos los productos se comercializan a través de los canales de comercialización tradicionales, informales. Esto es a través de la ventas entre hogares e intercambio, comercios rurales y los días comunes semanales o quincenales de mercado rural. En la mayoría de los casos las mujeres que procesan la leche también son las que comercializan los productos lácteos con ayuda ocasional de otros miembros femeninos de la familia o los niños pequeños. Estos canales de comercialización simple, son del menor costo posible, y así pueden ofrecer la mayor rentabilidad para el agricultor/pastor. Algunos comerciantes ambulantes, compran productos lácteos en los mercados rurales, con acceso por carretera, y transportan el producto en autobús, camión o cualquier otro medio de transporte público, a los grandes centros urbanos. Generalmente en Etiopía. En la mayoría de regiones no existe un mercado de leche líquida, y la mantequilla es el único producto lácteo que llega a venderse.</li> <li>- En Asia el sector de la comercialización de productos lácteos tradicionales esta muy mal administrado, sin embargo existen numerosas oportunidades de desarrollo debido a los numerosos productos existentes y a la alta demanda existente. La venta de productos lácteos se realiza siempre en mercados informales, generalmente por lo propios agricultores (muy pocas veces), por los pequeños procesadores o por pequeños comerciantes que adquieren dichos productos. Es muy común la comercialización de productos lácteos por pequeños procesadores/comerciantes llamados Halwais, que hacen numerosos productos lácteos dulces, y los venden en las áreas urbanas y semi-urbanas. Estos han prosperado en los últimos años ya que los productos tienen altos márgenes de ganancias. En la temporada de festivales (octubre- noviembre) las ventas en muchas áreas representan el 30-40% de las ventas anuales de productos lácteos, sobre todo de dulces. El Kulfi (helado) normalmente se vende de puerta en puerta por vendedores ambulantes. El Ghee se comercializa normalmente en los mercados tradicionales. En alguna zonas como en Bhutan es muy típico el intercambio de productos lácteos por cereales.</li> </ul>



## CONCLUSIONES

A continuación, se exponen unas conclusiones de los aspectos más destacables e importantes de la información y análisis anteriores, y que nos permitan pasar a la fase de desarrollo conceptual, para ella, se realizan unas **conclusiones de aspectos generales**, y otras conclusiones específicas de cada región.

### GANADO Y ORDEÑO

- La **estacionalidad de la producción de leche** es consecuencia de la disponibilidad de alimento para los animales, determinada por los regímenes de lluvia y de la productividad agrícola. Esto demuestra que podrían obtenerse rendimientos mayores y más continuos **mejorando la alimentación del ganado, sobre todo en la estación seca**.
- Para **mejorar la alimentación animal**, es necesario fomentar: una **mejora en la calidad**, una **mayor cantidad de aportes nutricionales** sobre todo en épocas de escasez, una **disponibilidad continua de agua** en cualquier época y la posibilidad de aportar **suplementos nutricionales**; ya que la alimentación no solo afecta al potencial lechero del animal, sino también a su mayor resistencia contra enfermedades y a su sanidad reproductiva.
- La sanidad y bienestar animal, requieren un **mayor conocimiento en prevención, gestión y control de enfermedades**, también se debe potenciar la **disponibilidad de servicios sanitarios y medicamentos**. Entre las enfermedades más importantes son: mastitis, parasitosis, tuberculosis y brucelosis.
- El **ordeño presenta muchas deficiencias**, sobre todo en el **aspecto de higiene**, ya que se deberían **mejorar**, no solo **las condiciones de los lugares donde se ordeña a los animales** (que generalmente es al aire libre), sino también **la higiene y eficiencia de todos los pasos que se realizan en el proceso y las herramientas implicadas**: limpieza de mamas (generalmente ausente), eliminación de los primeros chorros, extracción de la leche, vasijas utilizadas poco eficientes y rudimentarias (sucias, fácilmente contaminable con polvo e insectos), etc...

### CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE

- La leche tiene muchas dificultades para ser conservada tras el ordeño, lo que hace que se deteriore rápidamente debido al crecimiento bacteriano veloz. Por un lado **no existen medios o instalaciones que ralenticen dicho deterioro**, como puede ser la refrigeración (debido generalmente a su alto coste y a la ausencia de electricidad), por otro lado, **la contaminación existente en la leche es elevada**, ya que debido a las causas mencionadas anteriormente (que el animal este sucio, que no se limpian los pezones, uso de recipientes muy precarios, sucios y en los que se introduce suciedad ambiental) **el recuento microbiano es muy alto**, lo que acelera todavía mas el deterioro, sumado al **calor y/o humedad ambientales**
- La recogida, el transporte y la distribución de la leche líquida presentan muchos problemas. **La producción de leche se lleva a cabo en una escala muy pequeña en numerosas explotaciones muy dispersas**, lo que hace muy difícil dicha tarea ya que muchas aldeas **no están conectadas por buenas carreteras**, y muchas más son inaccesibles en algunas épocas. El elevado clima y la humedad hacen que la leche aguante poco tiempo en condiciones salubres y los volúmenes producidos son bajos. Existen numerosas deficiencias en materia de tecnología y conocimientos para la recolección y el procesamiento de la leche, así como una **escasa infraestructura de transporte**.

### PROCESAMIENTO

- El **procesamiento es muy precario**, a muy **pequeña escala y muy tradicional**. Además, las **estacionalidad de la producción** limita tanto la elaboración como la comercialización, ya que crea **numerosas variaciones en la oferta**.
- El procesamiento, es **tradicional debido a las técnicas y utensilios utilizados**. Generalmente no se tiene muchas herramientas, y la higiene de estas es muy deficiente, en cuanto a las técnicas son muy básicas y podrían introducirse mejoras, no solo para conseguir un producto lácteo mucho más seguro sanitariamente, sino que además se conseguiría una mayor producción y calidad.



## ASPECTOS CONCRETOS ÁFRICA

En África, **cualquier excedente de leche siempre se convierte, y se hace a nivel doméstico (la leche cruda nunca se comercializa)**. Debido a esto, a **la tradiciones tan fuertemente arraigadas** (como el no hervir la leche en muchas comunidades), al **pequeño porcentaje de leche producida**, al **equipo y los recipientes utilizados**, a las **técnicas**, que se han mantenido de manera muy simple y tradicional durante mucho tiempo, y a la **dispersidad, es muy difícil lograr un procesamiento industrial o a gran escala**, por lo que se prevé que, en la mayoría de los países, el procesamiento tradicional, a nivel doméstico, es el único punto focal de desarrollo lechero.

Dicho procesamiento tradicional es una actividad que gira alrededor de la **fermentación natural de la leche** y la **preparación y el batido de la mantequilla** (el queso solo en la regiones Etopes y cercanías). Por ello, la introducción de técnicas nuevas y eficientes de procesamiento de leche, equipos (centrifugadoras de leche, mantequeras de madera/metal) y nuevos productos (queso cuajado, hervidos, etc...), sería muy difícil.

Sin embargo, algunas **áreas que se consideran con bastante potencial**, aparte de las básicas de procesamiento como puede ser **la higiene**, y que son típicas de la región de África son:

- Los **métodos de procesamiento especiales que implican la aplicación de humo** han evolucionado dando lugar a productos con un sabor único y una vida útil más larga a temperatura ambiente. A parte de servir de método bactericida. Por ello, se podrían desarrollar **productos adecuados, para mejorar la técnica tradicional del ahumado**.
- La **mejora de las condiciones de fermentación natural de la leche**, sobre todo una mejor disposición de utensilios más adecuados y un mayor control de los procedimientos.
- La **elaboración más productiva de mantequilla y similares**, ya que la eficiencia del proceso puede ser mejorada a través de batir a temperaturas ligeramente por debajo de 20 ° C (tradicionalmente se intenta conseguir mediante la agitación en las primeras horas de la mañana). Además se puede mejorar todavía más la eficiencia de la extracción de la grasa con la introducción de separadores centrífugos y un mejor diseño de las ollas y/o recipientes tradicionales.

Casi todos los productos se comercializan a través de los **canales de comercialización tradicionales**, informales, que en el caso de África, sobre todo, es a través de **ventas entre hogares e intercambio, comercios rurales y los días comunes**, semanales o quincenales, de **mercado rural**. En la mayoría de los casos las **mujeres** que procesan la leche también son las que comercializan los productos lácteos con ayuda ocasional de otros miembros femeninos de la familia o los niños pequeños.

Estos canales de comercialización simple, son del menor costo posible, y así pueden ofrecer la mayor rentabilidad para el agricultor/pastor. Algunos **comerciantes ambulantes**, compran productos lácteos en los mercados rurales, con acceso por carretera, y transportan el producto en autobús, camión o cualquier otro medio de **transporte público**, a los grandes centros urbanos. Todo ello lleva a la conclusión de que se podría **mejorar la accesibilidad de las personas al transporte o comercialización de estos productos, en los mercados, para aumentar sus ingresos**.

“

*El mayor potencial de desarrollo del sector lechero en África, está en el procesamiento y comercialización de la leche, a nivel doméstico.*



A continuación, se exponen esquemáticamente, el flujo de la cadena láctea básica en África





## ASPECTOS CONCRETOS ASIA

En Asia, a diferencia de África, **la leche cruda si se comercializa, y se almacena en vasijas de hierro o acero galvanizado**, fabricadas localmente, para transportarla directamente. Debido a la distancia entre los poblados, donde se encuentran los ganaderos o cooperativas, y los mercados (situados en las ciudades o alrededores), generalmente se usa **un sistema** que consiste en el **establecimiento de simples puntos de recogida protegidos contra el sol**, para reducir al mínimo el aumento de la temperatura de la leche, en los cuales no hay instalaciones para la refrigeración, simplemente suelen ser **cabañas o techos de paja**).

Los pequeños productores transportan su leche en dichas cántaras y lo hacen **ellos mismos, mediante cooperativas** o a través de **recolectores de leche** (comerciantes informales e intermediarios). Estos últimos generalmente recogen las cántaras de leche de **varios productores** y las transportan (en **bicicleta, animales, vehículos o a pie**) a los **mercados locales y urbanos**, las **tiendas familiares**, los **puestos de venta**, los **comedores** o las **pequeñas plantas de transformación**. En algunos casos, generalmente solo en las cooperativas, (cada vez mas populares) la latas se limpian y/o cuecen con vapor. Una ventaja de utilizar cántaras es que la leche de los diferentes productores no se mezcla y se evita el riesgo de estropear el producto con lotes de mala calidad. Sin embargo, toda esta cadena de transporte de la leche cruda no solo **resulta muy ineficiente**, sino que se da en **condiciones higiénicas muy desfavorables**, debido al clima y a la deficiente conservaciones de la leche .

El **procesamiento de los productos lácteos, puede realizarse por los propios agricultores y ganaderos**, para luego comercializar los productos resultantes (**menos común**), o **se puede procesar por pequeños productores-comerciantes**, que adquieren la leche a los productores, a intermediarios o a cooperativas, situados generalmente en las ciudades y cercanías. La principal debilidad es la **falta de higiene** en la preparación y manipulación de los productos tradicionales y su corta vida útil. Así como la **deficiente cadena de conservación, recogida y transporte de leche**, que hace que la leche se deteriore muy rápidamente, lo que afecta a su calidad y su salubridad, y por tanto a todos los procesos que puedan venir posteriormente.

Debido al gran potencial de la comercialización y desarrollo de los numerosos productos lácteos existentes en la región, es interesante el **desarrollo de tecnologías o productos que permitan y potencien dicho procesamiento**, que mejoren la **higiene y manipulación** de estos y que aporten **mecanismos y materiales de embalaje y envasado adecuados**, sin embargo, existe mucha falta de información, y datos sobre como es la producción y comercialización específica de cada producto. Eso limita las oportunidades disponibles para explorar, modernizar y ampliar la producción y comercialización de estos productos. Algunos de estos productos son muy frágiles y delicados para procesar y manejar, y su preparación requiere una gran cantidad de habilidades manuales.

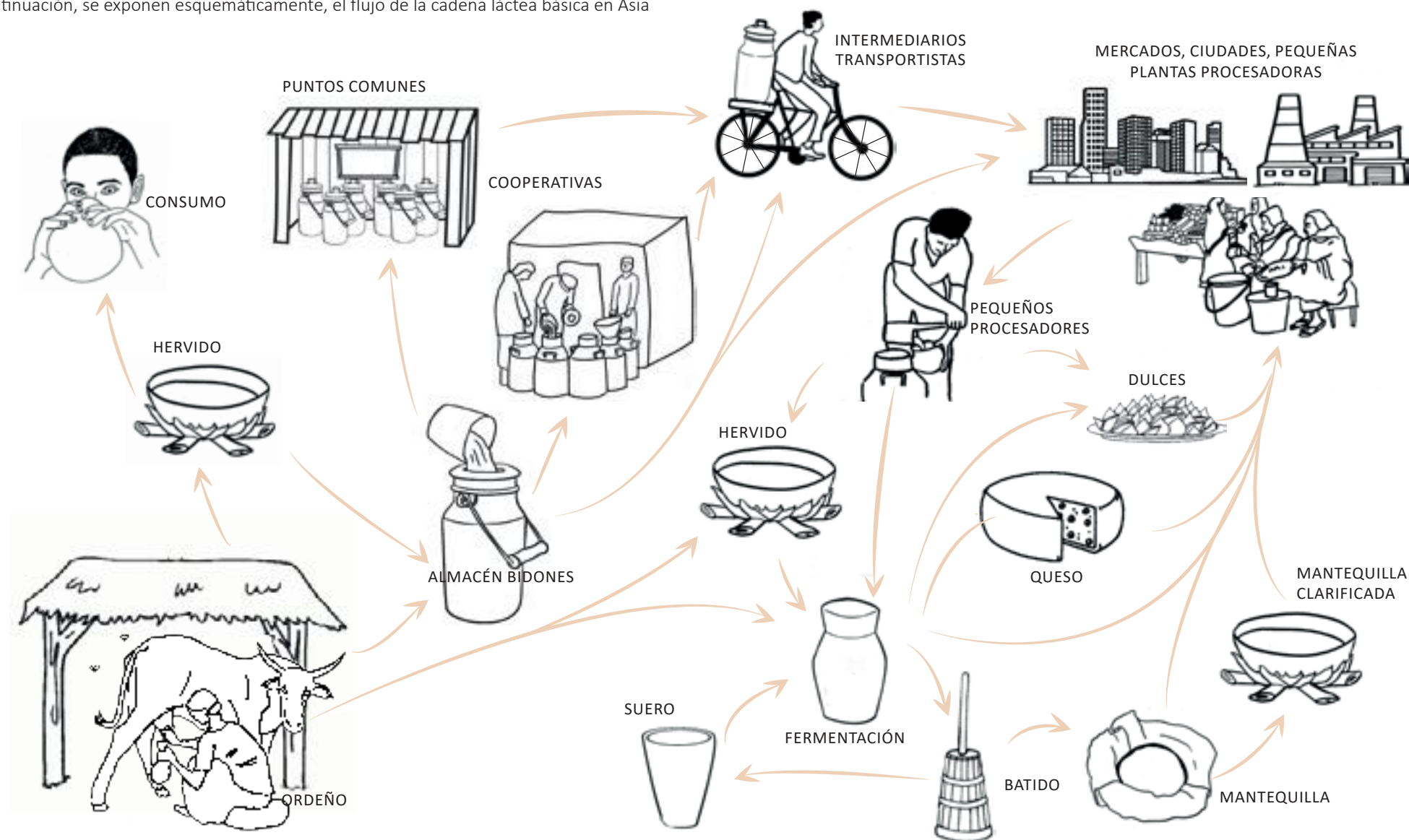
En las zonas montañosas, de la región del Himalaya, Nepal y Bhutan, es mucho más difícil realizar mejoras, ya que prácticamente no existen centros de comercialización organizados para los productos lácteos tradicionales. El canal de comercialización esta muy desorganizado y los agricultores y ganaderos están en lugares muy dispersos y en continuo movimiento, sumado al problema de la gran producción inadecuada que se da, debido a que toda la leche se procesa siempre a la vez que se viaja con el ganado en busca de pastos.

“

*El mayor potencial de desarrollo del sector lechero en Asia, esta en mejorar el transporte y almacenamiento de la leche a lo largo de todos los pasos de la cadenas láctea, y en introducir mejoras en la producción de derivados lácteos.*



A continuación, se exponen esquemáticamente, el flujo de la cadena láctea básica en Asia





## CONCLUSIONES

---

Por todo lo visto, se puede afirmar que a la hora de actuar frente a los problemas del sector lácteo, existen algunas líneas claras, con mayor potencial, según la región:

- Mejora del **procesamiento de algún producto lácteos**: técnicas, utensilios e higiene. Entre los cuales se incluyen: ahumado de leche y utensilios, leche fermentada, mantequilla y queso. (África)
- Mejorar en la **recogida, transporte y almacenamiento de la leche** a lo largo de toda la cadena, y por todos los pasos e intermediarios. (Asia)



Así pues, antes de comenzar con el proceso creativo, de generación de conceptos, se pretende establecer unos factores de diseño, que sirvan como **criterios a cumplir y objetivos a alcanzar**, por los conceptos que generemos.

Para establecer estos factores de diseño, se han tenido en cuenta, por un lado, la información obtenida en la fase previa de este proyecto, es decir, toda aquella información y conclusiones relacionadas con el diseño social, orientado a países en desarrollo, en general, con los consejos y pautas que los productos sociales deben de tener en cuenta para garantizar su éxito, cuando van dirigidos a países en vías de desarrollo. Por otro lado, toda la información concreta sobre el sector lechero y sus características en los países en desarrollo.

## FACTORES INDISPENSABLES

- El producto irá destinado a la mejora de las condiciones de higiene y productividad del ordeño, a la mejora de la recogida transporte de la leche (preferiblemente en el sudeste y sur de Asia) y/o a la mejora de algún proceso productivo de derivados de la leche (preferiblemente en África subsahariana)
- El producto a de ser **asequible** a aquellos usuarios destinados a comprarlo, se estima que el **costo máximo sería de 80/100€**, pero se tendrá como objetivo un coste lo más reducido posible
- El producto debe estar orientado a **generar ingresos**, o a aumentar los actuales
- En el caso de que se puedan cuantificar los ingresos obtenidos, la **inversión del producto deberá recuperarse** como máximo en un periodo de **6 meses**.
- La **durabilidad** del producto debe ser cercana, como mínimo, a los **10 años**
- El producto deberá **adaptarse a la tipología, características y requisitos del tipo de leche/animal** con el que vaya a operar
- Se estima que al ser un producto para **uso alimentario**, deberá ser adecuado para este uso, y ser seguro en el caso de que este en contacto directo con la leche
- La **instalación, uso y manejo** del producto deberá ser lo mas **sencillo e intuitivo** posible, teniendo en consideración que la escasa formación y conocimientos de los usuarios
- Con el objetivo de reducir costes, el producto tendrá que adaptarse a **procesos productivos y materiales** que resulten, en su conjunto, **baratos**
- El producto tendrá que ser **resistente, duradero, y en su caso, reparable** (con los mínimos conocimientos, y recursos posibles), para cumplir estos requisitos tendrá que tener en cuenta la cantidad de uso a la que está destinado, los posibles malos usos o

abusos, y el ambiente y entorno en el que operará.

- En el caso de que sea un producto eléctrico, o que requiera alguna otra fuente de energía, tendrá que ser lo mas **eficiente** posible.
- En el caso de ser un producto que use conversión de **energía humana/animal**, a energía mecánica (o de otro tipo), se desarrollara con la **mayor eficacia posible**, para que el trabajo/ esfuerzo humano/animal, sea mínimo, y siempre dentro de unos valores sanos y sensatos.
- El producto a de ser **seguro** estructuralmente, seguro al manejo por el usuario, y deberá adaptarse ergonómicamente a todos los posibles usuarios que lo vayan a utilizar

## FACTORES DESEABLES

- El producto deberá tener en cuenta los **aspectos culturales/tradicionales** actuales, y no alterarlos de manera drástica, teniendo como objetivo la adaptación y mejora de la situación actual
- Sería interesante que el producto pudiera **ampliarse**, si los requisitos de capacidad, tamaño, etc.. del usuario, aumentan
- En la medida de lo posible, el producto será de uso **individual** (considerando "individual" a un núcleo familiar), en el caso de que se destine para cooperativas, o colectivos, se tendrá que tener en cuenta y desarrollar características que permitan un mantenimiento y seguridad del producto en estas circunstancias.
- En la medida de lo posible el producto deberá ser **portable, o auto-portante**, para poder desplazarlo desde el punto de compra al hogar del usuario final
- Será deseable que el producto **no requiera de fuentes energéticas no disponibles**, de acceso intermitente (como puede ser la eléctrica), o de elevado precio. En el caso que requiera de alguna fuente de este tipo, se prevea los problemas o fallos que puede ocasionar la escasa disponibilidad para solventarlos, y/o se propondrán alternativas.
- Se tendrá en cuenta que el producto pueda **ser fabricado por pequeñas fábricas en el país/países destino**, y se tendrán en cuenta los procesos y materiales de los que se suele disponer en estas regiones
- En la medida de lo posible, el producto será **sostenible medioambientalmente**, tanto en su uso, como en su fabricación y desecho



# FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN

---

GENERACIÓN DE CONCEPTOS	156
PROCESO CREATIVO	
CONCEPTOS GENERADOS	
SELECCIÓN	
ANÁLISIS	170
ANÁLISIS FUNCIONAL	
ANÁLISIS USO, USUARIO Y ENTORNOR	
ANÁLISIS TECNOLÓGICO	
ANÁLISIS PRODUCTOS SIMILARES	
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	194
DESARROLLO DE ALTERNATIVAS	198
PROCESO CREATIVO	
ALTERNATIVAS GENERADAS	
SELECCIÓN	



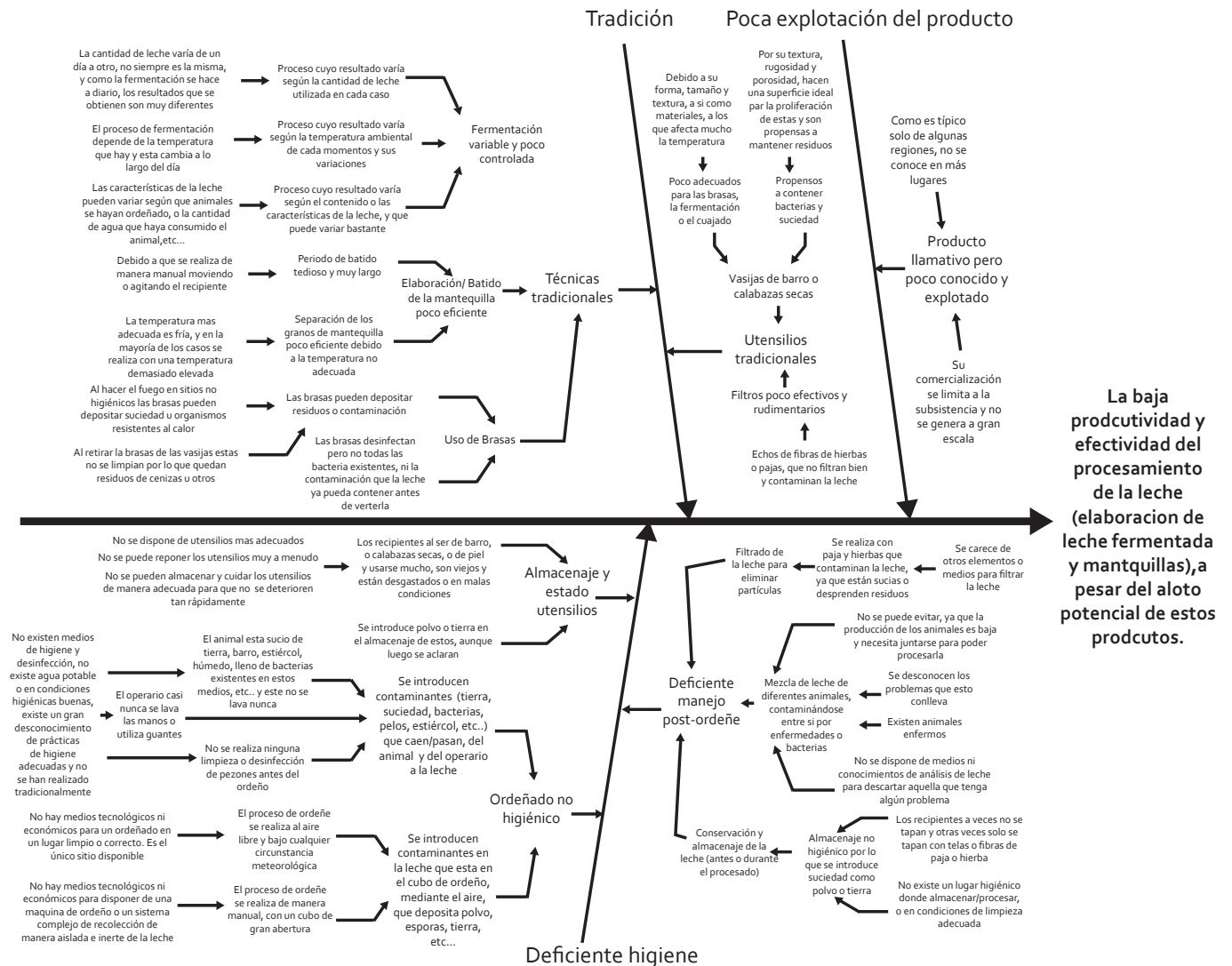
# GENERACIÓN DE CONCEPTOS

MILGO

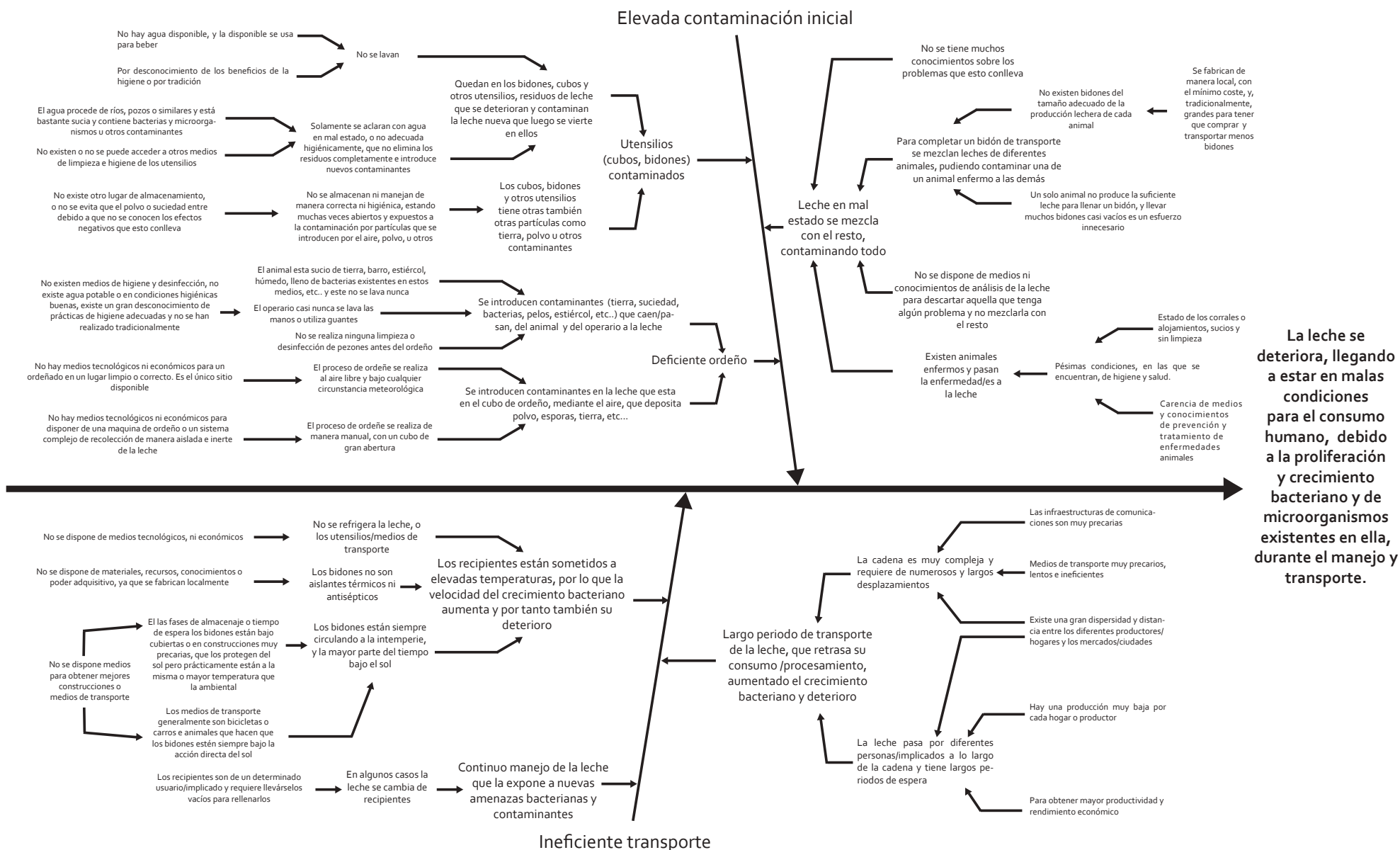
## PROCESO CREATIVO

### ESQUEMA ANÁLISIS CAUSA/EFFECTO

A continuación se va a realizar un esquema de análisis causa/efecto de los problemas, localizados en la fase anterior. Para ello, se realizará una breve descripción, clara y escueta, del problema principal, posteriormente se determinarán y analizarán las causas primarias de provocan dicho problema, de esas causas primarias se analizarán las causas de segundo orden y así sucesivamente hasta hallar las verdaderas raíces. Esto nos permite analizar las consecuencias y efectos del problema, así como su importancia, y el análisis de las causas últimas permite señalar las verdaderas raíces del problema, cuya solución puede suponer la solución al problema planteado.









## ORIENTACIÓN HACIA LOS OBJETIVOS

Para complementar un poco más la técnica anterior, se pretende realizar la técnica de “orientación hacia los objetivos”, reflexionando en mayor profundidad sobre el problema para clarificar los fines y objetivos, considerando las necesidades, los obstáculos y las limitaciones existentes.

Para ello, se planteará una descripción general del problema, con toda la información pertinente necesaria. Posteriormente habrá que plantearse que se quiere conseguir, con ello obtendremos las necesidades y objetivos relacionados con la solución del problema. Posteriormente habrá que plantear que impide conseguir dichos objetivos, obteniendo así los obstáculos que podemos encontrarnos en la solución del problema. Por último habrá que conocer cuáles son las condiciones no superables a aceptar para solucionar el problema, con lo que tendremos claro cuáles serán las limitaciones. Con todo ello obtendremos una visión más clara del problema y de las condiciones bajo las que se da, lo que no ayudará con la generación de ideas y conceptos.

### PROCESAMIENTO PRODUCTOS LÁCTEOS

1. Descripción general del problema: la baja productividad y efectividad del procesamiento de la leche (elaboración de leche fermentada y mantequillas), a pesar de su alto potencial.

-Las técnicas tradicionales, son poco efectivas, con una baja productividad y con muchas carencias. Por un lado el ahumado, que a pesar de cumplir su función desinfectante de los recipientes tiene otras muchas carencias, como no conseguir una desinfección completa o introducir nuevos contaminantes o suciedad en la leche. Por otro lado la elaboración de leches fermentadas, que da como resultado productos muy variables, poco heterogéneos e incluso con resultados poco deseables para su comercialización, en algunos casos, ya que el proceso depende únicamente de la cantidad de leche que se produzca a diario, y la temperatura ambiental, factores que son muy variables y que dan como resultado un proceso bastante incontrolado y con resultados muy dispares. Por último el proceso de elaboración de la mantequilla requiere de la inversión de numerosas horas y esfuerzo físico por parte de las personas, además de no conseguir una adecuada o suficiente separación de los granos de mantequilla debido a la temperatura ambiental.

- La deficiente higiene producida por la introducción de contaminantes o bacterias ya sean ambientales o transmitidos por el propio animal contribuye a que la efectividad y el potencial de los procesos sea menor, e incluso a que los procesos no se puedan realizar o den lugar a subproductos en mal estado higiénico o sanitario.
- Todo ello contribuye a que sea un producto con poco potencial de comercialización siendo que podría tener un gran hueco no solo en los pequeños mercados cercanos a los ganaderos, sino también en grandes mercados e incluso internacionalmente.

### 2. Necesidades/Objetivos

- Mejorar el procesamiento de este tipo de productos, aumentando la efectividad, y productividad y obteniendo productos adecuados.
- Mejorar la efectividad del ahumado, consiguiendo una desinfección más higiénica, sin la introducción de contaminantes o suciedad, así como minimizar los contaminantes existentes en la leche, o la eliminación parcial o total de estos.
- También es necesario que la fermentación de la leche se produzca de manera más homogénea, en unas condiciones de temperatura más estables y controladas.
- Facilitar el procesamiento de la mantequilla, simplificando la tarea de batido, y la posibilidad de realizarlo a una temperatura menor, para mejorar la separación de los granos y obtener mejores resultados.
- Ligar esta mejora del rendimiento de producción y la obtención de un producto de mejor calidad para mejorar la comercialización y que los productores obtengan mayores beneficios.

### 3. Obstáculos

- **TECNICAS TRADICIONALES MUY ARRAIGADAS:** Las técnicas tradicionales de ahumado, fermentación y fabricación de mantequillas, son muy concretas, y están muy arraigadas, ya que son maneras de proceder que se han transmitido de padres a hijos, por lo que cambiar algún paso o factor es bastante complicado.
- **UTENSILIOS TRADICIONALES:** Los utensilios tradicionales, también son elementos que se han utilizado tradicionalmente, y que generalmente son de fabricación artesanal, hecho por los mismos ganaderos, por lo que realizar un cambio en dichos utensilios es bastante complejo.



- POCA HIGIENE: No se realiza la higienización o no se mantiene limpios muchos elementos que contaminan la leche: lavado de animales, mantenimiento higiénico de corrales, lavado de manos, lavado/desinfección de ubres etc..., esto no se realiza, o por desconocimiento de los problemas que puede conllevar o por no disponer de los medios necesarios para llevarlos a cabo: agua limpia, elementos de limpieza, infraestructura adecuada, etc...
- CONOCIMIENTOS: La ausencia de conocimientos sobre la manera adecuada de proceder o de elaborar los distintos productos, ya que no se conoce cuáles son las maneras más adecuadas de producirlos, o como afectan diversos factores al producto final.

#### 4. Limitaciones

- ECONOMICAS: El bajo nivel adquisitivo de los productores es un factor limitante no superable, en principio, ya que les impide obtener productos, utensilios, etc.. más adecuados debido al alto costo no asumible, así como tampoco mejores infraestructuras, medios, e incluso conocimientos.
- RENDIMIENTO DE LOS ANIMALES: Ligado a las circunstancias económicas y climáticas, encontramos con que la producción/rendimiento de la leche que los animales es baja debido a que se tiene pocos animales, son animales débiles, que disponen de poco alimento y agua, y a que contraen muchas enfermedades, esta baja producción de leche, hace que el procesamiento sea menor.
- CLIMA Y CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES: El clima y las circunstancias ambientales son grandes limitantes, ya que unidas al escaso poder adquisitivo de los productores, y al no poder disponer de medios/utensilios/tecnología, todos los procesos se realizan al aire libre y/o a temperatura ambiente, con todos los problemas que ello conlleva, como la contaminación, la variación de temperatura, etc...
- ENFERMEDADES EXISTENTES EN LA LECHE: Es algo muy difícil de eliminar, ya que se carece de un sistema de sanidad animal, y de medios de prevención o tratamiento de enfermedades animales. Tampoco se dispone de conocimientos y análisis de la leche para detectar aquella que este en mal estado. Ausencia de medios que permitan tener la leche de unos animales separada de la del resto. Ausencia de conocimientos de los problemas que puede conllevar el que los animales estén enfermos y transfieran dichos problemas a la leche.

#### RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LA LECHE

1. Descripción general del problema: la leche se deteriora, llegando a estar en malas condiciones para el consumo humano, debido a la proliferación y crecimiento bacteriano y de microorganismos existentes en ella, durante el manejo y transporte.

- La contaminación inicial de bacterias y microorganismos contribuye a que al haber mayor proporción, mayor y más veloz sea la descomposición de la leche.
- La contaminación inicial de suciedad y enfermedades genera un problema directo para la salud humana al consumir dicha leche, y puede contaminar a numerosos lotes.
- La elevada temperatura a la que tiene que estar la leche durante el transporte y almacenaje, hace que el crecimiento bacteriano y la proliferación de organismos sea mucho más rápido, lo que aumenta y acelera el deterioro y la putrefacción de la leche
- El largo periodo de transporte y almacenaje de la leche, en condiciones no inertes, hace que la proliferación de bacterias y microorganismos sea durante mayor tiempo, y se deteriore durante mayor tiempo la leche.

#### 2. Necesidades/Objetivos

- Que la leche llegue a su destino (mercado, productores, etc...) en condiciones adecuadas de higiene y estado, para que sea apta para el consumo humano y nutritiva, es decir que no se halla deteriorado ni perdido cualidades, y por tanto para evitar pérdidas, ya que si la leche está en mal estado hay que descartarla, con la consiguiente pérdida de dinero y esfuerzo.
- Para ello es necesario ralentizar el crecimiento bacteriano y de microorganismos encargados de descomponer y deteriorar la leche y/o hacer que la cantidad de estos en la leche sea menor, así como evitar, en la medida de lo posible, que esta esté contaminada por otros elementos como suciedad o enfermedades.

#### 3. Obstáculos

##### ORDEÑO

- Ausencia de conocimientos y/o medios sobre higiene de los animales (lavado de animales, mantenimiento de corrales limpios, etc...)
- Ausencia de conocimientos y/o medios (agua limpia, elementos de limpieza, elementos de desinfección, etc...) sobre prácticas de higiene durante el ordeño (lavado de manos, lavado/ desinfección de ubres, etc...)



- Ausencia de infraestructura o lugares adecuados para realizar le ordeño bajo circunstancias higiénicas adecuadas
- Ausencia de medios tecnológicos y/o elementos que favorezcan el ordeño de una manera más higiénica

#### MANTENIMIENTO DE UTENSILIOS

- Ausencia de conocimientos y medios (agua limpia, desinfectantes, etc...) sobre limpieza, desinfección y prácticas higiénicas en general de los utensilios y contenedores de la leche (cubos, bidones, telas para filtrar, etc...)
- Ausencia de conocimientos y medios sobre almacenaje y manejo higiénico de los utensilios y contenedores de la leche (cubos, bidones, telas para filtrar, etc...)

#### ENFERMEDADES EXISTENTES EN LA LECHE

- Desconocimiento sobre los problemas que la leche contaminada por enfermedades puede producir
- Ausencia de conocimientos y medios para el análisis de la leche
- Ausencia de conocimientos y medios de prevención y tratamiento de enfermedades animales
- Ausencia de utensilios y contenedores que permitan mantener la leche de diferentes animales separadas para evitar contagios

#### INEFICIENTE TRANSPORTE

- Ausencia de medios externos, durante el transporte y almacenaje de la leche para refrigerar esta o aislarla del calor ambiental
- Ausencia de utensilios y contenedores que permitan la refrigeración o el aislamiento térmico de la leche
- Ausencia de medios de transporte y almacenaje adecuados, que reduzca el contacto de la leche con la temperatura ambiental y los rayos solares
- Ausencia de conocimientos y medios para el manejo e intercambio adecuado de la leche entre participantes de la cadena
- Ausencia de medios de transporte e infraestructura de comunicación que reduzca el tiempo de transporte de la leche
- Existencia de una cadena compleja que aumenta el tiempo de transporte y los periodos de almacenamientos
- Gran distancia entre los diferentes puntos por los que tiene que pasar la leche

#### 4. Limitaciones

- CONOCIMIENTOS Y TRADICIONES: la ausencia de conocimientos sobre prácticas adecuadas o las arraigadas tradiciones a las que la población está acostumbrada son un factor limitante a no ser que se consigan superar.
- ECONÓMICOS: el bajo nivel adquisitivo de todos los integrantes de la cadena láctea es un factor limitante, no superable, que les impide obtener productos o tecnologías de un alto costo, así como mejor infraestructura: alojamiento de animales, medios de transporte más adecuado, etc...
- DISPERSIDAD Y DISTANCIA: es necesario aceptar que la distancia entre los diferentes puntos segura existiendo.
- COMPLEJIDAD DE LA CADENA LÁCTEA: todos los participantes en ella seguirán manteniéndose tal cual están ahora, con las implicaciones que esto conlleva, simplificar la cadena conlleva eliminar puesto de trabajo y medios de vida.
- AUSENCIA DE AGUA, O DE AGUA HIGIÉNICA, es un factor limitante no superable, que limita las posibilidades de higiene.
- AUSENCIA DE SANIDAD: la ausencia de medios sanitarios, veterinarios, y medicamentos hace que sea muy difícil eliminar las enfermedades de los animales.

#### 5. Redefición del problema

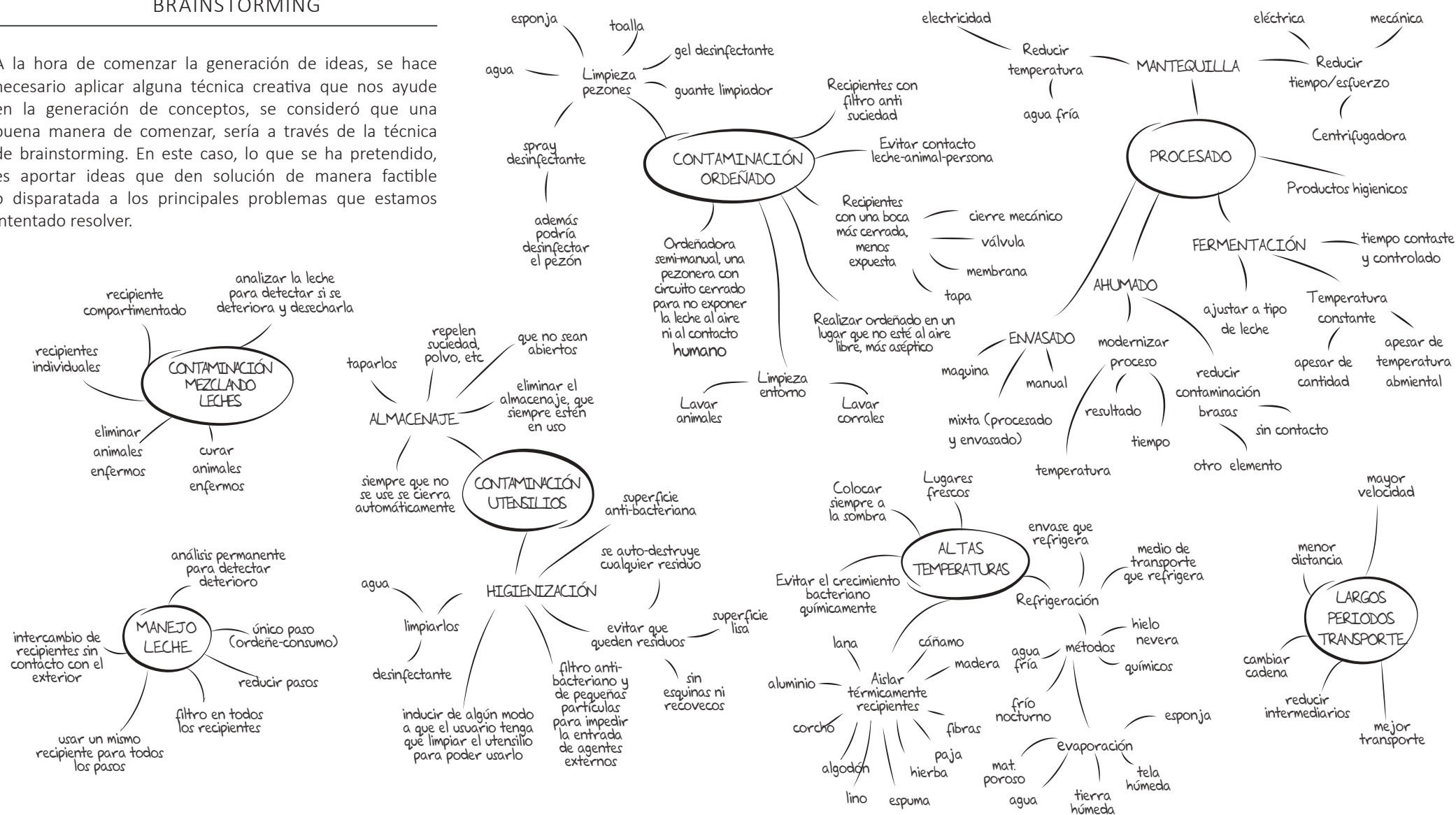
La leche se deteriora, llegando a estar en malas condiciones para el consumo humano, y generando numerosas pérdidas debido a que hay que descartarlas, afectado notablemente a la productividad. Las causas subyacente de este problema son:

- Contaminación inicial de bacterias y suciedad debido a la falta de higiene tanto durante el ordeño, como la falta de higiene de los utensilios.
- Contaminación de la leche por desconocimiento de las enfermedades existentes en los animales o falta de tratamiento.
- Contaminación entre diferentes lotes de leches, por falta de conocimientos o utensilios adecuados.
- Deterioro de la leche por no poder mantenerla en condiciones adecuadas durante los largos periodos de transporte.



## BRAINSTORMING

A la hora de comenzar la generación de ideas, se hace necesario aplicar alguna técnica creativa que nos ayude en la generación de conceptos, se consideró que una buena manera de comenzar, sería a través de la técnica de brainstorming. En este caso, lo que se ha pretendido, es aportar ideas que den solución de manera factible o disparatada a los principales problemas que estamos intentado resolver.





Producto independiente, que se colocaría o anclaría en aquellos recipientes que son utilizados para recoger la leche del ordeño. Este filtro evitaría que grandes partículas como tierra, barro, agua, polvo y otros residuos se introdujeran en la leche. También podría ser un filtro más complejo, que no solo filtrara estas grandes partículas, sino que también filtrara pequeñas partículas contaminantes, así como eliminara bacterias u otros microorganismos. Por ejemplo, usando carbón activo, o sustancias de similar funcionamiento.



Filtro independiente

Recipientes con filtro anti suciedad

Filtro que se acopla a cualquier recipiente, estaría instalados en barriles encargados de almacenar y transportar la leche. Así pues, la leche proveniente del ordeño, se vertería del recipiente de ordeño a este bidón, filtrando las partículas contaminantes que se hayan introducido en esta.



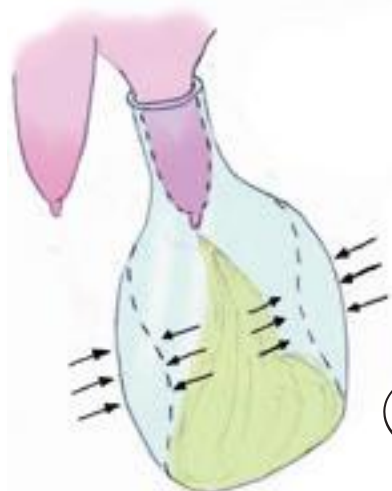
Recipiente con filtro incluido

CONTAMINACIÓN ORDEÑO

Ordeñadora semi-manual, una pezonera con circuito cerrado para no exponer la leche al aire ni al contacto humano

Con almacén directo

Ordeñadora manual, cuyo accionamiento sería similar al de una bomba de insuflación de aire. De algún material plástico. Estaría casi al completo cerrada, salvo una abertura para introducir el pezón, con eso se conseguiría que la contaminación por agentes atmosféricos fuera nula, manteniendo la leche limpia. También así se evita el contacto de la leche y el pezón con las manos del usuario (incluso podría contener un mecanismo interno de desinfección del pezón). Además, por su forma de botella o similar, serviría de propio almacén de la leche, no teniendo que usar elementos intermedios.



Con conducto a otro recipiente



Ordeñadora manual, en lugar de almacenarla, la leche extraída se conduciría por un conducto hasta otro almacén cerrado, evitando también así la contaminación externa de partículas u otros agentes.



Lactoperoxidasa

Un opción sería usar Lactoperoxidasa, un compuesto que se agrega a la leche que elimina todas las bacterias responsables del deterioro de esta y que además no elimina ninguna propiedad organoléptica. En este caso más que un producto sería un servicio, ya que habría que proporcionar Lactoperoxidasa continuamente para verterla en cada uno de los bidones y en cada una de las partidas diarias de leche. Además habría que desarrollar un sistema que permitiera que la adquisición de este compuesto fuera accesible para todos los productores.

RALENTIZAR CRECIMIENTO BACTERIANO

Producto que ayude a hervir la leche de manera más efectiva e higiénica



En occidente, la manera más habitual de conservar la leche es pasteurizándola. Podría diseñarse un producto que realizara un proceso similar de manera más rudimentaria. Un producto que se colocara en el fuego, y avisara al usuario cuando ha de retirarlo, ya que si la temperatura es demasiado elevada la leche pierde propiedades y si es demasiado baja no elimina las bacterias.



Otra idea, sería utilizar el mismo recipiente en todo momento, para que la leche no fuera expuesta en ningún momento al aire, manos u otras herramientas al transferirlo a otros recipientes, es por ello, que después del ordeño se vertería en un recipiente y este quedaría cerrado herméticamente hasta que la leche llegara al consumidor o al artesano que la fuera a procesar.

Este concepto sin embargo presenta muchos inconvenientes, ya que el recipiente sería del granjero y al haber tantos intermediarios, tendría que dejarlo prestado u obtener otro igual a cambio.



Usar un mismo recipiente para todos los pasos



Este producto, mas que un producto de prevención sería un producto de control, consistiría en un detector incluido en todos los recipientes contenedores de leche, así este cambiaría de color cuando la leche estuviera empezando a deteriorarse, en cualquier momento de la cadena láctea

Otra opción, es usar recipientes individuales para cada animal, estos recipientes pueden ser de menor tamaño, y pueden servir para ordeñar al animal directamente en ellos, y posteriormente se podrían acoplar entre sí, para formar un único elemento, siendo así mas fácil de transportar. De este modo, el usuario podría adquirir solo los recipientes que el necesitara, y aumentar el número paulatinamente ,conforme fueran necesitando más.



Usar un recipiente diferente para cada animal

Contaminación mezclando leches

Recipiente compartimentado

MANEJO LECHE

Análisis continuo de la leche

Filtro en todos los recipientes

Para evitar que la leche de un animal contaminado, contamine a otras leches sanas, o las bacterias de una leche, se mezclen con las de el resto, acelerando así la descomposición de la mezcla, se puede usar un bidón compartimentado, es decir, con diferentes compartimentos para la leche de los diferentes animales. Así, a lo largo de todo el almacenamiento y transporte de la leche, la leche de diferentes animales estaría separada y si una está estropeada o se ha deteriorado con mayor rapidez, no habrá perjudicado a la demás.



Este concepto es similar al filtro que se utilizaba en el concepto de prevenir la contaminación durante el ordeño, pero pensado para su uso a lo largo de toda la cadena láctea. Después de que la leche se haya ordeñado y almacenado en un bidón, esta, generalmente, vuelve a ser cambiada de recipiente o bidón numerosas veces a lo largo de toda la cadena, ya que normalmente deambula entre intermediarios, cooperativas y compradores, que una y otra vez la transfieren de un lugar a otro.

Por ello se propone que en todos estos pasos se use un filtro que elimine bacterias o pequeñas partículas, ya que la higiene de estos recipientes no es muy buena y además cada vez que se transfiere, esta entra en contacto con el aire que también es muy contaminante, con ello conseguimos eliminar todos aquellos contaminantes que se irían agregando y multiplicando su poder de deterioro a lo largo de cada transferencia.





Si cuando la leche es ordeñada, y esta relativamente fresca, se introdujera en un recipiente que fuera una gran aislante térmico (aunque a lo largo del día, la temperatura exterior fuera elevada), el material del recipiente conseguiría que la leche interior mantuviera su temperatura fresca, reduciendo notablemente la velocidad de proliferación de bacterias y evitando el deterioro o degradación de la leche.

El bidón podría ser una estructura metálica que tuviera diversas capas de materiales aislantes, y que tuviera una tapa similar que sellara bien el conjunto.



El propio recipiente es el aislante

ALTAS TEMPERATURAS

Aislar térmicamente recipientes

Producto complementario que se coloca en cualquier recipiente para aislarlo

En el lugar de ser un recipiente diseñado y construido con capas aislantes, podría ser una especie de cubierta o envoltorio aislante que se adaptara a diferentes recipientes o bidones. De este modo los usuarios podrían adquirir esta especie de cubierta aislante para evitar que la leche aumente de temperatura y colocarla en los diferentes recipientes que tengan, siendo de este modo mucho más asequible ya que no tendrían que adquirir nuevos recipientes.

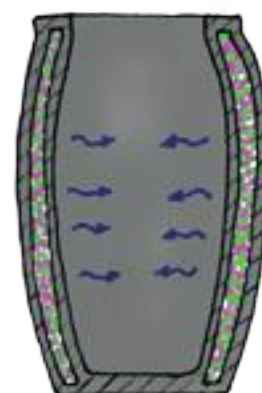


Por evaporación

Refrigeración

Reacción química endotérmica

Otra opción de refrigeración es a través de una reacción química endotérmica, es decir, una reacción entre dos componentes químicos que absorbe calor, por lo tanto refrigera todo lo que está a su alrededor. La mayoría de las reacciones endotérmicas son irreversibles, es decir, una vez se producen no puede volverse atrás. El producto podría ser un recipiente contenedor de leche, con doble pared, entre ambas paredes se podrían verter los componentes químicos para que se mezclaran y reaccionaran, y refrigerarían así el recipiente, si la capa externa fuera aislante este frío podría conservarse a lo largo de todo el día. La próxima vez que se necesitara el recipiente, habría que eliminar los residuos de la reacción y verter nuevamente los compuestos químicos.



Este concepto se basa en crear unos recipientes que sirvan para el almacenaje y transporte de la leche, al igual que los bidones actuales, la diferencia radicaría en que estos nuevos bidones refrigerarían la leche durante estos periodos de tiempo, sirviéndose del mecanismo natural de la evaporación.

El agua al evaporarse, absorbe energía y refresca su entorno, este sistema estaba basado en el pot in pot, pero adecuado para la leche, consistiría en dos vasijas, entre la cuales se vertería agua, la vasija exterior debería ser porosa para que así el agua vertida anteriormente se vaporara a través de ella y refrescara la vasija interior (que no debería ser porosa para que no se filtrara la leche). El usuario de lo único que tendría que encargarse es de rellenar con agua cada día el espacio entre medio de las vasijas y de volver a rellenarlos en el momento en que estén demasiado vacíos, para que se siga produciendo la evaporación.

Otra opción, sería colocar una funda de tejido o algún material absorbente, como espuma, alrededor de los recipientes que los usuarios ya poseen para el almacenaje y transporte de la leche. Esta funda debería humedecerse con agua, para que así al evaporarse refrigerara el bidón. El inconveniente es que se evaporaría rápido y habría que ir humedeciéndola cada poco tiempo.

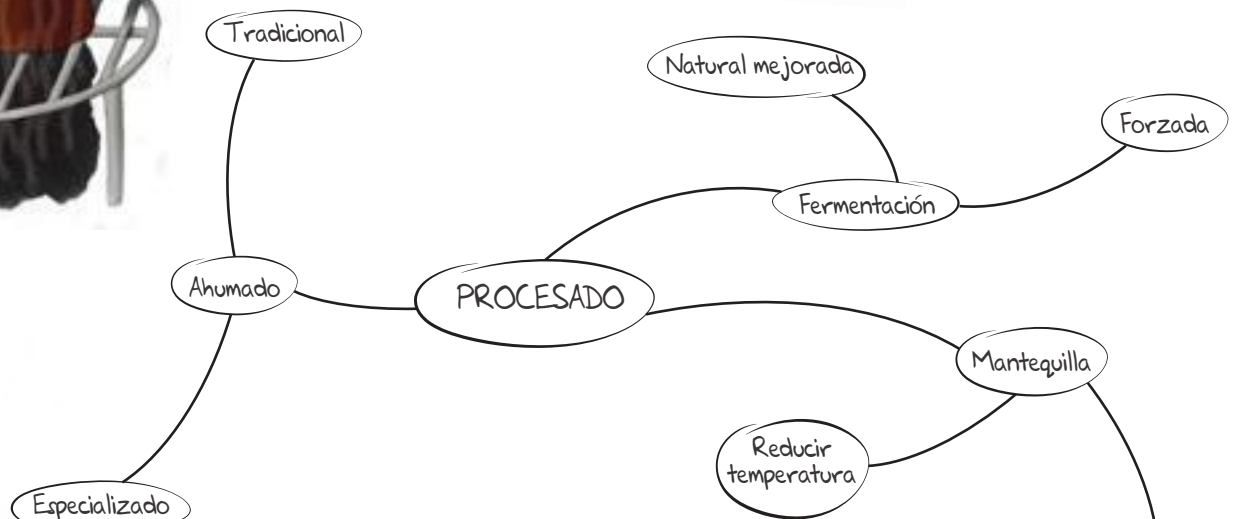
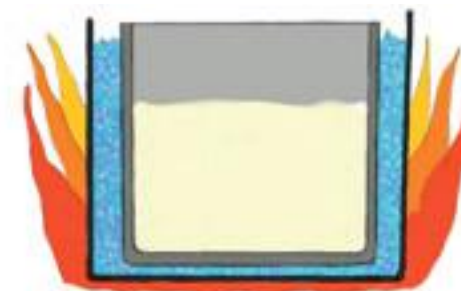


Ahumar los recipientes de manera tradicional, con las brasas y/o elementos que tradicionalmente cada procesador use o quiera usar, pero de manera que estas no entren en contacto con el recipiente. Debería ser un recipiente hecho de algún material que absorba bien los aromas.



Recipiente que mejore el procesado de la leche fermentada de manera natural, aislado térmicamente para que no se pierda el calor, ni le afecte el frío por las noches, así se mantiene la temperatura constante y el proceso de fermentación permanece estable.

Realizar el fermentado forzado mediante calor, como colocarlo al fuego o en las brasas sería demasiado calor, este producto estaría de una doble cara con agua en su interior, así se colocaría al fuego o sobre unas brasas y el agua transmitiría un calor constante, uniforme y más reducido a la leche, permitiendo su fermentación.



Especializado

Producto más profesional para ahumar los recipientes y/o la leche. Se trataría de un producto en el que se introducen los elementos con los que se quiera dar aroma, y el producto se encargaría de calentarlos, sacar el aroma e impregnarlo en el recipiente o en la leche del interior. Con ello se consigue un producto higiénico y un proceso controlado.



Tradicional

Natural mejorada

Forzada

Fermentación

Mantequilla

Reducir temperatura

Bátido eficiente



Recipiente para el batido tradicional de la mantequilla, en el cual se introduce agua fresca, el frío hace que el batido de la mantequilla sea mucho más eficiente y se pueda realizar en menor tiempo y con menos esfuerzo. Se podría establecer otro método de refrigeración.



Producto que permita el batido de la mantequilla de manera mecánica, para reducir el esfuerzo y tiempo y realizarlo de una manera mucho más eficiente, se pueden desarrollar numerosos mecanismos que logren una conversión del movimiento manual/mecánico de manera eficaz.



## CONCEPTOS GENERADOS

### ORDEÑADORA MANUAL

El primer concepto, consiste en una ordeñadora manual. Consta de dos partes, una succionadora que extraería la leche y un depósito que la recogería.

La parte de la succionadora constaría de un bomba de extracción manual, y un filtro por el que pasaría la leche, antes de llegar al depósito. La bomba manual, permite realizar un ordeñado sano, sin dañar el pezón del animal, y sin necesidad de tener que tocar, este, con las manos, evitando así contaminarlo, y provocar enfermedades derivadas como la mastitis. El filtro, reduce la contaminación inicial de la leche, eliminando pequeñas partículas que pudiera contener, como polvo o suciedad existente en el pezón.

La segunda parte, el depósito, recogería la leche una vez filtrada, cuando este se llenara, o cuando no diera más leche el animal, el depósito se extraería/separaría de la primera parte, sellandose, y estando ya listo para transportar, vender o consumir. Con ello se consigue que el manejo de la leche sea mínimo, y no haya que transferirla entre muchos recipientes, disminuyendo notablemente la contaminación de la leche, además se consigue un envasado aséptico ideal para comerciar con la leche.

Al terminar el ordeño, la parte de la succinadora se puede lavar con agua y colocarle otro depósito para recibir la leche del siguiente ordeño.





## BIDÓN REFRIGERANTE

Este concepto consiste en un bidón, en el que se introduce la leche que va a ser transportada, y que durante los periodos de transporte y espera de la leche consigue reducir la temperatura de la misma, gracias al principio físico de la evaporación.

Consta de dos recipientes, uno dentro de otro. El recipiente interior, consta de una gran boca por la que se introduce la leche que se quiere transportar, estaría fabricado de acero inoxidable para mantener las cualidades de la leche de la mejor manera posible, ya que favorecería la buena conservación de la leche en condiciones asépticas.

El bidón externo, fabricado en un material poroso, recubre al interno, pero dejando un hueco de unos centímetros de espesor entre ambos, a lo largo de toda la superficie, este hueco está relleno con un material absorbente (que bien podría ser arena, o algún material similar), además, también consta de una boca, pero de menor tamaño, por la que se introduciría agua la cual empaparía el material interno absorbente, y a través de las paredes porosas se iría evaporando conforme fuera pasando el tiempo, esta evaporación haría que la temperatura interior se redujera.





## AHUMADORA PROCESADORA

Esta ahumadora permitiría fabricar la leche ahumada y sus derivados, tan típicos de las regiones africanas, con brasas de hierbas, especias y otros elementos.

Consta de un recipiente principal en el que se introduce la leche que se quiera ahumar, y una cajón inferior en el que se introducirían las brasas de los elementos que se quieran utilizar. El cajón inferior comunicaría con el principal, mediante una chimenea, que llevaría el humo y los aromas a la leche, la cual se iría removiendo suavemente para impregnarse bien de los aromas.

El recipiente principal, además, estaría bien aislado, para que la leche pueda mantener la temperatura que le proporciona el humo de las brasas, y así, de manera opcional, en vez de extraer la leche se podría dejar en el interior, para que comenzara el proceso natural de la fermentación.

Además, como alternativa conceptual complementaria, se podría considerar que el producto también pueda ayudar a producir mantequilla, incluyendo algún sistema que permita calentar la leche a una temperatura más elevada, para poder separar la nata, y un sistema de refrigeración, para poder reducir la temperatura de la nata, poder batirla y separar los granos de mantequilla.





## SELECCIÓN

Una vez expuestos los diferentes conceptos surgidos en la fase creativa, se procede a **seleccionar aquel con el cual se continuará el proyecto**, y el cual se seguirá desarrollando hasta su completa resolución.

Para seleccionar entre todas las posibilidades, se pretende **analizar todos los conceptos bajo una serie de características** que se consideran de las más importantes, ya que como se vio en la fase de aproximación al tema, son características que, generalmente, logran el éxito de un producto de diseño social. Las características que se tendrán en cuenta son: **asequibilidad** por parte de los compradores o usuarios potenciales, **miniaturización y ampliabilidad** del producto, **aceptación cultural**, **usabilidad y sencillez**, **generación de ingresos** (característica que se considera muy importante) y **recuperación de la inversión rápida**.

Aquel, que en mayor medida se ajuste a estas características se considerará que es el concepto más apropiado para ser desarrollado, por tener mayor potencial de éxito. Así pues, en la tabla siguiente se analizan los conceptos bajo dichas características mediante **puntuaciones (5,3 y 1)**, según las cumplan en mayor o menor medida.

Tras observar la tabla, se puede sacar la conclusión de que el concepto con **mayor probabilidad de éxito** sería el segundo concepto, **producto que conservara la leche por refrigeración**.

	ORDEÑADORA MANUAL	BIDÓN REFRIGERANTE	AHUMADORA PROCESADORA
ASEQUIBILIDAD			
MINIATURIZACIÓN Y AMPLIABILIDAD			
ACEPTACIÓN CULTURAL			
USABILIDAD Y SENCILLEZ			
GENERACIÓN INGRESOS (x2)			
RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN			
	17	33	23



En este momento, seleccionado el producto a desarrollar, se pretende realizar análisis pertinentes, que nos resultarán útiles para, ahora si, establecer unas especificaciones de diseño concretas que nos permitan evolucionar el concepto hasta su completo desarrollo...

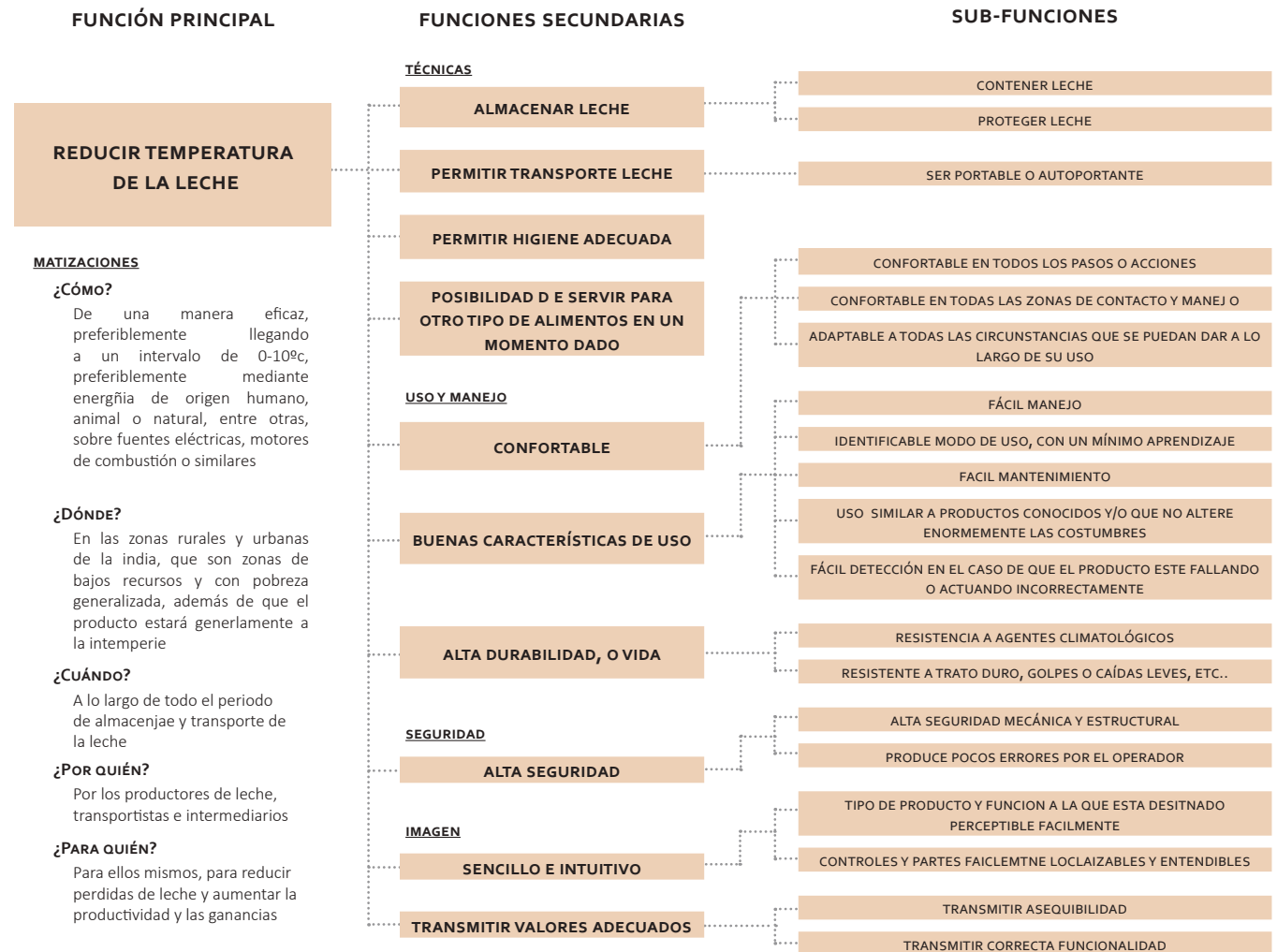
## ANÁLISIS FUNCIONAL

A continuación se va a realizar un análisis funcional que permita **identificar y definir**, de forma clara, la **función principal** del producto a diseñar, con el objetivo de **abstraer dicha función para definir y encontrar diferentes soluciones**.

También se pretende encontrar **otras funciones** del producto, de modo que podamos crear conceptos adecuados, encontrando aquellas funciones que logren una mejor resolución del problema y un producto completo.

Por todo ello, se comenzará desde lo general, realizando una identificación precisa del **objetivo principal** que deberá cumplir el producto a diseñar, **desglobando dicha función principal en funciones secundarias que complementen y/o perfeccionen el desarrollo de la principal**.

Para ello, se llevarán a cabo tres pasos. En primer lugar se definiría la función global a desempeñar de manera clara y sencilla. Después, mediante un árbol de funciones se descompondrá dicha función principal en subfunciones. Con ello analizaremos cuales son las acciones más importantes en el diseño del futuro producto. Por último, se analizará cada subfunción para ver si se puede descomponer nuevamente en subfunciones a su vez, y así hasta llegar al orden más inferior.





# ANÁLISIS DE USO, USUARIO Y ENTORNO

## SECUENCIA DE USO ACTUAL/ STORY BOARD

Se procede a realizar un análisis de la **secuencia de uso**, o “storyboard”, de la **manera actual de proceder**. Para ello, es necesario **detectar, secuenciar y analizar todos y cada uno de los pasos** que se dan, desde los mas significativos hasta los más sencillos.

Con ello obtendremos una secuencia completa, que permitirá **conocer todos los problemas** que existen en cada uno de los pasos dados, las **causas subyacentes**, y las **características y condiciones bajo las que se dan**.

Así tendremos una visión más clara sobre que pasos o momentos de la secuencia del problema es mejor actuar y realizar cambios y soluciones.

\*En la secuencia que se plantea a continuación, existen unos pasos generales, pero llegado a un cierto punto, son tres las posibilidades que se pueden dar, por lo tanto, como se verá a continuación, la secuencia de uso, llegado a dicho punto se dividirá en A, B o C.



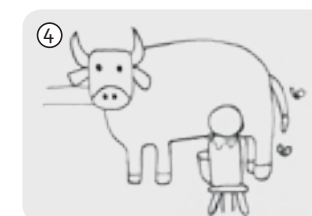
① El productor coge el recipiente donde va a realizar el ordeño. Suele ser un cubo de madera, metal o plástico. Este, se almacena en condiciones no higiénicas, en la casa, o almacén.



② El productor se desplaza al corral o lugar donde se encuentren los animales, puede ser un corral cerrado o un simple lavad con un tejado para protegerlos.



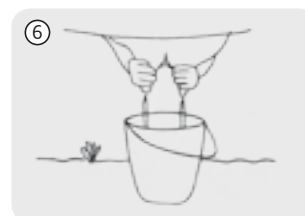
③ El productor sujeta al animal que quiera ordeñar, generalmente a un poste mediante una cuerda que se le ata al cuello o patas, el ternero se sitúa cerca del animal.



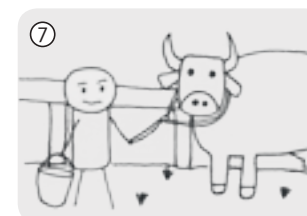
④ El productor se sitúa y arrodilla a la altura de las ubres, o se sienta sobre un soporte, silla, etc...



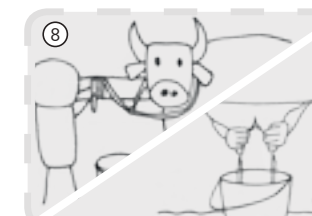
⑤ A veces, se eliminan los primeros chorros de leche, pero en la mayoría de los casos este paso no se realiza.



⑥ Se comienza a ordeñar, ni las ubres ni el animal están limpios, se introducen contaminantes en la leche.



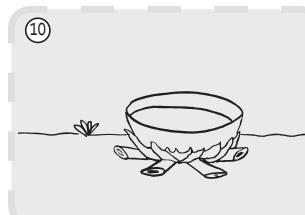
⑦ El productor se levanta, suelta al animal y recoge el cubo con la leche.



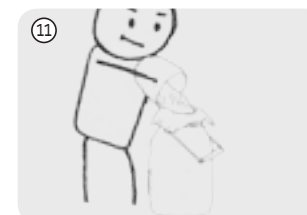
⑧ Si se tienen o se van a ordeñar más animales, se procede al ordeño de estos.



⑨ Se lleva el cubo a la casa o almacén, o lugar destinado a dicha tarea.



⑩ Generalmente la leche se hierve, pero no siempre



⑪ La leche se vierte a un bidón de acero o aluminio. En algunos casos se coloca una tela en la boca de este para eliminar grandes partículas.



⑫ Los recipientes se almacenan un tiempo variable a la espera de ser transportados. Suelen estar protegidos del sol, pero el calor es elevado, ya que están a temperatura ambiente.



## OPCIÓN A



Cuando es hora de transportar la leche, el productor coge el/los recipiente/a, y si lo va a transportar en algún vehículo lo carga y sujeta, generalmente con cuerdas. Los bidones suelen ser grandes, y suelen pesar bastante.



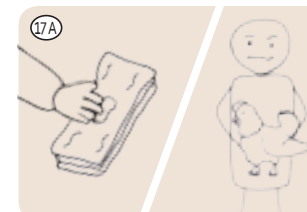
El productor transporta la leche caminando, en bicicleta, o en un carro tirado por animales. La leche esta sometida a grandes temperaturas que aumentan todavía más el recuento bacteriano.



Al llegar al mercado, pueblo, ciudad, o cualquier otro lugar de venta, el productor descarga el/los bidones en el lugar del comprador de dicha leche, ya sea un mercader o comerciante, un intermediario, o un procesador.



En algunos casos, los bidones se vacían en recipientes u otros bidones de la persona que adquiere dicha leche, para regresarlos de vuelta, o se dejan allí para recogerlos en la siguiente partida.



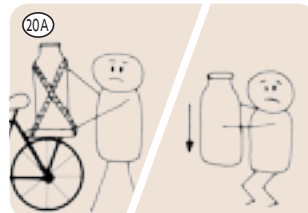
Generalmente el pago por la leche es inmediato, según el precio que se haya acordado, y en efectivo. Generalmente se usa dinero aunque también se puede intercambiar por productos o bienes.



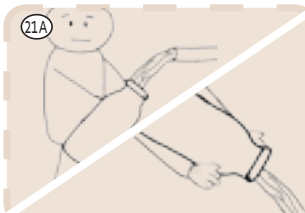
Se cargan los bidones, ya sea que se acaben de vaciar o los de una partida anterior, a la bicicleta, o carro con cuerdas, o lo carga el propio usuario.



El productor emprende el camino de vuelta a su hogar, andando, en bicicleta o en carro.



El productor descarga los bidones al llegar al hogar.



En algunos casos estos bidones se aclaran brevemente con agua. Este aclarado no es muy eficiente, y siguen permaneciendo restos.



Por último los bidones se almacenan en el lugar destinado a dicha tarea, hasta que se requiera un nuevo uso.

## OPCIÓN B



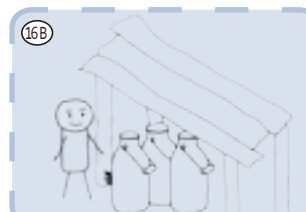
El productor coge el/los recipiente/a, y si lo va a transportar en algún vehículo (bicicleta o carro de animales) lo carga y sujeta, generalmente con cuerdas.



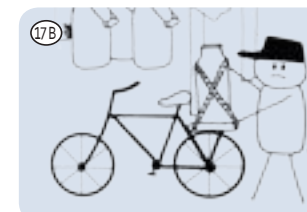
El productor transporta la leche caminando, en bicicleta, o en un carro tirado por animales. La leche esta sometida a grandes temperaturas que aumentan todavía más el recuento bacteriano.



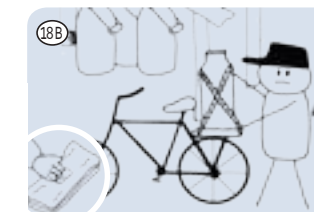
El productor desata y descarga los bidones al llegar al punto de recogida.



El productor deposita los bidones en el punto de recogida, que generalmente son una simple cubierta o construcción con tejado que los protege del sol, a veces.

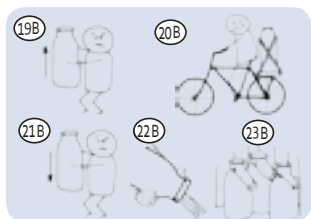


Un intermediario o transportista llega al punto de recogida (o a la granja directamente, en ese caso los pasos anteriores no se realizarían) y descarga los bidones vacíos, de su bicicleta o carro, de partidas o viajes anteriores.

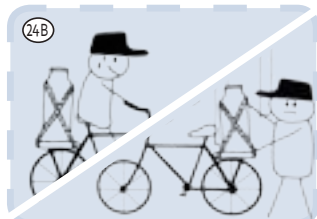


El intermediario carga los bidones llenos para llevarlos a poblaciones grandes o ciudades. En algunas ocasiones se les paga a los productores en ese momento esa partida, en otras, se paga alguna partida anterior que dependiera del dinero que haya obtenido el intermediario.





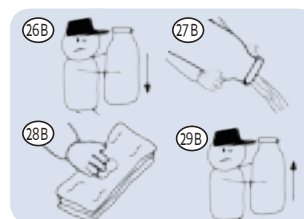
Los pasos de 19B al 23B, son idénticos a los pasos 18A-22A, es decir, el productor carga los bidones vacíos, se los lleva a casa, los descarga, en algunos casos los enjuaga con agua, y finalmente los almacena hasta que vuelva a necesitarlos.



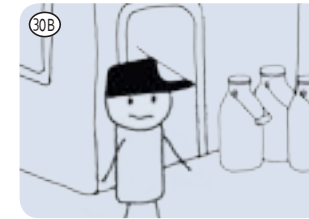
En algunas ocasiones, el intermediario se desplaza, ya sea en bicicleta o en carro, a otros puntos de recogida, y repite el paso: descarga vacíos y carga llenos.



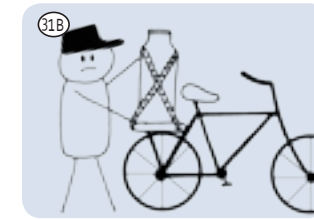
El intermediario se desplaza ya sea en bicicleta o carro a los lugares donde vaya a vender la leche. Generalmente mercados, grandes poblaciones y ciudades. En el viaje la leche soporta temperaturas altas e incluso le da el sol directamente, lo que acelera su descomposición, en muchos casos, ya en este paso la leche se ha estropeado.



El intermediario realiza los pasos 26B -29B, que son idénticos a los pasos 15A- 18A, que el productor realiza en el caso A, con todas sus implicaciones.

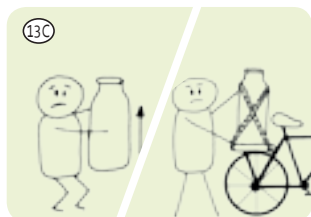


Generalmente, el intermediario, descarga y almacena los bidones en sus casa o en algún almacén hasta el próximo día que vaya a hacer un viaje a por más leche. Estos se almacenan generalmente si aclararlos ni lavarlos, por lo que se contaminan mucho con los restos que se deterioran y proliferan las bacterias.



El día que tiene que realizar el viaje, carga los bidones y vuelve hasta el/ los puntos de recogida a cargar nueva leche.

## OPCIÓN C



El productor coge el/los recipiente/s, y si lo va a transportar en algún vehículo (bicicleta o carro de animales) lo carga y sujeta, generalmente con cuerdas. Los bidones suelen ser grandes, y suelen pesar bastante.



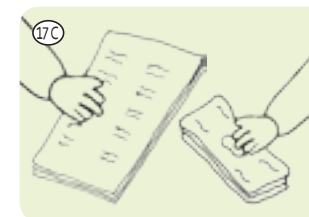
El productor transporta la leche caminando, en bicicleta, o en un carro tirado por animales. La leche esta sometida a grandes temperaturas que aumentan todavía más el recuento bacteriano.



El productor desata y descarga los bidones al llegar a la cooperativa.



En algunas ocasiones, los productores vierten la leche en bidones de la cooperativa y se llevan los que habían traído de vuelta a casa, y en otras ocasiones dejan allí sus propios bidones y se llevan otros de partidas anteriores o comunes de la cooperativa. En este paso es cuando se mide el volumen o se pesa la leche de cada productor.



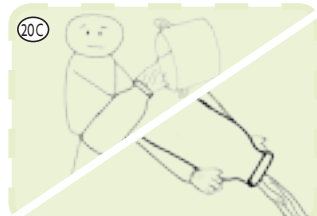
Generalmente se tienen unas cuentas de la leche que proporciona cada productor para repartir las ganancias acorde lo aportado. En estas cuentas se apunta cuanto leche (cantidad o peso) a aportado cada productor y a cuanto se ha cobrado cada partida de leche. En muchos casos los productores apenas tienen estudios y les cuesta mucho llevar una contabilidad ordenada y clara.



Los bidones permanecen almacenados en la cooperativa, desde unos minutos a horas, hasta que se vayan a transportar a su destino. Las cooperativas, generalmente son edificios bastante precarios y con pocos recursos, pero que brindan la posibilidad de obtener mejor posibilidades y precio por la leche. La mayoría de estas cooperativas están formadas por los productores de la zona y no tienen ningún medio de refrigeración o similar.



Generalmente, un intermediario o incluso algún miembro de la cooperativa realiza todos los pasos que realiza el intermediario del caso B



En algunos casos estos bidones se aclaran brevemente con agua. Este aclarado no es muy eficiente, y siguen permaneciendo restos.



## USO, USUARIO Y ENTORNO

A continuación se pretende realizar un **análisis de uso**, para estudiar el **desarrollo de las funciones del futuro producto en relación al entorno y al usuario**, en vez de forma aislada como en el análisis funcional. Para ello será necesario definir todos los usuarios y sus diferentes entornos. Así como el desarrollo de las funciones durante el uso y las consecuencias deseables e indeseables resultantes de la utilización del producto. Estos análisis que relaciona uso, usuario y entorno, permitirán llegar también a conclusiones importantes, para ayudar a establecer las especificaciones de diseño.

### MODALIDADES DE USO

#### Uso esencial

El servicio básico sería el **enfriamiento y conservación de la leche durante los periodos de transporte y almacenamiento de esta** a lo largo de la cadena láctea. Aunque todavía no está claro como será el producto, podemos hacer una secuencia de uso básica.

1. Vertido de la leche en el producto tras el ordeño, o vertido en un producto intermedio e introducción de este en el producto final.
2. Comienza el enfriamiento, habrá que accionarlo o ponerlo en funcionamiento.
3. Comienza un periodo de espera/transporte
4. Se dan periodos de espera y transporte. (producto autoportante o portable, en este segundo caso habría que introducirlo o amarrarlo a un vehículo o medio de transporte).
5. Se extrae la leche en su destino, finaliza por tanto el enfriamiento.
6. Se realiza un mantenimiento del producto.

#### Uso complementario

El uso complementario se da en el caso de que el producto se utilice para otros usos que no son el principal, en este caso, seguramente podrá adoptar diferentes usos complementarios, dependiendo del diseño final.

Los usos complementarios, que ahora pueden surgir sería el poder **transportar la leche**

#### Uso atípico, beneficio no previsto

Se pueden dar muchos usos atípicos, dependiendo siempre de los usuarios o de las necesidades que puedan tener en cada momento, así como también del producto concreto final. El uso atípico que se puede plantear en este momento es que el producto sirva para la refrigeración y conservación y transporte de otro tipo de alimentos.





## SITUACIONES USO

### Identificación de usuarios

- **Operadores:** son aquellos usuarios cuya función es brindar soporte técnico al equipo o elementos y operar con él. En este caso el usuario operador sería el granjero, intermediario o transportista que adquiere el producto para refrigerar la leche y aumentar sus ganancias.

**Granjeros:** son usuarios que tienen entre **1 y 5 animales**, tienen **pocos recurso económicos**, y **pasan la mayor parte del día trabajando** con sus animales y los cultivos que tienen, realizan el ordeñado de los animales por la mañana y **necesitan transportar la leche todos los días**. Generalmente, son hombres jóvenes y de mediana edad, miembros de familia, con mujer, hijos e incluso puede que allá ancianos en el hogar. Aunque generalmente son estos hombres los encargados del transporte de la leche, esta tarea muchas veces puede recaer en la mujer o los hijos.

**Intermediarios y transportistas:** son usuarios que se dedican a la **recolección de leche** de diferentes granjeros y/o cooperativas, y que con carros o bicicletas la llevan hasta los puntos de venta, generalmente este es su principal o único trabajo y por tanto su **única fuente de ingresos**. Son personas que están **en contacto** tanto con los **productores** de la materia prima como con los **comerciantes o procesadores** finales de la leche. Estos usuarios generalmente son hombres jóvenes y adultos, e incluso adolescentes independizados o que ayudan a su familia con ese tipo de trabajos.

Por tanto, podemos determinar que los posibles usuarios según sexo, edad y estado serán:

**Hombres jóvenes-adultos** (usuario operador mayoritario): de raza “oriental asiática”, entre 18 y 60 años, de con condiciones físicas normales, en buen estado de salud.

**Mujeres jóvenes-adultas** (usuario operador minoritario): entre 18 y 60 años, con condiciones físicas normales, en buen estado de salud.

**Adolescentes** (usuario operador minoritario): entre 14 y 18 años, con condiciones físicas normales, en buen estado de salud.

**Hombres jóvenes-adultos con alguna afección** (usuario operador ocasional) entre 18 y 60 años, con condiciones físicas y estado de salud mermado temporalmente por enfermedades o lesiones, de leves a moderadas, pero que seguirá operando con el producto.

\*Conociendo estos usuarios, mas adelante, podremos buscar tablas antropométricas, de la muestra de población a la que pertenecen, para tener en cuenta aspectos ergonómicos a la hora del diseño.

- **Beneficiarios:** en este caso coincide con el usuario operador, es decir, serán los **ganaderos o intermediarios** que adquieren el producto, y al operar con el obtienen el beneficio de refrigerar la leche de su propiedad o que han adquirido para evitar perdidas y aumentar la productividad de su trabajo y por tanto sus ganancias.

- **Consumidores:** generalmente, serán los **mismos usuarios beneficiarios y operadores**, pero también puede haber más usuarios, dependiendo de la cadena de distribución que se cree entorno al producto, ya que puede haber **pequeños minoristas y comerciantes**, que adquieran estos productos a los fabricantes para venderlos a los usuarios beneficiarios.

- **Productores:** serán aquellos que lleven a cabo la fabricación de los elementos del producto, así como de su montaje, e incluso su distribución. Serán aquellas **empresas y/o asociaciones**, que produzcan el producto futuro. En principio será un producto con un coste de producción muy pequeño para ser comercializado a un precio asequible, por ello, lo más probable es que sean fabricas con pocos recursos y que estén cerca del lugar de uso, para reducir costes de transporte en la cadena de distribución.

- **Prescriptores:** se podrán crear campañas de publicidad para dar a conocer las ventajas del producto final, por tanto los usuarios prescriptores pueden ser los **fabricantes o asociaciones responsables del producto**. Así mismo, una vez los usuarios operadores y beneficiarios adquieran el producto, se beneficien de de sus ventajas, y aumenten su producción, se convertirán a su vez en usuarios prescriptores para sus vecinos y personas cercanas.

- **Contra-beneficiarios:** serán aquellos usuarios que se relacionen de manera externa con el producto y que tengan que convivir con él. A la hora del desarrollo conceptual del producto habrá que tener en cuenta si afecta de alguna manera a usuarios externos, ya que de momento no podemos conocer a ningún usuarios concreto de esta categoría.



### Identificación de condiciones entorno y medio de uso

Hay que tener en cuenta, que el producto, no solo existirá y tendrá una secuencia de uso aislada, sino que se relacionara tanto con los usuarios que hemos visto antes, como con el propio entorno y los elementos existentes en el mismo. Esto significa que las relaciones que se pueden llegar a dar son bastante dinámicas y complejas, y el espacio y tiempo muy variables. El producto, según el uso previsto, durante los diferentes periodos, se encontrará en cuatro posibles entornos diferentes, y se relacionará con diferentes elementos:

**Almacén:** el producto durante los periodos de espera se encontrará en un entorno de almacenaje, este entorno, generalmente, serán cobertizos o zonas al aire libre cerca de la casa, por lo que podemos decir que será un entorno en el cual pueda estar o bien protegido/cubierto o a la intemperie y por tanto expuesto a los agentes atmosféricos. Protegido o no, serán lugares de suelo terroso y sin muchos cuidados higiénicos. Los elementos con los que entrara en contacto, en este entorno, serán todo tipo de herramientas y productos que los usuarios utilicen para su trabajo, dependiendo de si son granjeros o intermediarios, podrán ser herramientas para el campo u otro tipo de herramientas. Incluso algunos de los elementos con los que tenga que convivir el producto en este entorno sean animales, paja, henos e incluso heces.

**Granja:** el producto estará en muchos momentos de uso en este entorno, ya sea por parte del granjero cuando introduce la leche, o por parte del intermediario/transportista cuando accede a las granjas para recoger/entregar leche. En este entorno estará expuesto a la intemperie y nuevamente entrara en contacto con elementos como: tierra, barro, alimento del ganado, animales, estiércol, heces, etc...

**Caminos/carreteras:** la mayor parte de tiempo, el producto se encontrará en este entorno. Este se caracteriza porque, nuevamente, el producto estará expuesto a la intemperie y tendrá que convivir con los posibles agentes atmosféricos, ahora más que nunca. Los caminos y carreteras por los que circule, como norma general, serán muy precarios, generalmente estrechos, con curvas, subidas y bajadas, de tierra, irregulares, pedregosos, con hierbajos y matorrales, charcos de agua... , aunque también podrá circular en algunos casos en caminos o carreteras que incluso puedan llegar a estar asfaltados.

**Mercado:** el último entorno en el que entra en contacto el producto son los mercados y zonas de comercialización, generalmente al aire libre de nuevo, en este caso, además, entrará en contacto con numerosas personas, granjeros, agricultores, comerciantes, etc..., por lo que no solo tendrá que convivir con el entorno y sus elementos, sino que también actuará como intercambiador de información, ya que servirá para que otras personas lo conozcan y se conviertan en potenciales usuarios al ver los beneficios que puede otorgarles.

Como hemos visto, la mayor parte del tiempo el producto estará a la **intemperie** y tendrá que convivir y soportar los **agentes atmosféricos**, por lo tanto, en este caso, se hace necesario conocer mas afondo dichos agentes, es decir, necesitamos saber la climatología de la zona a la que va destinada el producto, para saber que factores abundan la mayor parte del tiempo, ya que no es lo mismo un clima generalmente seco que uno húmedo, ni uno cálido que uno frío.





Como sabemos, la zona geográfica a la que va destinado este producto, en principio, es el sur de Asia. Las zonas climatológicas más abundantes de esta región son (por orden de importancia):

**Tropical húmeda (monzón):** lo característico de este clima es una temperatura cálida y muchas precipitaciones a lo largo de todo el año. La temperatura media es de 26° con una variación anual mínima (de unos 5°C). La humedad relativa es muy alta, y las precipitaciones anuales superan los 2000 mm, con un máximo en los equinoccios y un mínimo en los solsticios. La variedad monzónica presenta dos estaciones, una denominada seca, y otra denominada húmeda, la cual es corta, pero de intensas lluvias (“monzón”)

**Ecuatorial:** este clima también se caracteriza por temperaturas altas, de una media superior a 27°C, con una variación de unos 3°C a lo largo del año. Las lluvias son abundantes (entre 1500 y 200 mm) y tiene una alta humedad relativa. Es muy similar al anterior, pero es más regular, ya que tiene una única estación.

**Tropical seca:** existen temperaturas muy altas, en torno a 27°C de media, pero con una amplitud térmica anual de entre 10 y 18 °C. Las lluvias son muy escasas, menos de 250mm al año, y las pocas precipitaciones, que se dan, son en forma de tormenta. Frecuentemente se encuentran fuertes vientos.

Otras zonas existentes, pero minoritarias, son:

**Desértica cálida:** temperaturas muy altas durante todo el año, llegando a 40°C. Las lluvias son inferiores a 250 mm anuales e irregulares. La sequedad del aire es extrema.

**Continental:** grandes diferencias de temperaturas, veranos cálidos e inviernos muy fríos, con heladas continuas. Generalmente lluvias escasas.

**Alta montaña:** inviernos largos y fríos con temperaturas bajo cero, y veranos cortos y frescos. Tiene una oscilación térmica de unos 10°C. Las precipitaciones son escasas.

#### Identificación de situaciones de uso más relevantes

- **Situación de uso generalizada:** es aquel uso mayoritario, es decir más habitual, en este caso el suyo mas habitual sera **por parte de un hombre joven o adulto, granjero o intermediario, a lo largo de todo el día, bajo circunstancias climatológicas normales, esto es con un calor considerable y bajo el sol. Este usuario tendrá un estado físico normal, pero habrá que considerar el agotamiento existente en el de trabajar todo el día.**

- **Situación de uso crítica:** son aquellas situaciones de uso en condiciones desfavorables con, usuarios indebidos o con alguna discapacidad, etc. En estos caso la situación critica sera aquella que se cuando **el producto se use en días con climatología desfavorable, es decir, lluvia o vientos fuertes.** También cunado se usa por usuarios con un estado físico desfavorable, o impedimentos físicos o enfermos. Ya que es bastante habitual que personas con problemas de enfermedades o incapacidades tengan que seguir trabajando.

- **Situación de uso minoritaria:** será una situación ocasional o menos habitual que la generalizada, en este caso sera la situación que se de cuando el uso del producto se lleve a cabo por mujeres o niños, miembros de la familia.



#### **SITUACIÓN DE USO GENERALIZADA:**

*por parte de un hombre joven o adulto, granjero o intermediario, a lo largo de todo el día, bajo circunstancias climatológicas normales, esto es con un calor considerable y bajo el sol. Este usuario tendrá un estado físico normal, pero habrá que considerar el agotamiento existente de trabajar todo el día.*



### Análisis de uso en el ciclo de vida del producto

Al no estar desarrollado por completo el producto desde el punto de vista conceptual, las diferentes secuencias de uso a lo largo del ciclo de vida de l producto tampoco están todavía claras al detalle, pero si se puede establecer las pasos básicos (o posibles) de uso que se llevarán a cabo, sea como sea el producto final.

- Ciclo de utilización

#### **Acceso al producto:**

En el caso de agricultor/ ganadero, el usuario operador se desplazara al lugar donde tenga almacenado el producto (que se encontrara en periodo de espera). Este lugar, generalmente, será un pequeño cobertizo, un rincón de la casa, o incluso puede que se encuentre al aire libre, fuera del hogar o cerca de los animales o cultivos. En el caso del intermediario, éste accederá del mismo modo al producto, ya que también lo tendrá en algún cobertizo, pequeño habitáculo o en su propio hogar.

#### **Preparación:**

El ganadero verterá/introducirá la leche en el susodicho producto. En el caso del intermediario, este , tras haber accedido al producto, lo transportará hasta el punto de recogida de la leche. Al llegar, éste verterá/introductora la leche adquirida que va a manejar. También se pueden realizar otras tareas de preparación, en función del produzco futuro, como por ejemplo puede ser introducir/ancilar el producto al medio de transporte que se va a utilizar.

#### **Puesta en funcionamiento:**

Para la puesta en funcionamiento, ambos usuarios deberán realizar las tareas pertinentes que permitirán el accionamiento del producto y el comienzo, por tanto, de la refrigeración. Estas tareas de accionamiento pueden ser diversas, el ganadero las realizará en el propio almacén donde a cargado la leche, y el intermediario en el punto de recogida de leche donde introduce la primera carga de leche.

#### **Producto en espera:**

Como ya se ha mencionado, el producto en espera permanecería inoperante en el almacén destinado a guarecerlo, durante el tiempo que no se estuviera utilizando, que sería fuera de la jornada laboral, generalmente durante las noches.

#### **Mantenimiento del producto:**

Puede que sea necesario realizar un mantenimiento diario del producto, en cuanto a temas de limpieza, este mantenimiento podría realizarse justo después del acceso al producto, y podríamos considerarlo como preparación del producto, o incluso tras el uso del producto. También se pueden realizar otras operaciones de mantenimiento, en el caso de que halla que realizar alguna pequeña reparación o puesta a punto cada cierto tiempo, debido al uso intensivo del producto.

#### **Disfrute del producto:**

En el periodo de disfrute del producto, lo usurarios procederán a transportar la leche a los diferentes lugares necesarios (nuevos puntos de recogida, poblaciones, ciudades, comercios, etc.), hasta llegar a su destino, donde extraerán la leche, para venderla al comerciante o procesador. Posteriormente volverán a su hogar con el producto tras la jornada laboral



## - Ciclo de vida de producto

**Fabricación. Envase y embalaje**

Se realizarán en las fábricas que se hagan cargo de dichas tareas. (Se plantea que se realice una producción masiva en cadena, ya que así se llega a productos mucho más asequibles). Estas fábricas probablemente estén situadas en el sur de Asia o zonas cercanas, serán fábricas con tecnologías no demasiado modernas. También habrá que tener en cuenta los operarios que manejen las operaciones de fabricación y montaje, ya que serán operarios menos cualificados que en occidente. Por lo tanto los materiales llegarán a la fábrica en cuestión, generalmente los operarios realizarán cada una de las operaciones de fabricación con la materia prima, y las operaciones de montaje, una vez montados los productos, éstos pueden pasar por un análisis de calidad y posteriormente a las operaciones de envasado y embalaje para pasar a la zona de almacenamiento.

**Almacenamiento. Logística y distribución**

El almacenamiento se dará en primera instancia en la fábrica o almacenes de los fabricantes o responsables. La distribución también se puede dar por parte de los fabricantes, que pueden tener recursos como camiones o furgonetas, esa distribución se puede realizar para llegar directamente a los puntos de comercialización, o a minoristas. Estos minoristas, a su vez, realizarán de nuevo un almacenamiento o distribución, los medios de almacenamiento serán simples almacenes, o incluso su propio hogar, y los mecanismos de distribución irán desde simples vehículos a carros tirados por animales o bicicletas.

**Comercialización y adquisición**

La comercialización, generalmente, se realizará a través de pequeñas tiendas locales, muy sencillas y humildes, situadas en las poblaciones, o a través de comerciantes y minoristas que venden los productos de manera ambulante. También se puede plantear que los propios fabricantes comercialicen el producto a través de tiendas propias. Por lo tanto, el producto estará en las tiendas o comercios mencionados a la espera de que los usuarios que van a adquirirlo vayan a dichos establecimientos, o por otro lado, el producto almacenado en los vehículos de los comerciantes ambulantes, circulará por las diferentes poblaciones para ser adquirido por los usuarios operadores cerca de su casa. En el primer caso habrá que tener en cuenta que el usuario que adquiere el producto, puede que tenga la necesidad de transportarlo hasta su hogar.

**Producto en espera**

El periodo de espera del producto se dará, generalmente, por la noche, tras la jornada laboral, ya que durante la mayor parte del día el producto estará en uso. En este periodo de espera el producto generalmente se encontrará almacenado, en el lugar destinado que cada usuario le pueda proporcionar, comúnmente serán pequeñas chozas o cobertizos, o incluso en el exterior. Por lo tanto, cuando el operario termine de utilizarlo durante el día y llegue a su hogar, cogerá el producto, y tras posibles operaciones de mantenimiento, procederá a su traslado a la zona de almacenamiento, hasta el día siguiente en el que vuelva a recogerlo.

**Puesta en uso, producto en uso**

La puesta en uso se llevará a cabo por los usuarios operadores (y beneficiario), nuevamente hay que destacar que no tienen grandes conocimientos en usar productos que no sean similares a lo que culturalmente y por experiencia están acostumbrados. El análisis de uso en este momento del ciclo de vida se analiza más detenidamente en el apartado siguiente (ciclo de utilización).

**Instalación y montaje**

La instalación se llevará a cabo por parte de los usuarios operadores, una vez adquirido el producto. Habrá que tener en cuenta que estos usuarios no tendrán muchos conocimientos técnicos sobre montaje o instalación de productos desconocidos, solamente tendrán conocimientos de productos similares con los que hayan tenido contacto anteriormente. Es por ello que la instalación será sencilla, el usuario operador desembalará el producto y procederá a su instalación, o incluso puede ser que no requiera de ningún tipo de instalación, en el caso de que si la requiera, se ajustará a unas instrucciones dadas y simples, en el caso de que sea un tipo de instalación desconocida para él.

**Mantenimiento, reparación y limpieza**

Se llevarán a cabo por el sudario operador/beneficiario, como mucho, en el caso de que la reparación fuera un poco compleja, éste recurrirá a algún artesano o taller local, pero siempre y cuando la reparación no resulte demasiado cara. En cuanto a la limpieza, el usuario procederá a dicha tarea tras la jornada laboral, al llegar al hogar y antes de almacenar el producto hasta el día siguiente, o puede que la realice por la mañana, antes de usarlo, depende del tipo de producto final. En cuanto a la reparación, ésta se realizará solo en caso de que algo falle y como se ha comentado, por parte del propio usuario, en su hogar, con las herramientas y materiales de que disponga, o como mucho con ayuda de un artesano local, pero se dará preferencia a la primera posibilidad.

**Almacenamiento**

El producto permanecerá almacenado durante los periodos de espera (noche). También puede permanecer almacenado durante mayores periodos de tiempo, en los cuales su uso no sea necesario (días o meses).

**Sustitución**

La sustitución es algo que es poco probable que se de, dado que las circunstancias de vida de los usuarios hacen que estos utilicen los productos hasta sus límites, reparándolos las veces que sean necesarias, para no tener que volver a adquirir otro.

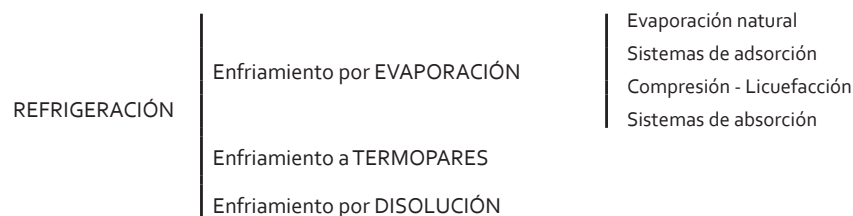
**Eliminación**

Como se acaba de mencionar, se pretende que sea un producto de una alta durabilidad, por lo tanto es imprescindible que la eliminación se de lo más alejada posible. El único motivo por el que el usuario se deshaga del producto será porque éste haya dejado de funcionar y sea irreparable, ya que lo habrá reparado y le habrá sustituido piezas numerosas veces, hasta llegar al límite posible. En este caso, puede que se deshaga de él tirándolo a al basura, a algún punto de desechos, pero lo más probable es que lo almacene por sí, en el futuro, existe la posibilidad de poder utilizar alguna parte o pieza para algún otro uso o aplicación. Se puede plantear la posibilidad de crear un sistema en el que se recojan los productos irreparables para utilizarlos para fabricar nuevos productos.



## ANÁLISIS TECNOLÓGICO

Lo primero que se propone realizar es investigar sobre aquellas maneras por las cuales se puede producir frío, ya sea de manera natural o artificial. La clasificación que a continuación se muestre, determina los tres modos existentes de producción de frío.



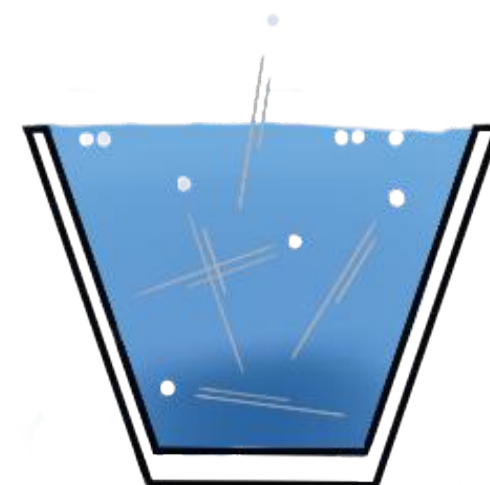
A continuación se propone detallar cada uno de estos principios, explicando el principio físico y/o tecnológico, las aplicaciones y productos existentes actualmente y en algunos casos los problemas que presentan o la posible potencialidad.

### ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN: EVAPORACIÓN NATURAL

#### FUNCIONAMIENTO, PRINCIPIOS FÍSICOS

La evaporación es un proceso físico que consiste en el paso lento y gradual de un estado líquido hacia un estado gaseoso. Se puede producir a cualquier temperatura, siendo más rápido cuanto más elevada sea ésta. Lo primero que tenemos que tener en mente, es que cuando un **líquido se encuentra caliente**, es decir tiene cierta energía, sus **moléculas se mueven de un lado a otro**. Cuanta más energía tiene el líquido (más caliente está), más se desplazarán las moléculas y más se **chocarán entre si**.

En la superficie del líquido, las moléculas existentes están en contacto con otras de su alrededor y con las moléculas del aire superior. Algunas de esas **moléculas, situadas en la superficie**, cuando son golpeadas por las moléculas adyacentes **saltan hacia arriba y se mezclan con el aire**. La molécula, que ha **escapado** y se ha mezclado con el aire, hace que **haya menos energía** en el agua, debido a que ha usado parte de la energía en separarse. Lo que sucede es que esa molécula que ha escapado, gracias a un impacto, no va a golpear a las moléculas de su alrededor, por lo tanto la energía total se ve reducida. Al haber menos energía también **se reduce la temperatura**, por lo tanto el líquido está más frío.





La **tasa de evaporación** está condicionado por diferentes factores, los cuales son: aquellos factores que condicionan el estado de la **atmósfera en contacto con la superficie del líquido**, y los **factores que definen el estado de la superficie del líquido**. La correlación que existe entre la evaporación y otros factores meteorológicos, que influyen tanto en el líquido como en el aire, se calcula con la siguiente formula (propuesta por Dalton en 1802):

$$E = K \cdot (p_s - p)$$

Esta fórmula permite obtener la tasa de evaporación (E) como el resultado de la diferencia entre la presión de vapor saturado ( $p_s$ ) y la presión de vapor ( $p_v$ ) existente en el aire cercano a la superficie, por la temperatura del agua (K). La diferencia ( $p_s - p_v$ ) se denomina déficit higrométrico.

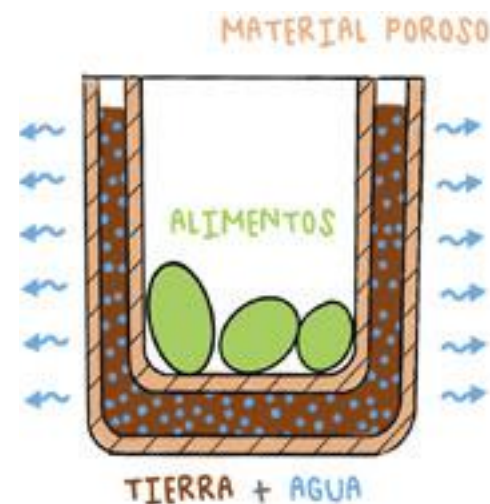
#### APLICACIONES Y PRODUCTOS

Existen ciertas aplicaciones, actualmente, que gracias a este efecto, reducen la temperatura en mayor o menor medida, con el objetivo de **conservar alimentos, refrescar agua** e incluso **generar aire fresco**.

Un claro ejemplo de la utilización y aplicación de este efecto desde hace miles de años es el **botijo**. El botijo es un recipiente de arcilla cuyo objetivo es almacenar agua y enfriarla. Se basa en el efecto explicado con anterioridad, las moléculas de agua chocan entre sí, y aquellas que se encuentran en la superficie del líquido escapan reduciendo la energía y por tanto la temperatura del agua restante. Por ese mismo motivo es necesario que la **superficie del botijo sea porosa**, es decir, para que el agua de su interior pueda salir a la superficie. Este efecto se conoce normalmente como sudar. Pero es necesario que, además, exista una **corriente de aire seco en el exterior** del botijo que se lleve este agua “sudada”, por el botijo, de su superficie. Por lo tanto, en las zonas donde el ambiente sea menos húmedo, el botijo tendrá un mayor rendimiento.

La temperatura mínima a la que puede llegar el aire ambiental (temperatura húmeda del aire), determina la temperatura mas baja a la que se puede reducir el agua del interior de un botijo. Esta temperatura, por tanto, depende de la temperatura del aire, de la humedad relativa y de la presión atmosférica. También, habrá que tener en cuenta, que además del enfriamiento que se produce en el líquido por evaporación, también se produce un leve calentamiento debido al propio aire que rodea al botijo.

Después encontramos las coloquialmente denominadas **neveras ecológicas**, que pretenden enfriar alimentos sólidos, con un funcionamiento basado en el conocido sistema “**pot in pot**” diseñado por Mohammed Bah Abba. El sistema consiste en **dos vasijas de barro de diferentes diámetros, una dentro de la otra**. El espacio entre ambas se rellena con **arena mojada**, la cual tiene que mantenerse siempre húmeda. En la vasija interior se introducen frutas, verduras y otros artículos, y se cubre con un paño empapado. De este modo, se produce el enfriamiento por evaporación natural: **el agua contenida en la arena entre las dos vasijas se evapora hacia la superficie exterior de la vasija más grande**, donde circula el aire exterior seco. Así con el mismo principio que el botijo, se consigue refrigerar elementos sólidos.





De este sistema tan básico se han diseñado numerosas adaptaciones o variantes, con diferentes formas o materiales, pero el producto que ha conseguido mejorar la efectividad del sistema es la **nevera “Miticoool”** diseñada por el artesano Mansukhbhai Prajapati en la India.

Esta nevera es similar al pot-in-pot. Es un **volumen rectangular** formado por **dos secciones**. La sección superior consta de un **deposito de agua** que **gotea lentamente** sobre la sección inferior, la sección inferior es una cámara de doble pared de arcilla porosa.

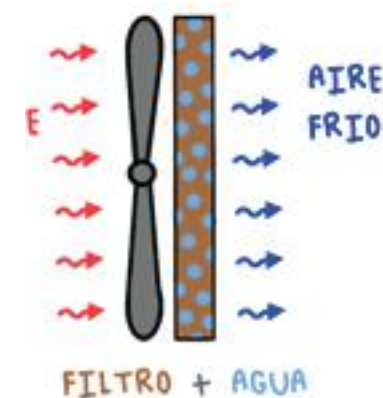
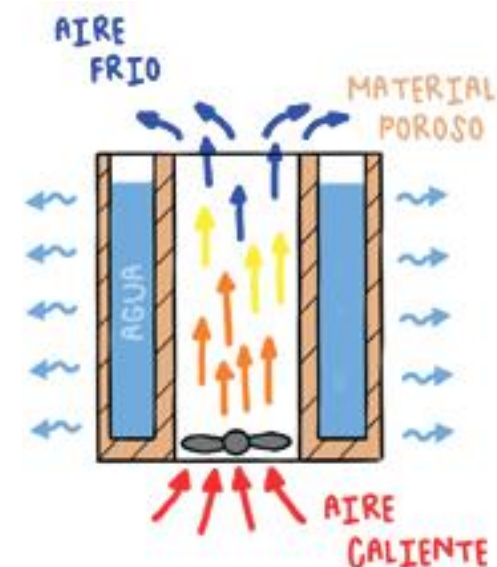
Así pues, partiendo del mismo principio, el agua de las paredes porosas de la cámara de conservación, se **evapora, enfriando su interior**. Para la fabricación de esta eco-nevera de enfriamiento evaporativo, se emplea una combinación específica de cuatro tipos diferentes de arcilla, cuyas propiedades garantizan una temperatura interior de hasta 8º C de diferencia con respecto a la temperatura exterior.

Otra variante muy interesante de este sistema es el **ColdPot**, del diseñador francés Thibault Faverie, en este caso, este producto en vez de mantener el **frío generado** en el interior, lo **expulsa al exterior** para refrigerar utilizarlo como aire acondicionado.

El funcionamiento de Cold Pot es muy sencillo. El recipiente permite guardar hasta dos litros de agua en su interior. Al estar construido en un material poroso, esta pasa al exterior evaporándose, lo que conlleva que se termine enfriando. Dentro, un ventilador incluido en un tubo de aluminio que está en contacto con el líquido elemento se encarga de hacer circular el aire frío impulsándolo por una abertura superior, que es lo que finalmente enfría el ambiente. En este caso es necesario un pequeño aporte de electricidad para mover el ventilador interior.

También existen otros productos más complejos y desarrollados ingenierilmente, pero que básicamente se basan en el mismo principio, y que generalmente están destinados para la climatización de espacios, son los denominados **“climatizadores evaporativos”** o **“equipos de enfriamiento evaporativo”** y constituyen una de las soluciones más económicas en el sector del acondicionamiento del aire.

El climatizador evaporativo recoge el **aire caliente y seco del exterior** y, mediante un **ventilador** o bomba, lo impulsa en el interior haciéndolo **pasar por un filtro previamente humedecido**. El **aire se enfría** al entrar en contacto con el filtro húmedo debido a la evaporación de agua, logrando que descienda la temperatura del aire seco y produciendo una agradable sensación de frescor en el ambiente.





## ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN: SISTEMAS DE ADSORCIÓN

Los sistemas de absorción, o de **“hielo solar”**, se basan en el **principio de la adsorción**, que es la **capacidad** que tiene algunas **sustancia de adsorber y retener** dentro de su estructura morfológica a **moléculas de otras sustancias**, en una especie de “trampa laberíntica”, donde la moléculas visitante se introduce espontáneamente, pero luego no puede salir y **queda atrapada, a no ser que se le aporte calor**. Hay muchas sustancia con esas propiedades, pero las mas utilizadas en este tipo de sistema son el carbón activado, las zelitas, las tierras de diatomeas y otras.

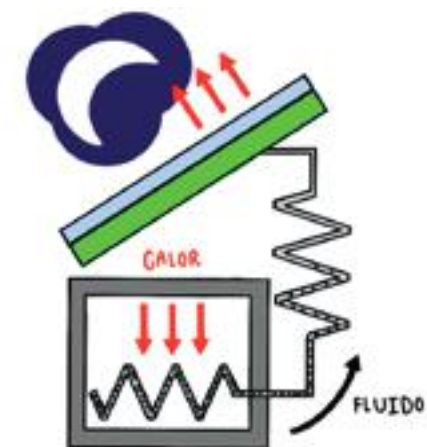
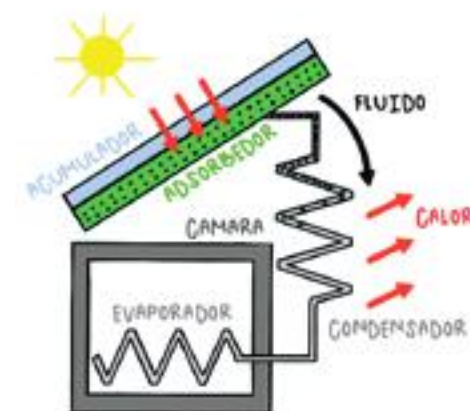
Básicamente, aunque con pequeñas variaciones, las maquinas de hielo constan de un **panel reflectante** que aprovecha el **intenso calor y la luz del sol**. Algún **fluido se almacena en un tubo intercambiador de calor** (adsorbedor) dentro de la maquina, y dicho fluido **posteriormente se convierte en vapor**, cuando la unidad alcanza niveles altos de calor. Cuando llega la **noche**, dicho **vapor sufre una pérdida de temperatura**, lo que conduce a **diferencias de presión** masivas dentro de la maquina, provocando la **producción de hielo**, mientras el **intercambiador /adsorbedor) readsorbe el fluido liquido de nuevo**.

La cantidad de hielo que una de estas máquina puede producir varía dependiendo de la marca y el tamaño del aparato y las condiciones climáticas. Una máquina de hielo solar estándar puede producir alrededor de 5 kilogramos de hielo por cada metro cuadrado de espacio dentro de la máquina. La producción se reduce, sin embargo, si el tiempo está nublado o lluvioso y sin sol.

Un ejemplo de sistema de absorción es el “dispositivo para generar hielo a partir del sol”, desarrollado por investigadores de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS). La heladera funciona con energía solar y su mecanismo se basa en los procesos explicados de adsorción (atracción y retención de una sustancia en la superficie de un cuerpo) y desorción (emisión de un fluido previamente adsorbido), en este caso de metanol en el carbón activado a presiones muy bajas.

El prototipo posee tres partes: el **colector**, el **condensador** y el **evaporador**. En el **colector**, ubicado en la **parte superior**, se hallan unos **tubos de hierro que contienen carbón activado impregnado con metanol** (alcohol metílico) que son **expuestos al sol**. A partir de la energía térmica recibida, el **metanol se evapora y pasa al condensador**, donde se vuelve **líquido** nuevamente (debido al contacto de aire o agua a temperatura ambiente) y **cae por gravedad en el recipiente del evaporador**.

De **noche**, cuando la temperatura del colector baja, **desciende la presión del sistema**, provocando que el **colector “reclame” el metanol que perdió durante el día**, ello fuerza la **evaporación del metanol** acumulado en el evaporador, con la consiguiente **extracción de calor de la “cámara fría”**, generando así hielo, o frío. El **ciclo dura 24 horas y el hielo se produce en la madrugada**.





## ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN: REFRIGERACIÓN POR COMPRESIÓN

En este sistema se utiliza un **compresor mecánico** para **eleva la presión de un fluido gaseoso** especial que funciona como refrigerante, confinado a un sistema cerrado herméticamente.

El **fluido comprimido se hace circular por un conducto serpenteante** llamado **condensador**, dotado de aletas **donde se enfría y condensa como líquido**, al quedar por debajo de la temperatura de condensación según el diagrama de fases para esas condiciones de presión y temperatura. Una alta resistencia al flujo a la salida del condensador representado por el tubo capilar, frena el libre flujo a través del sistema para permitir, que el compresor eleve la presión suficientemente, como para que se sobrepase la presión necesaria para que el refrigerante condense, a temperatura próxima a la ambiente.

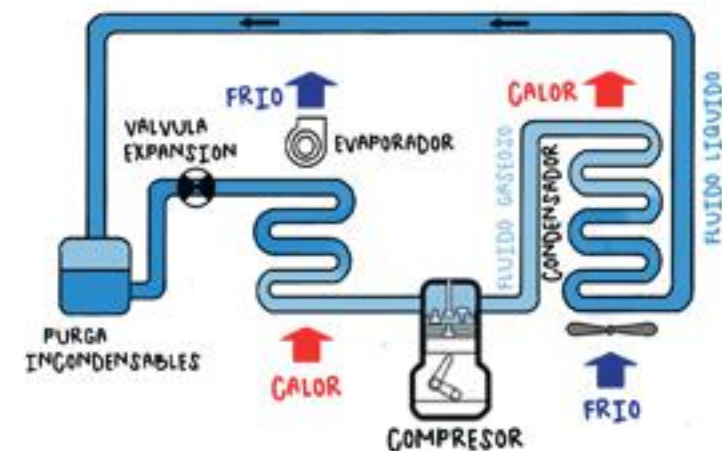
El **refrigerante condensado circula como líquido** por el conducto capilar y **se vierte a otro conducto** también tortuoso, de **mayor diámetro** que el capilar, y con muy **baja presión en su interior**, debido a la **succión del compresor**, conocido como **evaporador**. Ante esas nuevas condiciones el **refrigerante se evapora rápidamente, se enfría notablemente, enfriando a su vez el evaporador**.

Los **vapores producidos en el evaporador**, son **succionados nuevamente por el compresor y el ciclo se reinicia** y mantiene de manera continua hasta alcanzar temperaturas muy bajas en el lado del evaporador.

Como fluidos refrigerante se utilizan frecuentemente, el amoniaco, los freones (12 y 24), algunas mezclas de hidrocarburos y mezclas de hidrocarburos con freones.

Las **bombas de compresión**, son el elemento básico que permite el funcionamiento de este tipo de sistemas de refrigeración, estas pueden clasificarse por la energía que las acciona, en este caso tenemos tres tipos:

- Bombas de calor de **compresión mecánica accionada por motor eléctrico**: es la energía eléctrica convencional la que mueve el sistema.
- Bombas de calor **movidas a gas**: el sistema es similar al anterior con la única diferencia que el trabajo mecánico es generado por la implementación de gas natural.
- Bombas de calor de **compresión mecánica solar**: este tipo de bombas de calor son movidas por un motor eléctrico el cual se alimenta de baterías que son cargadas mediante energía solar, en caso de no disponer de la carga suficiente generalmente las mismas recurren a la energía eléctrica como solución alternativa.





## ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN: SISTEMAS ABSORCIÓN

Este método fundamenta su uso en el hecho de que **algunas sustancias conocidas como absorbedoras (en estado líquido), tienen gran avidez por absorber vapores de otras, que funcionan como refrigerantes.** Cuando entran en contacto ambas sustancias, el **absorbedor “succiona” vapores del refrigerante produciendo el consecuente enfriamiento.**

En la práctica se usan mas comúnmente dos sistemas:

- Sistema **agua-amoniaco**, donde el agua es el absorbedor y el amoniaco el refrigerante.
- Sistema bromuro de **litio-agua**, donde el bromuro de litio es el absorbedor y el refrigerante el agua.

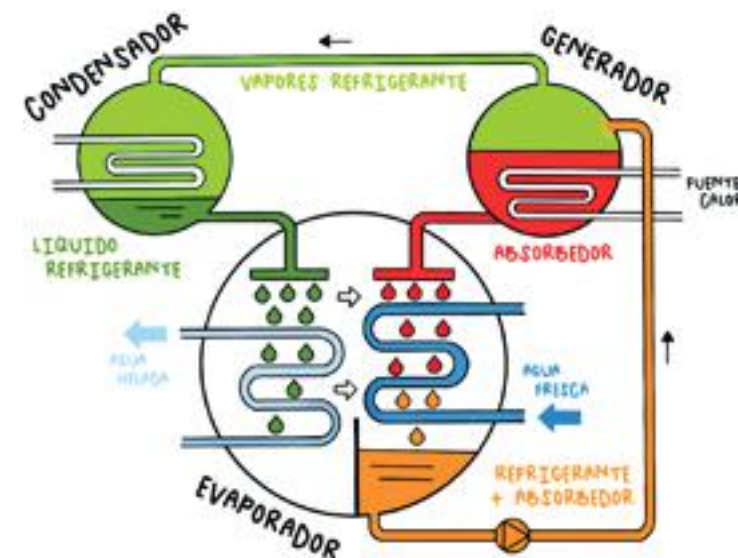
El esquema siguiente representa un sistema simplificado de refrigeración de este tipo. En el dibujo pueden apreciarse tres componentes básicos: Condensador, Evaporador y Generador ( o concentrador).

Supongamos que para este sistema el absorbedor es agua y el refrigerante amoniaco. El **agua casi pura que proviene del generador se inyecta en forma de llovizna dentro de la cámara del evaporador**, esta agua **absorbe con gran avidez los vapores de amoniaco** que están **dentro del evaporador**, la **presión se reduce, generando vacío**, y esto hace que en el **lado izquierdo del evaporador donde está siendo inyectado el refrigerante se produzca su evaporación con el consecuente enfriamiento.** Un conducto que transporta agua colocada en esa zona proporciona agua helada para ser utilizada como elemento enfriador externo de uso múltiple.

El **agua con el amoniaco disuelto se acumula en el fondo del evaporador y es bombeada de nuevo al generador.** Un **calentador externo suministra suficiente calor al agua como para que se produzca la destilación y se separe el amoniaco en forma de vapores**, regenerándose de nuevo el agua casi pura para volverse a utilizar en el proceso.

Los **vapores de amoniaco** generados en el generador de conducen al condensador, **entran en contacto allí con un elemento frío** representado por el conducto serpenteante y **condensan de nuevo a líquido**, para ser **inyectado de nuevo al evaporador.** El conducto tortuoso representado del lado derecho por el que circula agua fresca sirve para enfriar el absorbedor procedente del generador donde ha sido calentado para la separación del amoniaco. El proceso se realiza de manera continua en un ciclo cerrado sin pérdidas de absorbedor o refrigerante.

Estos sistemas también pueden utilizar la energía solar para su funcionamiento, ya que la fuente necesaria de calor, puede ser agua calentada por concentradores solares. Sin embargo, a diferencia de los sistemas de adsorción, en estos sistemas se requiere de una bomba para devolver el absorbedor juntos con el refrigerante al generador, esta bomba generalmente es eléctrica, pero puede utilizarse una bomba a gas e incluso manual.



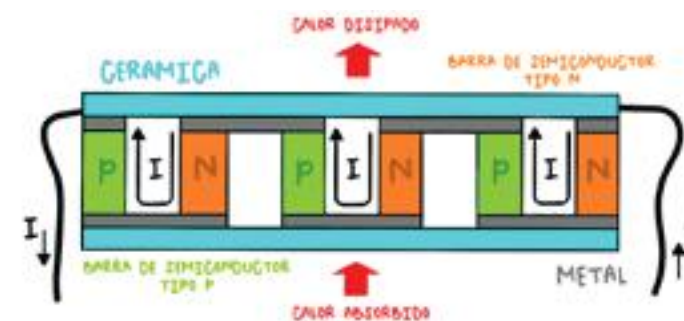


## TERMOPARES

Este método de lograr frío se basa en la utilización del **enfriamiento** que se produce en uno de los **extremos de un termopar, sometido a la circulación de corriente eléctrica continua**. Este método de refrigeración se llama con frecuencia **refrigeración Peltier** en honor a su descubridor.

Este dispositivo **funciona como bomba de calor entre dos placas**, de manera que **absorbe calor por una, enfriando el ambiente que le rodea, y lo disipa por la otra**. El efecto final es, que una **placa se enfría y la otra se calienta**. Estas placas están unidas por cerámicas semiconductoras especiales que tienen un marcado efecto Peltier. Cuando se hace circular corriente continua en una dirección, el calor se transporta de una placa a la otra, como se muestra, pero **si se invierte la polaridad, se invierte también la dirección del tránsito del calor**. Esta posibilidad de intercambiar la placa fría y caliente, hace que las neveras construidas con refrigeración Peltier, funcionen lo mismo como calentadores que como refrigeradores con solo invertir la polaridad de la alimentación eléctrica.

El refrigerador Peltier se coloca adherido a la pared de la cámara refrigeradora, y está provisto de dos ventiladores, uno del lado caliente y otro del lado frío, que fuerzan el aire circundante a través de respectivos bloques de aletas que están extrayendo el frío o el calor del elemento Peltier. Estos ventiladores distribuyen a la cámara refrigerada, o al ambiente el calor o el frío, en cada caso. Una capa de aislamiento impide el libre tránsito de calor entre una y otra placa



## DISOLUCIÓN

Este método se basa en la **capacidad que tienen algunas sales de enfriar notablemente una disolución, cuando se disuelven en un líquido** como por ejemplo el agua, o **en otros casos cuando entran como un segundo elemento al diagrama de fases moviendo a un valor mas bajo la temperatura de fusión** de un sólido, tal como el hielo.

Un ejemplo es cuando se elaboran helados caseros por métodos tradicionales, y consiste en la adición de sal común en granos (sal gruesa o sal gema), al agua de las conocidas sorbeteras. Esta adición de sal, baja notablemente la temperatura de la mezcla de agua e hielo que rodea a la cuba de mezclado, la que de cualquier otra forma no podría ser nunca menor que cero grados Celsius (punto de fusión de hielo a presión normal). Pero este método solo ayuda a conseguir una temperatura menor, el enfriado se consigue con otro elemento que aporte dicho frío. Sin embargo el ejemplo mas claro, de producción de frío por disolución, son las **reacciones endotérmicas**, que son reacciones que se producen al mezclar dos elementos, y que **consumen energía y por lo tanto liberan calor**. Un claro ejemplo es la disolución de **nitrato de amonio en agua**, al disolver este, se rompen sus iones, amoníaco y nitrato, y como se ha mencionado consume la energía existente en la disolución, dejándola fría, el gran inconveniente es que solo se produce frío mientras se esta desarrollando la reacción química, y este se ira disipando a una velocidad que dependerá de la cantidad de disolución y de la temperatura ambiental a la que este sometido. Además es un proceso irreversible, ya que se obtienen subproductos que no se pueden volver a utilizar con estos fines.








	DISOLUCIÓN	TERMO PARES	SISTEMAS DE ABSORCIÓN	COMPRESIÓN	SISTEMAS DE ADSORCIÓN	CLIMATIZADORES EVAPORATIVOS	EVAPORACIÓN NATURAL
FUENTE DE ENERGÍA	QUÍMICA	ELÉCTRICA	SOLAR + MECÁNICA (Eléctrica o Manual)	MECÁNICA (Eléctrica o Combustión)	SOLAR	SOLAR + MECÁNICA (Eléctrica o Manual)	SOLAR
COMPUESTOS REFRIGERANTES	AGUA + NITRATO DE AMONIO (Consumibles)	-	AGUA + AMONÍACO o AGUA + BROMURO LITIO	AMONÍACO o FREONES o HIDROCARBUROS	AGUA o AMONÍACO o METANOL + CARBONO ACTIVADO o GEL DE SÍLICE o ZEOLITA	AGUA (Consumible)	AGUA (Consumible)
ELEMENTOS BÁSICOS	- Contenedor aislado	- Placas metálicas - Placas cerámicas - Semiconductores	- Condensador - Evaporador - Concentrador	- Compresor - Condensador - Válvula de expansión - Evaporador	- Colector solar - Condensador - Evaporador	- Contenedor poroso - Ventilador	Contenedor Poroso
FRÍO MÁXIMO	< 0°C	3 - 10°C	Aproximadamente 7°C	Amplio rango	Entre 4°C y -7°C (Lo mas habitual es en torno a 3°C)	Clima seco (reduce 10-12°C) Clima húmedo (reduce 5-7°C)	Reduce hasta unos 10-15°C
CICLO DE GENERACIÓN	DURANTE LA REACCIÓN	CONTINUO	CONTINUO	CONTINUO	CADA 24 H	CONTINUO	CONTINUO








## ANÁLISIS PRODUCTOS SIMILARES




A continuación se pretende analizar, de forma general, productos de tipologías similares, o lo mas cercanas posibles, a la idea actual de producto que se tiene, con el fin de que conocer el funcionamiento y características de productos similares, nos ayude a la hora de generar alternativas y desarrollar el concepto.

	WAECO COOLMATIC CR 50E (CARAVANAS)	WAECO COOLMATIC CD 30 (CAMIONES)	COOLMATIC CB 36 (BARCO)	WAECO COOLFUN (PORTATIL)	WAECO COOLFREEZE
					
<b>TECNOLOGÍA</b>	Compresor	Compresor	Compresor	Compresor y Termoeléctrica	Compresor
<b>TENSIÓN Y POTENCIA</b>	12/24 voltios CC 40W	12/24 voltios CC 40W	12/24 voltios CC o 230 voltios CA	12 - voltios CC (termoeléctrica) 230 - voltios CA (compresor) CC: 47W - CA: 75W	12/24 voltios CC 100-240 voltios CA 52W
<b>CONSUMO / EFICIENCIA</b>	1,4 Ah/h a +25 °C de Tª amb. 1,7 Ah/h a +32 °C de Tª amb.	0,67 Ah/h a +20 °C de Tª amb. 1,33 Ah/h a +32 °C de Tª amb.	0,56 Ah/h a +20 °C de Tª amb 0,94 Ah/h a +32 °C de Tª amb (rango Tª de +10°C a -12 °C )	CA: +10 °C a -15 °C CC: a 20 °C por debajo de Tª ambiente	0,38 Ah/h a +25°C de Tª amb. 0,68 Ah/h a +32°C de Tª amb. (rango Tª de +10°C a -22 °C )
<b> AISLAMIENTO</b>	Espuma de Poliuretano	Espuma de Poliuretano	Espuma de Poliuretano	Espuma de Poliuretano	Espuma de poliuretano por proyección
<b>CAPACIDAD Y PESO</b>	48 litros - 19 kg	30 litros - 18 kg	40 litros - 18,5 kg	38 litros - 22 kg	46 litros - 20,4 kg
<b>PRECIO</b>	650 €	530 €	700 €	350 €	800 €
<b>EXTRAS</b>	Congelación, Sistema electrónico de control, Fusible, Termostato mecánico de variación continua, Drenaje del agua de condensación	Sistema electrónico de control Fusible	Congelación Sistema electrónico de control Fusible	Congelación	Tapón de drenaje Cesto desmontable Asas de transporte desmontables Sistema electrónico de control Fusible



	CF8o COOLFREEZE	WAECO CDF 18	COMBICOOL RC 1600 EGP	COMBICOOL RC 1205 GC	COMBICOOL RC 2200 EGP
					
<b>TECNOLOGÍA</b>	Compresor	Compresor	Absorción	Absorción	Absorción
<b>TENSIÓN Y POTENCIA</b>	12/24 voltios CC 100–240 voltios CA 65W	12/24 voltios CC 35 W	12 voltios CC 230 voltios CA Gas líquido (bombona propano) 85W	12 voltios CC 230 voltios CA Gas líquido (cargas cartucho) 10,6 g/h 85 W	12 voltios CC 230 voltios CA Gas líquido (bombona propano) 10,6 g/h 85W
<b>CONSUMO / EFICIENCIA</b>	0,65 Ah/h a +20°C de Tª amb. 1,19 Ah/h a +32°C de Tª amb. (rango Tª de +10°C a –18 °C)	0,38 Ah/h a +20°C de Tª amb. 0,64 Ah/h a +32°C de Tª amb. (rango Tª de +10°C a –18 °C)	Rango Tª 30 °C por debajo de la temperatura ambiente	Rango temperatura 25 °C por debajo de la temperatura ambiente	Rango temperatura 33 °C por debajo de la temperatura ambiente
<b>ASLAMIENTO</b>	Espuma de poliuretano por proyección	Espuma de poliuretano por proyección	Espuma de Poliuretano	Espuma de poliuretano por proyección	Espuma de poliuretano por proyección
<b>CAPACIDAD Y PESO</b>	79 litros - 31 kg	18 litros - 11,5 kg	33 litros	40 litros - 16 kg	41 litros - 14,0 kg
<b>PRECIO</b>	930 €	365 €	240 €	255 €	280 €
<b>EXTRAS</b>	Cesto desmontable Asas de transporte Sistema electrónico de control Fusible	Congelación Sistema electrónico de control Fusible	Capacidad para hacer cubitos de hielo	Funciona con cartuchos de gas	Regulación de llama de 3 niveles Espacio vertical para botellas de 1,5 y de 2 litros Preparador de cubitos de hielo incluido



	TROPICOOOL TC 21FL	G30 AC/DC THERMOELECTRIC COOLER	COOLFUN CX 30	BORDBART TB-1	THERMOELECTRIC MINI-FRIDGE
					
TECNOLOGÍA	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)
TENSIÓN Y POTENCIA	12 voltios CC y 46 W 24 voltios CC y 50W 230 voltios CA y 64W	12 voltios CC 240 voltios CA	240 voltios CA	12 voltios CC 40 W	240 voltios CA 40W
CONSUMO / EFICIENCIA	Calent: +50 hasta +65°C Refrigeración 30 °C por debajo de la temperatura ambiente	Rango temperatura 18°C por debajo temperatura ambiente	0,44 Ah/h a +20°C de Tª amb. 0,67 Ah/h a +32°C de Tª amb.	Calentamiento: +65 °C Refrigeración 20 °C por debajo de la temperatura ambiente	Refrigeración 20 °C por debajo de la temperatura ambiente
AISLAMIENTO	Espuma de poliuretano por proyección	Núcleo de espuma de alta calidad (K-Iso sistema)	Espuma de Poliuretano	Espuma de poliuretano por proyección	Espuma de Poliuretano
CAPACIDAD Y PESO	20 litros - 7,0 kg	29 litros - 4,3 Kg	30 litros - 4,3 kg	15 litros - 5,2 kg	15 litros - 5,0 kg
PRECIO	215 €	75 €	85 €	120 €	90 €
EXTRAS	Regulación de temperatura de 7 niveles para refrigeración y calentamiento Indicación LED	Control temperatura	Controlador de tensión 12V 5A (opcional)	Adaptable al interior del vehículo gracias a su seguro sistema de fijación, mediante de dos formas: con el cinturón de seguridad y otra con la barra extensible de sujeción que impide tambaleos en los movimientos bruscos.	Cierre magnético Puerta reversible para apertura derecha o izquierda



	U15 DC THERMOELECTRIC COOLER	U26 DC THERMOELECTRIC COOLER	COOLFUN S 28DC	MB32 POWER DC THERMOELECTRIC SOFT	TERMO GRANDE IGLOO SEAT
					
TECNOLOGÍA	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)	Termoeléctrica (Peltier)	Pasiva (hielo o acumuladores de frío)
TENSIÓN Y POTENCIA	12 voltios CC	12 voltios CC	12 voltios CC 35 W	12 voltios CC	-
CONSUMO / EFICIENCIA	Refrigeración 16 °C por debajo de la temperatura ambiente	Refrigeración 17 °C por debajo de la temperatura ambiente	Refrigeración 15 °C por debajo de la temperatura ambiente	Refrigeración 15°C por debajo de la temperatura ambiente	-
AISLAMIENTO	Aislamiento de núcleo de espuma de alta calidad	Aislamiento de espuma núcleo de alta calidad (sistema K-Iso)	lámina PEVA	lámina PEVA	Vacío
CAPACIDAD Y PESO	14 litros - 3,5 kg	26 litros - 3,7 kg	28 litros - 2,3 kg	32 litros - 2,04 kg	19 litros - 2,5 kg
PRECIO	52 €	53 €	65 €	60 €	85 €
EXTRAS	Se ajusta perfectamente detrás del asiento del pasajero delantero Ventilación de forma rápida para la distribución del frío	Asa de transporte que sirve para fijar o apoyar la tapa Compartimento para el cable en la tapa	Se puede plegar . Tirantes ajustables. Correas de velcro para fijar en un carrito de la compra Bolsillo exterior para cable de conexión	Asas de transporte para el uso conveniente Correa para hombro ajustable	Grifo dispensador. Dispensador de vasos cónicos. Tapa plana para facilitar el almacenaje o usarlo como asiento.



	KRANICH MINI	CROOZER DOG	EBIKECO 2 2015	SEMI-TANDEM WEEHOO	TRICICLO 5 PLAZAS	EBIKECO CARGA XL
						
<b>USO / APLICACIONES</b>	Perros pequeños	Perros pequeños	1 o 2 niños	1 niño (4 años)	1-4 niños	Carga
<b>TIPO AMARRE</b>	A la rueda trasera por un lateral	A la rueda trasera por un lateral	A la rueda trasera por un lateral	Al asiento de la bici	Incluido bicicleta (zona manillar)	Conector universal de bicicletas para el eje trasero
<b>RUEDAS</b>	2 ruedas de radios de 16' Rueda auxilia	2 ruedas de radios de 16'	2 ruedas de radios de 16' 1 rueda de radios de 8'	1 rueda de radios de 16'	Rueda trasera de 26 pulgadas, delanteras de 20 pulgadas.	2 ruedas de radios de 16'
<b>ESTRUCTURA Y MATERIALES</b>	Estructura hierro, cabina de tela	Estructura hierro, cabina de plástico y tela	Estructura hierro, cabina tela	Estructura hierro	Estructura acero, caja madera	Estructura tubo acero
<b>CARGA MÁXIMA</b>	40 kg	40 kg	40 kg	36 kg	150 kg	40 kg
<b>PESO</b>	8,5 kg	10,3 kg	12,5 kg			12 kg
<b>PRECIO</b>	160 €	310 €	109 €	350 €	900 €	99 €
<b>EXTRAS</b>	Ensamblaje rápido, sin herramientas. Argolla interior para sujetar la correa. Plegamiento rápido para el transporte.	Puede utilizarse como remolque y carrito para mascotas al mismo tiempo. El montaje es fácil, rápido y sin herramientas. Plegamiento rápido para el transporte.	Plegado y desplegado rápido, en 2 minutos, sin ningún tipo de herramienta, todo velcro y pasadores.	Disponible modelo de 2 plazas.	7 velocidades, 4 asientos. Batería de iluminación LED. Incluye carpa lluvia y pequeña lona para tapar.	Rápido de plegar para su almacenamiento y su fácil transporte. Montaje rápido sin herramientas. Piso de lona de plástico. Reflectores en los cuatro lados.



	BOBYAK	REMOLQUE TURISTA	RCP CARGO TRAILER	REMOLQUE DE CARGA LONA	GOBIKE	
						
<b>USO / APLICACIONES</b>	Carga	Carga	Carga	Carga	Carga	Publicidad
<b>TIPO AMARRE</b>	A la rueda trasera por ambos lados	Al tubo del sillín (diámetro máximo: 36 mm).	Brazo de soporte universal patentado	Al tubo del sillín (diámetro máximo: 36 mm).	Al tubo del sillín (diámetro máximo: 36 mm).	A la rueda trasera por ambos lados
<b>RUEDAS</b>	1 rueda de radios de 16' Incluye acoplamiento para ruedas 26" a 29"	2 ruedas neumáticas de 16'	2 ruedas de radios de 20'	2 ruedas neumáticas de 16' con llantas de plástico estable y ligeras	2 ruedas neumáticas de 8'	1 rueda neumática de 10'
<b>ESTRUCTURA Y MATERIALES</b>	Estructura tubo acero	Estructura tubo acero	Cuadro de aluminio 6061/6063	Estructura tubo acero Caja de plástico y tela	Estructura tubo acero	Estructura tubo acero
<b>CARGA MÁXIMA</b>	30 kg	40 kg	28 kg	40kg	-	-
<b>PESO</b>	6,5 kg	5 kg	11 kg	12.20 kg	-	5,6 Kg.
<b>PRECIO</b>	43€	180 €	180 €	115 €	-	99 €
<b>EXTRAS</b>	Centro de gravedad muy bajo, que le permite rodar suavemente	Se puede usar manualmente gracias a su asa ergonómica. La bolsa se puede quitar fácilmente y subir "la compra" a casa o el equipaje al autobus	Diseñado para un máximo de 40Km/h Cierre de seguridad con dos llaves	Se puede utilizar como remolque de carga para bicicletas y como carro de mano. Caja de transporte desmontable de 70 litros, de plástico resistente y reciclable	Carro adaptado a un uso 'no urbano'; sino también rural, o ligado al campo del ocio e incluso el 'ciclo turismo'	Permite una sustitución fácil de pantallas o tableros en el formato 130 x 70 cm



## 1.0 ÁMBITO (INTRODUCCIÓN, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO)

Dada la selección de un producto que mantenga la leche en buen estado, y evite se deteriore durante el transporte de la misma, a continuación se establecen una serie de premisas para iniciar el diseño de alternativas de producto. A partir de dichas especificaciones se obtendrán diversos conceptos de los cuales se seleccionará uno hasta su completo desarrollo.

## 2.0 DOCUMENTOS PERTINENTES APLICABLES

### 2.1 Normas de homologación

- UNE-EN 60335-1:2002 Aparatos electrodomésticos y análogos. Requisitos generales
- UNE-EN 60335-2-24:2004 aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-24: requisitos particulares para aparatos de refrigeración, aparatos fabricantes de helados y fabricantes de hielo

Normativa referente a la calidad mínima de los materiales utilizados

- NORMA DIN 7728 para termoplásticos
- NORMA DIN 7708 para termoestables

### 3.0 Información general

El producto irá destinado a la mejora de la recogida, transporte y conservación de la leche en el sur de Asia

El producto a de ser asequible a aquellos usuarios destinados a comprarlo, se estima que el costo máximo sería de 80/100€, pero se tendrá como objetivo un coste lo más reducido posible

El producto debe estar orientado a generar ingresos, o a aumentar los actuales

En el caso de que se puedan cuantificar los ingresos obtenidos , la inversión del producto deberá recuperarse como máximo en un periodo de 6 meses.

## 4.0 REQUERIMIENTOS Y REQUISITOS

### 4.1 Funciones a efectuar y prestaciones técnicas relacionadas

Función principal:

Reducir la temperatura de la leche, de una manera eficaz, preferiblemente entre un intervalo de 0-10°C en las zonas rurales y urbanas del Sur de Asia, zonas que poseen bajos recursos y tiene una pobreza generalizada, además de realizar dicha función a la intemperie. Esta fun-

ción deberá de darse a lo largo de todo el periodo de almacenaje y transporte de la leche, por lo productores (ganaderos y agricultores) e intermediarios para reducir las pérdidas de leche y aumentar la productividad y las ganancias.

Funciones secundarias:

Almacenar la leche a la vez que se da la refrigeración, para ello ha de ser contenida y protegida del exterior. Permitir el transporte de la leche a la vez que se da la refrigeración, el producto por tanto a de ser portable o auto-portante. Permitir una higiene adecuada del producto, en caso de que esté en contacto directo con la leche. Permitir la reparación y el mantenimiento por parte del usuario operador, sin ayuda de agentes externos. Una posible función secundaria que se puede plantear, pero que no es necesario su cumplimiento, es la posibilidad de servir para otro tipo de alimento o materia prima en un momento dado.

Otras prestaciones técnicas posibles: funcionar bajo condiciones ambientales desfavorables o no habituales, facilitar su comercialización y transporte previo a dicha comercialización, facilitar su auto-publicidad o publicidad, permitir el transporte tras su adquisición por parte del usuario del comercio a su hogar.

## 4.2 Requerimientos de diseño

### Factores humanos, ergonomía

Usuarios

El producto deberá tener en cuenta a todos los usuarios que van a usarlo, sobre todo a los más frecuentes, y diseñarse adaptando todos los aspectos, ya sean formales, estructurales, el modo de uso, etc., a dichos usuarios. El usuario más habitual será un hombre joven- adulto de las zonas de Asia del sur, los siguientes usuarios más comunes serán mujeres del mismo rango de edad y adolescentes. El usuario menos habitual, pero que también se dará, serán hombre con condiciones físicas desfavorables: enfermedades, dolores o lesiones físicas.

Todas las dimensiones y partes del producto, así como todas las acciones, esfuerzos o movimientos que tenga que hacer el usuario se diseñaran y pensaran para su favor, adaptando el producto al usuario, siguiendo principios ergonómicos, y utilizando los valores antropométricos de los usuarios mencionados. (Tablas antropométricas anexas).

Confortabilidad

Deberá ser confortable en todos los pasos o acciones, es decir, en todas las posturas, movimientos o esfuerzos que haya que adoptar para su uso.



Deberá ser confortable en todas las zonas de contacto, manejo y agarre por parte del usuario operador.

Adaptable a todas las circunstancias que se puedan dar a lo largo de su uso.

En muchas ocasiones el usuario tendrá que operar con el producto en situación climatologías desfavorables, como son bajo lluvia o viento, en la medida de lo posible se intentará facilitar la comodidad del usuario en dichas circunstancias.

Se evitará que el producto emita, ruidos o vibraciones molestas, tanto para el usuario operador como para el resto de personas que entren en contacto de una manera u otra con dicho producto.

#### Uso y manejo

Debe ser un producto lo más intuitivo y sencillo de utilizar posible, con un inexistente o mínimo aprendizaje previo necesario.

Las dimensiones, y el peso que el producto tenga, tanto lleno como vacío, deberá ser el adecuado para permitir que cualquier tipo de persona adulta o adolescente puedan manejarlo sin problemas, esto incluye: su llenado, las operaciones a realizar en los diferentes pasos necesarios según la solución adoptada, levantarlo, introducirlo en diferentes lugares, cargarlo en diferentes vehículos, etc...

Habrà que tener en cuenta la complejidad de la cadena, y el producto diseñado debe adaptarse a todos los pasos, intermediarios, lugares de espera en los que se tendrá que encontrar a lo largo de esta, etc...

En la medida de lo posible se intentará que el uso sea similar a productos ya conocidos por parte de los usuarios, o sea muy sencilla para no alterar enormemente las costumbres actuales

Fácil detección por parte del usuario operador en caso de que el producto no esté actuando de manera adecuada.

#### Mantenimiento

Fácil mantenimiento del producto por parte del usuario operador, esto incumbe a tareas tanto de limpieza, como de reparación o sustitución de elementos.

Mantenimiento asequible y barato, nuevamente en todas las operaciones, ya sean de limpieza o de reparación o sustitución.

El mantenimiento se llevará cabo por parte del usuario propietario operador y beneficiario) del producto, si es demasiado compleja podrá recurrir a algún artesano a

taller, pero habrá que favorecer que pueda realizar el realizar las tareas de reparación y mantenimiento

En la medida de lo posible, el diseño a de favorecer que en caso de fallo o de necesitar reparación o sustitución de piezas el usuario pueda realizar dichas tareas con materiales o piezas que pueda conseguir de manera asequible.

#### Instalación y montaje

En la medida de los posible, la instalación necesaria para el disfrute del producto se realizará por el usuario operador/beneficiario, y en la medida de los posible será muy sencilla, sin necesidad de conocimientos previos, e incluso se puede plantear que no necesite ningún tipo de instalación, directamente se pase de la adquisición a la puesta en funcionamiento.

Se puede plantear que en caso de que se necesite instalación, el producto incluya unas sencillas pautas o manual de instrucciones fácilmente entendible incluso por aquellas personas que tengan pocos conocimientos, esto significa que sea comprensible incluso por personas que no sepan leer ni escribir.

#### **Estructura morfológica**

La ubicación de los diversos componentes será la adecuada de modo que cada elementos este justificado y dispuesto de la manera adecuada.

La estructura y forma del producto debe favorecer todos los aspectos ergonómicos y de uso que se han planteado.

La estructura y forma del producto debe favorecer una limpieza sencilla y de la forma más eficiente.

La estructura y forma del producto debe ser la adecuada para que se pueda fabricar de la manera más sencilla posibles y con los recursos disponibles.

#### **Diseño de sistemas**

Los posibles sistemas existen deberán ser resistentes y perdurables en el tiempo, con una larga vida y en caso de fallar deberán ser fácilmente reparables o sustituibles (y asequibles económicamente).

#### Mecánico:

En el caso de contener algún sistema mecánico, se intentará que sea lo más sencillo y con el menor número de elementos posibles.



Los sistemas mecánicos deberán ser accionados por las personas, ya sea de manera manual o con cualquier otra aparte del cuerpo, pero deben tener un diseño que no requiera enormes esfuerzos o enorme periodos de tiempo de manejo.

#### Refrigeración:

Los mecanismo de refrigeración posibles son: enfriamiento por evaporación (natural, adsorción, compresión-licuefacción, absorción), por termopares o por disolución

Se intentara que los elementos refrigerantes sean sencillos, baratos y fácilmente adquiribles. Se intentará que el ciclo de refrigeración sea continuo, o que el frío se pueda conservar durante todo el día, en caso de ser un ciclo no continuo.

#### **Controles, indicadores, disposición de tableros**

Todos los elementos con los que vaya a interactuar el usuario deberán no cansarlo, no hacer que se equivoque o cometa errores, y no hacerle pensar.

Los controles, indicadores, y la disposición de todos ellos, deberá ser sencilla y muy intuitiva, para entender como es su funcionamiento y las operaciones posibles.

Los indicadores y controles serán llamativos para su rápida localización.

Tanto la colocación de controles como de indicadores será justificada, deberá ser sencilla y únicamente deberán existir lo mínimos necesarios para su uso correcto, es decir, no habrá indicadores o controles en exceso que lo único que hagan sea confundir al usuario, así como también se evitará que haya muy pocos en comparación a las funciones o que uno mismo englobe demasiadas acciones o mensajes, ya que esto también confundirá al usuario y creara un producto mucho menos intuitivo y comunicativo.

Los indicadores y controles se diseñaran teniendo en cuenta los aspectos culturales, y la falta de educación de los usuarios, por lo tanto habrá que evitar el uso de letras, palabras, números y símbolos confusos.

#### **Fiabilidad exigible**

El producto deberá fabricarse con los materiales más adecuados posibles, de modo que se evite el deterioro de los mismos, para lograr aumentar la vida del producto lo máximo posible, pero sin renunciar a la asequibilidad.

Si el producto falla, no funciona de la manera adecuada o es necesario repararlo, en la medida de lo posible tendrá que ser fácilmente entendible por el usuario que necesita actuar.

Debe ser resistente a un trato duro y continuado, por lo tanto deberá soportar golpes, caídas leves o moderadas, etc...

#### **Vida de servicio**

La vida de servicio ha de ser lo mayor posible, durando el mayor tiempo posible (más de 5 años).

Se puede plantear la idea de que en el momento que el producto deje de funcionar por completo y sea imposible su reparación este o piezas de éste puedan servirle al propietario para otros usos o aplicaciones.

#### **Requisitos de seguridad**

Alta seguridad mecánica y estructural.

Evitar en la medida de lo posible producir errores por parte del operador, evitar que el usuario pueda hacer algo incorrecto.

En la medida de lo posible se evitara cantos o esquinas vivas o afiladas que puedan dañar al usuario.

Todas las piezas estarán bien ensambladas, evitando posibles desprendimientos durante el uso que puedan dañar al usuario o a la integridad del producto.

Se intentará que la leche permanezca segura en el interior incluso cuando se pueda dar un vuelco del producto.

Se intentará realizar un producto que en la medida de lo posible mantenga unas condiciones higiénicas lo más favorables posibles, sabiendo que los conocimientos o prácticas de higiene no se realizarán muy habitualmente, así como teniendo en cuenta la escasez de agua en condiciones higiénicas adecuadas.

#### **Factores estéticos de imagen, comunicación y apariencia externa**

El aspecto formal del producto será intuitivo y sencillo, para que el usuario pueda reconocerlo fácilmente, asociando de manera casi inmediata el tipo de producto que es y la función a la que está destinado.

Transmitir formalmente asequibilidad.

Transmitir formalmente correcta funcionalidad.

#### **Condiciones ambientales a superar**

Resistente a agentes climatológicos de la zona: altas temperaturas, alta exposición solar, fuertes lluvias repentinas (aunque poco habituales) y viento.

El producto también estará gran parte del tiempo almacenado en simples almacenes o chozas por lo tanto tendrá que soportar bien estas condiciones, sobre todo en el aspecto de la higiene y la limpieza (polvo, suciedad, etc...).



### Modos de construcción de piezas y componentes, ensamblajes

Se intentará que la uniones sean las mínimas posibles, englobando uniones en piezas, y sobre todo evitando que tengan que existir piezas cuya única función sea la de soporte o unión de otras piezas, todo ello con el objetivo de reducir costos y de simplificar el producto.

El ensamblaje de las piezas se diseñará de manera que sea lo más eficiente posible, evitando que el ensamblador tenga problemas o se cree confusión al realizar las uniones.

La fabricación y construcción de las piezas será lo más eficiente posible y de menor costo posible cumpliendo siempre los requisitos mínimos de calidad.

### Materiales

Es necesario que los materiales sean adecuados para cumplir las especificaciones anteriores, de resistencia estructural, resistencia al uso y manejo, y resistente a las condiciones ambientales.

Es necesario que sean lo más baratos y económicos posibles para no encarecer al producto, pero cumpliendo los mínimos requisitos de fiabilidad y seguridad.

Recubrimientos, pintura, tratamientos

En el caso de necesitar algún recubrimiento o tratamiento se tendrán en cuenta los mismos aspectos que con los materiales, que sean baratos pero accesibles.

### 4.3 Mantenimiento, atención al cliente, requerimientos logísticos

Facilitar, en la medida de lo posible, el transporte antes de su comercialización por parte de minoristas que adquirirán el producto para venderlo a través de venta ambulante o comercios.

Debido a que el almacenamiento del producto durante las operaciones de transporte, almacenaje y logística, previos a la comercialización del producto, no siempre será bajo condiciones ideales, si no que muchas veces se dará mediante instalaciones o herramientas en no muy buenas condiciones, la estabilidad del producto así como su posible embalaje ha de ser capaz de resistir esas condiciones negativas de almacenaje o transporte, estas condiciones son desde golpes y roces, a lluvia o exposición directa del sol.

Los fabricantes pueden contactar con los usuarios que han adquirido el producto cuando estos ya no puedan repararlo de ninguna manera, para darles un segundo uso o reutilizar piezas posibles.

### 4.4 Objetivos del costo

El objetivo es que el costo de fabricación del producto sea el mínimo posible asegurando todos los requisitos de funcionalidad, seguridad y fiabilidad.

Se intentará que los procesos de producción del producto se planifiquen con el objetivo de optimizar el tiempo y los recursos, aprovechando materiales y reduciendo el número de piezas y de procesos que intervienen.

El precio por el que los usuarios operadores podrán adquirirlo habrá de ser el mínimo posible también, siendo en cualquier caso, menor a 100\$.

### 4.5 Condiciones de uso y abuso

El producto podrá ser usado por el usuario operador cuantas veces quiera y considere necesario, sin establecerse un tiempo concreto de uso ni un límite del mismo.

El producto, debido al uso continuado y abusivo soportará estas condiciones de uso durante el mayor tiempo posible, apareciendo fallos o deterioro del mismo tras una gran periodo de tiempo, y cuando estos fallos o deterioros se den, podrán ser reparados de manera sencilla y económica.

### 4.8 Fabricación / compra de componentes

El producto, se fabricará en su totalidad, preferiblemente, mediante procesos de producción masivos y en cadena, para así facilitar la consecución del objetivo del mínimo costo de fabricación posible.

Uso preferente de materiales y procesos asequibles económicamente y selección de aquellos más sencillos, siempre que la correcta funcionalidad y seguridad no se vea afectada, y teniendo siempre como limitante el costo final.

Habrà que tener en cuenta los elementos o piezas del producto que habrá que diseñar específicamente o que se podrán adquirir a empresas suministradoras (como tornillos, ruedas u otros elementos) teniendo en cuenta el seleccionar la opción más económica, pero con buenos resultados funcionales.

Habrà que tener en cuenta la poca formación de los operarios de las fábricas, por lo tanto se tendrán en cuenta y se evitarán desde el punto de vista del diseño, todos los posibles problemas que puedan surgir en la fabricación y montaje de todos los componentes, para evitar errores por parte de los operarios.



# DESARROLLO DE ALTERNATIVAS

MILGO

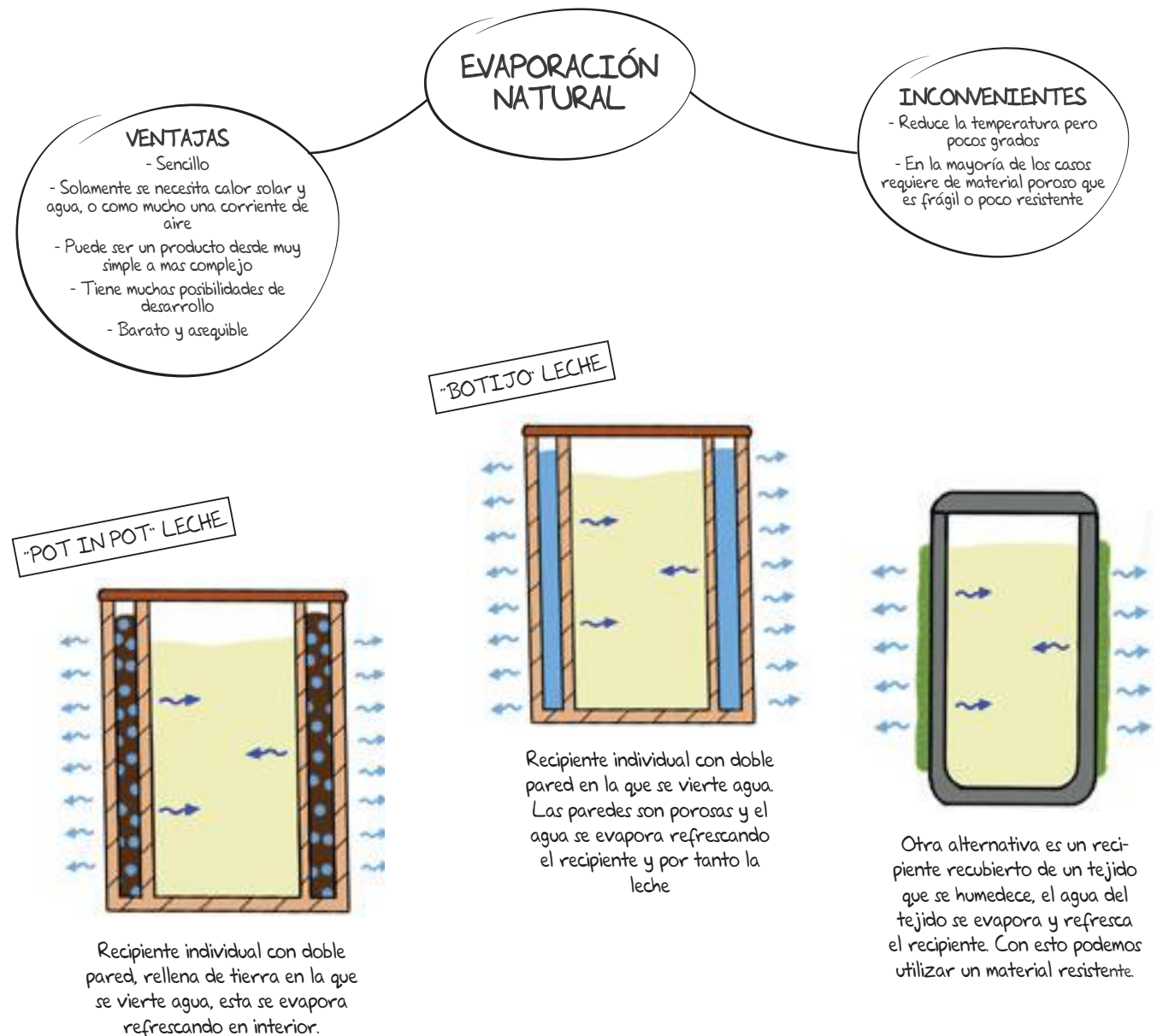
Tras haber establecido las especificaciones de diseño, se comienza con la evolución conceptual, ya que estas especificaciones nos han dado las pautas y reglas a seguir para el desarrollo adecuado del concepto.

En este periodo, se realizará primero, un proceso creativo, con las técnicas creativas pertinentes que permitan generar alternativas conceptuales interesantes, viables y novedosas. Posteriormente, se evolucionarán los conceptos mas interesantes que hayan surgido en el proceso creativo, hasta un punto en el que puedan ser analizados de manera que se seleccione aquel con el que se comenzará la fase de desarrollo.

## PROCESO CREATIVO

### BRAINSTORMING

Como se ha mencionado, el primer paso es comenzar a aplicar algunas técnicas creativas, que nos permitan aumentar el potencial creativo, para encontrar soluciones adecuadas y generar alternativas conceptuales interesantes. Lo primero que se realiza es una “especie de brainstorming”, en el cual, para cada tecnología (o manera de producir frío) se van a aportar ideas de posibles productos conceptuales que funcionarían usando dicha tecnología.





## EVAPORACIÓN NATURAL

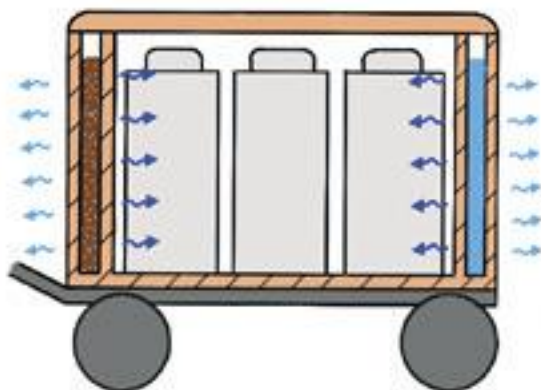
### VENTAJAS

- Sencillo
- Solamente se necesita calor solar y agua, o como mucho una corriente de aire
- Puede ser un producto desde muy simple a mas complejo
- Tiene muchas posibilidades de desarrollo
- Barato y asequible

### INCONVENIENTES

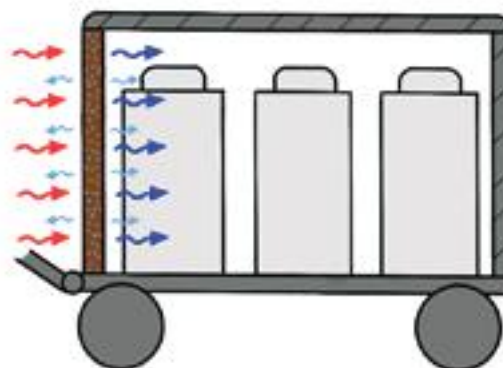
- Reduce la temperatura pero pocos grados
- En la mayoría de los casos requiere de material poroso que es frágil o poco resistente

### CARRO DE TRANSPORTE "BOTIJO" O "POT IN POT"



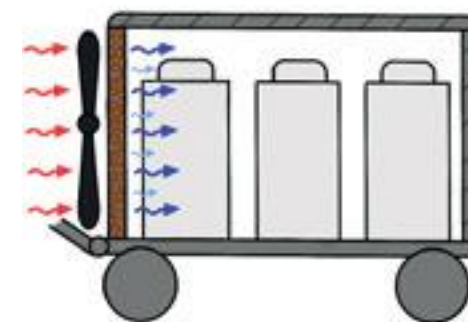
Carro de transporte, con doble pared, lleno de agua o de tierra humedecida, con paredes porosas por lo que el agua se evapora refrigerando el interior donde se colocan las botellas o recipientes con la leche.

### CARRO DE TRANSPORTE "EVAPORATIVO"



Carro de transporte con las paredes de un material aislante térmico. Salvo una de ellas, que es de un material poroso humedecido, al moverse el carro el aire se introduce a través de dicha pared, enfriándose y refrigerando el interior del carro.

Concepto similar al anterior, pero el aire se genera con un ventilador, con el fin de conseguir mayor efectividad. El ventilador puede ser accionado de manera manual, por ejemplo con el pedaleo de la bicicleta a la que iría sujeto el carro.





## EVAPORACIÓN POR ADSORCIÓN

### VENTAJAS

- Se consigue unas temperaturas muy reducidas, de hasta 0 °C
- No necesita aportar nada (circuito cerrado) y tampoco accionarlo, únicamente hay que depositarlo bajo el sol
- Es sencillo de usar

### INCONVENIENTES

- Solo se consigue frío al amanecer y hay que conservarlo
- Es un producto complejo
- Es un producto caro

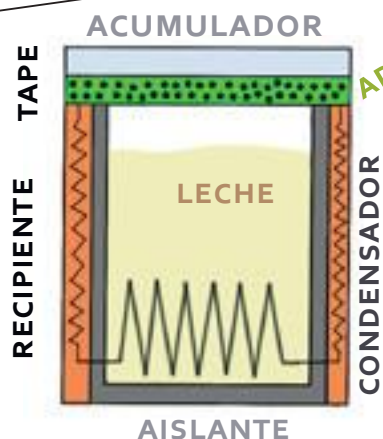
### CARRO COLECTOR



Carro refrigerante para transportar botellas o recipientes de leche y ser tirado por una bicicleta u otro medio.

Constaría de una cámara en cuyo interior se coloca el evaporador, sobre la tapa de esta cámara se colocaría el condensador y el colector solar..

### COLECTOR INDIVIDUAL



Recipiente individual para almacenar y transportar la leche, constaría de un recipiente principal de material aislante térmico. En el tape podría estar el acumulador solar y el adsorbente, por el exterior del recipiente podría estar el condensador y en el interior el evaporador.

## COMPRESIÓN LICUEFACCIÓN

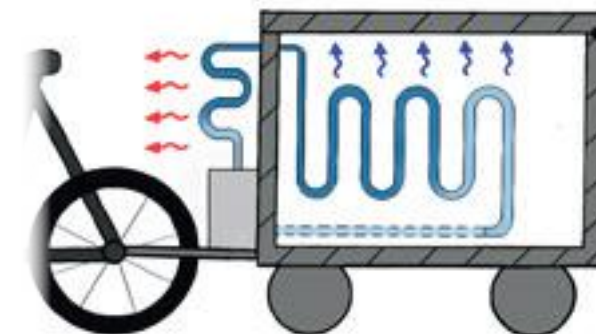
### INCONVENIENTES

- Muy complejo
- Muy caro
- Requiere de un compresor, eléctrico o mecánico
- Poco probable poder accionarlo convirtiendo fuerza humana o animal en la fuerza mecánica necesaria

### VENTAJAS

- Muy eficiente
- Consigue temperaturas muy bajas

### CARRO COMPRESOR



Carro para el transporte de la leche, con sistema de compresión-licuefacción incorporado. Debido a la ausencia de electricidad o de motores de combustión, el compresor podría ser accionado a pedales, con la bici, etc..

Aunque parece poco viable puede tenerse en consideración



## REACCIÓN QUÍMICA

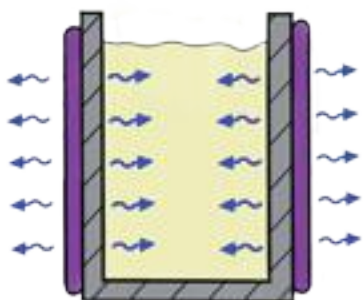
### VENTAJAS

- Sencillo
- Reduce bastante la temperatura

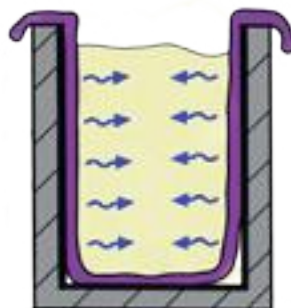
### INCONVENIENTES

- Dura poco tiempo el frío generado
- Los compuestos son mono-uso, por lo tanto hay que reemplazarlo cada vez
- Los químicos son difíciles de conseguir

FUNDA EXTERIOR



FUNDA INTERIOR



Este concepto consiste en una bolsa mono-uso que se coloca a modo de funda sobre los bidones de leche que ya tienen los usuarios.

Antes de colocarla esta bolsa se presiona por toda su superficie o se le dan pequeños golpes para que los compuesto químicos comiencen a reaccionar y se produzca el frío.

Los mayores problemas son que sería de un solo uso y que el frío se emitiría tanto hacia dentro como hacia fuera, desaprovechando parte de este frío.

Otra idea es colocar un funda similar pero por dentro del recipiente.

Esta funda, nuevamente, se golpearía para que comenzara a enfriar, entonces se colocaría dentro de un recipiente y dentro se vertería la leche.

El recipiente de leche debería tener un material aislante por el interior para que el frío no se escapara.

La ventaja de este concepto es que se aprovecha todo el frío. El problema es que sigue siendo mono-uso.

## TERMOPARES

### VENTAJAS

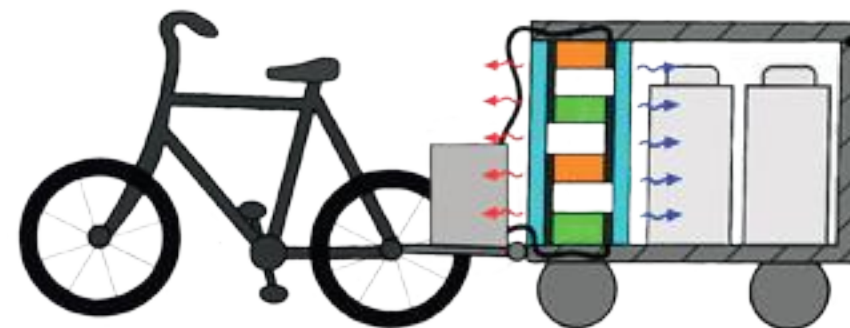
- Eficaz
- Reduce bastante la temperatura
- Ciclo continuo
- Ampliable
- También puede dar calor

### INCONVENIENTES

- Necesita energía eléctrica
- Complejidad media

CARRO PELTIER

Recipiente individual para almacenar y transportar la leche, constaría de un recipiente principal de material aislante térmico. En el tape podría estar el acumulador solar y el adsorbente, por el exterior del recipiente podría estar el condensador y en el interior el evaporador.





## SCAMPER

Tras el brainstorming realizado, se observa que las ideas surgidas son muy básicas ya que son una aplicación directa del principio de enfriamiento y por lo tanto tienen carencias y son poco creativas, es por ello que se propone realizar un scamper para estimular la generación de ideas nuevas.

1º Establecemos el problema que queremos enfrentar

Maneras de refrigerar la leche, de manera barata, sencilla, con pocos recursos y mediante mecanismos de evaporación, adsorción, termo pares, químicos u otras posibilidades novedosas.

2º Plantear las preguntas (según el esquema scamper) que se consideren oportunas y proceder a sus contestación de modo que se formen frases, ideas y/o conceptos.

**SUSTITUIR**

¿Y si el producto se diseñara para occidente?

Podría ser más caro, podría ser más complejo, podría usar materiales modernos y/o de coste más elevado...

¿Y si las personas tuvieran recursos infinitos para adquirirlo en vez de ser personas pobres?

Podría ser eléctrico, con **baterías recargables**, con motor, solar o eólico, con sustancias o elementos consumibles que se puedan reponer...

¿Y si se enfriaran otros productos?

Concepto en el que se pueda refrigerar leche pero en otro momento sea capaz de **contener otros alimentos**.

Debería tener las condiciones adecuadas para poder contener tanto sustancias líquidas como sólidas, así como alimentos frágiles, etc...

Podría tener diferentes compartimentos.

¿Y si se enfriaran lugares en vez de productos?

No necesitaría "contener" y podría ser fijo.

**Debería mover el aire para refrigerar bien la estancia.**

¿Y si fuera para occidente y refrigerara mediante la evaporación?

Podría ser un producto con sustancias que se evaporen más fácilmente.

Podría estar fabricado con materiales resistentes y porosos que faciliten la evaporación.

**¿Geles, espumas, polímeros que permitan la evaporación?**

Si fuera un producto que funciona mediante evaporación, ¿Qué pasaría si se transportara la leche por la noche en vez de por el día?

No habría sol, habría que buscar otra fuente de calor para evaporar el agua. Por ejemplo: fuego, brasas..., No haría tanto calor ambiental, no haría falta tanta refrigeración.

Si fuera un producto que funciona mediante evaporación, ¿Qué pasaría si se sustituyera el material poroso por otro?

Debería ser un material absorbente y/o que permita que el agua pase a través. (¿Gel, bolitas poliméricas...?)

Si fuera un producto que funciona mediante adsorción, ¿Qué pasaría si fuera para occidente?

No habría problemas en que los materiales o las estructuras sean complejas y/o caras.

Si fuera un producto que funciona mediante adsorción, ¿Qué pasaría si se transportara por la noche en vez de por el día?

El recipiente no estaría frío todavía, se iría enfriando a lo largo del transporte.

En el caso de ser un producto que refrigera mediante termo pares ¿Cómo se podrían sustituir la fuente de alimentación eléc. necesaria?

**Como no se dispone de energía eléctrica lo que se puede hacer es generarla, con movimiento mecánico, manivela, dinamo...**

**COMBINAR**

¿Y si fuera un producto que enfría y calienta?

Podría enfriar la leche y por otro lado servir, por ejemplo, para cocinar.

Podría usarse para esterilizar la leche.

¿Y si fuera también un vehículo?

Podría usarse como vehículo para otros usos cuando no se use como transporte de leche.

Podría ser tipo "camión refrigerante" pero más simple, una especie de "bicicleta refrigerante".



**¿Y si fuera también una zona de almacenaje?**

Podría ser una zona de almacenaje que enfría y la cual se pueda adaptar a un vehículo y transportarla.

Podría ser una zona que enfría, se pueden meter recipientes que se enfríen y guarden el frío mucho tiempo, así se pueden rellenar y transportar con la leche.

**¿Y si fuera también un puesto de venta?**

Producto que se usa tanto en la granja, como en el transporte, como en el momento de la comercialización, por tanto es adaptable a las diferentes circunstancias y/o usos.

Puede servir de puesto ambulante, vendiendo leche a domicilio o a comercios (pequeños y grandes).

Los granjeros e intermediarios pueden ampliar su modelo de negocio.

**Si funcionara mediante evaporación ¿Qué pasaría si enfría y calienta?**

Podría hacer las dos cosas a la vez (con fuego o brasas por ejemplo)

Podrían usarse las brasas para calentar y el calor residual para evaporar el agua.

**Nuevamente, si funcionara por evaporación ¿Qué pasaría si se usara tanto durante el día como por la noche?**

Adaptable a que funciona con el sol por el día y con fuego por la noche (u otro elemento que aporte calor).

Otra idea sería que durante el día se enfría y por la noche se conserva el frío generado.

**En el caso de un sistema por adsorción ¿Qué pasaría si fuera fijo y móvil?**

La cámara de refrigeración se acopla y desacopla.

Puede haber una base que permanece en el hogar. El usuario tiene dos cámaras. Se coloca una y por la noche se enfría. Por la mañana se introduce la leche en esta cámara para transportarla y se coloca la otra cámara en la base para que se vaya refrigerando para usarla al día siguiente.

**En el caso de ser un producto que funciona mediante reacción química ¿podría calentar y enfriar?**

Podrían ser químicos que enfrían y otros que calientan (¿uno solo podría hacer ambas cosas?)

**ADAPTAR****¿Cómo se enfría en occidente?**

Con neveras, cámaras refrigerantes, camiones cisterna, camión refrigerador, congeladores, aire acondicionado, ventiladores, hielo, nitrógeno líquido.

**¿Cómo se enfriaba en el pasado?**

Nieve, hielo, nieve enterrada, agua de ríos.

**¿Cómo se enfriará en el futuro?**

Inducción fría.

**¿La naturaleza enfría de alguna manera?**

Evaporación del agua, cambio de presiones, agua fría, aire frío.

**¿Qué productos que funcionan por evaporación se podrían adaptar?**

Humidificador, secadores fruta (¿secar leche? ¿leche en polvo? ), ventiladores, recipientes rellenos de agua que se colocan en los radiadores, campana vacío, bomba vacío.

**¿Qué mecanismo de evaporación natural se puede adaptar?**

Humedad plantas, tierra húmeda, mares y ríos.

**En el caso de un sistema por adsorción ¿Cómo se podría adaptar a tecnologías más simples?**

Buscar parejas de compuestos que produzcan el efecto pero más baratos o menos complejos, que necesitaran menos temperatura.

**¿Cómo funcionaría en occidente un sist. de refrigeración por adsorción?**

Podría ser una toma central en la que se conectan cámaras, o un producto destinado a camping, acampadas, etc...

**¿Cómo funcionaría en el pasado un sistema de refrigeración por adsorción?**

Debería poder hacerse con otros materiales mas básicos, compuestos mas fáciles de obtener, colectores con materiales mas básicos, etc...

**¿Como se podría simplificar un producto que funcione mediante termo pares?**

Sin electricidad, generando la electricidad de manera manual pero con un mecanismo sencillo que requiera poco esfuerzo humano...

Haciendo que la célula Peltier fuera muy efectiva, requiriera de poca electricidad.

Aprovechando el calor de alguna manera para convertirlo en energía.

**En el caso de ser un producto que funciona mediante termopares ¿Cómo funcionaría en el futuro?**

Por inducción eléctrica, mediante energía solar, eólica, baterías tesla.

**En el caso de ser un producto que funciona mediante reacción química****¿Cómo funcionaría en el pasado? ¿y en el futuro?**

En el pasado con compuestos químicos que se puedan obtener de manera natural o a partir de elementos naturales. En el futuro sería una reacción reversible, y podría volver a enfriar de nuevo.



## MODIFICAR

### ¿Cómo conseguir un producto que enfríe sin dinero?

Un producto que cumpla todas las funciones de manera correcta pero que se pueda auto-fabricar con recursos que los usuarios puedan obtener sin dinero, o con materiales caseros (tipo Do It Yourself).

Podría ser un termino intermedio entre un modelo de producto fabricado en serie y un modelo de producto DIY, con el objetivo de abaratar.

### En el caso de un producto que refrigere mediante evaporación ¿Cómo conseguir evaporar sin reponer agua?

Reutilizando el agua que se evapora. Hacer que esta se vuelva a condensar.

### En el caso de un producto que refrigere mediante evaporación ¿Cómo hacer un producto que evapore agua sin dinero?

Con tierra o elementos vegetales. Sin necesidad de recipientes o armazones.

### En el caso de un producto que refrigere mediante termo pares ¿Cómo conseguir electricidad sin movimiento?

Convirtiendo calor en energía mecánica.

Con aire, el aire se convierte en energía mecánica.

Con energía solar.

Obteniendo energía mecánica a través del movimiento de agua.

## OTROS USOS

### ¿Y si sirve también de nevera doméstica?

Mientras no se use puede servir de nevera. Por el día se usaría de transporte refrigerante. Debería ser adaptable a las diferentes circunstancias.

### ¿Y si sirve también como nevera en los comercios?

Se puede comercializar de manera adaptable, es decir que se pueda adaptar para transportar y enfriar, o para enfriar en un almacén de un comercio, o para enfriar a modo de expositor en los comercios.

### En cuanto a un producto que funcione mediante evaporación ¿y si sirve también para sanear agua?

Cuando se evapora el agua esta se recoge y se condensa recogiendo, esta agua evaporada y condensada será agua limpia y potable.

## ELIMINAR O REDUCIR AL MÍNIMO

### ¿Y si no hiciera falta enfriar por que sería?

Porque hace frío ambiental, porque la leche ya esta fría y no se calienta.

### ¿Y si no hubiera recipiente?

La leche se transportaría por tubería.

### ¿Y si no hubiera personas que operan con el producto?

Lo hace todo el solo. Automático. ¿De manera natural? ¿Robot?

### En cuanto a un producto que funcione mediante evaporación ¿Qué pasaría si no hubiera recipiente?

Utilizar una evaporación directa de la leche, pero se perdería (aumentaría densidad), ¿Se podría rehidratar?

### Nuevamente, en cuanto a un producto que funcione mediante evaporación ¿Y si no hubiera personas que operen con el producto?

Debería ser un producto que no necesitara que nadie vertiera el agua necesaria en él.

Una posibilidad sería que el agua se vierte sola (¿agua lluvia? ¿agua que se reutiliza? )

### ¿Y si no hubiera material poroso?

No pasaría el agua. Se podrían usar elementos sustitutivos que dejen pasar el agua a través (hierbas, fibras, etc.).

¿Paredes de hierba o tierra?

### ¿Y si no hubiera sol?

Otra fuente de calor.

### En el caso de un producto que refrigera por adsorción ¿Qué pasaría si no hubiera panel reflectante?

Habría que buscar otra manera de acumular calor para que los compuestos se calentaran, ¿con fuego? ¿materiales naturales que acumulen calor?

## REORDENAR O INVERTIR

### ¿Y si la leche ya estuviera fría?

Solo habría que evitar que no se escape el frío.

### En cuanto a un producto que funcione mediante evaporación ¿y si se evapora la leche?

Eliminamos elementos intermedios pero se pierde leche, se pierde al agua de ésta. La leche se deshidrata por tanto ¿Podría rehidratarse?



## RELACIONES FORZADAS

Por último, para complementar todavía mas el desarrollo creativo y exprimir posibles ideas se decide realizar la técnica de relaciones forzadas. El proceso es el siguiente:

1º Se define el problema, que nuevamente es:

Maneras de refrigerar la leche, de manera barata, sencilla y con pocos recursos y mediante mecanismos de evaporación, adsorción, termo pares, químicos u otras posibilidades novedosas.

2º Se escogen unos cuantos objetos al azar (seleccionando palabras de un diccionario o revista, se analizan las características de dicho objeto y se intenta forzar conexiones con el problema que se debe enfrentar, forzando esta conexiones surgirán ideas nuevas y/o poco comunes.

## OCÉANO

AGUA - GRANDE - EVAPORACIÓN - MASA AGUA - SAL - CONJUNTO MARES

Meter botellas de leche en una masa de agua (esta masa de agua debería estar en un recipiente bien aislado termicamente del exterior). El agua se evaporaría rápidamente refrescándose a si misma (también reduciendo el volumen.

¿Utilizar sal? ¿Aislante?

## MANZANA

PIEL - CARNE - SEMILLAS - JUGO

Concepto de una especie de "piel" que se coloca alrededor de las botellas de leche y enfría (¿individual o colectiva? ), podría funcionar con un gel o algo que se evapore. Podría ser elástica para adaptarse a diferentes recipientes.

## ESPINA

PÚA - PUNTIAGUDO - ASTILLA - PECES - ESQUELETO

"Esqueleto" o estructura básica, como una especie de armazón, que se compra por parte de los usuarios y sobre la cual se colocan materiales que estos tienen en casa o que pueden obtener de la naturaleza para completar el producto.

## LADRILLO

ARCILLA- POROSO - BARRO - RECTANGULAR

Realizar un recipiente con las paredes de ladrillo que se rellene de agua

Realizar un recipiente con las paredes de barro.

## VARILLA

METAL - REJILLA - CILÍNDRICO - ALARGADO

Recipiente de varillas o rejilla metálica, en la que se mete paja barro/ tierra/ fibras y se moja

...relacionada con el concepto de un esqueleto o estructura básica.

## CESTO

MIMBRE - CAÑA - PAJA - TEJIDO - TRENZADO

Cesto humedecido para contener los recipientes, el agua se evapora.

## NIDO

HIERBA - PAJA - PLUMAS - BARRO

Recipiente que se construye por parte de los usuarios al estilo de un "nido de pájaros" con materiales naturales que se humedecen.



## ALTERNATIVAS GENERADAS

### CONCEPTO EVAPORACIÓN

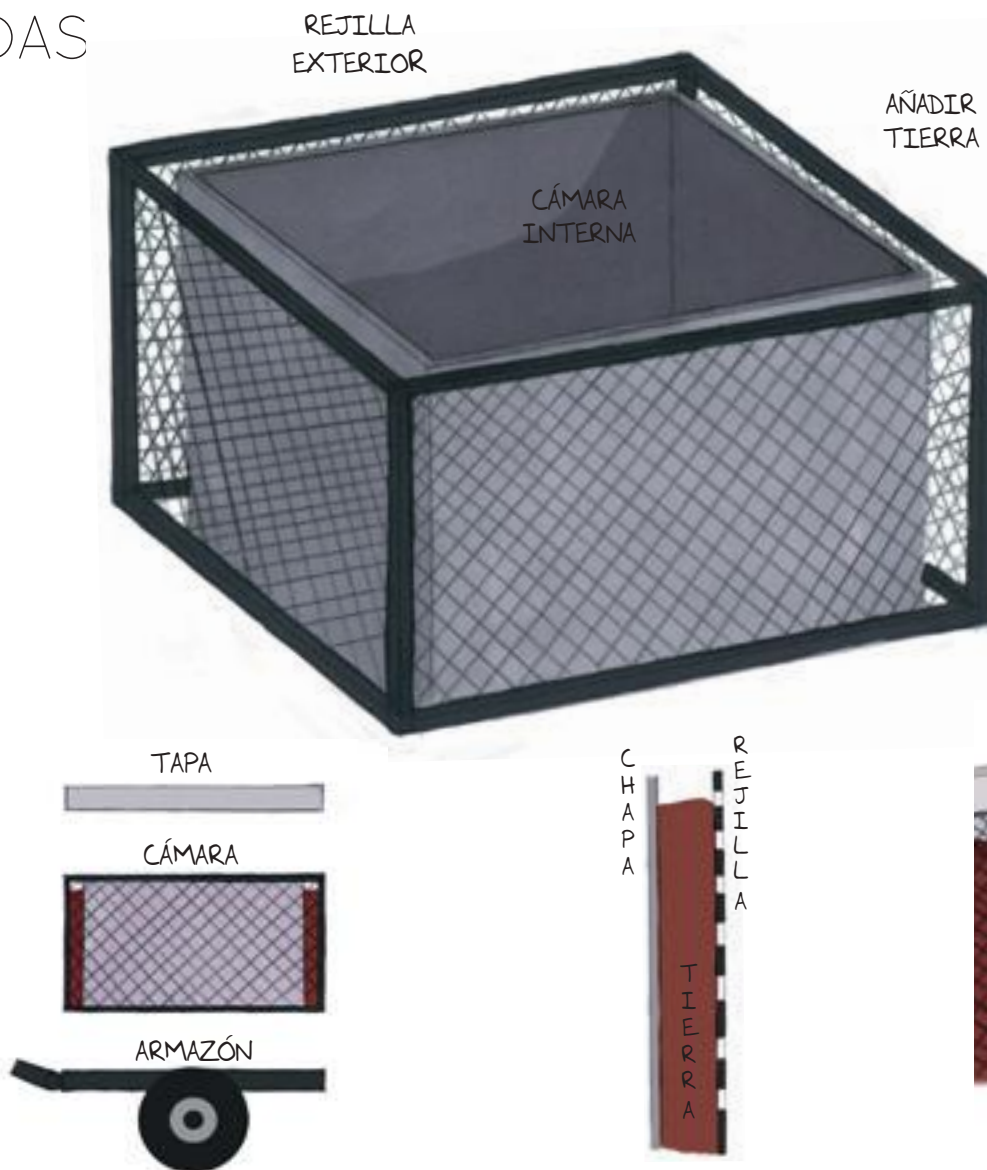
Armazón sencillo y barato que el usuario adquiere, tiene un anclaje para colocarlo en un bici o vehículo, una cámara interna para introducir la leche, una tapa y una rejilla externa en la cual el usuario introduce materiales para humedecerlos y que, al evaporarse el agua, se enfríe el interior

Se puede rellenar con paja, tierra, barro...

BARATO

NO NECESITA  
FUENTE ENERGÍA

EN LA INDIA LA  
HUMEDAD ES DE MAS  
DEL 50 POR CIENTO,  
POR TANTO BAJA  
REFRIGERACIÓN



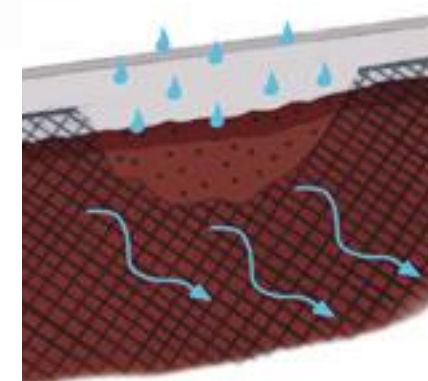
Otras ideas complementarias:

¿Podría servir para  
contener otros  
alimentos?

¿Podría servir de  
puesto ambulante?

¿Meter  
botellas con  
leche o la leche  
directamente?

EVAPORACIÓN  
AGUA





# CONCEPTO COLECTOR SOLAR





## CONCEPTO TERMOPARES

Carro con un modulo Peltier (por termo pares) en el interior, para refrigerar la leche

Consta de un armazón con ruedas para anclarlo a la bicicleta u otro medio de transporte

Consta de una dinamo que se colocaría en la rueda de la bici

BAJA  
TEMPERATURA

DIFICIL APORTARLE  
ENERGIA DURANTE  
DESPLAZAMIENTO,  
DINAMOS DE BAJA  
POTENCIA

¿Dinamo -- batería - peltier?



Se colocaría la dinamo en la rueda de la bici



Se puede colocar la dinamo en una de las ruedas del carro.

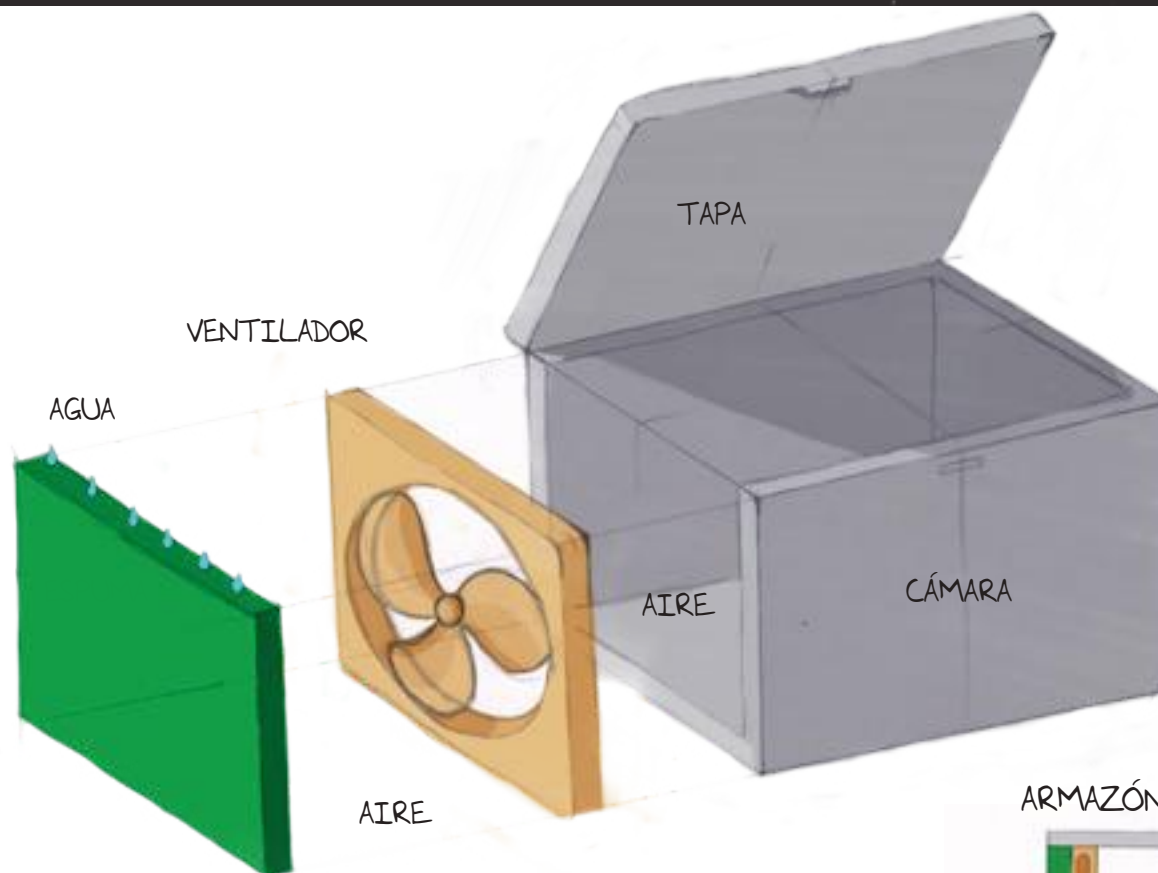
Incluso se puede colocar mas de una dinamo, una por rueda





## CONCEPTO CLIMATIZADOR EVAPORATIVO

Ventilador accionado por el movimiento de las ruedas o por una dinamo, este ventilador hace pasar aire del exterior al interior a través de una esponja o espuma humedecida, el agua de esta esponja se evapora y enfría el aire que pasa, enfriando por tanto la cámara de la leche.



BAJA REFRIGERACIÓN, POR ALTA HUMEDAD

NECESARIA VENTILACIÓN



## SELECCIÓN

Tras el desarrollo de los cuatro conceptos anteriores, se hace necesario analizarlos para seleccionar aquel con el cual se va a continuar el proyecto. La característica más destacable que se puede observar es la diferencia que hay entre rendimiento (o potencia de enfriamiento) y asequibilidad/sencillez, así pues, observamos que los más asequibles son los que menos enfrían y los que más enfrían los menos asequibles, por lo tanto, para ayudar a enfrentar este problema, se propone analizar más características y aspectos, que nos permitan hacer una selección mas fiable y completa, mediante una tabla de aspectos positivos, negativos e interesantes.

Tras analizar los diferentes aspectos anteriores, se observa que hay algunos conceptos que entre sí, es decir, combinándose, potencian sus aspectos positivos y contrarrestan sus aspectos negativos. Por ello en primer lugar se piensa en combinar el primer concepto (evaporacion), con un version mas sencilla del segundo (colector solar), pero se detecta, que ya existe un producto similar (nevera de cocacola para sudamerica), a parte de que se considera que sigue siendo un prodcto complejo y por tanto tendria un precio elevado.

Se decide por tanto seleccionar el concepto de termopares, con la posibilidad de combinar alguna utilidad del resto si fuera necesario.

	POSITIVOS	NEGATIVOS	INTERESANTES
<b>CONCEPTO EVAPORACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sencillo y barato de fabricar.</li> <li>- Muy asequible.</li> <li>- Requiere de productos a lo que cualquier usuario puede acceder fácilmente.</li> <li>- Enfría continuamente, este en movimiento o parado, y con un mínimo esfuerzo por parte del usuario (solo debe verter agua de vez en cuando).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es el concepto que menos refrigera.</li> <li>- Requiere mantenimiento por parte del usuarios bastante a menudo (reponer tierra).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producto que requiere de elementos naturales para funcionar, y que los usuarios "terminan de construir" para usarlo.</li> <li>- Puede ser un producto muy ecológico y nada agresivo para el medio ambiente.</li> </ul>
<b>CONCEPTO COLECTOR SOLAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se obtienen temperaturas muy bajas, por debajo de los 0°C.</li> <li>- No requiere ningún mantenimiento (funciona solo por acción solar) solo hay que colocar y quitar la cámara por la noche y por la mañana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es el más complejo y caro de fabricar</li> <li>- Sería el menos asequible económicamente para el usuario</li> <li>- El ciclo de enfriamiento no es continuo, solo se obtiene el frío en las ultimas horas de la noche, y hay que conservarlo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podrían desarrollarse otras aplicaciones ya que en el fondo es una "central" existente en el hogar con un evaporador que enfría, y el cual podría enfriar numerosos productos o cámaras destinadas a diferentes usos.</li> </ul>
<b>CONCEPTO TERMO PARES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se obtienen temperaturas muy bajas .</li> <li>- Es un sistema relativamente barato.</li> <li>- Es un sistema sencillo ya que se basa en el diseño de una cámara aislante eficiente a la cual se le instala un simple modulo Peltier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere que se genere energía eléctrica, con el pedaleo, por tanto solo enfría en movimiento, no cuando esta parado, habría que conservar el frío.</li> <li>- Es un concepto un poco mas complejo, ya que requiere de varias partes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede instalarse una batería para almacenar la electricidad si no se necesita refrigerar, así pues, el usuario puede pedalear para generar energía para otros usos.</li> </ul>
<b>CONCEPTO CLIMATIZADOR EVAPORATIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es bastante asequible.</li> <li>- Es sencillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo refrigera cuando esta en movimiento, ya que cuando esta en movimiento es cuando se mueve el ventilador.</li> <li>- Refrigera muy poco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede ser accionado mecánica o eléctricamente.</li> </ul>



# DESARROLLO CONCEPTO

---

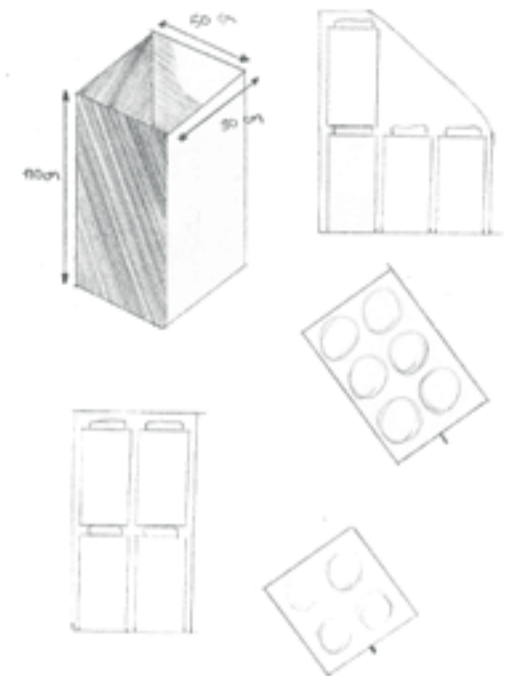
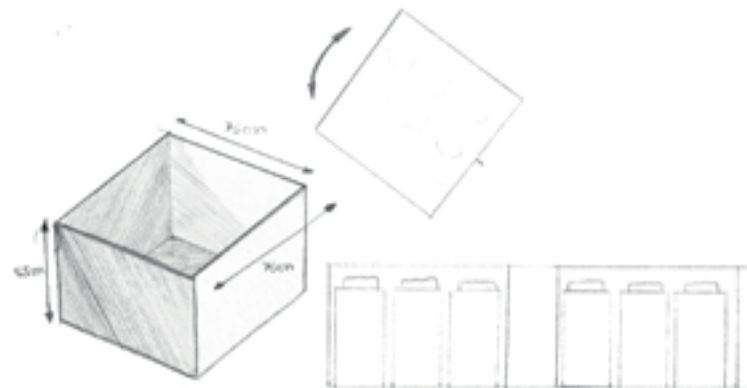
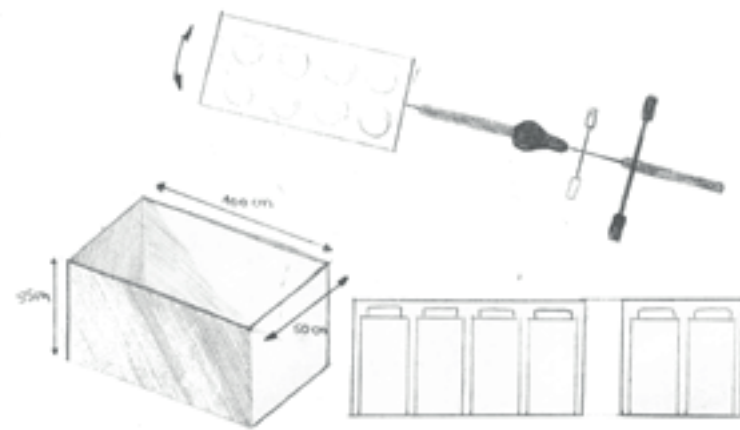


## PLANTEAMIENTO GENERAL DE PRODUCTO - Ev. Funcional y Formal

### CAPACIDAD

Lo primero que se considera, es que, si el planteamiento general del producto, es en formato "carro de transporte", necesitamos establecer la capacidad de este.

En principio **no sabemos cuantos bidones se necesitaría contener**, ya que **dependerá del usuario**, y puede ser un valor variable, **hay distribuidores/transportistas de leche, que llevan un par de bidones, y otros que llevan mas de 8.** Por otro lado el formato carro, hace que no sea un producto adecuado para los granjeros que transportan ellos mismos su leche cada día, ya que esta no suele ser mayor que un bidón, por tanto el producto queda relegado unicamente a **distribuidores y granjeros de gran productividad.**



suponemos 8 bidones  
¿podría ser ampliable?



## AISLAMIENTO

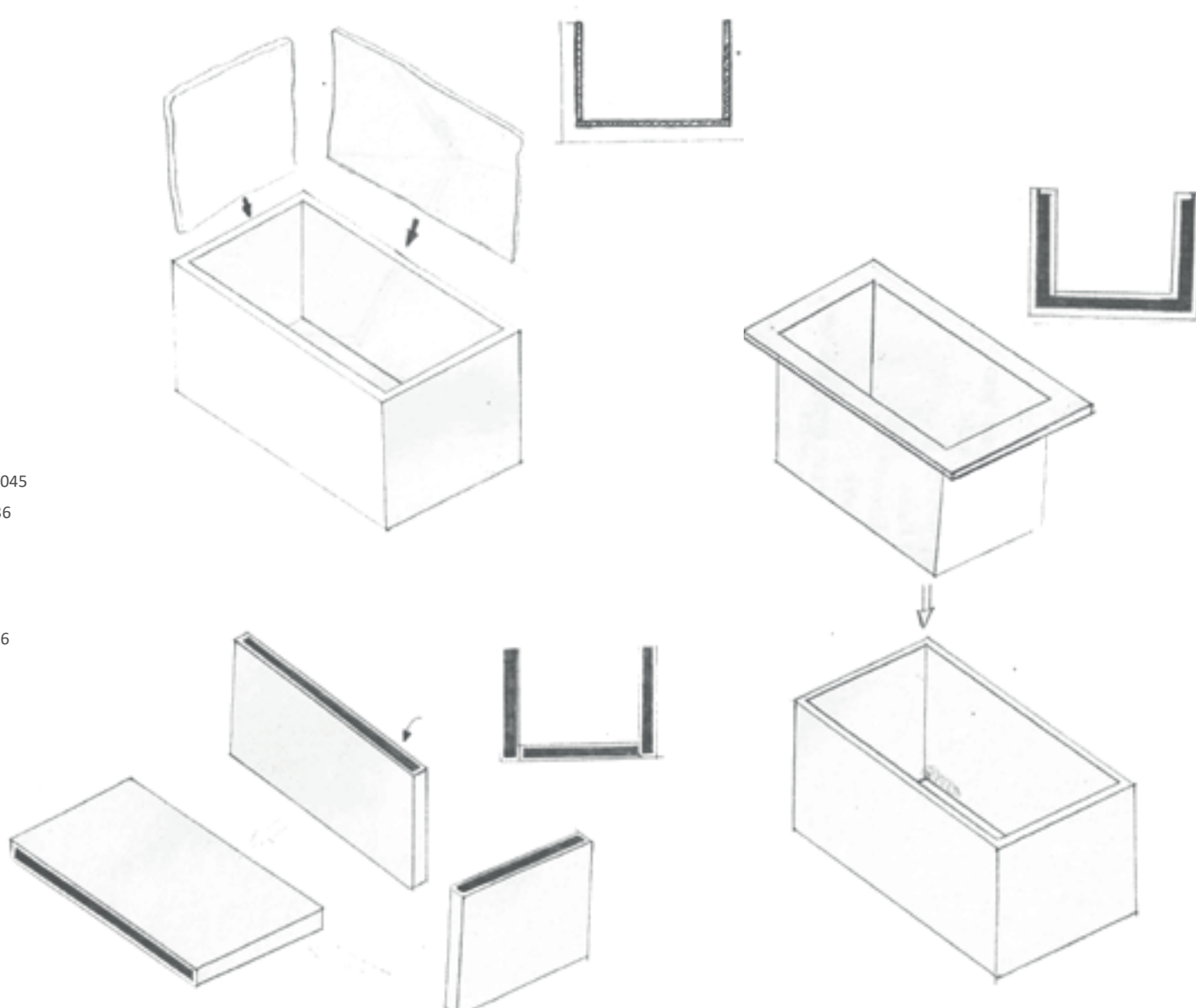
El aislamiento es clave para la correcta conservación del frío, es por ello que es necesario valorar los diferentes materiales con los que se puede aislar el producto, se hace una búsqueda de los materiales con mayor capacidad de aislamiento, tanto materiales industriales como materiales naturales.

Se decide seleccionar el material que menor coeficiente de conductividad térmica tiene actualmente, y que no supone un precio demasiado elevado. El material seleccionado es:

### ESPUMA DE POLIURETANO

## MATERIALES AISLANTES

Lana de roca  $\lambda = 0,034-0,041$   
 Poliestireno expandido  $\lambda = 0,034-0,045$   
 Poliestireno extruido  $\lambda = 0,033-0,036$   
 Lana de vidrio  $\lambda = 0,032-0,044$   
 Espuma de poliuretano  $\lambda = 0,023$   
 Espuma celulósica  $\lambda = 0,065$   
 Espuma de polietileno  $\lambda = 0,036-0,046$   
 ...  
 Algodón  $\lambda = 0,04$   
 Cascara trigo  $\lambda = 0,06$   
 Lino  $\lambda = 0,04$   
 Cañamo  $\lambda = 0,04-0,08$   
 Virutas de madera  $\lambda = 0,045$   
 Celulosa  $\lambda = 0,039$   
 Cocos  $\lambda = 0,045$   
 Caña  $\lambda = 0,045-0,065$   
 Alga  $\lambda = 0,045$   
 Paja  $\lambda = 0,045$



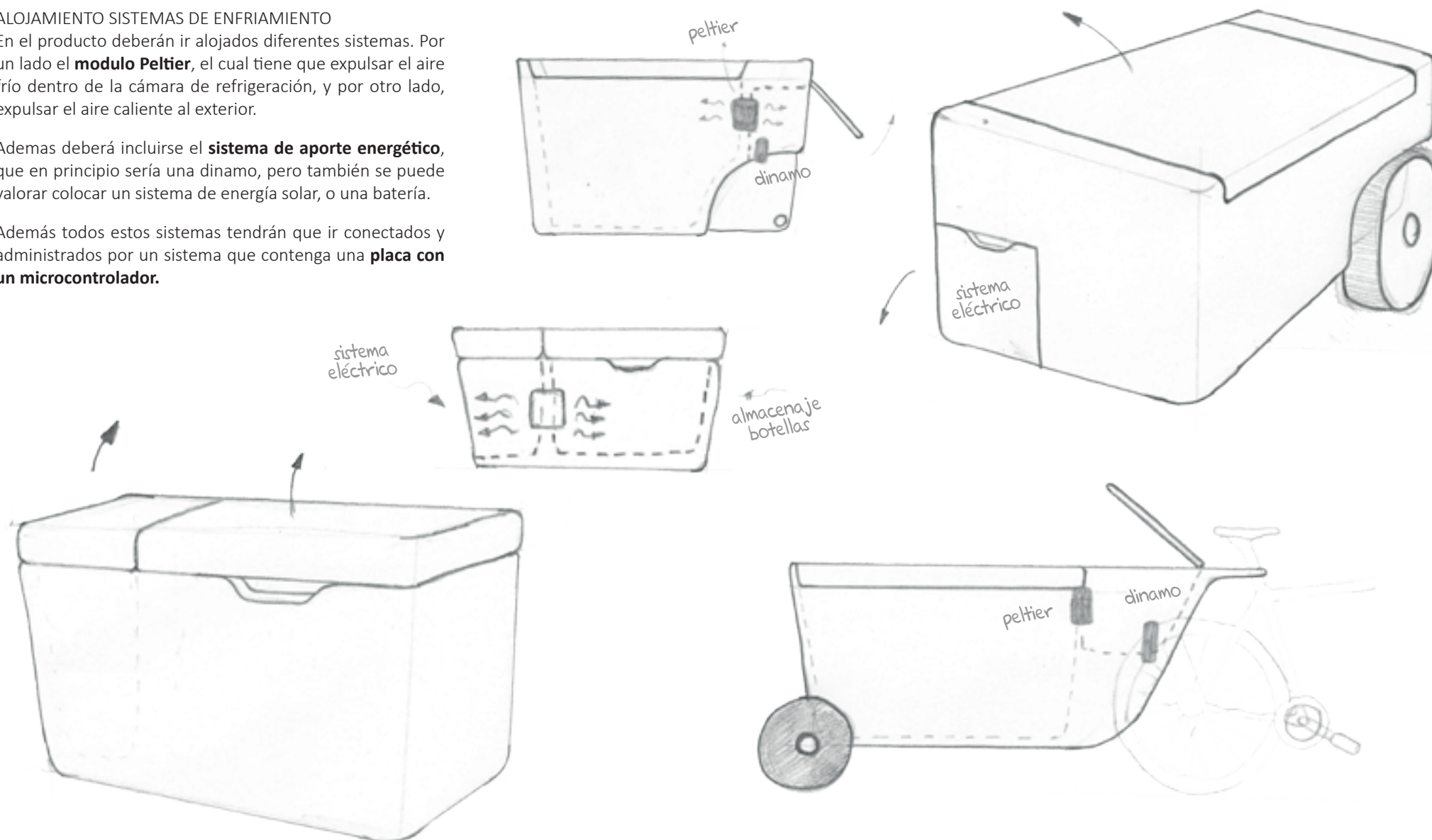


## ALOJAMIENTO SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO

En el producto deberán ir alojados diferentes sistemas. Por un lado el **modulo Peltier**, el cual tiene que expulsar el aire frío dentro de la cámara de refrigeración, y por otro lado, expulsar el aire caliente al exterior.

Ademas deberá incluirse el **sistema de aporte energético**, que en principio sería una dinamo, pero también se puede valorar colocar un sistema de energía solar, o una batería.

Además todos estos sistemas tendrán que ir conectados y administrados por un sistema que contenga una **placa con un microcontrolador**.





## CÁLCULOS

Se pretende realizar unos cálculos para determinar diferentes aspectos, como el aislamiento, la potencia del Peltier, y los diferentes elementos posibles necesarios. Para ello primero necesitamos conocer algunos datos.

1º En primer lugar necesitamos saber la **cantidad de leche que va a contener el "recipiente"** que vamos a suponer para hacer los cálculos.



Bidón actual = 25 l  $\approx$  25 kg

Suponemos un recipiente para 4 bidones es decir  $\approx$  100 kg

Además habrá que conocer el calor específico de la leche:

$$C_{e(\text{leche})} = 0,93 \text{ cal/kg}^\circ\text{C}$$

2º En segundo lugar necesitamos saber el **tamaño del recipiente en el que se alojarían los bidones**. Para así saber el área total del recipiente.



$$A_1 = 125 \times 60 = 7500 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 60 \times 60 = 3600 \text{ cm}^2$$

$$A_3 = 60 \times 125 = 7500 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{total}} = A_1 \times 2 + A_2 \times 2 + A_3 \times 2$$

$$A_{\text{total}} = 37200 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{total}} = 3,72 \text{ m}^2$$

3º Además también es necesario saber la **temperatura interna inicial de la cámara, y la temperatura exterior**.

La leche se obtiene sobre las 6-7 a.m. = 17°C (zona India)

La temperatura exterior alcanza = 30°C (India, sobre las 12 p.m)

La recogida-transporte de la leche dura = 6-7 horas

A continuación se pretende **calcular diferentes "casos"**, para averiguar diferentes circunstancias del producto, como se comportará, y nos ayudará a saber que componentes y requisitos necesita.

## 1º CASO: SOLO AISLAMIENTO

Comprobamos **cuanto se calentaría la leche en el caso de que el recipiente solo aisle**.

Datos necesarios:

- El aislamiento es de Espuma de Poliuretano,  $\lambda = 0,023 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

- Suponemos un espesor de 5cm,  $x = 0,05 \text{ m}$

- La temperatura inicial del interior de la nevera será:  $T_{\text{interior}} = 17^\circ\text{C}$

- La temperatura varía a lo largo de la mañana de 16°C a 30°C, por lo tanto se supone una temperatura de aproximadamente:

$$T_{\text{exterior}} = 25^\circ\text{C}$$

1º Calculamos el calor que entraría a lo largo de 6 h (jornada de recogida-transporte)

$$\begin{aligned} & e = 0,05 \text{ m} \\ & 25^\circ\text{C} \quad 17^\circ\text{C} \\ & A_{\text{total}} = 3,72 \text{ m}^2 \\ & \lambda = 0,023 \text{ W/m}\cdot\text{K} \end{aligned}$$

$$Q = \lambda \cdot A \cdot \Delta T / x = 0,023 \cdot 3,72 \cdot 8 / 0,05 = 13,6 \text{ W}$$

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 0,2388 \text{ cal/s} \quad 13,6 \text{ W} = 3,24 \text{ cal/s}$$

$$\text{En 1 hora} \rightarrow 3,24 \text{ cal/s} \times 3600 \text{ s/h} = 11691 \text{ cal en 1 hora}$$

$$70149 \text{ cal en 6 horas}$$

2º Calculamos cuanto se calienta la leche en ese tiempo, en 2 casos, en el caso de que se meta un solo bidón en el recipiente (25l) y en el caso de que se metan 4 bidones (100l)

$$\Delta T_{25l} = \frac{Q}{m \cdot C_e} = \frac{70,149 \text{ Kcal}}{25 \text{ Kg} \cdot 0,93 \text{ Kcal/Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \approx 3^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{100l} = \frac{Q}{m \cdot C_e} = \frac{70,149 \text{ Kcal}}{100 \text{ Kg} \cdot 0,93 \text{ Kcal/Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \approx 1^\circ\text{C}$$

La leche alcanzará unos 18-20°C (teóricamente), sigue siendo una temperatura muy elevada, aunque mucho menor que los 40°C que suele alcanzar la leche sin aislamiento. (debido a la radiación solar que recibe),



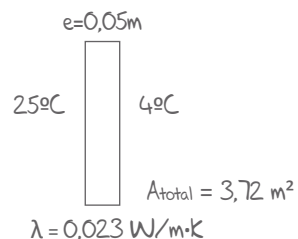
## 2º CASO: MANTENER FRÍO

Calculamoscuanta **potencia se necesitaría para mantener el recipiente frío, en caso de que esta ya estuviera frío (4°C).**

Datos necesarios:

- El aislamiento es de Esp. Poliuretano,  $\lambda = 0,023 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Suponemos un espesor de 5cm,  $x = 0,05 \text{ m}$
- La temperatura inicial del interior será:  $T_{\text{interior}} = 4^\circ\text{C}$
- Suponemos la temperatura exterior de:  $T_{\text{exterior}} = 25^\circ\text{C}$

Calculamos el calor que entraría a lo largo de 6 h (jornada de recogida-transporte)



$$Q = \lambda \cdot A \cdot \Delta T / x = 0,023 \cdot 3,72 \cdot 21 / 0,05 = 36 \text{ W}$$

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 0,2388 \text{ cal/s} \quad 36 \text{ W} = 8,59 \text{ cal/s}$$

Se necesitará unos 36W para compensar las pérdidas de frío

## 3º CASO: REDUCIR TEMPERATURA

Comprobamos el **tiempo que tardaría en enfriarse la leche, con diferentes Peltiers.**

Datos necesarios:

- El aislamiento es de Espuma de Poliuretano,  $\lambda = 0,023 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Suponemos un espesor de 5cm,  $x = 0,05 \text{ m}$
- La temperatura inicial del interior de la nevera será:  $T_{\text{interior}} = 17^\circ\text{C}$
- La temperatura final del interior de la nevera será:  $T_{\text{interior}} = 4^\circ\text{C}$
- Suponemos que el recipiente comienza a enfriar con un bidón dentro

1º Analizamos la potencia, con la que suelen trabajar los Peltiers comerciales.

$$40 \text{ W} = 9,55 \text{ cal/s}$$

$$57 \text{ W} = 13,61 \text{ cal/s}$$

$$72 \text{ W} = 17,19 \text{ cal/s}$$

$$100 \text{ W} = 23,88 \text{ cal/s}$$

$$150 \text{ W} = 35,82 \text{ cal/s}$$

2º Calculamos el tiempo que tardaría en enfriarse la leche, para las diferentes potencias.

$$\Delta t_{(40 \text{ W})} = \frac{m \cdot C_e \cdot \Delta T}{Q} = \frac{25000 \text{ g} \cdot 0,93 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \cdot 13^\circ\text{C}}{9,55 \text{ cal/s}} = 3164 \text{ s} = 9 \text{ h}$$

$$\Delta t_{(57 \text{ W})} = \frac{m \cdot C_e \cdot \Delta T}{Q} = \frac{25000 \text{ g} \cdot 0,93 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \cdot 13^\circ\text{C}}{13,61 \text{ cal/s}} = 2222 \text{ s} = 6 \text{ h}$$

$$\Delta t_{(72 \text{ W})} = \frac{m \cdot C_e \cdot \Delta T}{Q} = \frac{25000 \text{ g} \cdot 0,93 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \cdot 13^\circ\text{C}}{17,19 \text{ cal/s}} = 1758 \text{ s} = 4,8 \text{ h}$$

$$\Delta t_{(100 \text{ W})} = \frac{m \cdot C_e \cdot \Delta T}{Q} = \frac{25000 \text{ g} \cdot 0,93 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \cdot 13^\circ\text{C}}{23,88 \text{ cal/s}} = 1265 \text{ s} = 3,5 \text{ h}$$

$$\Delta t_{(150 \text{ W})} = \frac{m \cdot C_e \cdot \Delta T}{Q} = \frac{25000 \text{ g} \cdot 0,93 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \cdot 13^\circ\text{C}}{32,82 \text{ cal/s}} = 920 \text{ s} = 2,5 \text{ h}$$

El tiempo para enfriar un bidón con estas potencias es bastante elevado



Se plantean diferentes alternativas que puedan generar la energía necesaria.

Por un lado esta la idea original, colocar **dinamos** que se anclarían al carro o rueda de la bicicleta, pero estas dan como mucho una **potencia de 6W**, por lo tanto no sería suficiente, **podríamos colocar varias, pero aun así sería potencia insuficiente.**

Otra opción que se plantea es usar **energía solar**, pero una placa solar, de un tamaño adecuado para poder colocarse en el carro y con una potencia suficiente, tendría un **precio demasiado elevado.**

Por último se propone usar **baterías** que alimenten al peltier, estas se cargarían durante la noche, antes de que comience la jornada de transporte, el problema es que una batería, asequibles, y con un precio asumible, **no serían capaces de aportar la energía suficiente para aguantar toda la jornada de trabajo (unas 6 horas).**

Posibles Peltiers (todos trabajan a 12V):

TECT-12715HTS - 150W y 15,6A  
TECT-12710HTS - 100W y 10,5A  
TECT-12706HTS - 57W y 6,4A  
TEC-10708HTS - 40W y 8,5A  
TECT-12706HTS - 72W y 6A



Dinamos rozamiento rueda:

VM5102 6V y 3W



algunas dinamos pueden llegar a los 6w, pero no pueden dar mucha mas potencia, se podrían utilizar varias, pero aun así es insuficiente. !

Dinamos buje (se colocan en el eje rueda):

Shimano Nexus 6v 3W



Placas solar

Policristalino ATERSA SH  
75W y 12V, - se usarían 2 o mas  
78 x 67 x 3,5 cm  
6 Kg  
(P.V.P 127 euros)

Ocupa demasiado, precio elevado, riesgo de rotura, robo, etc... !

Baterías.

Por ejemplo si usamos un Peltier de 100W y 10,5A  
10,5A x 6h 63Ah

si usamos un Peltier de 150W y 15,6A  
15,6A x 6h 93,6Ah

Las baterías de coche, que son bastante grandes, pesadas y elevadas de precio suelen llegar a los 80Ah !



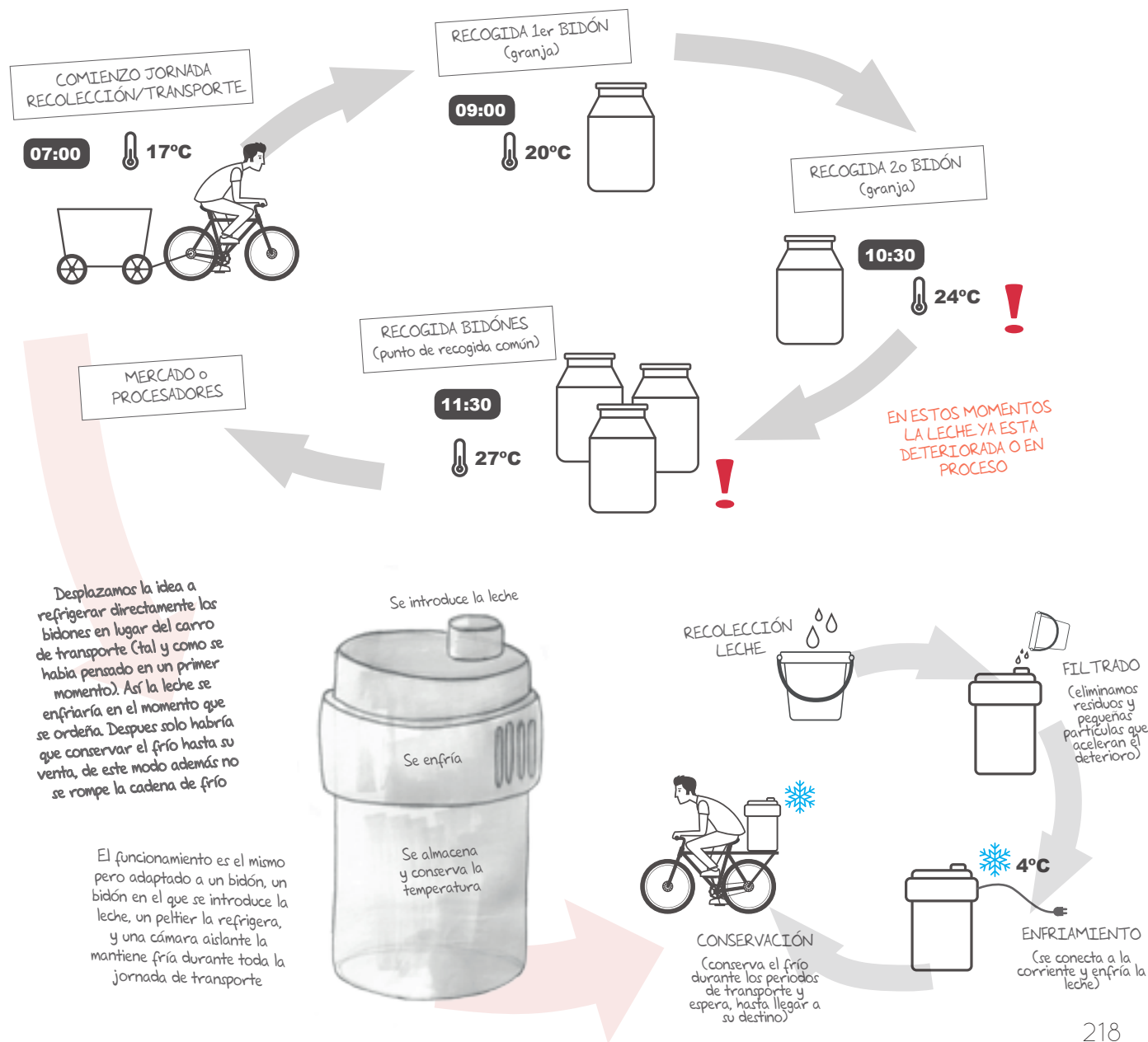


Aparte del problema, de que la energía que se puede aportar al recipiente durante el transporte no es suficiente para enfriar la leche, se detecta otro problema.

El **distribuidor de leche, sería el usuario que adquiere el producto**, y tanto él, como los granjeros productores de leche serían los beneficiarios de la mejor conservación de la leche, obteniendo ambos mejor rentabilidad. Sin embargo **el ciclo de trabajo de un distribuidor de leche se da a lo largo de toda la mañana**, esto se puede considerar desde las 6:00 a.m que sale de su casa (en este momento la temperatura ambiente es de unos 17°C), hasta las 12:00-13:00 a.m, en la que ha pasado por las diferentes granjas, o puntos de recogida a cargar los diferentes bidones, y los ha llevado al mercado/fábrica.

El problema viene debido a que **no toda la leche se recoge al punto de la mañana**, habra bidones que se recogan a primeras horas, en donde la temperatura seguirá rozando los 17°C, pero otros **bidones, que se recogeran a las 10:00, 11:00, 12:00 a.m de la mañana, y que por lo tanto tendrán ya una temperatura elevada, lo que significará que en muchos casos la leche ya se habrá estropeado**, y que además **elevarán la temperatura de la cámara de frío**.

Es por ello que se replantea, que tal y como se propuso inicialmente, sería mejor que fuera **el bidón que contiene la leche el que refrigerará**, en lugar de un medio de transporte, así **la leche, por un lado, se refrigeraría y conservaría desde el momento en que se ordeña**, antes de que empiece a elevarse su temperatura. Y por otro lado, esta **estaría refrigerada fuera cual fuera el flujo de circulación (es decir, la lleve el propio granjero, o la recoga un distribuidor, o este horas esperando en un punto de recogida, etc..)**





Por lo tanto se pretende realizar los cálculos necesarios, por un lado para saber cuanto tiempo le costaría enriar la leche, por otro lado, para saber la calidad del aislamiento, es decir, cuanto se calentaría la leche durante el transporte. Pero habrá que tener en cuenta primero algunos datos.

1º En primer lugar necesitamos saber la **cantidad de leche que va a contener el bidón**. Según los datos de la fase de investigación proporcionados por la FAO, un agricultor de la zona del Sur de Asia suele tener de 1 a 4 vacas, con una productividad por vaca de 2 a 4 litros.

1 - 4 VACAS

1 vaca = 2 y 4 litros/día

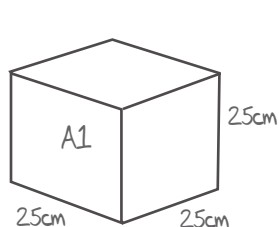
Cada día = 2 litros min - 16 litros máx.

Por ello la capacidad del bidón se establece en:

15 litros como máximo contendrá el bidón

2º En segundo lugar necesitamos saber el área del recipiente, para poder realizar los diferentes cálculos, se plantean varias opciones muy genéricas, para seleccionar aquellas que tenga menos área, ya que a menos área, menor pérdida de temperatura.

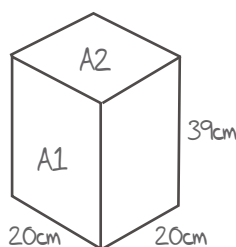
15 litros = 15000 cm³



$$A_{\text{total}} = A1 \times 6$$

$$A_{\text{total}} = (25 \times 25) \times 6$$

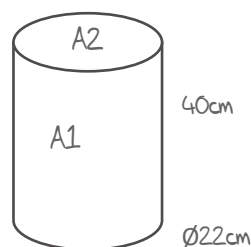
$$A_{\text{total}} = 3750 \text{ cm}^2$$



$$A_{\text{total}} = (A1 \times 4) + (A2 \times 2)$$

$$A_{\text{total}} = (20 \times 39) \times 4 + (20 \times 20) \times 2$$

$$A_{\text{total}} = 3920 \text{ cm}^2$$



$$A_{\text{total}} = A1 + (A2 \times 2)$$

$$A_{\text{total}} = (2\pi rh) + (\pi r^2) \times 2$$

$$A_{\text{total}} = 3524 \text{ cm}^2$$

Otros datos que son necesarios:

- El aislamiento es de Espuma de Poliuretano,  $\lambda = 0,023 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- Suponemos un espesor de 3cm,  $x = 0,03 \text{ m}$
- La temperatura inicial de la leche:  $T_{\text{inicial}} \text{ leche} = 17^\circ\text{C}$
- La temperatura que tiene que alcanzar la leche:  $T_{\text{final}} \text{ leche} = 4^\circ\text{C}$
- Periodo máximo en el que la leche estará en el recipiente aislada  $\text{tiempo} = 8 \text{ horas}$
- Peltier de  $180\text{W}$
- Calor específico de la leche  $C_e = 0,93 \text{ Kcal/Kg} \cdot ^\circ\text{C}$

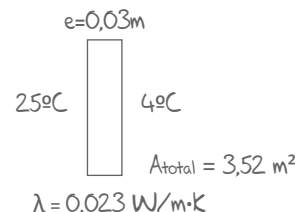
TIEMPO QUE TARDA EN ENFRIAR LA LECHE

$$\Delta t_{(150\text{W})} = \frac{m \cdot C_e \cdot \Delta T}{Q} = \frac{15000\text{g} \cdot 0,93\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C} \cdot 13^\circ\text{C}}{32,8 \text{ cal/s}} = 5528,9\text{s} \approx 90\text{min}$$

Se considera aceptable, que tarde 1h y media en enfriar 15 litros, además normalmente habrá menos leche, y se tardará menos tiempo.



TEMPERATURA QUE AUMENTA LA LECHE EN EL TRANSPORTE



$$Q = \lambda \cdot A \cdot \Delta T / x = 0,023 \cdot 0,35 \cdot 21 / 0,03 = 5,6 \text{ W}$$

$$1\text{W} = 1\text{J/s} = 0,2388 \text{ cal/s} \quad 5,6\text{W} = 1,33 \text{ cal/s}$$

$$\text{En 1 hora} \rightarrow 3,24 \text{ cal/s} \times 3600\text{s/h} = 4814,2 \text{ cal en 1 hora}$$

$$38513,2 \text{ cal en 6 horas}$$

$$\Delta T_{15l} = \frac{Q}{m \cdot C_e} = \frac{38,513 \text{ Kcal}}{15\text{Kg} \cdot 0,93 \text{ Kcal/Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \approx 2,7^\circ\text{C}$$

La leche aumentaría a unos  $7^\circ\text{C}$ , a las 8 horas, lo que se considera aceptable



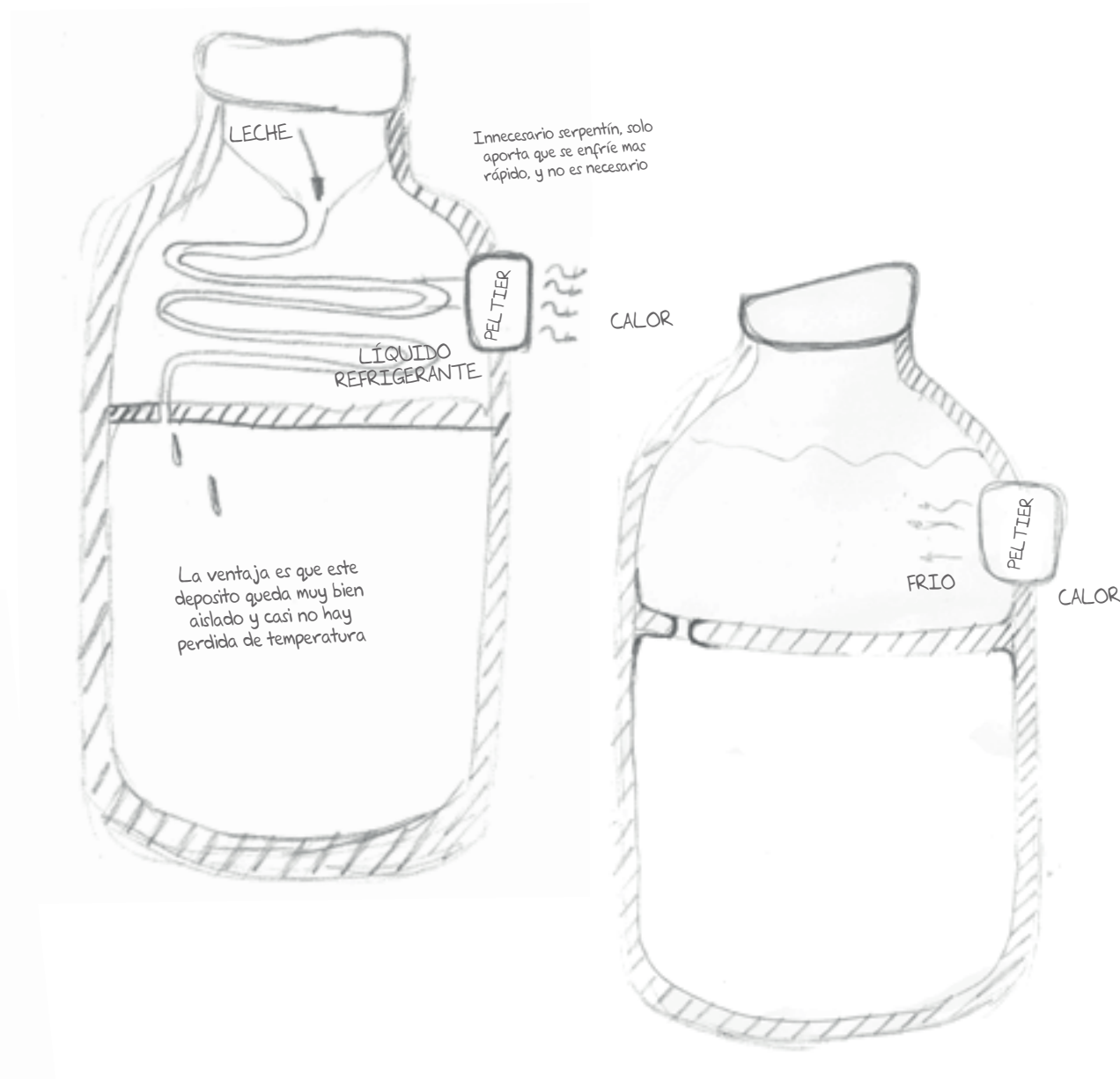
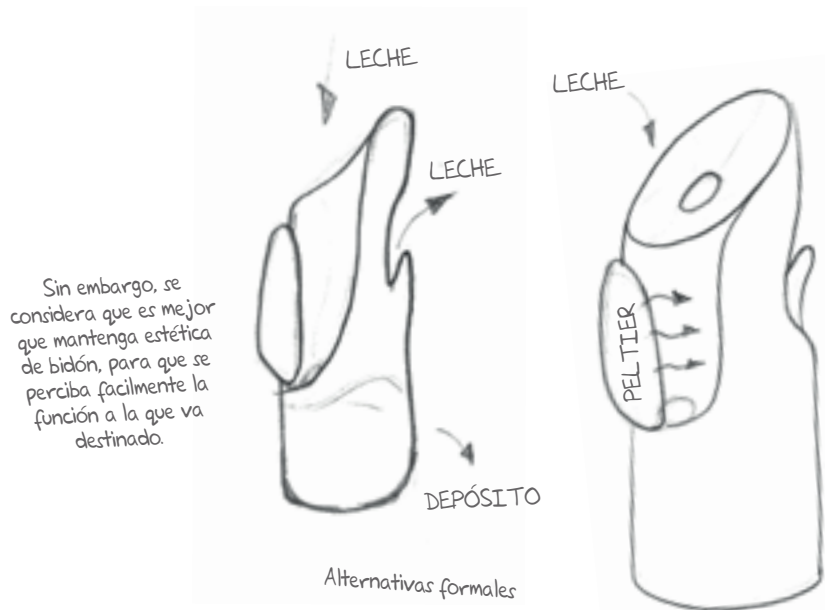


## RELACIÓN FORMA/FUNCIÓN

Una vez replanteamos el enfriamiento a través del bidón, en lugar del carro, hay que establecer, como se dispondrán todos los elementos en el producto, y como será el funcionamiento.

La idea principal era que la leche se introdujera por la boca del bidón, pasara a una zona de refrigeración, en la que un Peltier la enfriara, (se plantea que o bien mediante un serpentín y líquido refrigerante, o mediante un simple depósito), y la leche una vez fría cayera a otros depósito, muy bien aislado, que conservaría su temperatura durante toda la jornada de transporte.

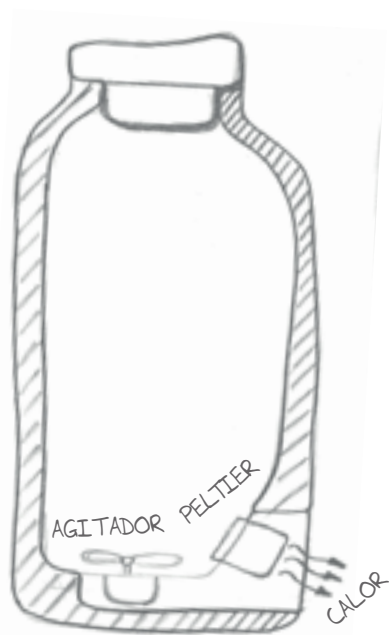
Sin embargo se considera que se pierde mucho espacio, ya que deberá haber dos depósitos de 15 litros, uno para enfriar y otro para almacenar, haciendo que el producto sea mas grande y complejo sin necesidad.



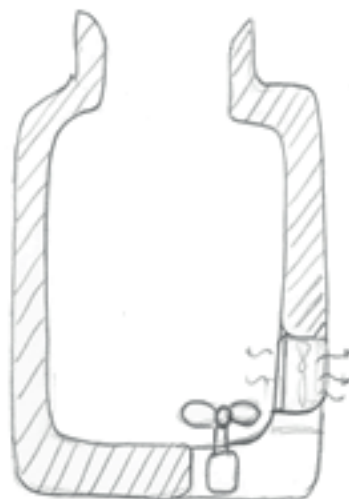


Así pues, se plantea que **la leche se enfrie en el mismo deposito que luego se almacena y mantiene aislada del exterior**. Se enfriaría mediante un **peltier**, que tendría la cara fría en contacto con el interior, y la cara caliente tendría salida al exterior para disipar todo el calor mediante un disipador y un ventilador. Además se incorporaría un **motor que movería unas aspas, para que a modo de agitador distribuyera el frío de manera homogénea**.

El problema surge a raíz de que en la zona en la que se colocarían los elementos citados anteriormente, se da una **gran perdida de aislamiento**, una vez acaba la refrigeración y se comienza con el transporte, debido a que el peltier tiene que comunicar bien con el exterior, para disipar el calor.

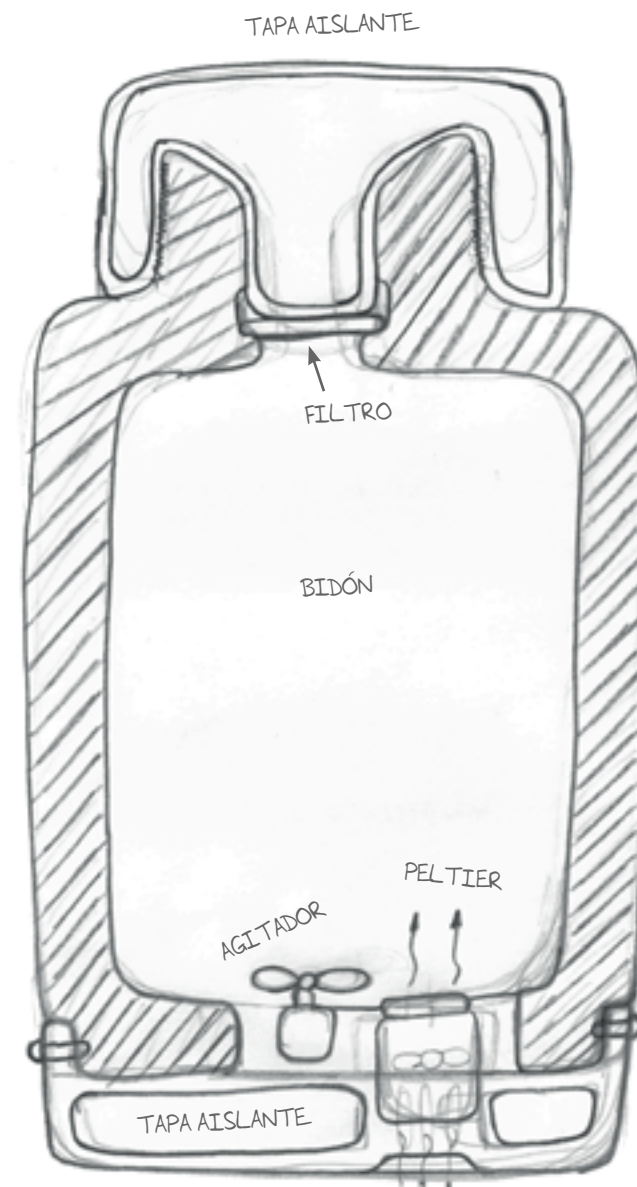


! Se pierde mucho aislamiento



Ventilación, salida del calor del Peltier.

Tapa aislante, que reduzca al mínimo la pérdidas de frío, pero el Peltier sigue teniendo que estar en contacto con el exterior, por tanto, en que deje de enfriar, y comience el transporte, se perderá mucho frío por esa zona

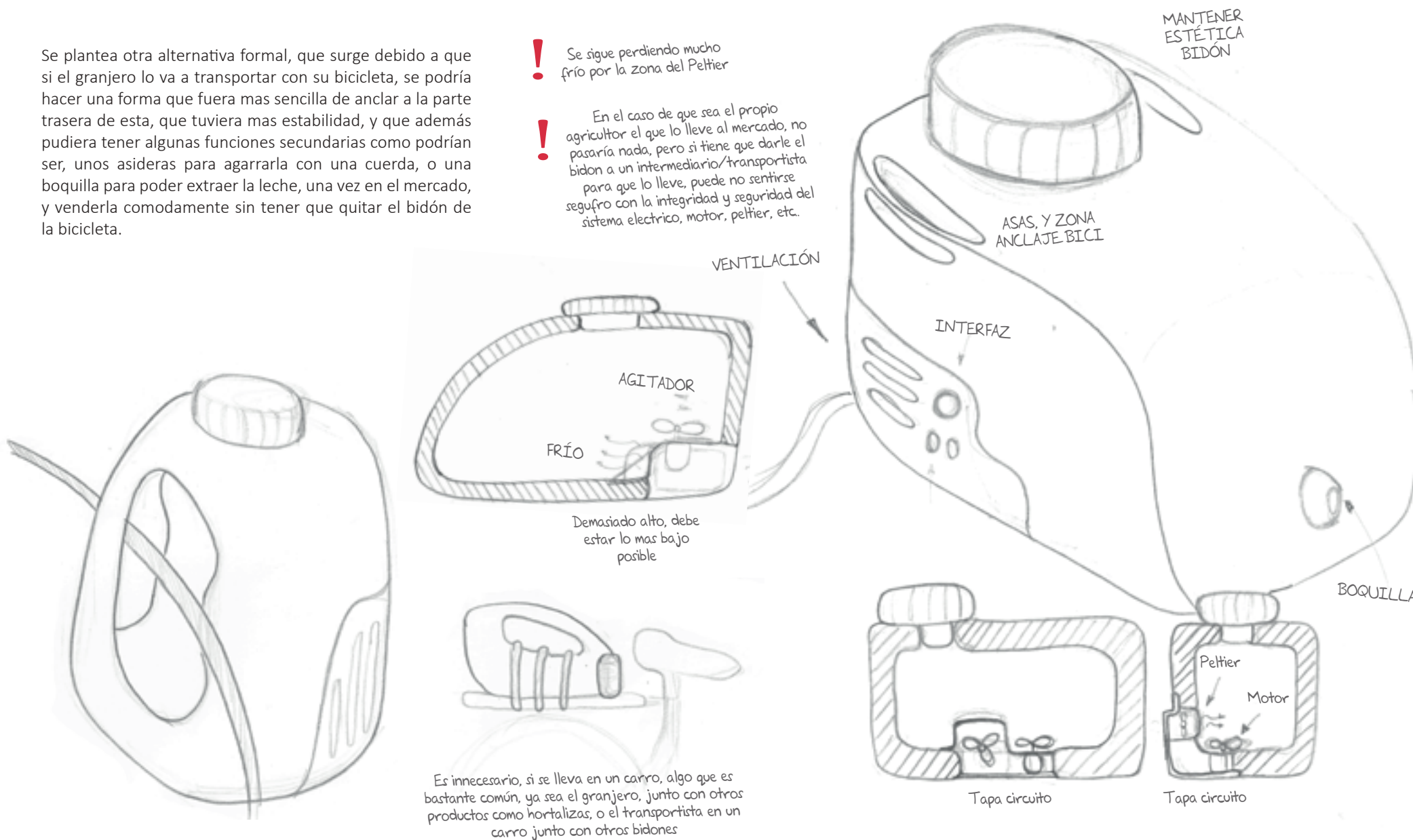




Se plantea otra alternativa formal, que surge debido a que si el granjero lo va a transportar con su bicicleta, se podría hacer una forma que fuera mas sencilla de anclar a la parte trasera de esta, que tuviera mas estabilidad, y que además pudiera tener algunas funciones secundarias como podrían ser, unos asideras para agarrarla con una cuerda, o una boquilla para poder extraer la leche, una vez en el mercado, y venderla comodamente sin tener que quitar el bidón de la bicicleta.

! Se sigue perdiendo mucho frío por la zona del Peltier

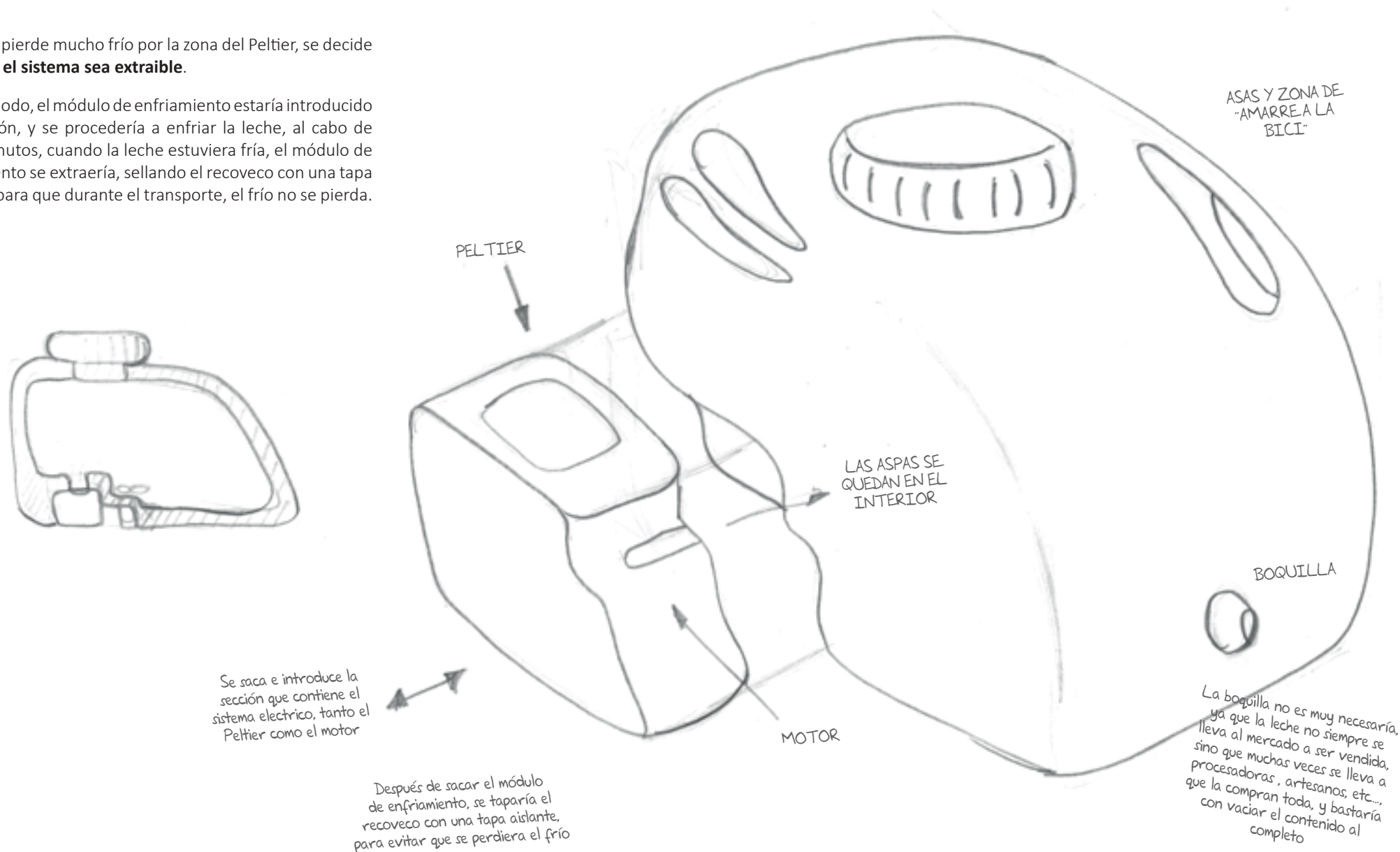
! En el caso de que sea el propio agricultor el que lo lleve al mercado, no pasaría nada, pero si tiene que darle el bidón a un intermediario/transportista para que lo lleve, puede no sentirse seguro con la integridad y seguridad del sistema eléctrico, motor, peltier, etc.





Ya que se pierde mucho frío por la zona del Peltier, se decide que **todo el sistema sea extraíble**.

De este modo, el módulo de enfriamiento estaría introducido en el bidón, y se procedería a enfriar la leche, al cabo de 30-60 minutos, cuando la leche estuviera fría, el módulo de enfriamiento se extraería, sellando el recoveco con una tapa aislante, para que durante el transporte, el frío no se pierda.





Debido a que los bidones, no siempre se van a transportar en bicicleta, ya que muchas veces se transportarán en carros, y a que se decide que el módulo sea extraíble, y por tanto solo se transporta el bidón, se decide volver a la forma de **bidón clásico**, que es más fácil de manejar, y así no se cambian las costumbres y manera de proceder actual, ya que se usan bidones similares.

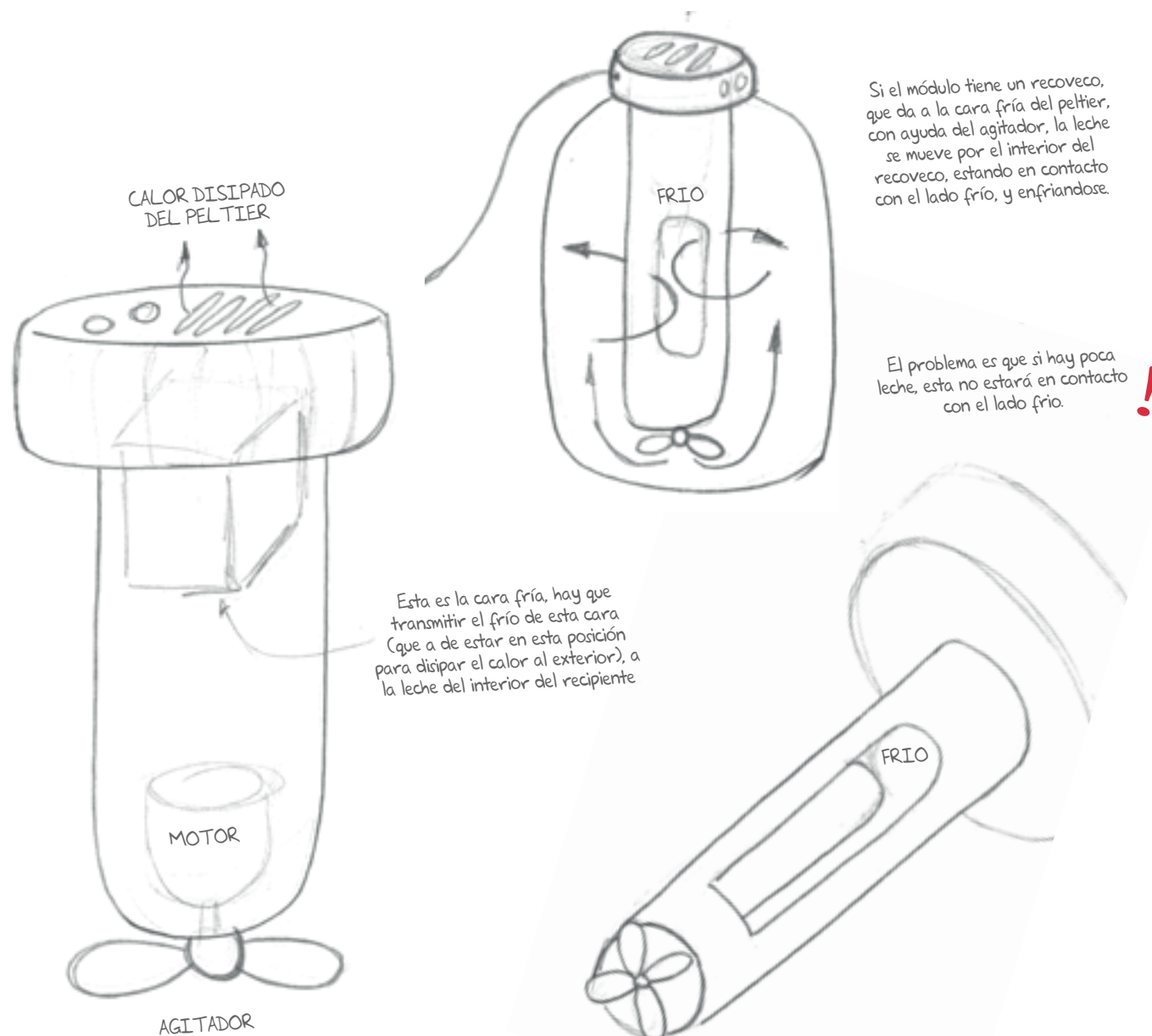
**El módulo se colocará en la boca del bidón**, después se extraera y el **bidón se sellará con un tape aislante**, así, solo hay una abertura en el bidón, con menos puntos de fuga del frío.

El módulo de enfriamiento tendrá que tener una salida del calor del Peltier, hacia arriba y al exterior, lo que hace que la cara fría, quede orientada hacia el interior de este, por lo que hay que buscar la forma de que el frío llegue de la mejor forma posible a la leche

Una opción que se plantea, es hacer un **recoveco por el que la leche se introduzca, y así permita que esta esté en contacto con la cara fría**, el agitador ayudará a que la leche se vaya moviendo y el frío se vaya distribuyendo por todo el líquido.

#### VENTAJAS:

- Mejor aislamiento, no se pierde frío
- Se transporta solo el bidón, más fiable prestarlo
- El sistema de enfriamiento no se pone en riesgo ante golpes y/o caídas
- Ampliable, si se crece y se necesita transportar más leche, se puede comprar otro bidón para usar con el mismo módulo
- Otra manera de ampliar, es a la inversa, si se tienen pocos recursos, se compra solo el bidón, que hace que la leche se conserve en torno a unos 16-19 grados, en vez de los 40° que suele alcanzar actualmente, con esta mejora y conforme se vaya creciendo, se podrá comprar el módulo de enfriamiento.





Aunque la solución anterior, es eficaz, existe el problema de que si el bidón no se llena lo suficiente, la leche no llega a la zona fría, y por tanto no se enfría.

Por ello necesitamos que **toda la longitud del módulo de enfriamiento este fría**, para que así, aunque el bidón este poco lleno, la leche se enfríe.

La solución que se desarrolla, es colocar un **recipiente lleno de un líquido refrigerante**, así, el peltier estaría en contacto con este, enfriándolo, y una vez frío, este transmitiría el frío a la leche que se encontraría a su alrededor.

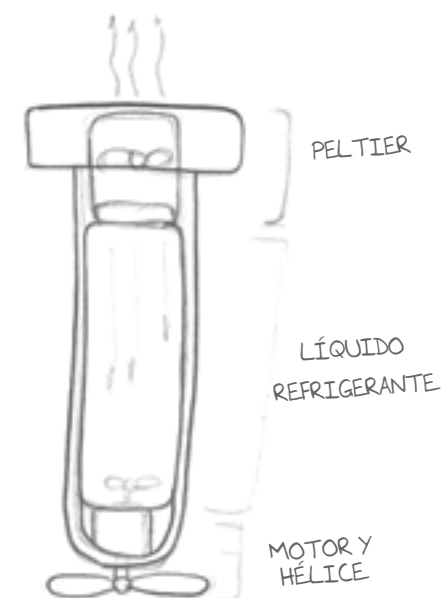
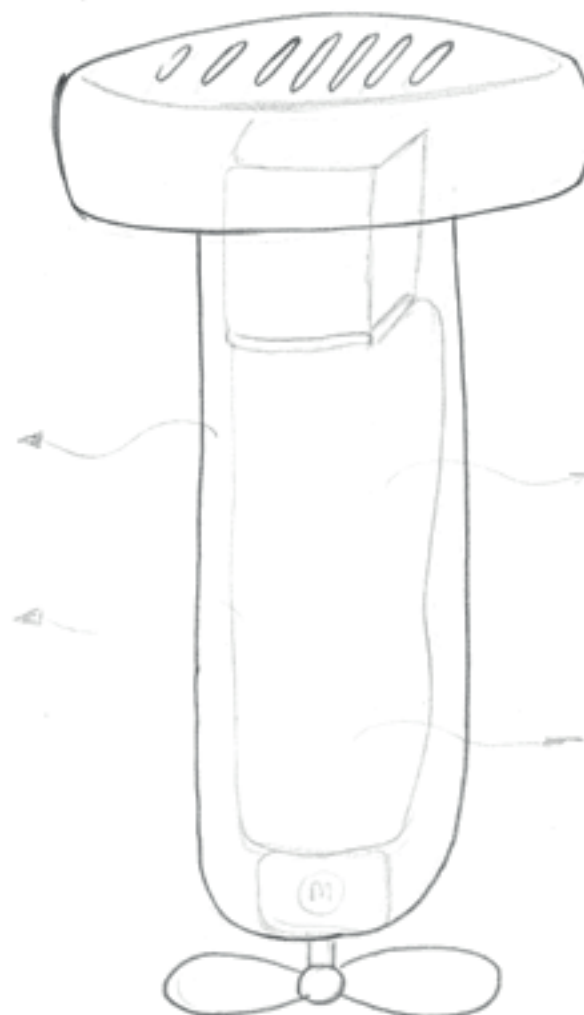
Por lo tanto habrá diferentes elementos. Por un lado el **peltier, con su disipador** para extraer el calor al exterior

Un **recipiente con el líquido en su interior, y un ventilador que ayude a mover el líquido refrigerante** repartiendo bien la temperatura por este.

Unas **hélices que moverían la leche**, para que en esta también se distribuya bien el frío.

Un **motor que mueva** tanto **las hélices** del interior del refrigerante como las hélices que mueven la leche.

Una **carcasa que englobaría todos estos elementos**





Por lo tanto el producto constará de tres partes.

Un **bidón, muy bien aislado** en el que se introducirá la leche de cada día. El cual además tendrá incorporado unas **asas, para poder manejarlo**, levantarlo y transportarlo, que además también servirán, para poder **atarlo a diferentes elementos de transporte** si fuera necesario, como una bici o moto, (ya que no se puede diseñar una sujeción concreta para un medio de transporte único ya que existen muchas posibilidades).

Un **módulo de enfriamiento**, que se introducirá en el bidón, el cual se conectará a la **corriente**. Tendrá una interfaz para poder activarlo, y saber cuando la leche está fría.

Una **tapa aislante**, para sellar el bidón una vez se extraiga el módulo de enfriamiento, y así conservar el frío durante la jornada de transporte.



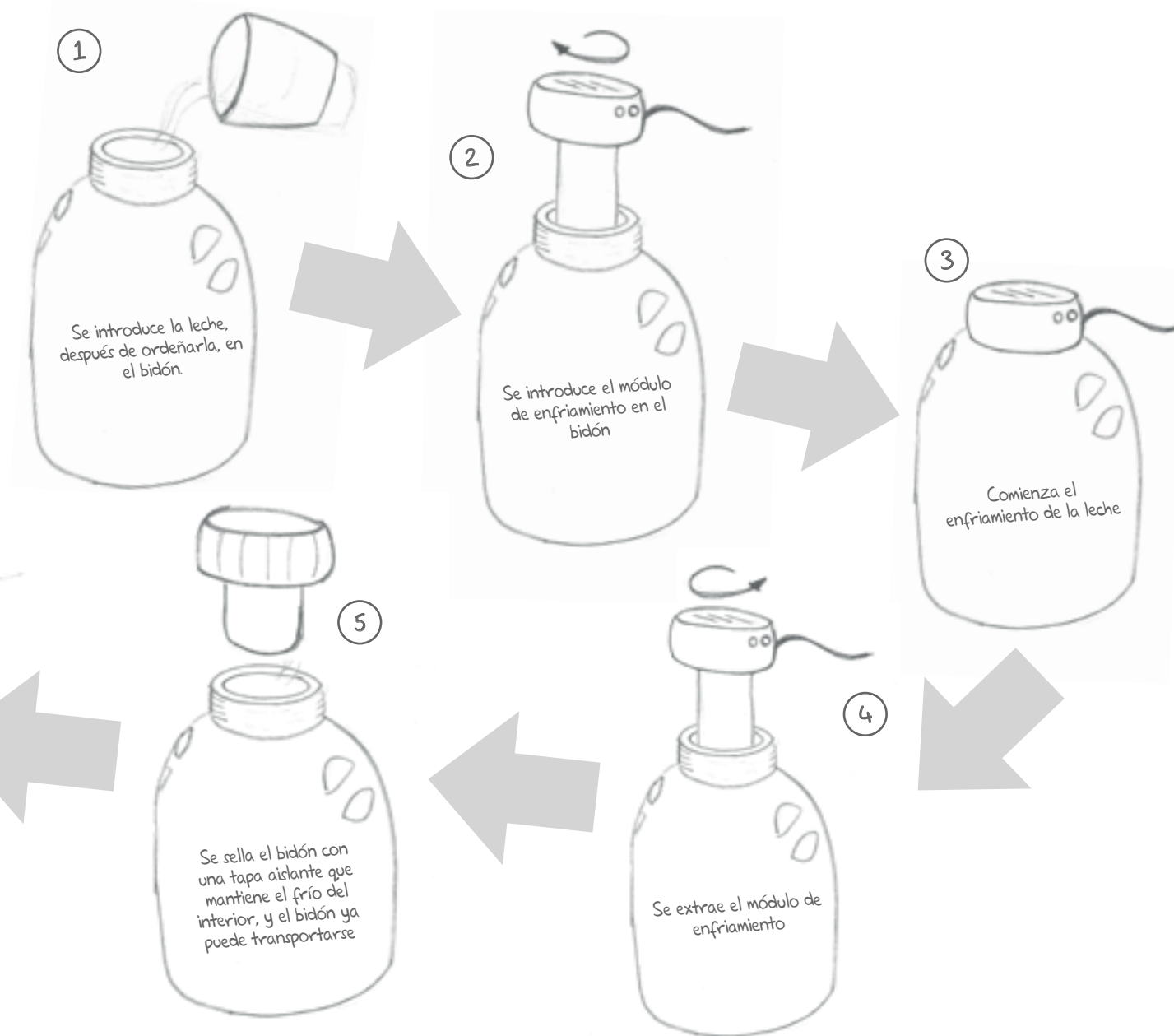


Además también se plantea diseñar una **funda que proteja el módulo de enfriamiento** cuando este no esté en uso, con ello conseguimos dos ventajas:

En primer lugar **protegemos** el módulo de enfriamiento para que no se deteriore, ensucie, etc...

En segundo lugar, la funda puede servir para **enfriarlo antes de introducirlo en el bidón**, de este modo puede ir enfriándose el gel refrigerante antes de introducirse en la leche, y una vez se introduzca ya estará frío.

Se lava la viana del módulo de enfriamiento con agua, y se introduce en el estuche protector. Ya puede almacenarse.





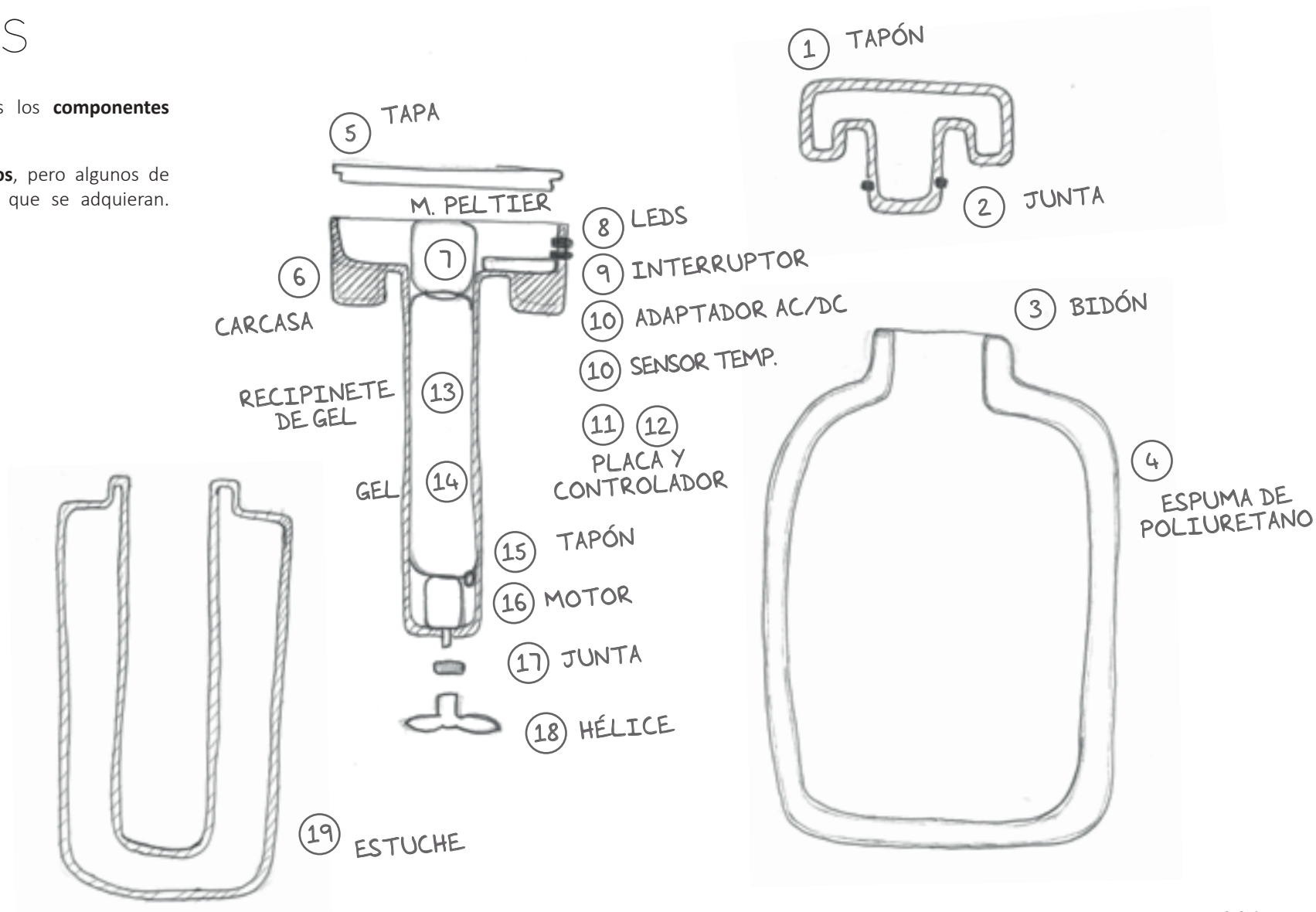
## COMPONENTES

A continuación se establecen todos los **componentes necesarios** para el producto.

Los mas importantes serán **fabricados**, pero algunos de ellos serán **productos normalizados** que se adquieran. Estos elementos serán:

- Módulo Peltier
- Led's indicadores
- Interruptores
- Adaptador AC/DC
- Sensor temperatura
- Placa electrónica impresa
- Microprocesador
- Gel refrigerante
- Tapón junta tórica
- Motor

Así como también el **gel refrigerante** que se introducirá en su recipiente, y la **espuma de poliuretano** que se inyectara en el bidón y el estuche.





## MÓDULO PELTIER

Módulo peltier, montado en un disipador de calor, y ventilador, todo unido con una pasta térmica y una abrazadera de aluminio. Incluye el cableado.

### Características:

Modelo: TEC1-12715HTS Cooling System Kit  
 Módulo Peltier: 40 mm x 30 mm  
 Placa de aluminio :40 mm x 45 mm x 2 mm  
 Disipador de calor : 90 mm x 90 mm  
 Altura total: 58 mm  
 Longitud del cable: 280 mm  
 Peso: 455 g  
 Varios: 150W  
 Voltaje máx: 12V/24V  
 Intensidad máx 15,4 A  
 Diferencia de Temperatura máx: 68°C  
 P.V.P: 10€/unidad (lote de 2 unidades)



## LEDS INDICADORES

Se necesitarán 2 Led's indicadores, que se encargaran de transmitir información al producto, uno de ellos indicará que el proceso de enfriamiento, otro el proceso de agitación. Parpadearán en rojo cuando el proceso esté en marce, y se iluminarán en verde cuando esté listo. Por ello serán LED's RGB.

### Características:

Modelo:100F5T-YT-RGB-CA (5 mm Light-Emitting Diode 4pin Tri-Color )  
 Máxima Tensión inversa:5V  
 Máxima Tensión directa:2V- 2.2V (Red) 3V- 3.2V(Green Blue)  
 Corriente directa máxima:20mA  
 Diametro LED: 5mm  
 P.V.P: 0,07/unidad (lote de 100 unidades)



## INTERRUPTORES

Se utilizarán 2 interruptores, uno para activar el proceso de enfriamiento, y otro para activar el proceso de enfriamiento/agitación. Estos se comprarán y posteriormente se serigrafiarán con los iconos distintivos de cada función.

### Características:

Modelo: 963350446297  
 Tipo switch: push-button  
 AC contacts rating: 6A / 12V  
 Electrical life: 6000 cycles  
 Switching method: OFF-(ON)  
 Max.contact resistance: 50 mΩ  
 Button Diameter : 13mm  
 Head Diameter : 20mm  
 Hole size required : 16mm





## ENTRADA JACK, ADAPTADOR AC/DC

Se necesita una adaptador que transforme la corriente de 220V, en corriente de 12V, y por tanto una entrada de DC. El conector se encontrará alojado en el producto, y el cable con el transformador se conectará a este, alimentando el circuito impreso.

### Características:

Modelo: Jack Hembra PCB + CD01218  
 Diámetro del conector: 5,5mm.  
 Diámetro del pin: 2,1mm.  
 Carga nominal: DC 12v / 1A.  
 Tensión soportada: AC 100/240v (50/60hz).  
 Resistencia de contacto: < 0,03 ohm.  
 Resistencia de aislamiento: > 100 Mohm.  
 P.V.P: 1,29€/unidad + 3,22€/unidad



## SENSOR TEMPERATURA

Un sensor de temperatura para evitar que la temperatura del líquido refrigerante y de la leche sea inferior a 0°C, ya que la leche se congelaría. Así como también nos servirá para determinar cuando debe acabar el proceso de enfriamiento, es decir, cuando alcance los 4°C.

### Características:

Modelo: TMP36  
 Voltaje de entrada: 2.7VDC a 5.5 VDC  
 Factor de escala: 10 mV/°C  
 Precisión en el rango completo: +/-2°C  
 Linearidad: +/-0.5°C  
 Rango de operación: -40°C to +125°C  
 P.V.P: 2,24€/unidad



## TARJETA DE CIRCUITO IMPRESO

Se utilizará para conectar eléctricamente todos los elementos que forman parte del producto. Se tendrá que diseñar y fabricar de la mano de un departamento de electrónica, con las dimensiones que requiera dicha tarjeta, por lo que se dejará un espacio adecuado para instalar una tarjeta.

### Características:

A determinar por el diseño electrónico  
 Precio aproximado: 5-10 €/unidad



## MICROPROCESADOR

Encargado de regular todos los procesos necesarios, es decir de activar los diferentes sistemas y detener los procesos.

### Características:

Modelo: AR-ATMEGA328  
 Precio: 6€





## TAPÓN ESTANQUIDAD CON JUNTA TÓRICA

Tapón que sellara de manera estanca, el recipiente con el gel refrigerante.

### Características:

Modelo:  
Rosca: M20 x 1,5  
Longitud de la rosca: 6,0 mm  
Material del cuerpo: Poliamida-GFK  
Temperatura de trabajo mín.: -40 °C  
Temperatura de trabajo máx.: 100 °C  
Protección: IP68  
P.V.P: 0,30€/unidad



## MOTOR

Motor que moverá la leche, para que el río se distribuya uniformemente y se enfrie lo mas rapido posible, se elige un motor con pocas revoluciones por minuto (50 r.p.m), para que esta se vaya moviendo lentamente.

### Características

Modelo: 03021941  
Diámetro del Eje: 5 x 19.5 mm  
Rango de Voltaje: 6-12V  
Sin Carga de Entrada: 0.03A  
Rango de r.p.m. : 50RPM  
Material: Aluminum alloy  
Rango de Velocidad  $\pm 10\%$   
Dimensiones: 40x28(mm)  
P.V.P: 14€/unidad





# PRODUCTO

## FINAL



# MILGO

Milgo es un sistema de frío para la leche, destinado a los pequeños granjeros de la zona del Sur de Asia.

Este sistema de una manera sencilla, y adaptándose a la cadena actual de almacenamiento y transporte de la leche, permite a los granjeros aumentar sus beneficios radicalmente. Ya que esta se enfría y mantiene durante toda la jornada entre unos 4-6°C, notable diferencia con los 35°C que llega a alcanzar actualmente, en las horas mas cálidas.

Milgo, por tanto, consigue que el estado de la leche a la hora de venderla sea óptima, y que no haya empezado a deteriorarse, lo que supone venderla por un precio mucho mayor.

Consta de dos partes, el módulo de enfriamiento, con su correspondiente estuche, y un bidón con un aislamiento de alta calidad.





El bidón aislante, también tiene un tape hermético, que asegura la integridad de la leche durante el transporte, así como también tiene un gran aislamiento para reducir las pérdidas de frío al mínimo.

El módulo de enfriamiento tiene un estuche para su conservación mientras no se esté usando, en perfectas condiciones de higiene, y para poder preenfriarlo, antes de usarlo.



Cada proceso se inicia pulsando al botón correspondiente, mientras este en marcha el proceso, el LED correspondiente inferior PARPADEARÁ en rojo, cuando el proceso haya concluido, se ILUMINARÁ de azul.



Módulo de  
enfriamiento

Estuche



El módulo de enfriamiento tiene dos modos de funcionamiento.

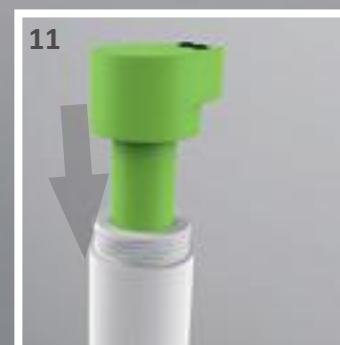
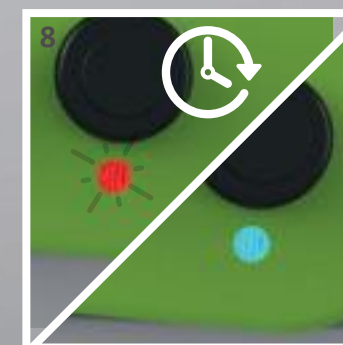
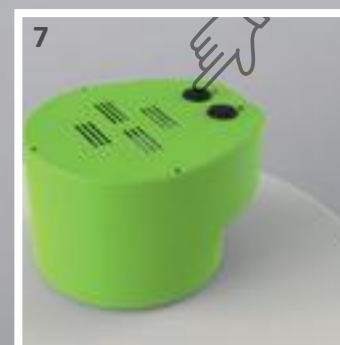
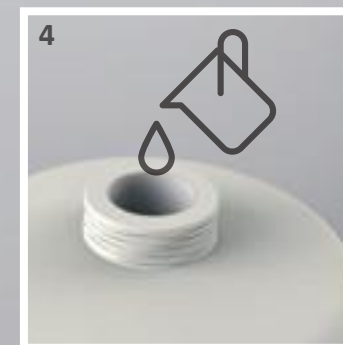
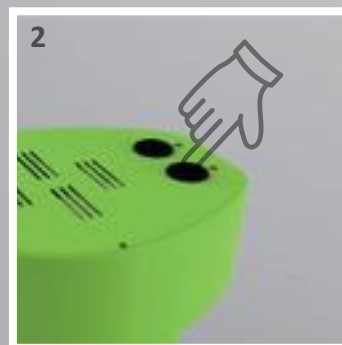
1- PRE-ENFRIAMIENTO: el módulo se puede preenfriar dentro de su estuche, antes de ser introducido en el bidón con la leche. Por ejemplo mientras la leche se ordeña, el módulo se puede conectar para que se vaya enfriando, así después, costará menos tiempo hacer que la leche llegue a los 4°C.

2- ENFRIAMIENTO Y AGITACIÓN: es el modo de enfriamiento una vez el módulo se ha introducido el bidón con la leche. Enfría y remueve suavemente la leche, para repartir homogéneamente la temperatura.



## SECUENCIA DE USO

1. Se conecta el módulo de enfriamiento a la corriente
2. Se activa el modo "PRE-ENFRIAMIENTO" si se desea
3. El proceso dará comienzo, y mientras esté en marcha el LED ROJO parpadeará, cuando esté listo, se iluminará de AZUL
4. Se vierte la leche en el bidón
5. Se extrae el módulo de frío de su estuche (tanto si se ha decidido preenfriarlo como si no)
6. Se introduce el módulo de enfriamiento en el bidón con la leche.
7. Se activa el modo ENFRIAMIENTO/AGITACIÓN
8. El proceso dará comienzo, y mientras esté en marcha el LED ROJO parpadeará, cuando esté listo, se iluminará de AZUL
9. Una vez listo el proceso se extrae el módulo de enfriamiento del bidón
10. El módulo de enfriamiento se aclarará con agua
11. Se guarda el módulo de enfriamiento en su estuche, para su correcta conservación
12. Se sella el bidón con la leche fría con el tapón, quedando este listo para su transporte, conservando la leche a baja temperatura.





## Bidón exterior

Fabricado en PE, mediante rotomoldeo, tiene alta resistencia al desgaste y es adecuado para uso con alimentos. Además es barato

Consta de una boca, una rosca y unas asas adecuadas a todo tipo de usuario, para facilitar su manejo.

## Bidón interior

También fabricado en PE, mediante soplado, con las mismas propiedades, idóneo para conservar la leche, además resiste a agentes químicos suaves y jabones, para poder limpiarlo adecuadamente. Su forma cilíndrica aporta la mayor cantidad de volumen con la mínima área, minimizando así las pérdidas de frío.

## Base

Fabricada en ABS mediante inyección, asegura el conjunto y soporta el desgaste de estar en contacto con el suelo gracias a su alta resistencia.



El bidón exterior e interior se sellan por la boca, mediante soldadura plástica, quedando unidos.

Posteriormente entre la cavidad que queda entre ambos, se introduce los componentes químicos, para que la espuma de poliuretano comience a formarse. Inmediatamente después, el conjunto se sella con la base inferior. Así la espuma comienza a expandirse, llenando todos los huecos, y dotando al bidón de un aislamiento de alta calidad.



## Tapa

Fabricada en PE, mediante inyección. En ella se instala el panel de interacción, mediante tornillos, también consta de unas rejillas para la ventilación del módulo Peltier. Se une al resto de conjunto mediante tres tornillos.

## Bidón gel refrigerante

Fabricado en PE, mediante soplado, resiste bien las bajas temperaturas, en la parte superior tiene un hundido donde va alojada la célula peltier. En la parte inferior tiene una boquilla por la que se introduce un gel refrigerante.

El gel refrigerante tiene un punto de congelación muy bajo, además retiene el frío durante mucho tiempo.

## Tapa inferior

Fabricada en PE, mediante inyección, en ella se montan el motor y la hélice. Se une a la carcasa mediante pegamento apto para uniones estancas. También da soporte al bidón del gel refrigerante.

## Hélice

Fabricada en PE, mediante inyección, se une al motor, con una junta de estanqueidad. Mueve la leche suavemente, distribuyendo la temperatura uniformemente.

## Circuito impreso y componentes

Una primera placa, atornillada a la tapa, se encarga de englobar los componentes del panel de interacción, en ellas van alojados dos botones y dos leds.

La segunda placa atornillada a la carcasa, consta del resto de elementos necesarios, estos son: un Jack para conectar el cable, un procesador que regule los diferentes elementos, un sensor de temperatura para no congelar la leche y detectar cuando está a la temperatura ideal.

## Kit módulo Peltier

Adquirido al fabricante, consta de la célula peltier que refrigera por el lado frío (el cual está en contacto con el bidón del gel), y de un radiador y un ventilador, colocados en la cara caliente del peltier, que disipan el calor producido al exterior, mediante las rejillas de ventilación.

## Carcasa

Fabricada en PE, mediante inyección, engloba todos los elementos, asegurándolos mediante nervios y soportes internos, diseñados para dar estabilidad al conjunto (diseñada de una sola pieza, esta vista seccionada solo es para visualizar bien el interior). Permite que el cableado pueda llegar de la placa, al motor.

## Tapón estanqueidad

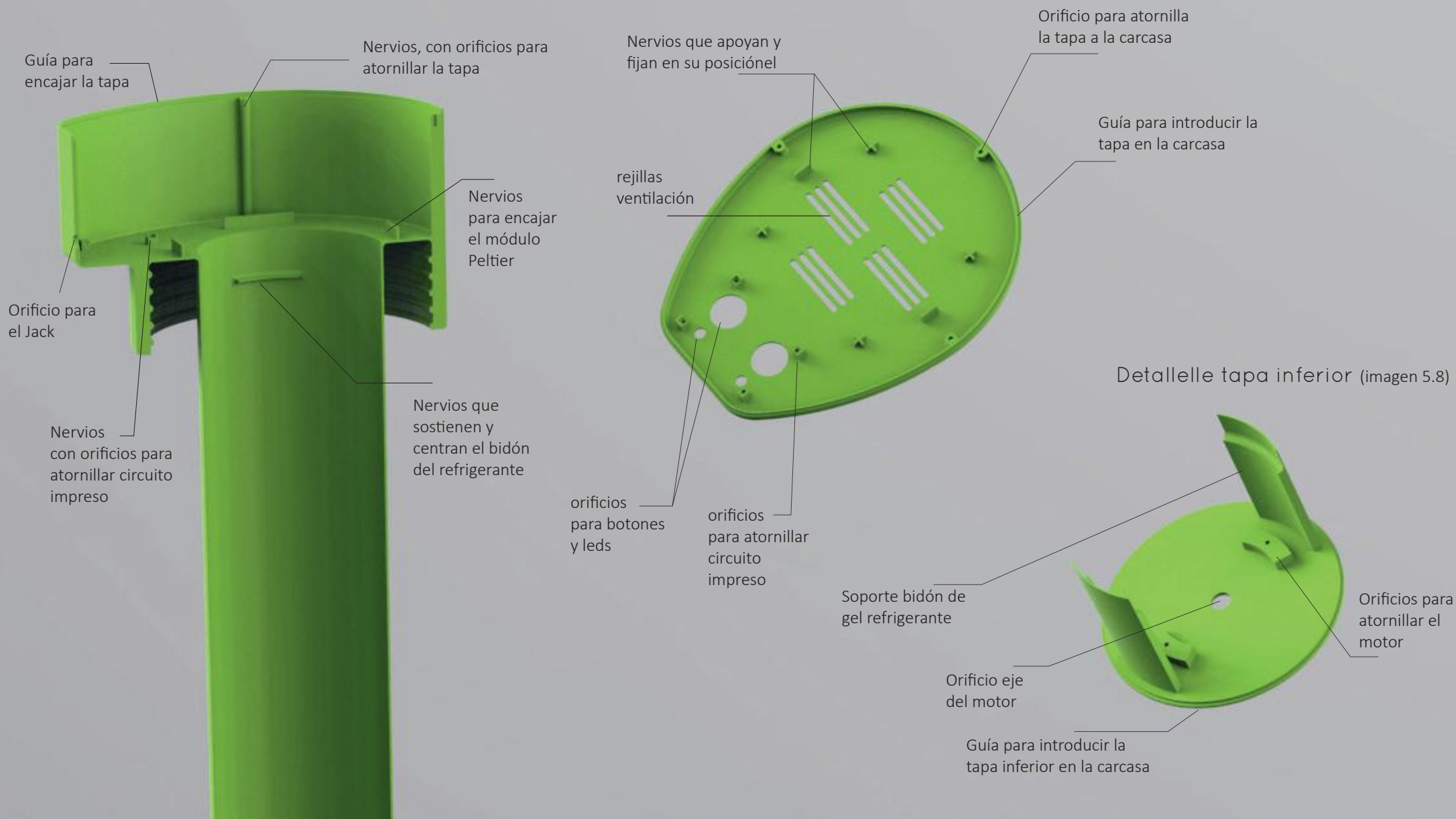
Tapón normalizado, adquirido a distribuidor, que asegura la estanqueidad del bidón del gel refrigerante.

## Motor

Mueve las hélices suavemente, gracias a su baja velocidad de giro (50 r.p.m)













## DESCRIPCIÓN TÉCNICA

ELEMENTO	FUNCIÓN	FUNCIÓN SECUNDARIA	MEDIDAS (mm)	MATERIAL	PROCESO	Nº PLA-
Bidón exterior	Cubrir el bidón interior y el aislante de espuma de poliuretano	Permitir el transporte del producto mediante las asas. Roscar el tapón y el módulo de enfriamiento	379 x 485 x 379	Poliuretano (PE)	Rotomoldeo	1.01
Bidón interior	Contener la leche		256 x 256 x 479	Poliuretano (PE)	Soplado	1.02
Base	Unificar el conjunto del bidón exterior e interior	Resistir el rozamiento y desgaste de estar en contacto con el suelo y múltiples superficies	322 x 322 x 34,5	Acilonitrilo Butadieno Estireno	Inyección	1.03
Tapa	Cubrir la carcasa y dar soporte a los elementos internos	Alojar el circuito impreso del panel de interacción	156 x 123 x 6	Poliuretano (PE)	Inyección	3.02
Carcasa	Alojar todos los elementos eléctricos y el bidón refrigerante		152 x 123 x 479	Poliuretano (PE)	Inyección y troquelado	3.03
Tapa inferior	Alojar el motor y la hélice	Permitir un ensamblado más sencillo	78 x 78 x 52	Poliuretano (PE)	Inyección	3.05
Hélice	Mover la leche		35 x 35 x 33	Poliuretano (PE)	Inyección	3.06
Bidón gel refrigerante	Transmitir el frío del Peltier a la leche		385 x 70 x 70	Poliuretano (PE)	Soplado	3.08
Tapón	Sellar el bidón con la leche, para evitar que esta se derrame y este en contacto con el exterior	Mantener el aislamiento del bidón	160 x 160 x 57	Poliuretano (PE)	Rotomoldeo y troquelado	2.01
Tapa tapón	Sellar el tapón		12 x 12 x 1	Poliuretano (PE)	Extrusión y troquelado	2.03
Estuche	Proteger el módulo refrigerante	Permitir el pre-enfriamiento del módulo refrigerante	132 x 132 x 475	Poliuretano (PE)	Rotomoldeo	4.00





**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

DOCUMENTO: DOC\_3\_PLANOS

**Título del trabajo:**

Diseño de un producto orientado a las necesidades del tercer mundo.  
Solución de un problema alimentario

Autor

**Rut Carnicer Gasca**

Director

**Eduardo Manchado Pérez**

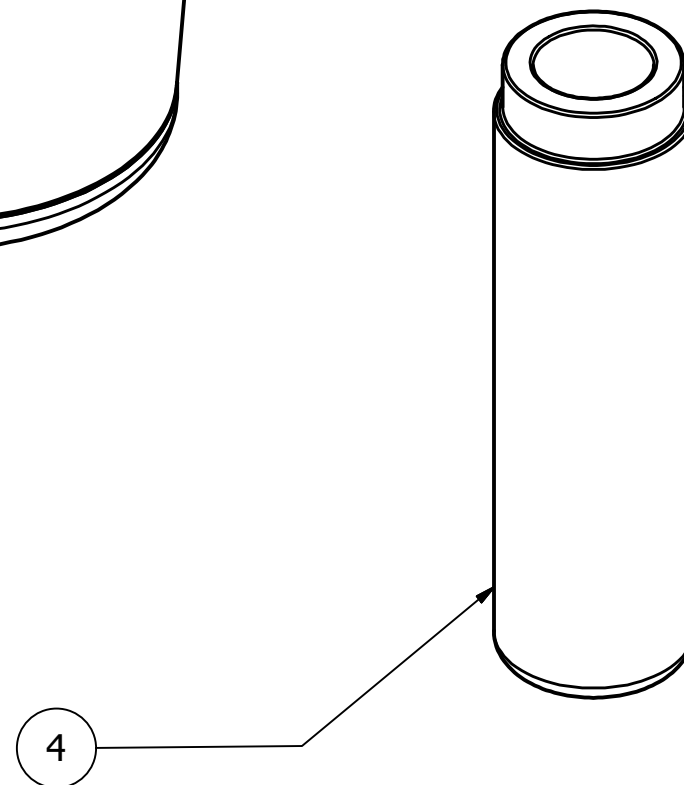
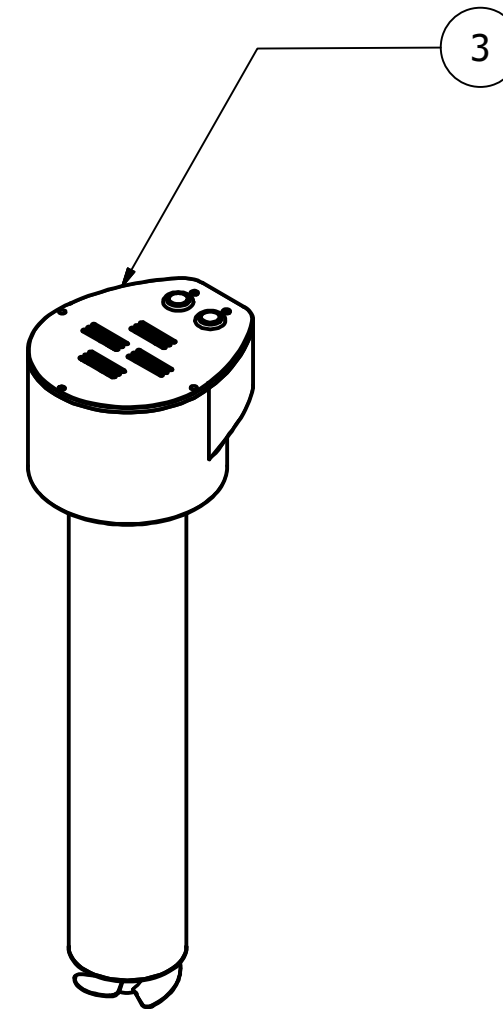
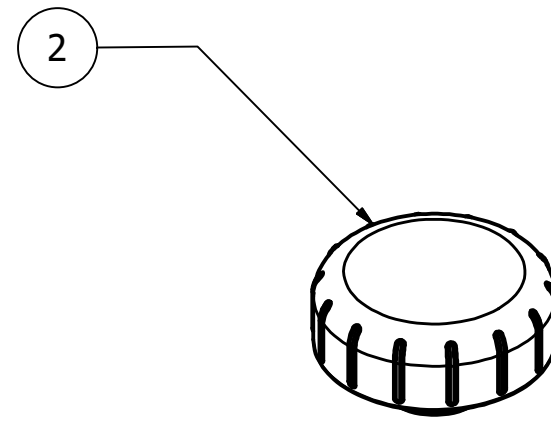
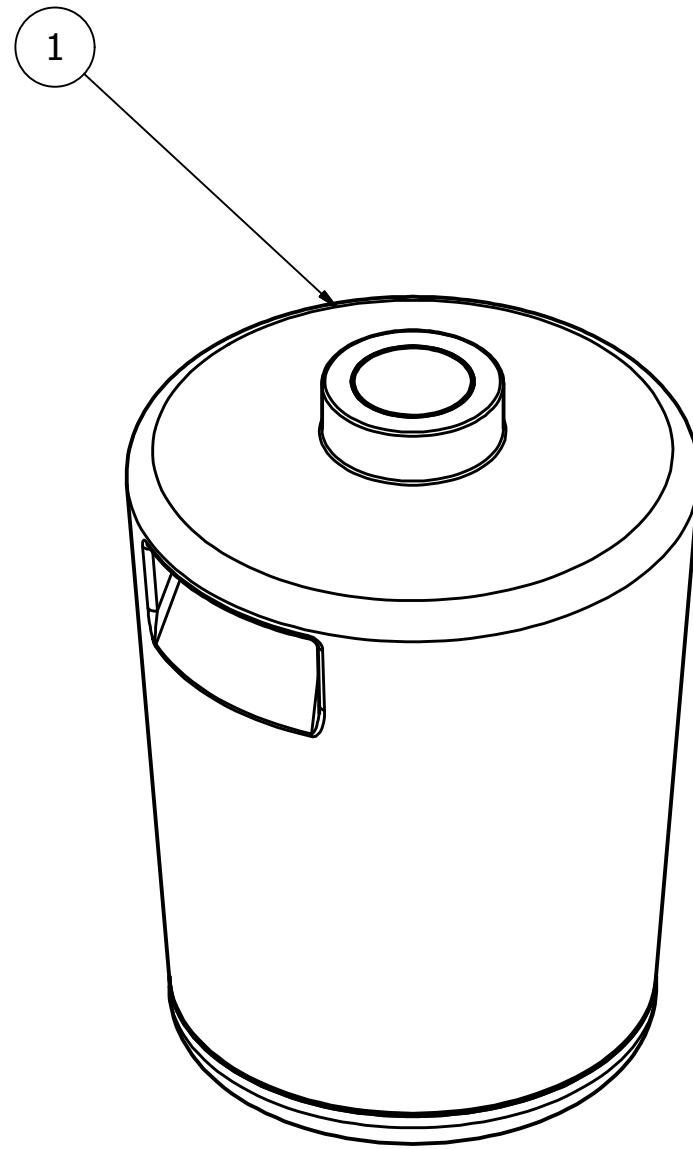
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

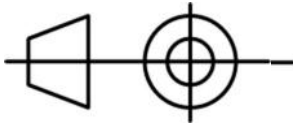
**EINA**

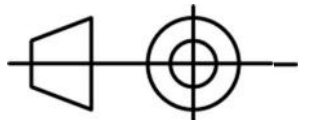
**Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto**

**2016**





4	1	Estuche			
3	1	Conjunto módulo de enfriamiento			
2	1	Conjunto tapón			
1	1	Conjunto Bidón			
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto				
1 : 5	CONJUNTO MILGO				
	Título	Conjunto Milgo		Plano nº 0.00	



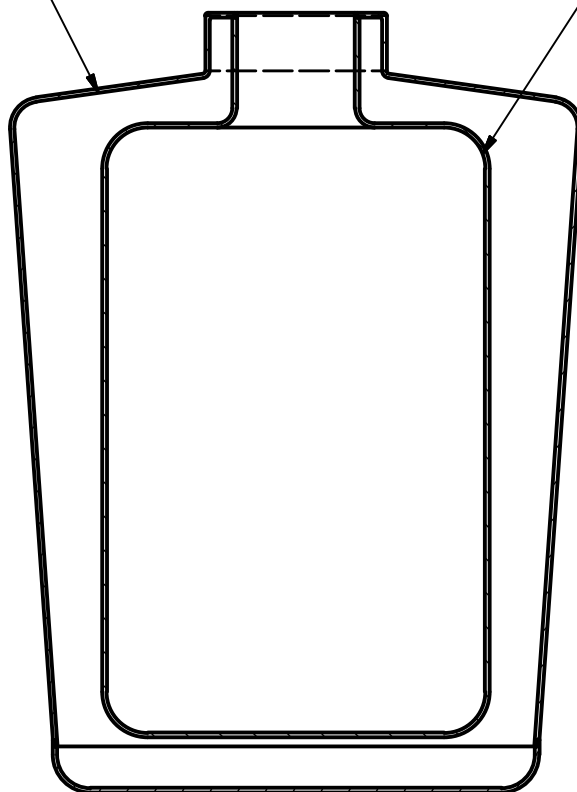
MILGO

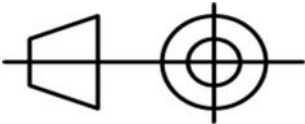



1.01

1.02

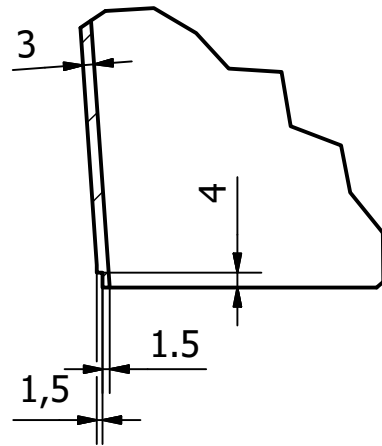
1.03



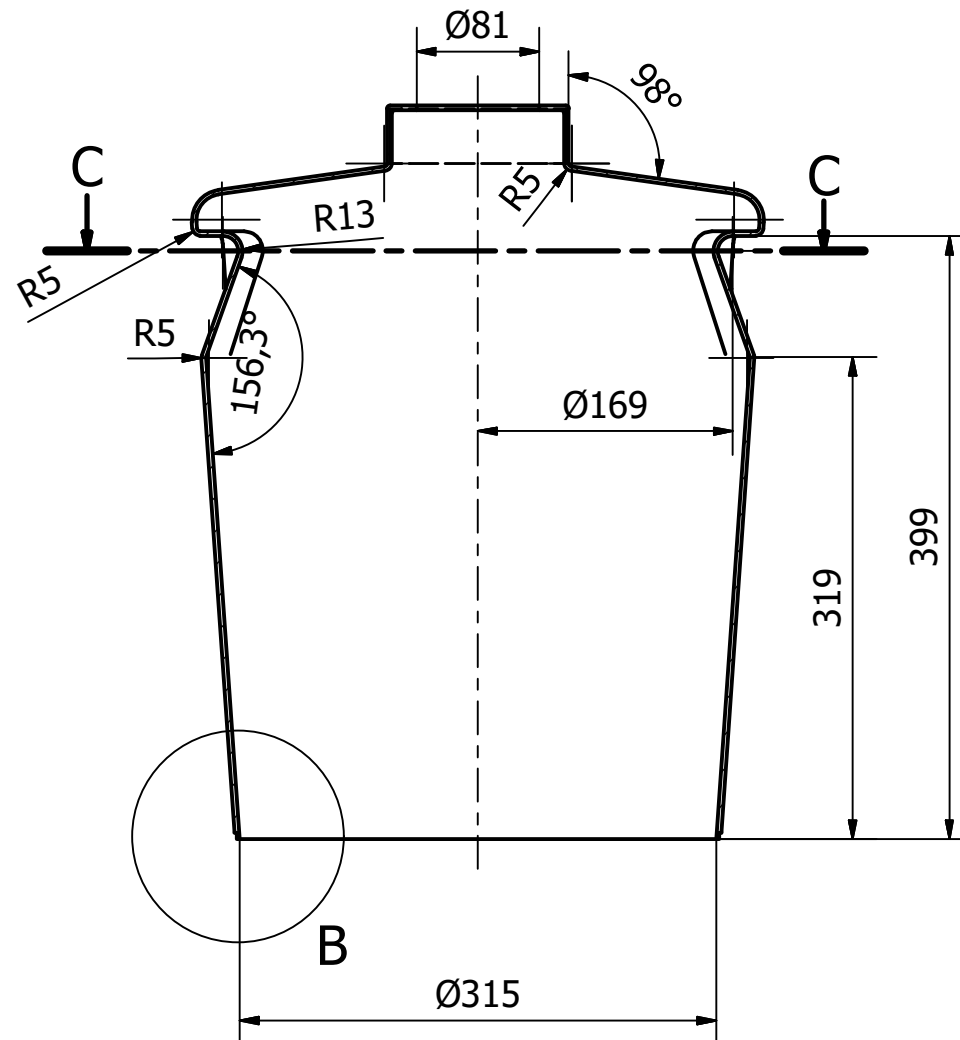
1.03	1	Base bidón			ABS
1.02	1	Bidón interno			PE
1.01	1	Bidón externo			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO BIDÓN			
1 : 5	Título	Conjunto bidón			
				Plano nº	1.00



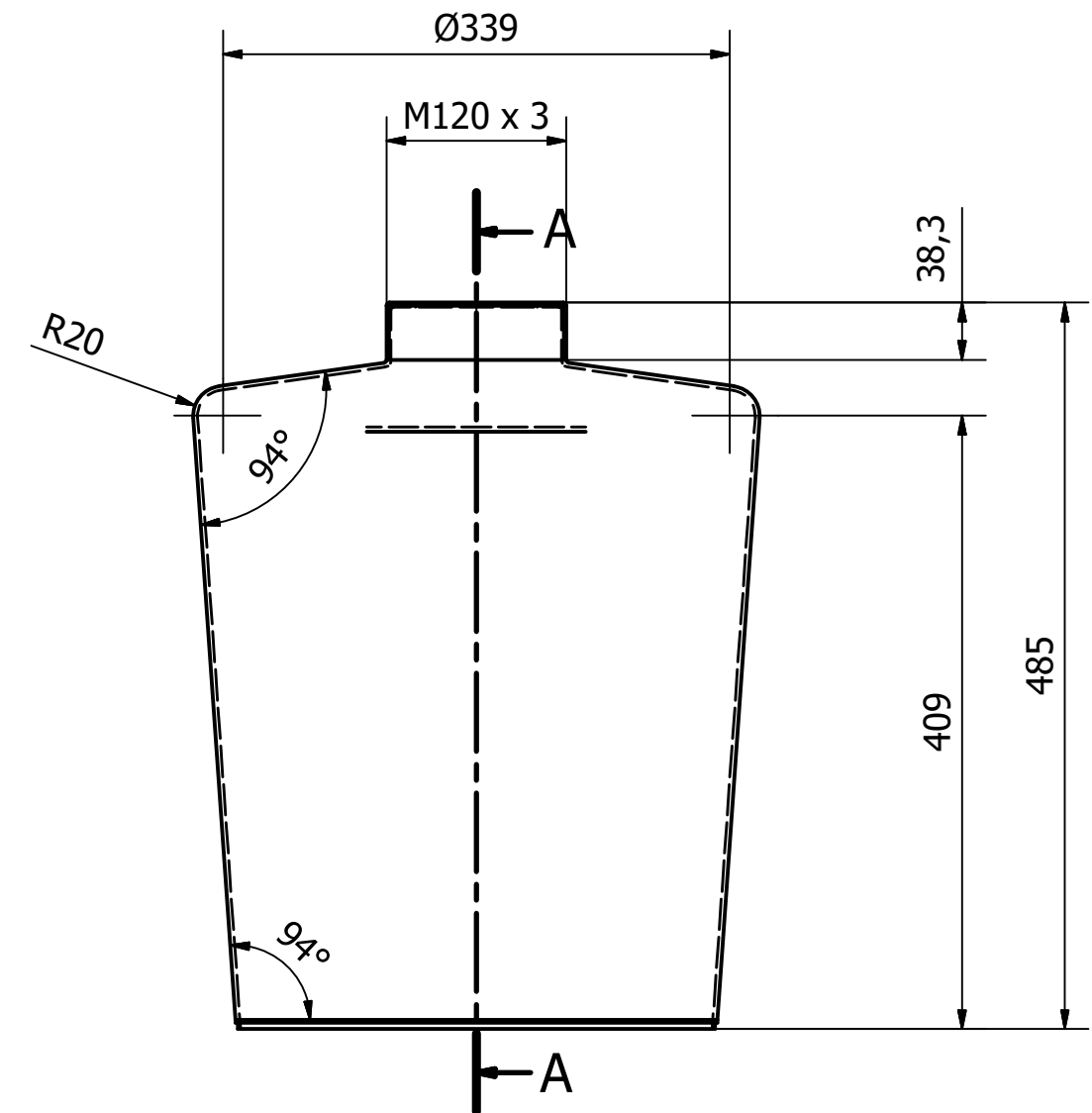
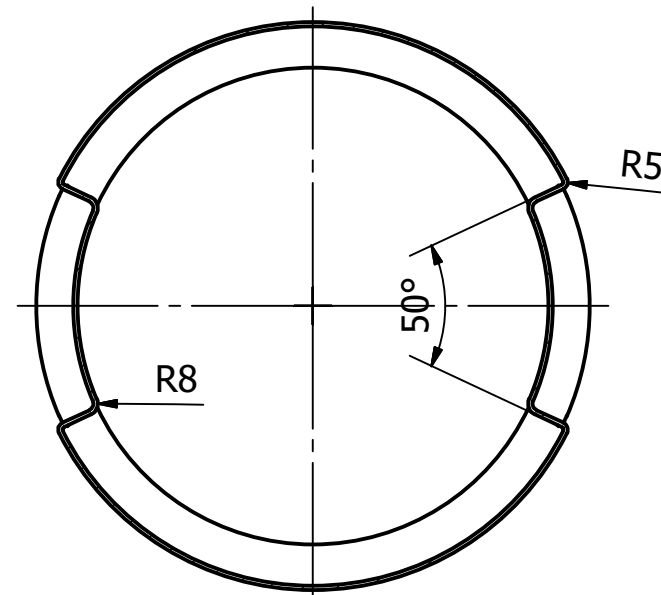
B ( 1:2 )



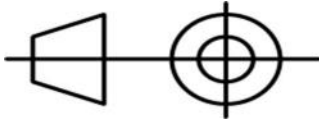

A-A ( 1:5 )



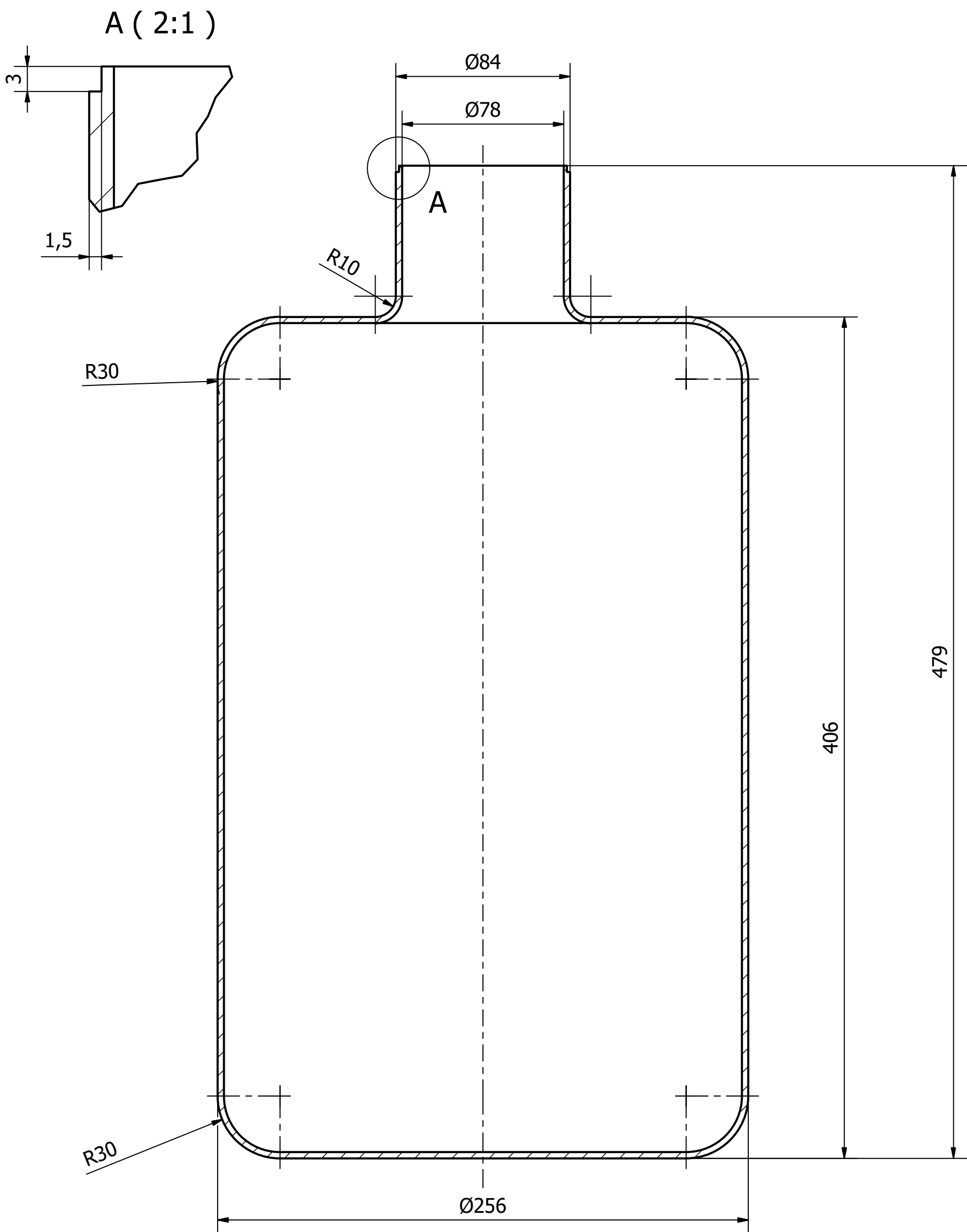
C-C ( 1:5 )



Redondeos no indicados 2mm  
Espesor 3mm  
Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

1.01	1	Bidón externo			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto				
1:5	CONJUNTO BIDÓN				
	Título	Bidon externo		Plano nº 1.01	

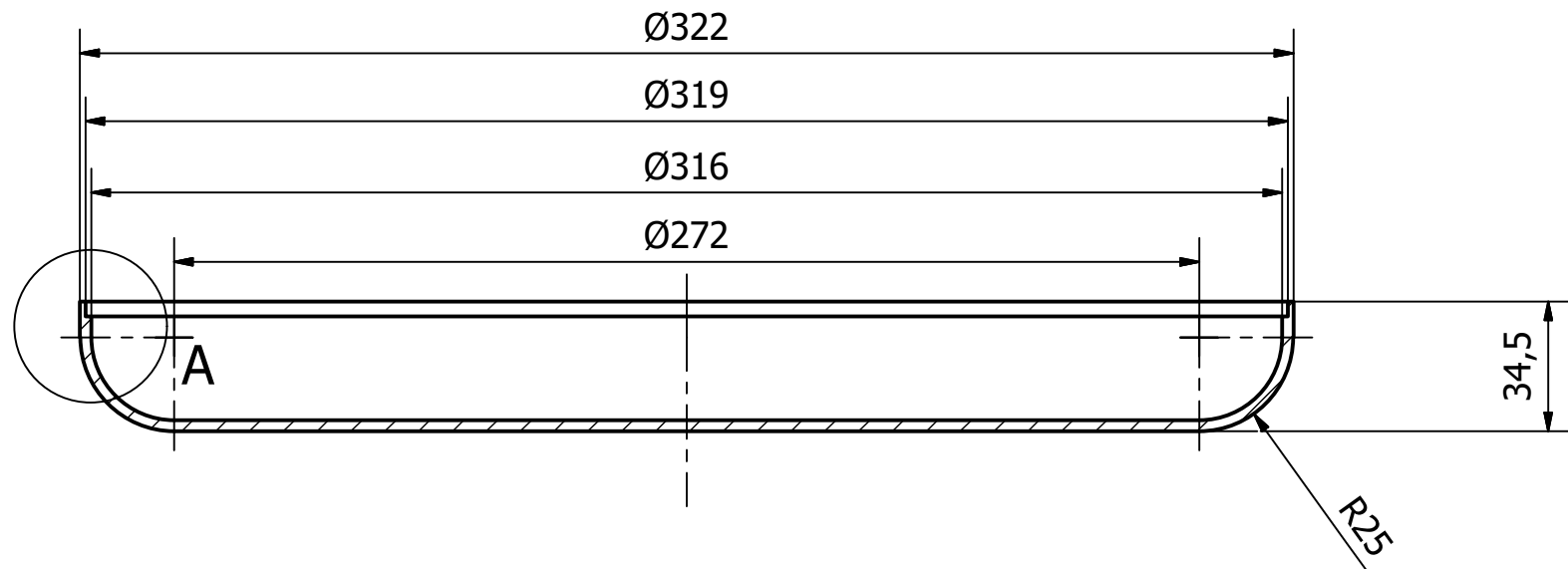




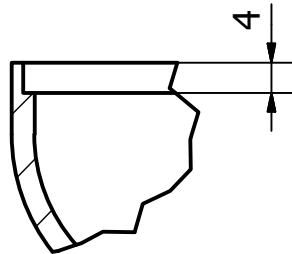
Espesor 3mm  
Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

1.02	1	Bidón interno			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO BIDÓN			
1:2	Título	Bidón interno			
				Plano nº 1.02	



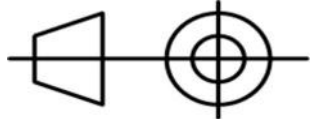



A ( 1 : 1 )

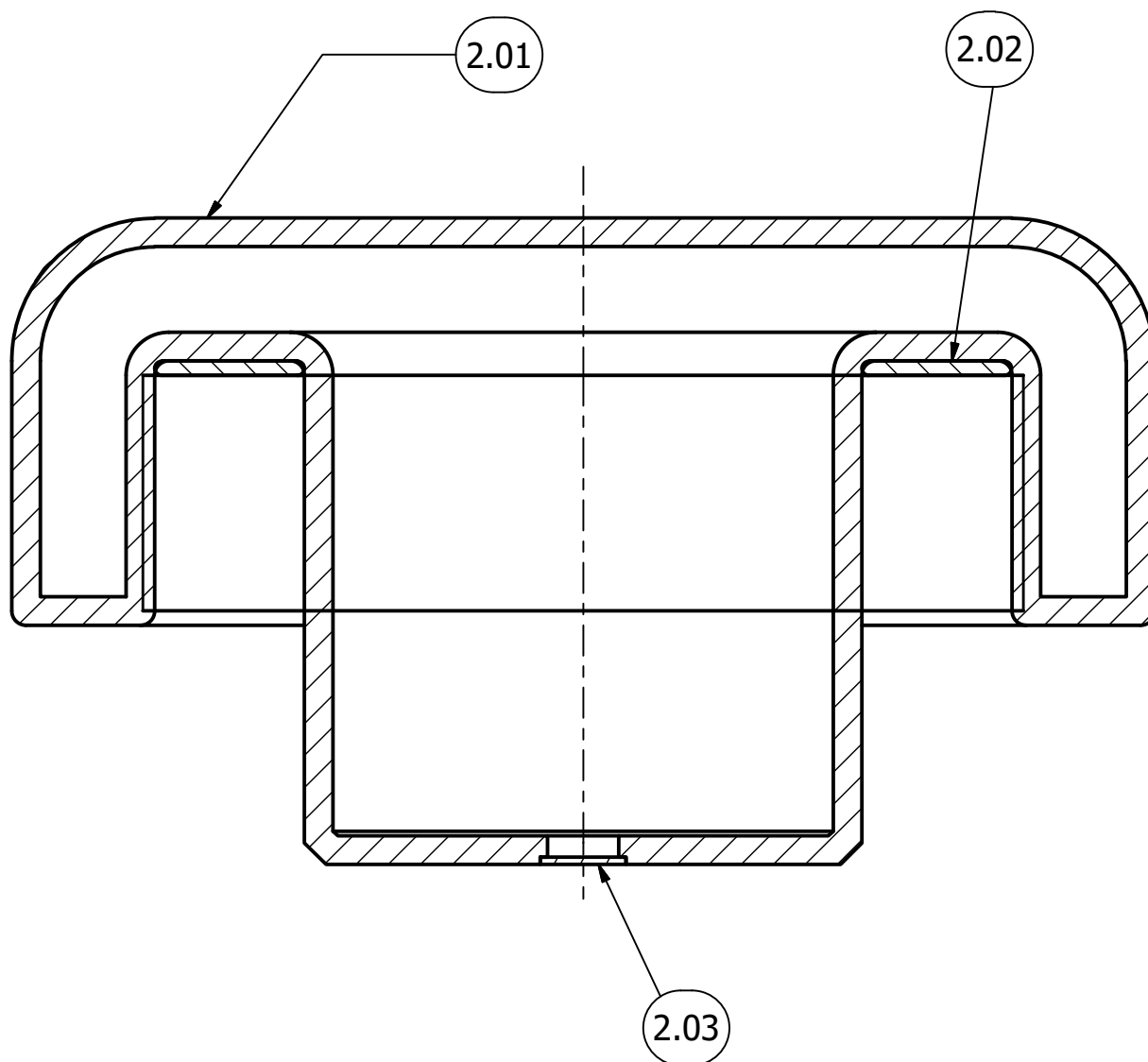


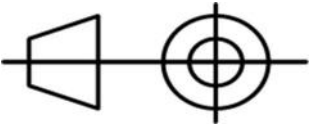
Espesor 3 mm

Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

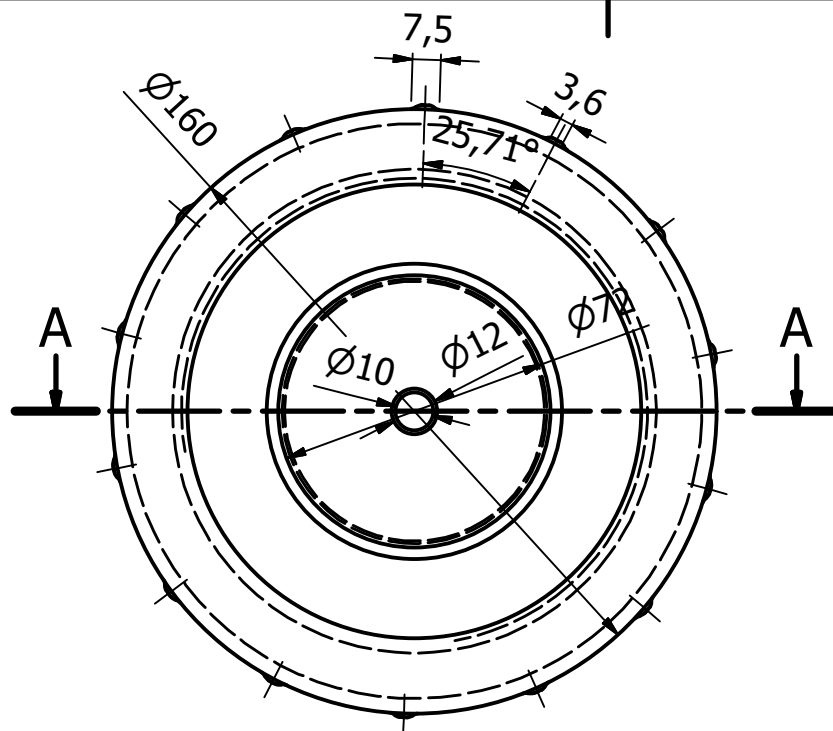
1.03	1	Base bidón			ABS
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO BIDÓN			
1 : 2	Título		Base bidón		



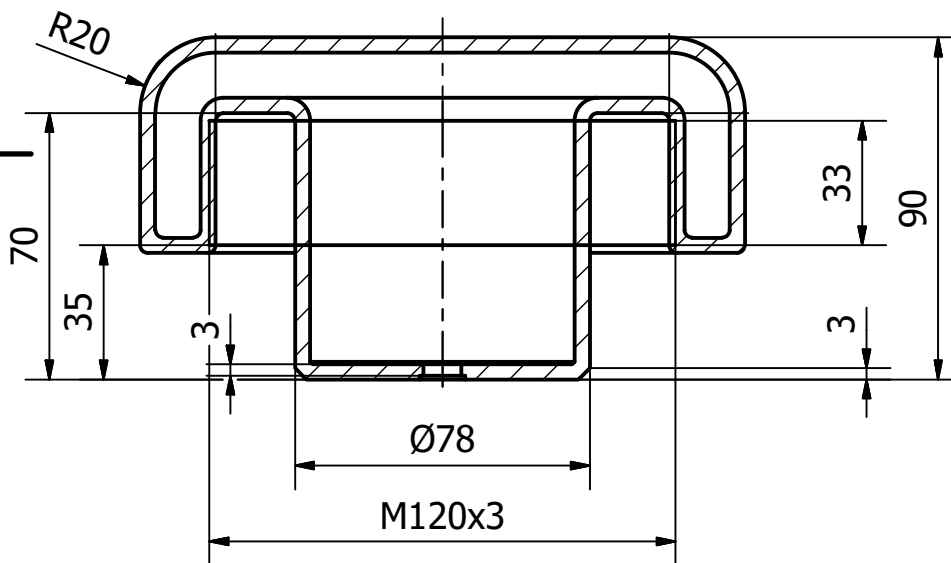
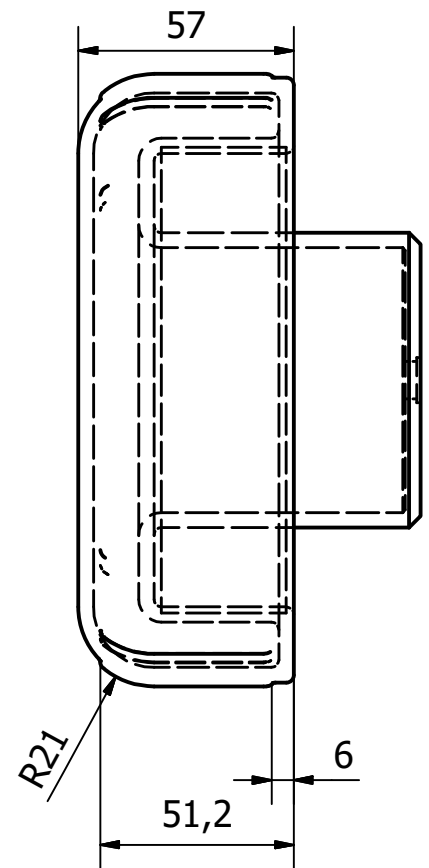


2.03	1	Tapa del tapón		PE
2.02	1	Junta estanqueidad comercial (Ø78-120mm)		
2.01	1	Tapón		PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES	NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G	
Comprobado				
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPÓN		<b>MILGO</b> Plano nº 2.00
1:1	Título			
		Conjunto Tapón		





A-A ( 1 : 2 )



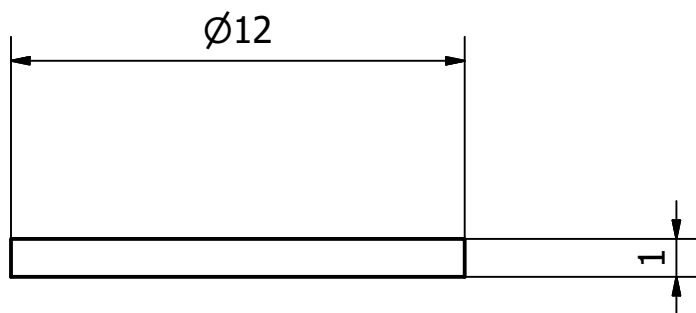
Espesor 3 mm

Redondeos no indicados de 2mm

Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

2.01	1	Tapón			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPÓN			
1 : 2	Título	Tapón			
				Plano nº 2.01	

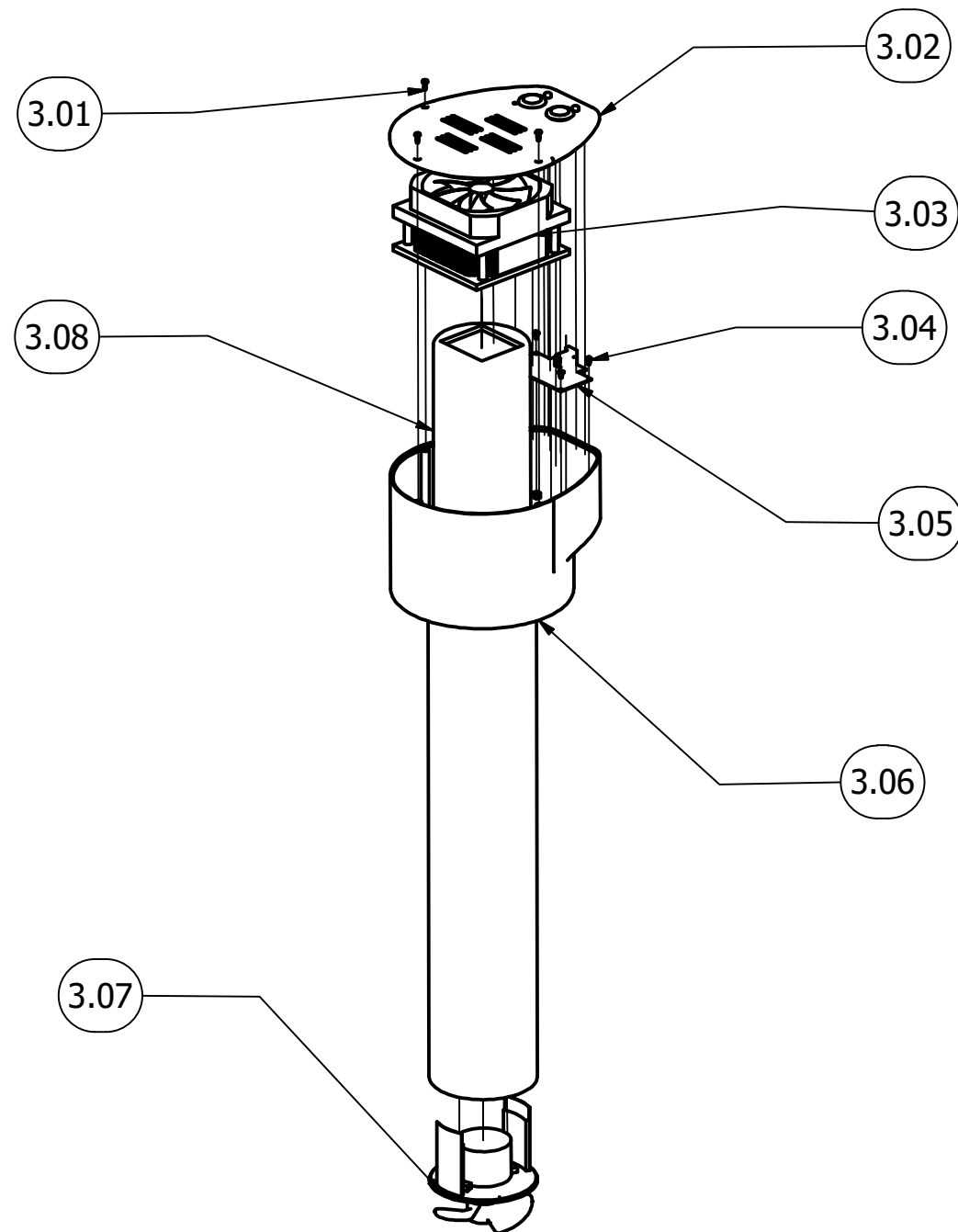





Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

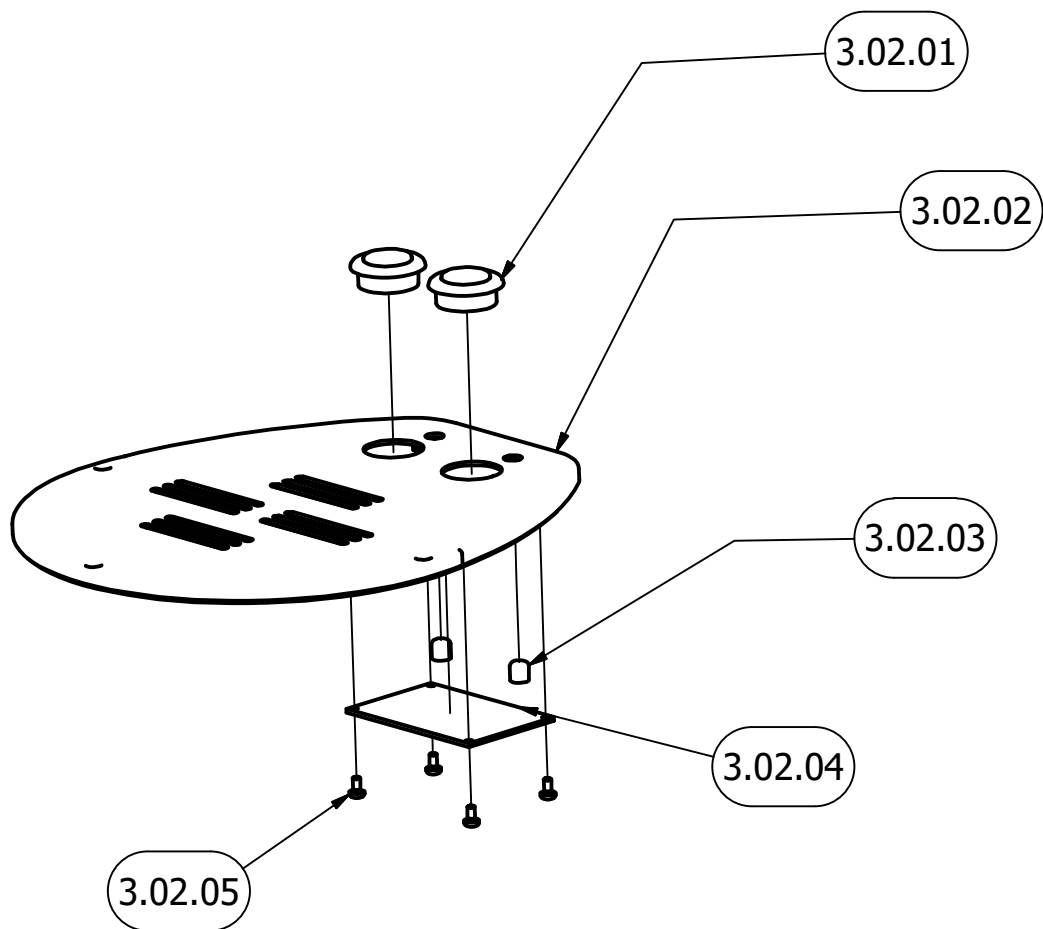
2.03	1	Tapa del tapón			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPÓN			
5 : 1	Título	Tapa del tapón			
				Plano nº	2.02

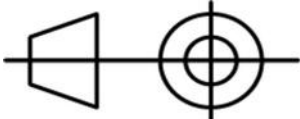





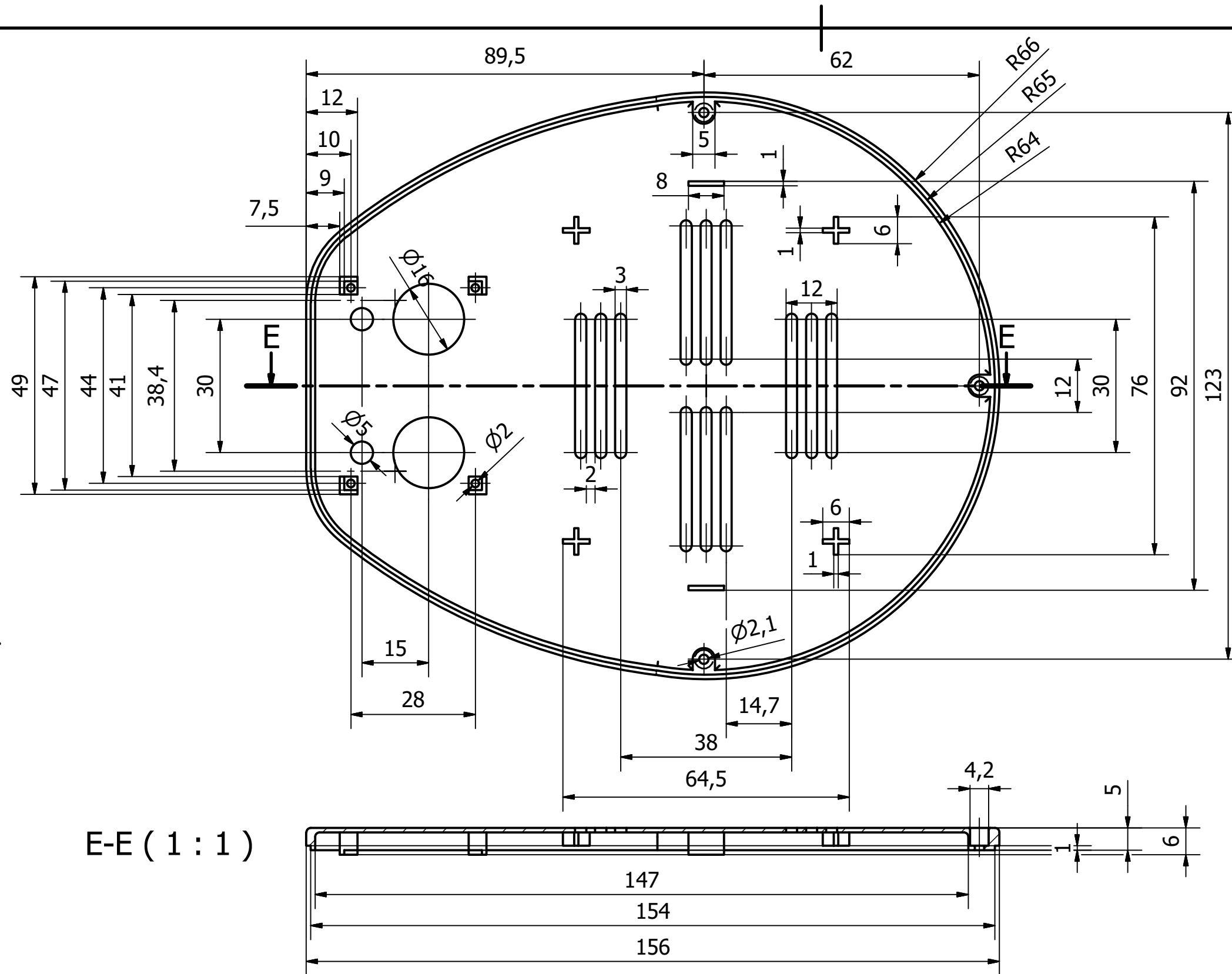
3.08	1	Conjunto bidón gel		
3.07	1	Conjunto tapa inferior		
3.06	1	Carcasa		PE
3.05	1	Placa base comercial (30x60mm)		
3.04	4	Tornillo autoroscante, con cabeza cilíndrica M2x0,4x4	ANSI/ASME B18.6.5M	
3.03	1	Modulo Peltier comercial(ref. TEC1-12715HTS kit)		
3.02	1	Conjunto tapa		
3.01	3	Tornillo autoroscante, con cabeza cilíndrica M2x0,4x6	ANSI/ASME B18.6.5M	
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES	NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca		
Comprobado				
Escala 1:5	Conjunto	CONJUNTO MÓDULO REFRIGERACIÓN		
	Título	Conjunto módulo refrigeración	Plano nº 3.00	






3.02.05	4	Tornillo autoroscante, con cabeza cilíndrica M2x0,4x4	ANSI/ASME B18.6.5M	
3.02.04	1	Placa panel interacción comercial (47x31mm)		
3.02.03	2	LED comercial (ref.100F5T-YT-RGB)		
3.02.02	1	Tapa		PE
3.02.01	2	Botón comercial (ref. 963350446297)		
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES	NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G	
Comprobado				
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPA		
1 : 2	Título	Conjunto tapa		
			Plano nº	3.01



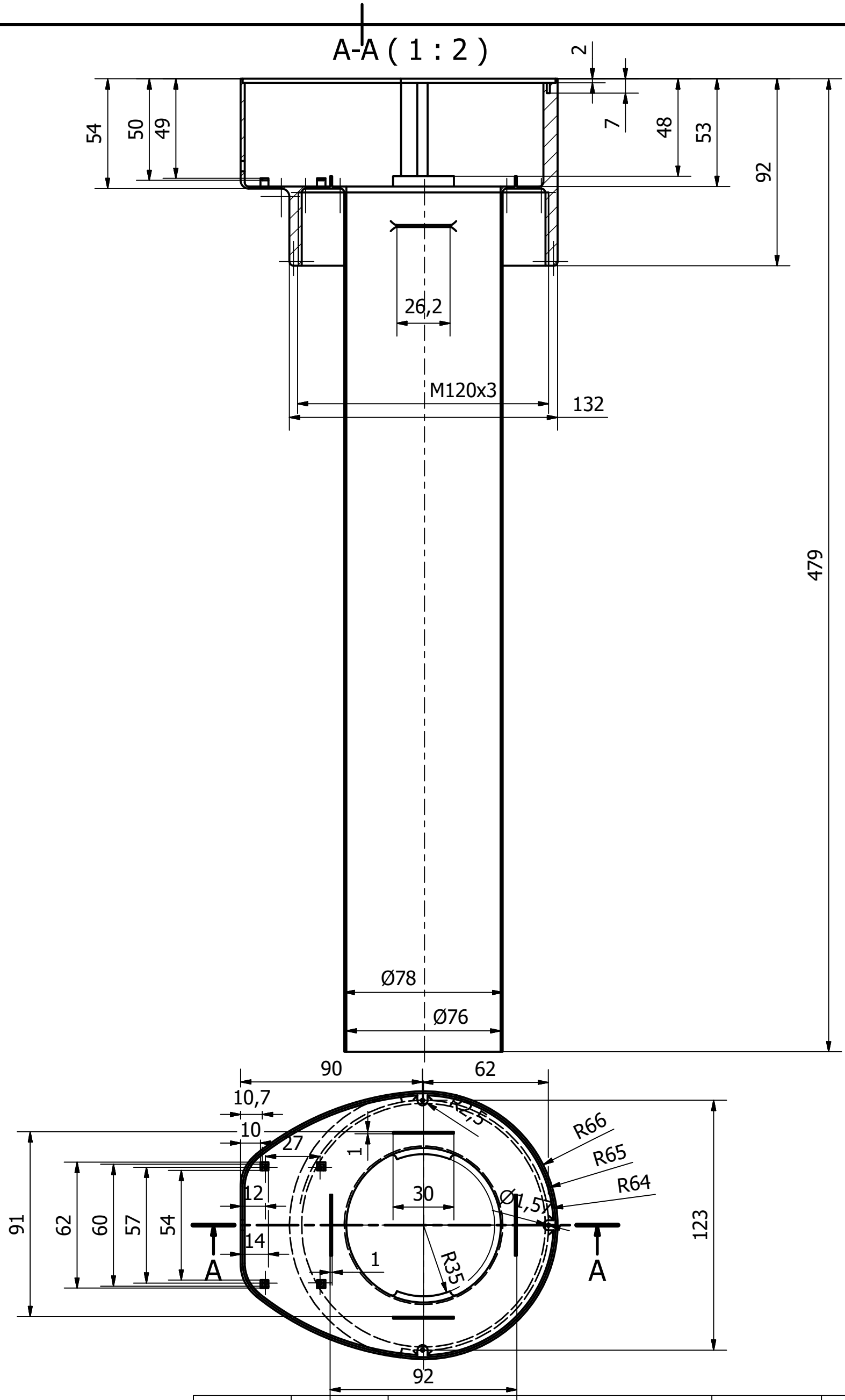


E-E ( 1 : 1 )

Espesor 1 mm  
Redondeos no indicados de 2 mm  
Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

3.02.02	1	Tapa			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto				
1 : 1	CONJUNTO TAPA				
	Título			Plano nº	
	Tapa			3.02	

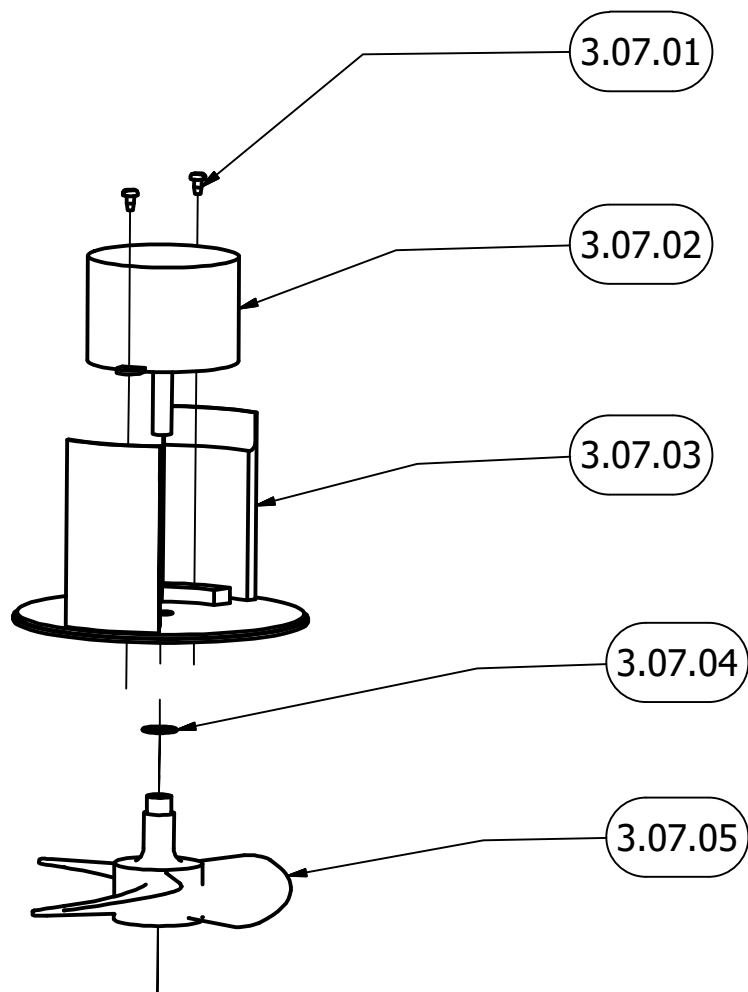


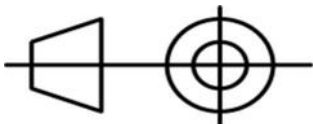


Espesor 1 mm  
Redondeos no indicados de 2mm  
Medidas sin indicaciones de  
tolerancia según DIN 16901

3.06	1	Carcasa			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO MÓDULO REFRIGERANTE			
1 : 2	Título	Carcasa			
					Plano nº 3.03

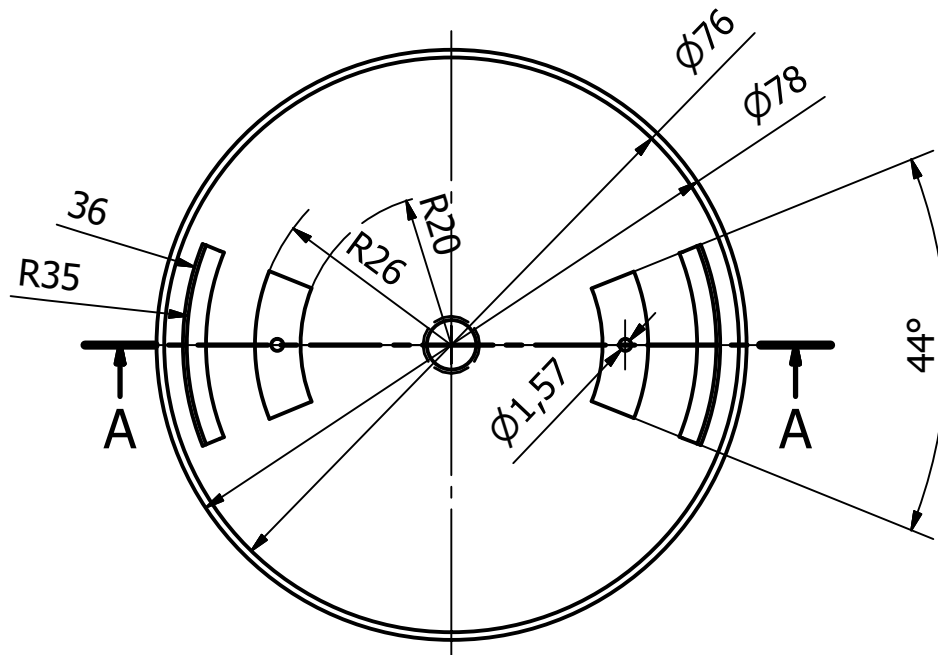
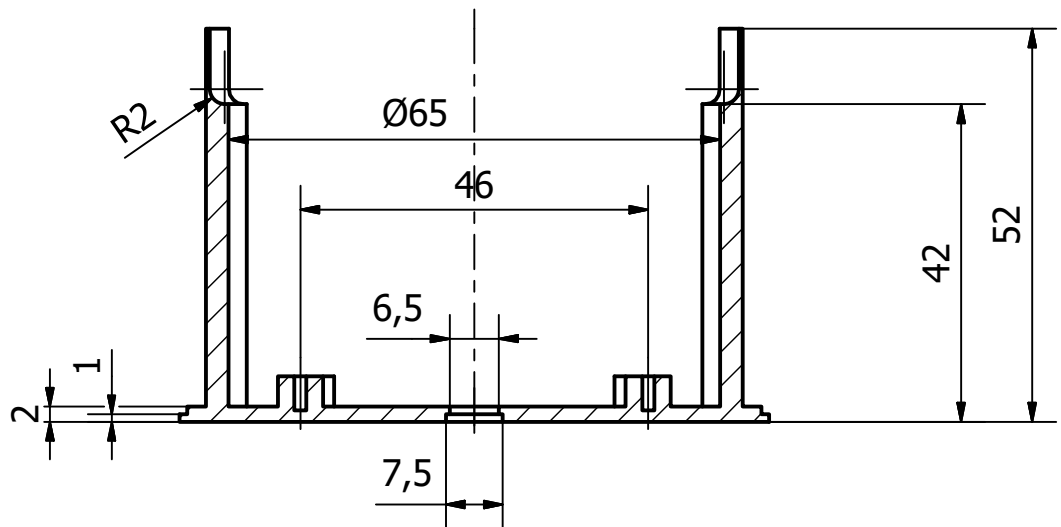




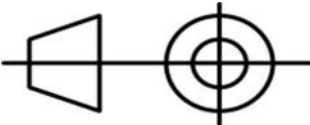

3.07.05	1	Hélice		PE
3.07.04	1	Junta de estanqueidad comercial (Ø 6-7 mm)		
3.07.03	1	Tapa inferior		PE
3.07.02	1	Motor comercial (ref. 03021941)		
3.07.01	2	Tornillo autoroscante, con cabeza cilíndrica M2x0,4x4	ANSI/ASME B18.6.5M	
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES	NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G	
Comprobado				
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPA INFERIOR		
1:2	Título	Conjunto tapa inferior		
			Plano nº	3.04



A-A ( 1 : 1 )

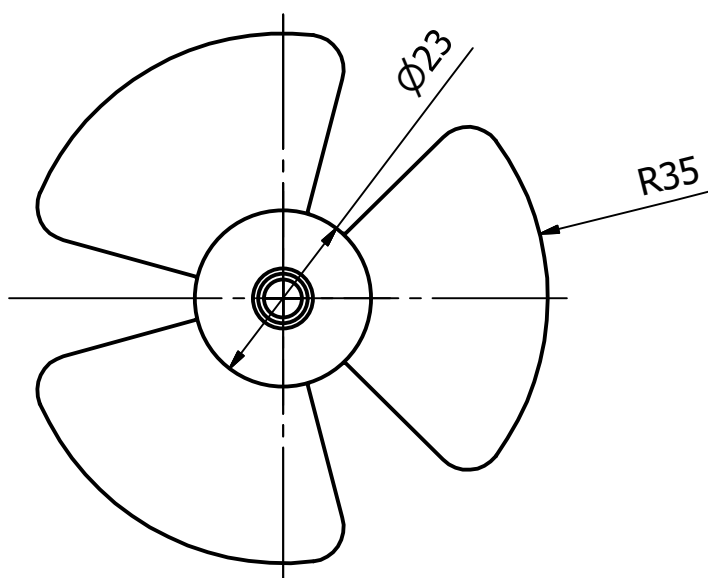
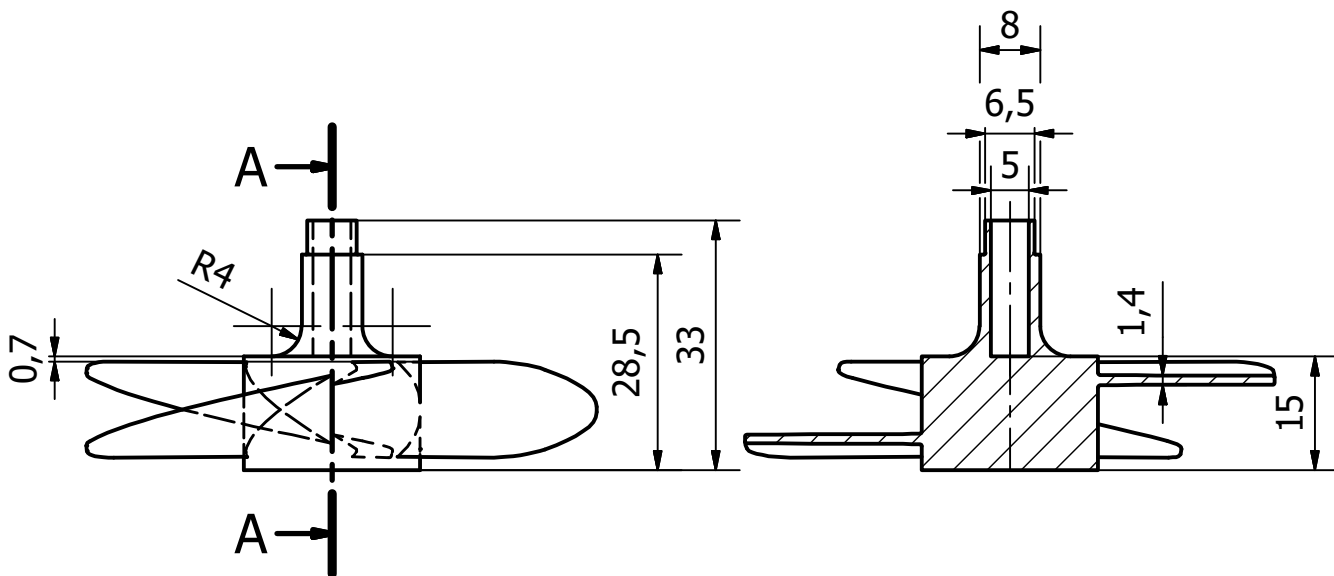


Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

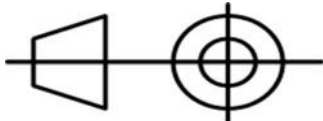

3.07.03	1	Tapa inferior			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPA INFERIOR			
1 : 1	Título	Tapa inferior			
				Plano nº	3.05



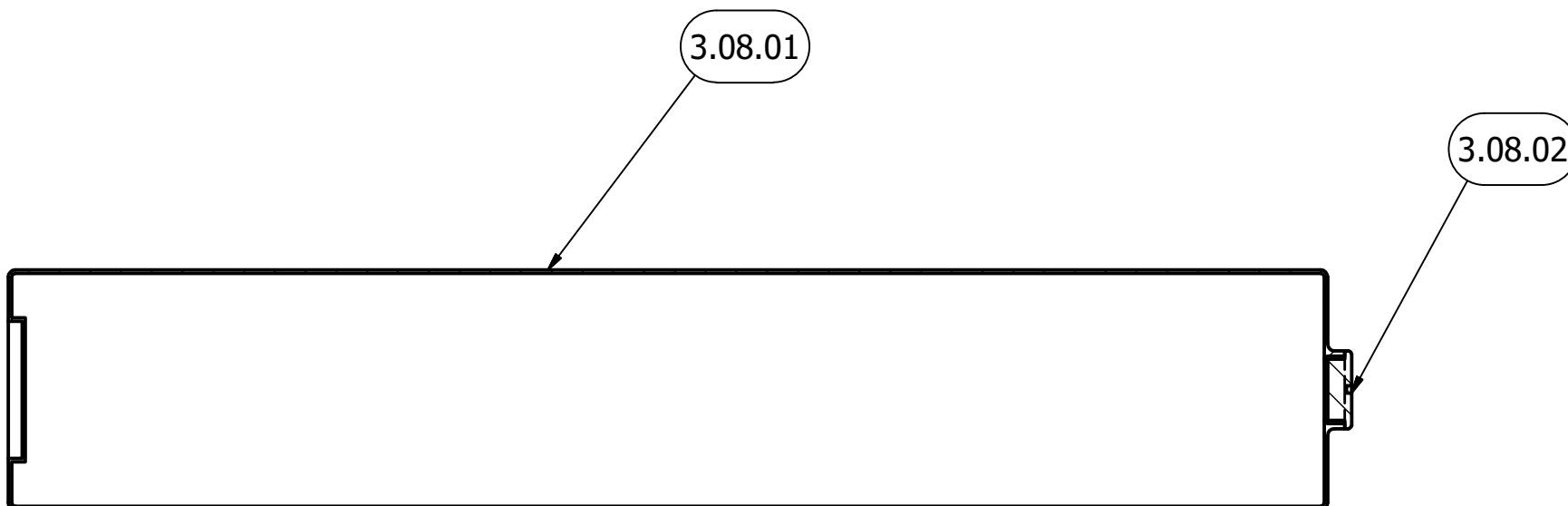
A-A ( 1 : 1 )

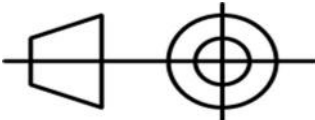



Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

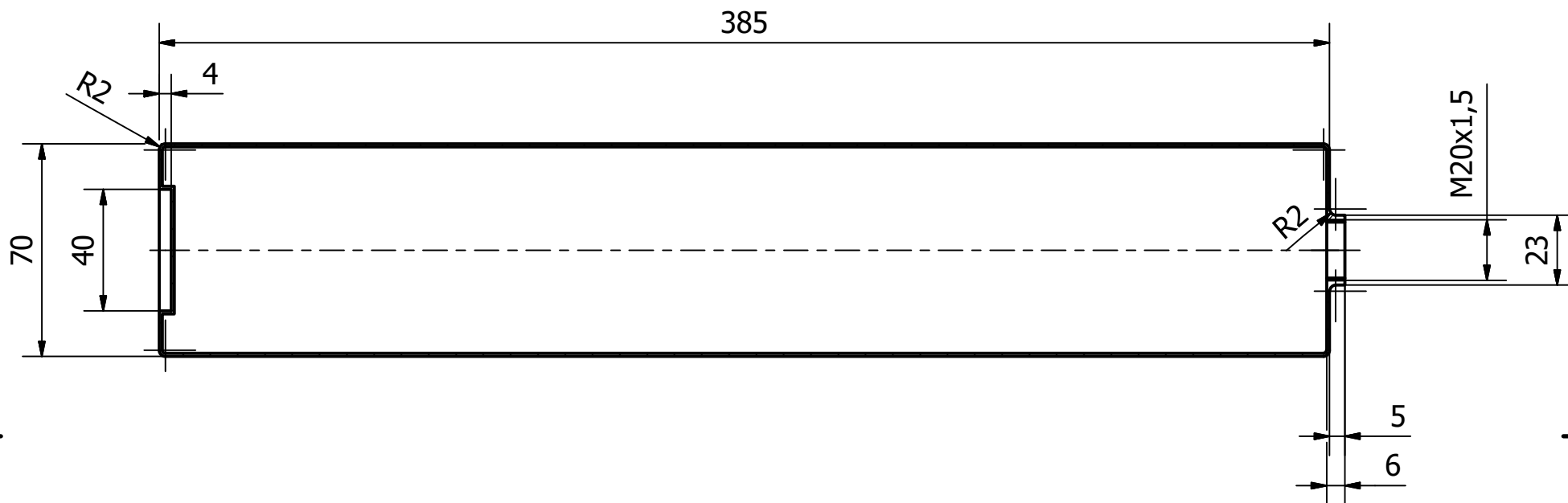
3.07.05	1	Hélice			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO TAPA INFERIOR			
1 : 1	Título	Hélice			
				Plano nº	3.06






3.07.02	1	Tapón de estanqueidad (ref. Tapón Pflitsch M20x1,5 - 514GFK/220/OR)			
3.07.01	1	Bidón gel			PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO BIDÓN GEL			
1:2	Título	Conjunto Bidón Gel			
				Plano nº	3.07





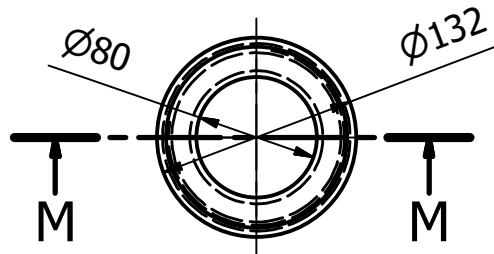
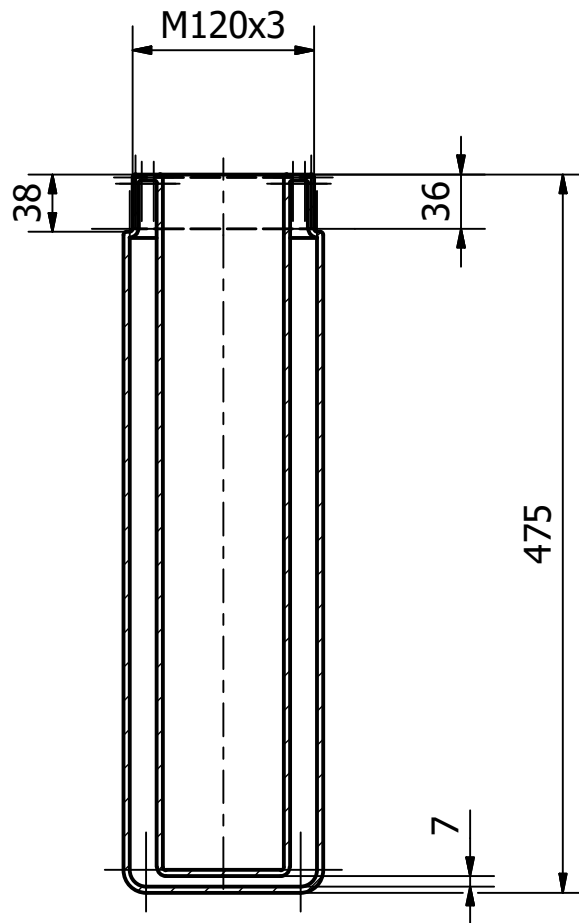
Espesor 1 mm

Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

3.07.01	1	Bidón gel		PE	
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma		
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G		
Comprobado					
Escala	Conjunto	CONJUNTO BIDÓN GEL			
1:2	Título	Bidón Gel			
					Plano nº 3.08



M-M ( 1 : 5 )



Espesor 3mm

Medidas sin indicaciones de tolerancia según DIN 16901

4	1	Estuche		PE
MARCA	Nº PIEZAS	DESIGNACIÓN Y OBSERVACIONES		NORMA
	Fecha	Nombre	Firma	
Dibujado	19-11-2016	Rut Carnicer Gasca	R.C.G	
Comprobado				
Escala	Conjunto	CONJUNTO MILGO		MILGO
1 : 5	Título	Estuche		Plano nº 4.00





**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

DOCUMENTO: DOC\_4\_PRESUPUESTO

**Título del trabajo:**

Diseño de un producto orientado a las necesidades del tercer mundo.  
Solución de un problema alimentario

Autor

**Rut Carnicer Gasca**

Director

**Eduardo Manchado Pérez**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**EINA**

Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

2016



# INTRODUCCIÓN

En este apartado se propone detallar aquellos costes derivados de la fabricación y adquisición de materiales.

Para la elaboración del presupuesto realizaremos una división de tres partidas presupuestables: la partida de fabricación, la de elementos comerciales y la de montaje.

Una vez calculado el precio de la producción de cada elemento, se realizara una suma total incluyendo el coste de operarios, para llegar al coste unitario final de la máquina de gimnasio urbano.

## PARTIDA DE FABRICACIÓN

Trata tanto de la adquisición de materiales como de todas aquellas operaciones de producción de las piezas.

En primer lugar, se elaborara una tabla en la cual se resumen las tarifas de fabricación, incluyendo los costes por hora del uso de las diferentes máquinas.

En total se fabricarán un total de 11 piezas, sin contar, eso si, las piezas normalizadas. Para cada una de ellas se elaborara una tabla en la que se resumirán las operaciones a realizar, las máquinas utilizadas, las horas empleadas en ello y el coste del material, con lo que obtendremos el coste total para cada una de ellas.

Por último, resumiremos en una tabla los costes de todas las piezas, obteniendo un coste total de fabricación.



# TARIFAS DE FABRICACIÓN

Las tarifas de fabricación son un resumen de las máquinas involucradas en el proceso de fabricación, en el cual se incluirá el coste por hora de las mismas.

MÁQUINA HERRAMIENTA	TARIFA (€/h)
Inyector de plásticos	25
Soplado de plásticos	15
Rotomoldeo de plásticos	15
Extrusora plásticos	10
Taladrado	25
Operaciones manuales	25

Inyector de plástico: Alberga el proceso de carga de material polimérico, el calentamiento de este y la inyección en los moldes para piezas plásticas

Soplado de plásticos: Incluye el proceso de carga de material polimérico, el calentamiento de este y el soplado en los moldes

Rotomoldeo de plásticos: Incluye el proceso de carga de material polimérico, y el calentamiento de los moldes

Extrusora plástico: Incluye el proceso de carga de material, calentamiento y extrusión

Taladrado: Incluye el proceso de mecanizado de agujeros en las piezas plásticas

Operaciones manuales: Son todas aquellas que impliquen, la eliminación de rebabas en las piezas, pulido, limpieza, verificación, etc. Labores que no efectúa el operador de máquina, pero que han de ser efectuadas.



# COSTE ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN

Para presentar el coste de cada una de las piezas que se tienen que producir, se elabora una tabla para cada pieza, en la que se detallarán las operaciones necesarias para la obtención de esta, así como el material.

Conjunto MILGO:

- Bidón externo
- Bidón interno
- Base bidones
- Tapón
- Tapa del tapón
- Tapa
- Carcasa
- Tapa inferior
- Hélice
- Bidón de gel
- Estuche



Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Bidón externo	1	PE	1.01
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.9
Rotomoldeo	0,07	15	1,05
Trabajo operativo	0,035	25	0,875
TOTAL UNITARIO			2,825
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
2,825	1	2,825	

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Bidón interno	1	PE	1.02
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.8
Soplado	0,05	15	0,75
Trabajo operativo	0,035	25	0,875
TOTAL UNITARIO			2,425
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
2,425	1	2,425	

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Base bidón	1	ABS	1.03
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.5
Inyección	0,03	25	0,75
Trabajo operativo	0,02	25	0,5
TOTAL UNITARIO			1,75
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
1,75	1	1,75	

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Tapón	1	PE	2.01
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0,3
Rotomoldeo	0,035	15	0,525
Taladro	0,02	25	0,5
Trabajo operativo	0,015	25	0,375
TOTAL UNITARIO			1,7
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
1,7	1	1,7	



Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Tapa tapón	1	PE	2.02
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.3
Extrusión	0,01	10	0,1
Trabajo operario	0,01	25	0,25
TOTAL UNITARIO		0,65	
COSTE UNITARIO (€)		Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)
0,65		1	0,65

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Tapa	1	PE	3.02
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.4
Inyección	0,03	25	0,75
Trabajo operario	0,02	25	0,5
TOTAL UNITARIO		1,65	
COSTE UNITARIO (€)		Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)
1,65		1	1,65

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Carcasa	1	PE	3.03
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0,5
Inyección	0,035	25	0,875
Taladro	0,02	25	0,5
Trabajo operario	0,015	25	0,375
TOTAL UNITARIO		2,25	
COSTE UNITARIO (€)		Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)
2,25		1	2,25

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Tapa inferior	1	PE	3.05
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.2
Inyección	0,03	25	0,75
Trabajo operario	0,02	25	0,5
TOTAL UNITARIO		1,45	
COSTE UNITARIO (€)		Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)
1,45		1	1,45



Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Hélice	1	PE	3.06
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.5
Inyección	0,03	25	0,75
Trabajo operativo	0,02	25	0,5
TOTAL UNITARIO			1,75
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
1,75	1	1,75	

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Bidón gel	1	PE	3.08
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.4
Soplado	0,05	15	0,75
Trabajo operativo	0,035	25	0,875
TOTAL UNITARIO			2,025
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
2,025	1	2,025	

Denominación	Nº de unidades	Material	Nº plano
Estuche	1	PE	4.00
Concepto	horas	Tarifa (€/h)	Coste (€)
Material			0.45
Rotomoldeo	0,07	15	1,05
Trabajo operativo	0,035	25	0,875
TOTAL UNITARIO			2,375
COSTE UNITARIO (€)	Nº UNIDADES	COSTE TOTAL (€)	
2,375	1	2,375	



# COSTOS DE ELEMENTOS COMERCIALES

En la partida correspondiente a los componentes comerciales se incluirán los costes de la adquisición de los elementos normalizados necesarios para el montaje del producto.

Para ello se realizará una tabla donde aparecerán los costes unitarios de cada pieza

Denominación	Norma	Nº de unidades	Coste unitario
Tornillo autoroscante, M2x0,4x6	ANSI/ASME B18.6.5M	3	0,2
Modulo Peltier comercial(ref. TEC1-12715HTS kit)		1	5
Tornillo autoroscante, con cabeza cilíndrica M2x0,4x4	ANSI/ASME B18.6.5M	10	0,2
Placa base (con jack, procesador y sensor)		1	7,29
Botón (ref. 963350446297)		2	0,3
Led (ref.100F5T-YT-RGB)		2	0,2
Placa panel interacción		1	3
Motor (ref. 03021941)		1	5
Junta de estanqueidad (6-7 mm)		1	0,5
Tapón de estanqueidad (ref. 514GFK/220/OR)		1	0,3
Junta estanqueidad ( 78-120mm)		1	0,6



# COSTOS MONTAJES

En este apartado, se resumirá en una tabla los costes derivados del montaje.  
Para la contabilización de este apartado, se hace necesario conocer la tarifa por hora de los profesionales y los medios involucrados.

Los costes correspondientes a esta partida se resumirán en una tabla.

Ensamblaje	Nº unidades	Coste /hora	Tiempo (horas) /unidad	Coste unitario
MILGO	1	15	0,10	1,5
Conjunto bidón	1	15	0,10	1,5
Conjunto módulo refrigeración	1	15	0,3	4,5
Conjunto tapa	1	15	0,20	3
Conj. tapa inferior	1	15	0,10	1,5
Conj. bidón gel	1	15	0,10	1,5
Conjunto tapón	1	15	0,10	1,5



# COSTE TOTAL DEL PRODUCTO

En este apartado conoceremos el coste total del producto, primero sabiendo el coste total de las partidas de: elementos de producción, elementos comerciales y costes de montajes. Posteriormente se sumaran todas las partidas estudiadas.

<b>Capítulo 1. Elementos Producción</b>						
<b>Código</b>	<b>Plano</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Ud.</b>	<b>Importe</b>
1.01	1.01	BIDÓN EXTERNO (PE)	Unidades	1	2,825	2,825
1.02	1.02	BIDÓN INTERNO (PE)	Unidades	1	2,425	2,425
1.03	1.03	BASE BIDÓN (ABS)	Unidades	1	1,755	1,75
2.01	2.01	TAPÓN (PE)	Unidades	1	1.775	1,7
2.03	2.02	TAPA TAPÓN (PE)	Unidades	1	0,65	0,65
3.02.02	3.02	TAPA (PE)	Unidades	1	1,65	1,65
3.03	3.03	CARCASA (PE)	Unidades	1	2,25	2,25
3.07.03	3.05	TAPA INFERIOR(PE)	Unidades	1	1,45	1,45
3.07.05	3.06	HÉLICE (PE)	Unidades	1	1,75	1,75
3.08.01	3.08	BIDÓN GEL (PE)		1	2,025	2,025
4	4.00	ESTUCHE (PE)	Unidades	1	2,375	2,375
<b>Total capítulo:</b>						<b>20,85</b>

<b>Capítulo 2. Elementos Comerciales</b>						
<b>Código</b>	<b>Plano</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Ud.</b>	<b>Importe</b>
3.01		Tornillo autoroscante, M2x0,4x6	Unidades	3	0,2	0,6
3.03		Modulo Peltier TEC1-12715HTS	Unidades	1	5	5
3.04		Tornillo autoroscante, M2x0,4x4	Unidades	10	0,2	2
3.05		Placa base	Unidades	1	7,92	7,92
3.02.01		Botón (963350446297)	Unidades	2	0,3	0,6
3.02.03		Led (ref.100F5T-YT-RGB)	Unidades	2	0,2	0,4
3.02.04		Placa panel interacción	Unidades	1	3	3
3.07.02		Motor (ref. 03021941)	Unidades	1	5	5
3.07.04		Junta de estanqueidad (6-7mm)	Unidades	1	0,5	0,5
3.08.02		Tapón est.(ref. 514GFK/220/OR)	Unidades	1	0,3	0,3
2.02		Junta estanqueidad (78-120mm)	Unidades	1	0,8	0,8
<b>Total capítulo:</b>						<b>26,12</b>



<b>Capítulo 3. Montajes; mano de obra</b>						
<b>Código</b>	<b>Plano</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Ud.</b>	<b>Importe</b>
0.0	0.00	MILGO	Unidades	1	1,5	1,5
0.1	0.01	CONJUNTO BIDÓN	Unidades	1	1,5	1,5
0.1.1	0.02	CONJUNTO MÓDULO REFRIGERACIÓN	Unidades	1	4,5	4,5
0.1.1.06	0.07	CONJUNTO TAPA	Unidades	1	3	3
0.1.2	0.11	CONJUNTO TAPA INFERIOR	Unidades	1	1,5	1,5
0.1.2.01	0.12	CONJUNTO BIDÓN GEL	Unidades	1	1,5	1,5
0.1.3	0.21	CONJUNTO TAPÓN	Unidades	1	1,5	1,5
<b>Total capítulo:</b>						<b>15</b>

<b>Capítulo 4. Presupuesto de ejecución</b>	
<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
Capítulo 1. Elementos Producción	20,85
Capítulo 2. Elementos Comerciales	26,12
Capítulo 3. Montajes; mano de obra	15
<b>Total Presupuesto de ejecución material:</b>	<b>61,97</b>

En este presupuesto no se contemplan costes relativos a transporte, margen del distribuidor y otros aspectos.

El coste de fabricación total de UN producto MILGO asciende a SESENTA Y UNO, CON 97 EUROS

En Zaragoza, a día 20/11/2015,

Firma: R.C.G