



SISTEMA TÉRMICO PARA EL TRASLADO INTRAHOSPITALARIO DE RECIÉN NACIDOS

MEMORIA PARA OPTAR A TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL  
CASANDRA RAYEN MARCEL CORREA :: PAOLA DE LA SOTTA  
UNIVERSIDAD DE CHILE. SANTIAGO, DICIEMBRE 2010



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA DE DISEÑO

NEOBET

## SISTEMA TÉRMICO DE TRASLADO PARA RECIÉN NACIDOS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL  
CASANDRA RAYEN MARCEL CORREA.  
PROFESOR GUÍA: PAOLA DE LA SOTTA.  
SANTIAGO, DICIEMBRE 2010.

*Dedico este trabajo a mis padres y mi hermano por su eterna confianza, ayuda, respeto e incondicionalidad.*

*Agradezco inmensamente a toda mi familia por quererme.*

*A Marco Moreno por toda su ayuda y por colmar de magia y amor mi vida.*

*A Marcelo Quezada Gutiérrez por su inmensa colaboración en el proceso de diseño.*

*A mi guía Paola de la Sotta por la gran cantidad de tiempo, experiencia y sabiduría entregada.*

*“Lo que se les da a los niños, los niños lo darán a la sociedad”.*  
*Karl A. Menninger*

# ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN .....	7
2.- ANTECEDENTES GENERALES	
2.1 RECIÉN NACIDO .....	9-11
2.2 EL CALOR .....	12
2.3 CONFORT TÉRMICO .....	13
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	
3.1 JUSTIFICACIÓN .....	15
3.2 PROBLEMA DE DISEÑO .....	16
3.3 OBJETIVOS .....	17
3.4 CONCEPTO.....	18
3.5 MÉTODO .....	19
4.- ANTECEDENTES PROYECTUALES	
4.1 MAPA PROCESO INTRAHOSPITALARIO .....	21
4.2 TRASLADO DE NEONATOS.....	22
4.3 PROTOCOLO DE TRASLADO.....	23
4.4 LUGARES QUE RECORRE .....	24
4.5 TIEMPOS DE TRASLADO.....	25
4.6 CUNA TRASLADO .....	26
4.7 MODELOS DE CUNAS .....	27
4.8 PARTES DE LA CUNA DE TRASLADO .....	28
4.9 COLCHÓN .....	29-30
4.10GLICERINA .....	31-36
5.- FASE EXPERIMENTAL	
5.1 NORMAS DE SEGURIDAD .....	38
5.2 CONDUCTIVIDAD.....	39
5.3 PRUEBA 1.....	40-41
5.4 PRUEBA 2.....	42
5.5 PRUEBA 3.....	43



# ÍNDICE

6.- DESARROLLO DEL PROYECTO	
6.1 ESTADO DEL ARTE.....	45
6.2 REFERENTES .....	46-48
6.3 REQUISITOS .....	49-50
7.- GÉNESIS FORMAL	
7.1 PRIMERA FASE.....	52-59
7.2 SEGUNDA FASE .....	60-69
8.- PRODUCTO	
8.1 NEOBET .....	70-72
8.2 CONTENEDOR .....	73
8.3 SOPORTE CORPORAL TÉRMICO .....	74
8.4 PLACA DE PARED .....	75
8.5 INSTALACIÓN .....	76
8.6 ARMADO DE CUNA DE TRASLADO .....	77-82
8.7 USO .....	83
8.8 RENDER .....	84-85
8.9 MATERIALES .....	86
8.10 ESTUDIO DE COSTOS .....	87-90
9.- PLANIMETRÍA GENERAL .....	91-96
10.- BIBLIOGRAFÍA .....	98-100
11.- ANEXOS	



# 1

# INTRODUCCIÓN

El nacimiento de un niño o niña es un momento maravilloso para una familia, lleno de emociones nuevas y proyecciones, pero a la vez, un momento difícil para el recién nacido, puesto que los procedimientos a los que debe ser sometido para su bienestar, aumentan el shock ya producido por haber cambiado de un entorno intrauterino a uno totalmente distinto, en éste caso, una sala de parto de un centro de salud.

Al nacer, el ser humano es totalmente indefenso, y uno de sus mayores problemas para enfrentar el mundo es la incapacidad de auto-regular su temperatura, dicho proceso puede tardar algunas horas e incluso días, y dado que el infante es trasladado de un lugar a otro dentro del área de neonatología, se hace imperativo que esté a una temperatura y condiciones adecuadas durante su estadía.

Por seguridad, se ha eliminado de muchos hospitales el sistema de calentacamas (productos comerciales como scaldassono, imetec y otras marcas), luego de algunos accidentes de quemaduras

ocurridos en el área de neonatología de algunos hospitales del país, lo cual evidencia la necesidad de calefacción en las cunas de traslado, ante esto, se plantea una cuna de traslado con un nuevo sistema de calefacción, que cumpla con las normas sanitarias y de seguridad propias de un establecimiento de salud y en específico áreas de neonatología para así mejorar la interacción que tendrá un bebé, en sus primeros días de vida, con el entorno y asegurando su confort.

En esta memoria, se presenta el proceso y resultado de investigación, traducido en una cuna de traslado con sistema de calefacción incorporado, que aporta una solución a la necesidad de confort térmico del recién nacido, integrando un elemento de calefacción de innovación tecnológica incorporado, disminuyendo el shock térmico desde el momento de nacer y durante sus primeros días y se hace cargo de la emocionalidad relativa al contexto.

# 2 ANTECEDENTES GENERALES

# 2 RECIÉN NACIDO



## El nacimiento

El tiempo de gestación en el útero materno dura alrededor de 280 días, y éste órgano responde a todas las necesidades del bebé en ese periodo, siendo un cobijo, un alimentador y contenedor del mismo. En esta etapa la madre ha transmitido al feto, entre otras cosas, emociones y sensaciones durante la gestación y es probable que si la madre se encuentra tensa o asustada durante el parto, el bebé lo perciba o sienta lo mismo.

El trabajo que se realiza durante el parto normal es en conjunto, madre y bebé hacen un esfuerzo para el nacimiento.

Según algunos expertos<sup>(1)</sup> el parto es un momento muy tenso para el recién nacido y como sus sentidos ya están desarrollados en ese momento, él percibe lo que pasa a su alrededor, y aunque es imposible saber a ciencia cierta cuál es su sensación, está comprobado que su corazón se acelera y que al asomar su cabeza por el canal del parto experimenta un leve dolor.

Una vez en el exterior el menor sentirá curiosidad por el medio que lo rodea y permanecerá despierto 3 horas aproximadamente.

1.- Richard E. Behrman. Tratado de Pediatría 2006.

# 2 RECIÉN NACIDO

El bebé recién nacido (neonato)

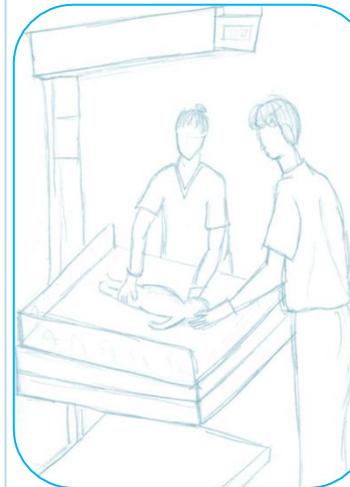
Desde que nace hasta que cumple 28 días, al infante se le llama neonato. Éste período del desarrollo humano es muy delicado, el bebé nace totalmente vulnerable y por ello casi todo en el entorno presenta grandes riesgos para él, la tasa de mortalidad infantil en Chile corresponde a que 8 de cada 1000 recién nacidos mueren luego de haber llevado el parto a término y, aproximadamente el 65% de las muertes ocurridas durante el primer año de vida, ocurren durante el periodo neonatal.

Su temperatura

Entre los problemas del recién nacido, es importante considerar la facilidad que tiene el bebé para enfriarse. El Dr. Pierre Budín<sup>(1)</sup> ya en 1900 observó que los bebés prematuros que se enfrían, tienen una mortalidad significativamente alta. Luego el Dr. William Silverman<sup>(2)</sup> estableció que la importancia de la temperatura del entorno del recién nacido afecta en su desarrollo posterior.

1.-Pierre Budín: Connotado obstetra, Universidad de París. Director de "Clinique Tarnier"

2.-William Silverman: Médico estudioso de los recién nacidos en Columbia-Presbyterian Medical Center.



*Boceto de cuna radiante. Al nacer el bebé, recibe su primera evaluación en un ambiente cálido. Hospital Clínico Universidad de Chile.*

*El recién nacido presenta problemas de regulación de la temperatura debido a su inmadurez, de tal modo que le afectan de forma significativa los cambios externos.*



# 2 RECIÉN NACIDO

Un bebé que ha nacido sano y de peso adecuado tarda algunas horas en aprender a regular su temperatura, es normal también que tarde algunos pocos días en entrenar su metabolismo para producir o perder calor y estabilizarse.

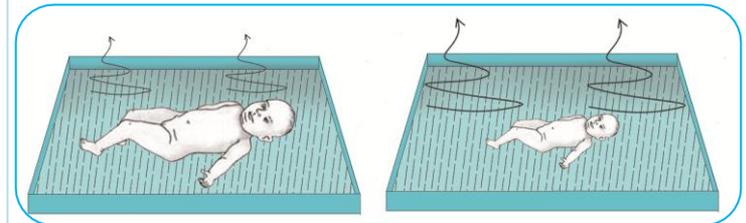
Tal como el recién nacido tiene facilidad para enfriarse en ambientes fríos, también tiene facilidad para absorber calor en ambientes cálidos, un buen manejo del ambiente térmico es un aspecto fundamental en su cuidado, los rangos considerados normales en **temperatura ambiente** durante la primera hora de vida, es alrededor de 20 a 25°C, más adelante es suficiente con una temperatura cercana a los 25°C. y la temperatura corporal del bebé debe ser de 36,5°C. (1)

Durante la estadía intrauterina el bebé vive en estabilidad térmica, puesto que la temperatura del bebe es de **0,5°C por sobre la temperatura materna**, por lo tanto, el bebé en el útero materno no necesita sistema termorregulador .

De tal manera que la primera vez que el ser humano se enfrenta al frío es en el momento de nacer, sumado a eso el neonato nace completamente desnudo, con poco cabello cubriendo el cuerpo y mojado.

1.- Información expuesta por Dr. D. Jose Luis Neyro. Servicio de Ginecología y Obstetricia.

El recién nacido tiene más pérdida de calor en ésta etapa que en las posteriores debido a su tamaño y forma, Al ubicarlo sobre cualquier superficie la misma se encuentra expuesta al ambiente y mientras más pequeño sea el bebé, más pérdida de calor sufre dado que la superficie se encontrará en mayor área de contacto con el entorno, tal como lo muestra el esquema.



*Se calcula que la pérdida de calor de un recién nacido es 4 veces mayor que la de un adulto.*

Posibles enfermedades(2)

Los recién nacidos a término expuestos al frío después del nacimiento pueden desarrollar enfermedades, tales como acidosis metabólica, hipoxemia, hipoglucemia y aumento de la excreción renal de agua y solutos dados por los esfuerzos que debe hacer el infante para compensar la pérdida de calor.

2.-Tratado de pediatría. Richard E Behrman. Pág 528.

# 2 EL CALOR

## CALOR Y TEMPERATURA

Para el desarrollo del proyecto es necesario conocer ciertas cualidades físicas que están relacionadas, y principalmente saber que calor y temperatura son conceptos afines pero con significados distintos.

El calor es la energía que tiene un objeto de acuerdo al movimiento de sus átomos y moléculas que están constantemente vibrando, moviéndose y chocando unas con otras.

Cuando se añade energía a un objeto, sus átomos y moléculas se mueven a mayor velocidad, incrementando su energía de movimiento o calor. Incluso los objetos más “fríos” poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo. La temperatura por su parte es una medida del calor o de la energía térmica de las partículas en una sustancia.

En el desarrollo de la memoria se hablará más de temperatura que de calor, ya que es la medida de la agitación de las partículas, y al ser una magnitud se puede leer y establecer parámetros de comparación, porque dos cuerpos pueden tener la misma temperatura y diferente cantidad de calor (4).

También es necesario señalar que cada material posee un calor específico, que representa la cantidad de calor que se necesita entregar a un gramo para que su temperatura suba en un grado Celsius.



$$Q = c * m * \Delta t$$

*La cantidad de calor que un cuerpo recibe o cede se calcula multiplicando el calor específico, por la masa y por la variación de temperatura.*

# 2 CONFORT TÉRMICO

## Confort Térmico

Según norma ISO 7730 y EN-27730 se define como confort térmico a un ambiente que es “térmicamente ideal”, por lo que de esta manera sus ocupantes no expresan sensación de frío ni de calor.

Si el ambiente es térmicamente ideal, el cuerpo no debiese hacer nada en particular para mantener su propio equilibrio térmico, La **temperatura neutra de la piel es alrededor de 33°C** y las sensaciones de calor o frío se dan cuando la temperatura que rodea al individuo adulto es mayor o menor. En el caso de los recién nacidos al no poder auto regular su temperatura la temperatura neutra de la piel corresponde al calor corporal equilibrado, esto es 36,5°C.

Los factores que afectan la sensación de confort son :  
temperatura del aire, temperatura radiante, humedad relativa y velocidad del aire, cantidad de abrigo y grado de actividad, entre otras.

Temperatura de confort de acuerdo a la época del año:



*Invierno: 20°-24°C*



*Verano: 23°-26°C*

En relación al bebé estos datos son muy importantes puesto que en las condiciones habituales de la sala donde nace el niño (paritorio) existe una temperatura ambiente entre 20°C y 25°C y la temperatura cutánea del recién nacido disminuye cerca de 0,3°C/minuto, mientras que la temperatura corporal central lo hace a razón de 0,1°C/minuto, por lo que en el periodo neonatal inmediato se ve una pérdida acumulada de calor de 2°-3°C que corresponde a una pérdida de calor de unas **200Kcal/Kg**. Esto se puede evitar con un buen manejo del entorno directo del infante, para que éste sea térmicamente ideal.

# 3 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

# 3 JUSTIFICACIÓN

El traslado de recién nacidos es un proceso que se inicia desde el primer momento en que los bebés llegan al mundo, ya sea en una sala de parto o en un quirófano. Durante las primeras horas de vida los bebés no han aprendido a regular su temperatura y es en ese tiempo en el cual reciben una serie de atenciones médicas que verifican su estado al momento de nacer, para esto los bebés son trasladados dentro del hospital o clínica de un espacio a otro y también dentro de una misma sala, utilizando para ello cunas de traslado.

Actualmente las cunas de traslado consisten en un soporte metálico con una colchoneta en el centro, en la cual se acuesta al bebé y para ser transportado de un salón a otro, es abrigado con frazadas y envuelto en tela polar para evitar la pérdida de calor que podría gatillar enfermedades, al respecto, el sobre-abrigo del bebé predispone situaciones de riesgo, como caídas al tomarlo, resbalones y ahogos vulnerando su seguridad.

Ante estos problemas no existe un sistema integral de cuidado de la temperatura, seguridad y confort del bebé durante los traslados intrahospitalarios, que se relacione con el contexto emocional, salvo que por lo general los ambientes están calefaccionados.

Si bien las aseveraciones aquí expresadas son comunes, fueron verificadas en trabajo investigativo de observación participante, visitando centros de atención a recién nacidos de los siguientes hospitales y clínicas: Hospital Militar (La Reina), Hospital Padre Hurtado (La Pintana), Hospital Clínico Universidad de Chile (Independencia), Clínica Las Condes (Las Condes).

# 3 PROBLEMA DE DISEÑO

De acuerdo a lo previamente indicado:

La problemática dice relación con la dificultad que presenta un recién nacido para regular su propia temperatura desde que nace, durante los traslados a los que debe ser sometido dentro del hospital y hasta que se le da el alta médica.

Actualmente se usan camillas o cunas de traslado, que presentan todas una forma similar y de distinta materialidad, que comparten el uso de una pequeña colchoneta sobre la cual se ubica al recién nacido envuelto en diversas telas para abrigarlo, pero el bebé pierde calor constantemente, volviéndolo vulnerable a posibles enfermedades o incomodidades dada por el desajuste de temperatura y el riesgo de ser envuelto y desenvuelto en distintas instancias intrahospitalarias.

En el caso de bebés prematuros, existen incubadoras que están dotadas de diversos instrumentos de medición, control de temperatura e higiene, aislando y entregando un sinnúmero de facilidades para el cuidado específico que tienen los recién nacidos que presentan problemas, pero no existe un artefacto que mantenga el calor de los bebés sanos, que son trasladados dentro del hospital.

Es por esto que se proyecta una cuna de traslado que exhibe al bebé y que tiene un sistema de calefacción integrado, que resuelve la necesidad de temperatura que tienen los recién nacidos, entregándoles confort térmico, evitando posibles enfermedades causadas por descompensación térmica o cambios de temperatura.

# 3 OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

TRASLADAR AL RECIEN NACIDO DENTRO DE LOS ESPACIOS INTRAHOSPITALARIOS, COBIJÁNDOLO AL MODO DE UN NIDO.

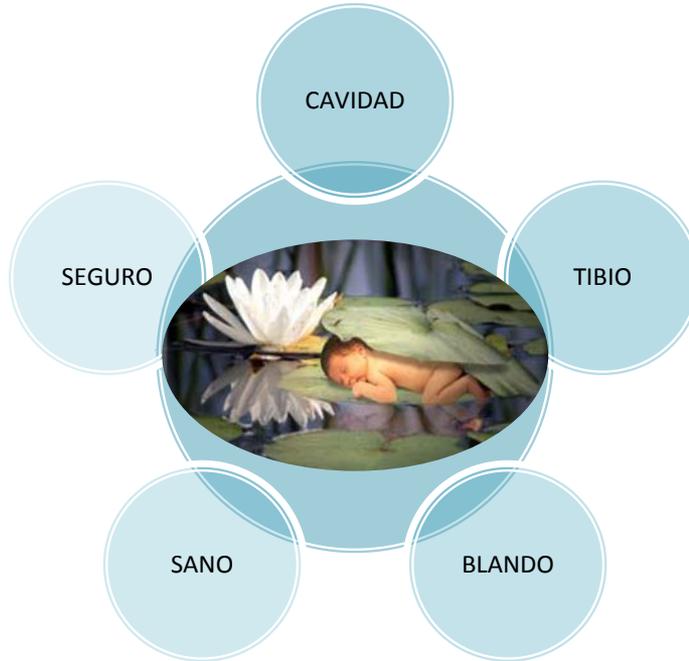
## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OTORGAR CONFORT TÉRMICO AL BEBÉ DURANTE LOS TRASLADOS MEDIANTE UNA TECNOLOGÍA DE CALEFACCIÓN EN EL SOPORTE CORPORAL.

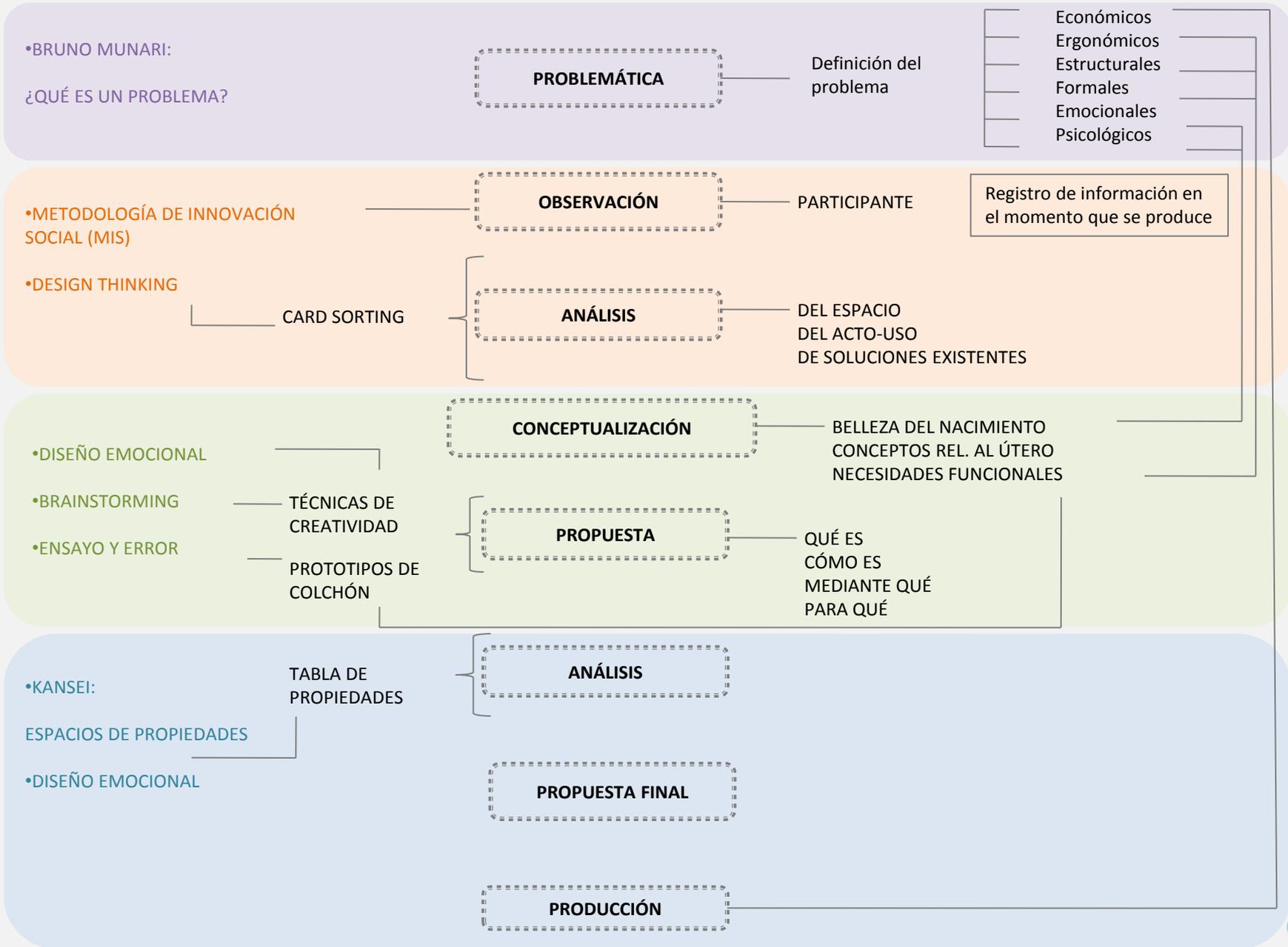
RECIBIR AL BEBÉ EN UN EQUIPAMIENTO CON LENGUAJE FORMAL ORGÁNICO QUE SE INTEGRE AL ESTADO DEL ARTE MEDICO.

TRANSPORTAR AL RECIÉN NACIDO EN CONDICIONES SEGURAS.

# 3 CONCEPTO



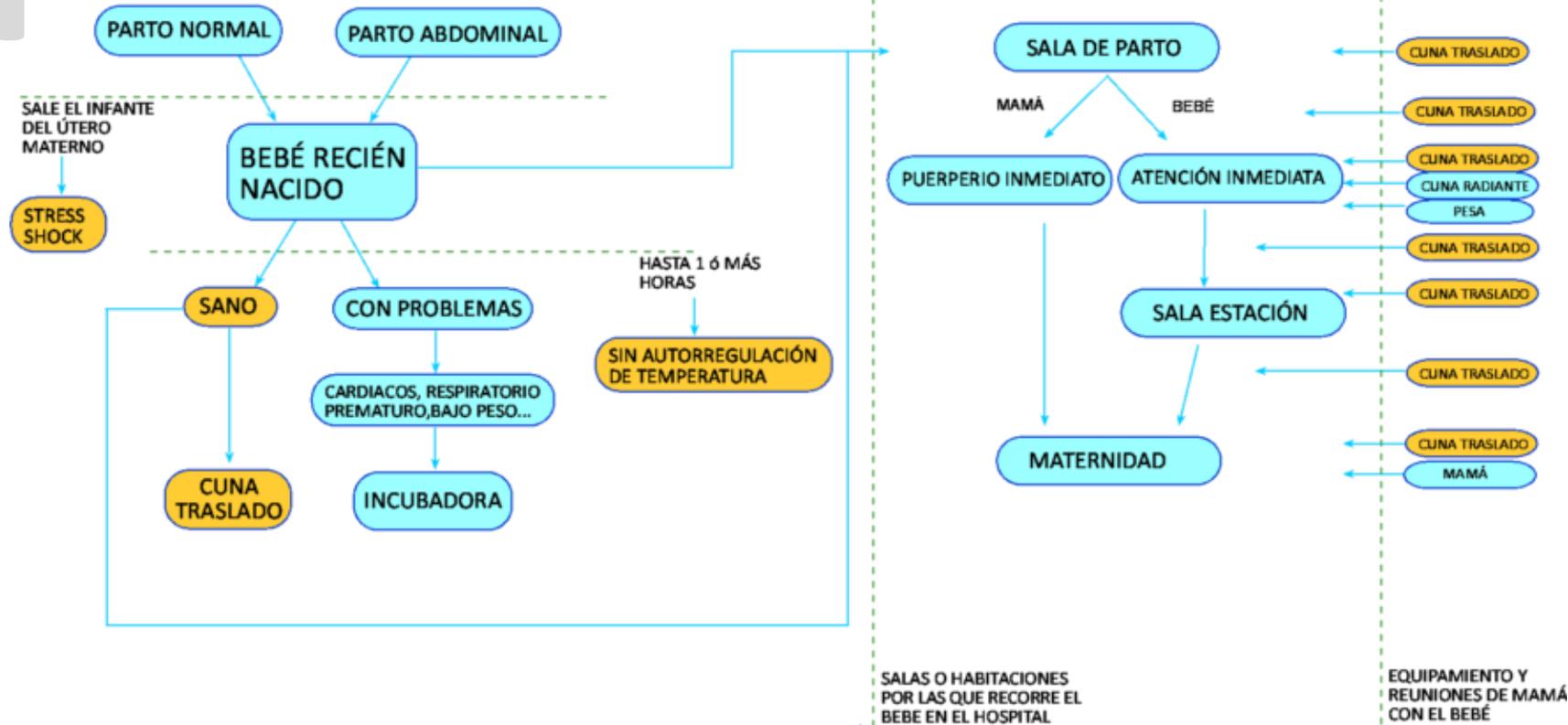
Crear una recepción acogedora para los recién nacidos mejorando la vivencia de un bebé durante sus primeros días de vida, trasladándolo *“al modo de un ofrecimiento”* exhibiéndolo en un contenedor translúcido y aportando calor en el intervalo previo al despertar de la termo-regulación.



# 4 ANTECEDENTES PROYECTUALES

# 4

## MAPA DEL PROCESO INTRAHOSPITALARIO



La última etapa del embarazo es el parto, y el mapa de relaciones expuesto, explica de forma esquemática qué es lo que ocurre luego del momento en que el bebé nace, los lugares en los que está durante su estadía dentro del área de maternidad de un centro hospitalario y los equipamientos y reuniones del niño con su madre.

En el área de neonatología, existen varios equipos médicos que tienen contacto con el recién nacido, pero sólo algunos reiteran su contacto en todas las instancias intrahospitalarias, para el proyecto se escoge la cuna o camilla de traslado, por ser un equipo que acompaña al bebé desde su nacimiento hasta que deja el hospital.

# 4

## TRASLADO DE NEONATOS

Al momento de nacer el bebé se siente desorientado, después de estar varios meses en el útero, todo cambia radicalmente para ellos y en hospitales y clínicas se le recibe envolviéndolo en mantas y sábanas.

Envolver al bebé en sábanas tiene un objetivo, y es suavizar la transición que vive desde el útero al nuevo ambiente, dándole una presión y abrigo semejante al vientre materno, estar apretados y tibios le alivia los cólicos.

*Luego de salir de un centro hospitalario, el bebé continúa a gusto envuelto en mantas durante unas semanas, más adelante el infante se vuelve más activo y las dejará de lado por incomodidad.*



Tapado en sábana



Vestido con un "pilucho"

Bebé envuelto en sábana  
(Hospital Padre Hurtado)



Bebé envuelto en tela polar  
(Hospital Militar)

# 4. PROTOCOLO DE TRASLADOS



## Atención Inmediata

Al nacer el niño es pesado, limpiado, medido y controlado al minuto. Luego se ubica en la cuna de traslado asignada para él, donde se le controlará a los 5, 10, 15 y 20 minutos.



## Sala estación:

El bebé luego de pasar por atención inmediata es llevado a esta sala para esperar que su madre esté lista para recibirlo en la maternidad

*La posición tren de lemburg es en la que el paciente se encuentra en un plano elevado e inclinado de 45° con la cabeza hacia abajo y los pies y las piernas hacia arriba. O con la cabeza por sobre el nivel del abdomen. Se utiliza para producir reflujo o prevenirlo en los bebés.*

Enfermera    Matrona    Auxiliar



## Traslado hacia maternidad:

El bebé es trasladado por pasillos interiores (de acceso restringido) acompañado de una matrona, una enfermera y una auxiliar. El bebé viaja en posición tren de lemburg.

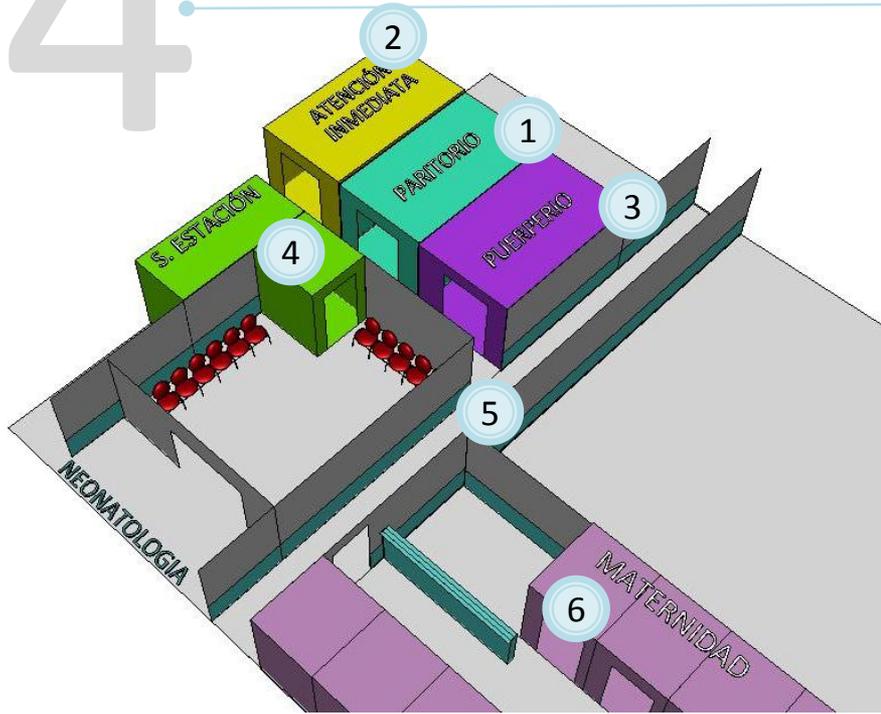


## Tomado de cuna:

El contenedor se pone de forma angular sobre el marco metálico, una mano sostiene el contenedor, mientras la otra dirige el carro. (Notar que requiere maniobra de seguridad).

# 4

## LUGARES QUE RECORRE EL BEBÉ



Desde que nace un niño en el paritorio hasta que se reúne con su madre circula en los centros hospitalarios por distintas salas, en algunas permanece más tiempo que en otras y esto lo determinan distintos factores, en todas las situaciones el bebé permanece en la misma cuna de traslado, de esta manera se evitan riesgos como que el niño se exponga a focos infecciosos o la pérdida del infante.



PARITORIO



ATENCIÓN INMEDIATA



PUERPERIO



SALA ESTACIÓN



PASILLO



MATERNIDAD

# 4 TIEMPOS DE TRASLADOS

Como se explicaba anteriormente el bebé circula por distintas salas de un centro hospitalario, en algunas permanece más tiempo que en otras dependiendo de las tareas que deben realizarse en ellas. Las siguientes tablas muestran el tiempo que son utilizadas de acuerdo a parámetros expresados por la Obstetra Patricia Ponce del Consultorio “La Faena” de Peñalolén y constataciones en terreno.

1. PARITORIO	
PRIMÍPARA	20-25 MINUTOS
MULTÍPARA	10-15 MINUTOS

2. ATENCIÓN INMEDIATA	
SIN PROBLEMAS	60 MINUTOS
CON PROBLEMAS	MÁS DE 60 MINUTOS

3. PUERPERIO	
PARTO NORMAL	1 HORA
PARTO ABDOMINAL	3 – 4 HORAS

4. SALA ESTACIÓN	
PARTO NORMAL	1 HORA
PARTO ABDOMINAL	3 – 4 HORAS

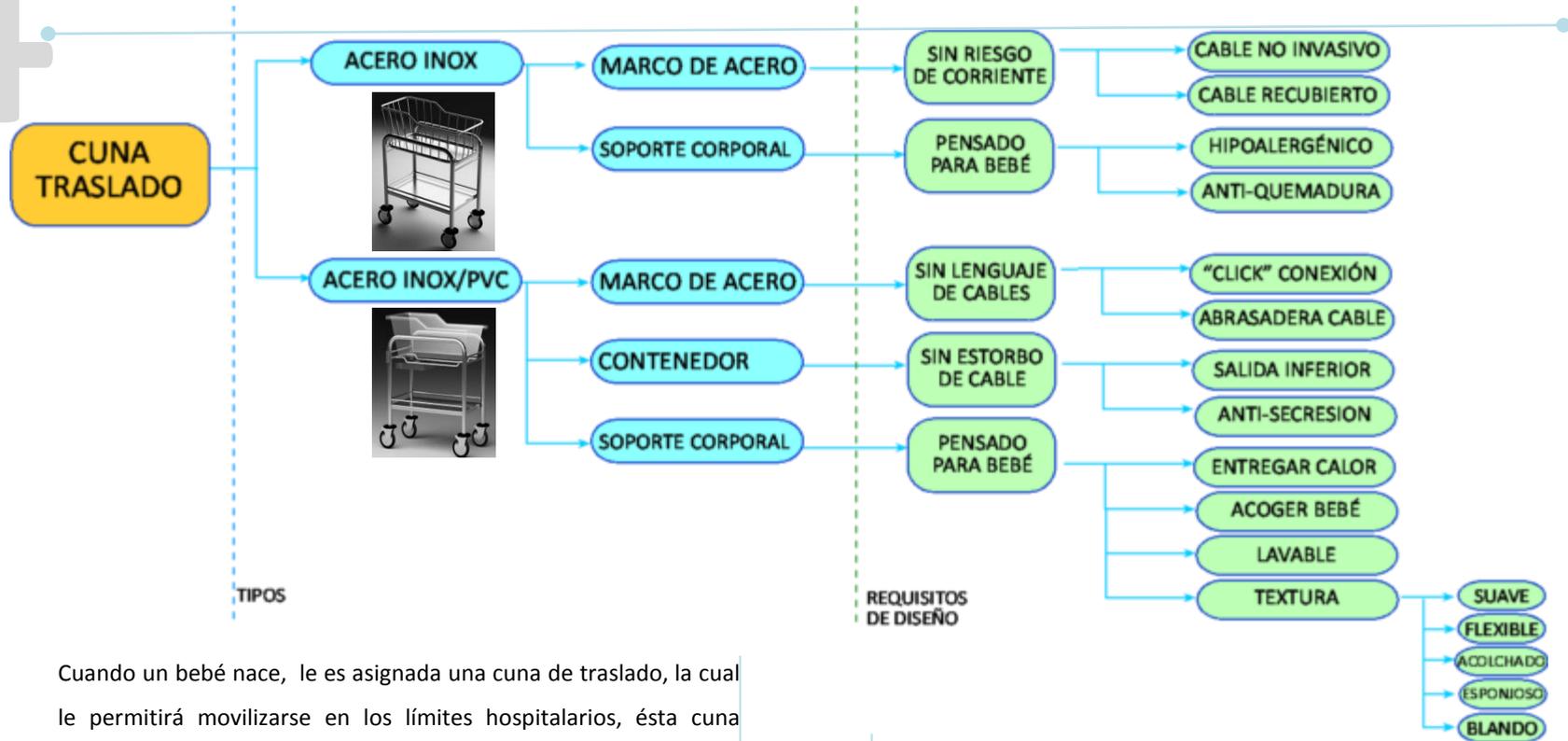
5. PASILLO	
HOSPITAL MILITAR	3-5 MINUTOS
HOSP. U DE CHILE	4-6 MINUTOS
HOSP. PADRE HURTADO	3-7 MINUTOS
CLÍNICA LAS CONDES	1-3 MINUTOS

6. MATERNIDAD	
PARTO NORMAL	2 DÍAS
PARTO ABDOMINAL	3-4 DÍAS

La información de las tablas es muy útil para saber cuánto tiempo se debería mantener temperatura en el colchón, en base a ello se escoge el material más adecuado para la conservación de calor.

# 4

## CUNA DE TRASLADO



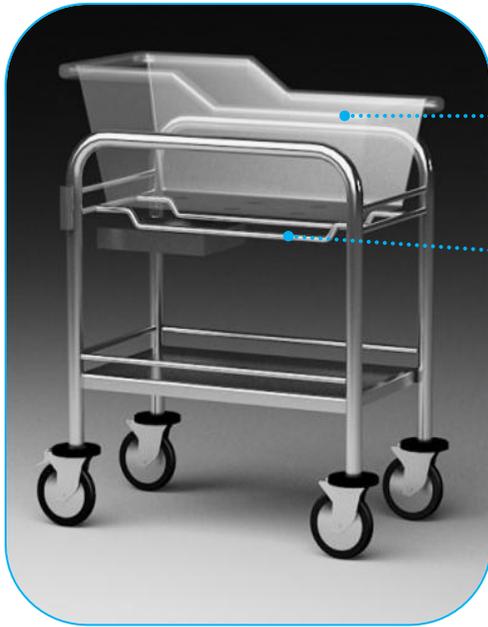
Cuando un bebé nace, le es asignada una cuna de traslado, la cual le permitirá movilizarse en los límites hospitalarios, ésta cuna posee una placa que identifica al bebé y está dotada de un colchón que lo recibe. También tienen una caja (kit de emergencia) en la que se encuentran todos los artículos que se necesitarán durante su estadía; como mascarillas, guantes para las enfermeras, jeringas, termómetro, etc.

Existen varios tipos de cunas de traslado en el mundo, pero a Chile se importan 2 modelos, ambos tienen una forma similar con pequeños cambios en el uso y materialidad.

El mapa de relaciones es un esquema que establece algunos de los límites y requerimientos que deben ser tomados para diseñar una nueva cuna de traslado que cumpla con la misma función pero que se relacione de diferente manera con el uso, puesto que tendrá incorporado un elemento de innovación que responde a la necesidad de temperatura que tienen los bebés y responderá a las emociones relacionadas con el nacimiento.

# 4

## MODELOS DE CUNAS DE TRASLADO



Contenedor pvc.  
desmontable

Soporte curvo  
que permite  
cambio de  
posición.



**MODELO 1**

Análisis de modelos.

- Los modelos presentan varias similitudes formales en la parte inferior y el marco de acero inoxidable.
- Se observa el uso de acero inoxidable que se atribuye al lenguaje médico por los objetos quirúrgicos que deben ser de ese material.
- Las alturas son estándar (96cm)
- Uso de ruedas multidireccionales.



Contenedor  
soldado a la  
forma

Base metálica que  
soporta colchoneta

**MODELO 2**

- Se observa que ambas permiten la visibilidad del bebé
- Comparativamente el modelo 1 permite el cambio de posición del contenedor, colaborando para que el bebé no sufra reflujo.
- Existe una clara prioridad de la funcionalidad ante la estética del producto.

# 4

## PARTES DE LA CUNA DE TRASLADO



Contenedor pvc.  
Desmontable.

Marco de acero  
perfil tubular  
Diam 25mm.

Colchón de  
espuma y cuerina

Soporte curvo  
que permite  
cambio de  
posición.

Ruedas  
multidireccionales.

Porta  
suero.

Bandeja.

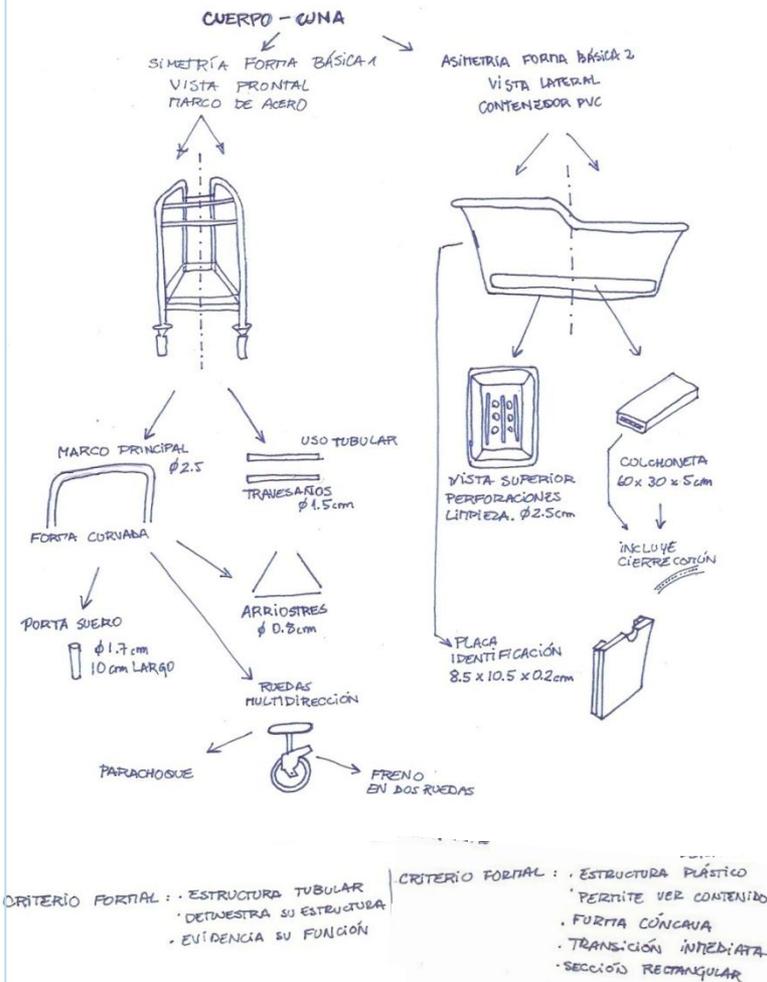
Topes de goma a  
prueba de impacto.

### Deficiencias Observadas:

- Materiales fríos
- Las ruedas desarticulan la forma
- Lenguaje instrumental y no de equipamiento médico.
- No parece cuna.
- Cambio de ángulo del contenedor presenta inestabilidad en la sujeción

### Puntos Destacados:

- Estabilidad Estructural
- Contenedor Traslúcido
- Bandeja inferior
- Funciones básicas
- Geometría de movimiento
- Tamaño



# 4

## PROPUESTA DE SOPORTE CORPORAL

El colchón donde reposa el bebé está conformado de molidos de espuma PU en el interior de una funda de cuerina que es impermeable, esto presenta un problema actualmente, expuesto por las enfermeras y matronas: **“La colchoneta dura muy poco”**, la espuma se apelmaza y la cuerina se agrieta. Como dicho colchón no se hace cargo de los problemas, la propuesta es reemplazarlo por uno de alta duración y que **entregue calor**.

La forma de entregar calor del nuevo colchón funciona combinando **un alambre resistivo de nicrom con un material gel que entrega al bebé una sensación acuosa**, de acuerdo con el concepto trabajado.

El alambre se calienta al ser enchufado a 30V (teniendo en consideración la seguridad del bebé) y calienta dicho gel por conducción, proporcionando la temperatura adecuada al bebé.



Colchón: 600 x 300 x 50mm



Funda de cuerina con cierre para cambio constante de relleno.



Poliuretano trozado de baja densidad

El poliuretano es un plástico dañino para el ser humano puesto que tiene emanaciones de partículas orgánicas dañinas que pueden entrar por los ojos y boca (especialmente en niños) pudiendo causar intoxicaciones

# 4

## PROPUESTA DE SOPORTE CORPORAL

### POSIBLES MATERIALES GEL

Para la búsqueda del material adecuado para el colchón que acogerá al bebé, se toman en cuenta dos requisitos: **El bebé debe recibir calor desde el colchón y éste debe otorgar seguridad eléctrica al bebé.**

Al entregar calor al bebé en un colchón de textura blanda se hace menos drástico el cambio de ambiente del cuál el bebé viene (el útero materno) y al entorno al que llega (la cuna de traslado). Dicho de otra manera el “nuevo entorno” recoge la consistencia acuosa y el aporte de temperatura otorgado anteriormente en el vientre de su madre.

Es por esto que se piensa en posibles líquidos que cumplan con la necesidad de **transmitir y conservar** calor y que no conduzca electricidad, de tal manera que **NO** exista riesgo (eléctrico o de toxicidad) en caso de derrame, filtración o ruptura del colchón.

En ésta búsqueda aparecen como materiales posibles de relleno la vaselina, los aceites y la glicerina



VASELINA



ACEITE



GLICERINA

La vaselina es comercializada en 2 estados, crema y líquida. Siendo en ambos casos una sustancia difícil de trabajar por su oleosidad y sus densidades extremas, en su versión crema no sirve y en su versión líquida su baja viscosidad obstaculiza la tarea de empaquetarla para un colchón.

El aceite es descartado como material para el colchón ya que en caso de derrame dificulta la tarea de limpieza y su facilidad para transmitir el calor hace que también se enfríe muy rápido.

Por lo tanto, **la glicerina** se convierte en el mejor material para realizar pruebas de transmisión de calor, ya que es inocua para el ser humano y soluble en agua.

# 4

## LA GLICERINA

La glicerina es el **motor de innovación** dentro del proyecto como se verá posteriormente, por ello es necesario destacar las características y cualidades de la sustancia. Para así comprender la decisión de utilizarla como materia prima.

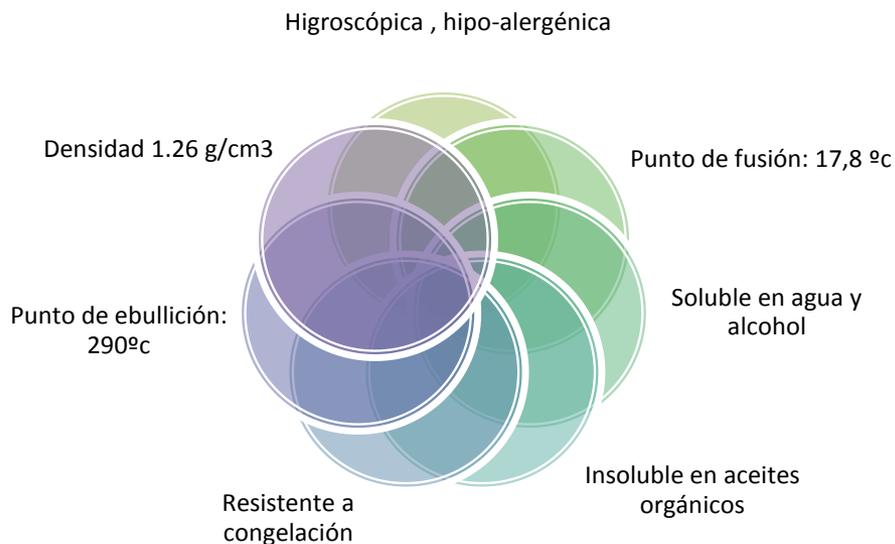
### LA GLICERINA

La glicerina, glicerol o propanotriol es un alcohol que está presente en todos los aceites y grasas animales y vegetales en distintas proporciones. En cualquier procesamiento del aceite la glicerina se separa de éste, y una vez separada o extraída puede ser disuelta en agua o alcohol, pero nunca en aceites. En cambio muchos productos serán disueltos en glicerina con mayor facilidad que cuando son disueltos en agua o alcohol.

Una vez obtenida como producto secundario en la fabricación del jabón después de haber tratado las grasas y aceites con álcali, la glicerina cruda se purifica por destilación permitiendo su uso en diversas áreas.

# 4

## LA GLICERINA



### PROPIEDADES

La glicerina presenta diversas propiedades que son muy beneficiosas para su uso en el producto, por ejemplo que su punto de ebullición sea tan alto y que sea resistente al congelamiento.

Los rangos de temperatura con los que se trabajará en el colchón es entre 20 y 35°c alejándose de los extremos de cambio de estado.

Al poder diluir la glicerina en agua y alcohol se convierte en un buen candidato para contemplar en un caso de derrame, ya que será sencillo de limpiar.

El no ser tóxica y ser un excelente humectante de piel contribuye para los factores de seguridad asociados, ya que se debe tener en cuenta que la sustancia utilizada tiene posibilidades, por accidente, mal manejo u otros imponderables, de contacto con el ser humano.

# 4 LA GLICERINA

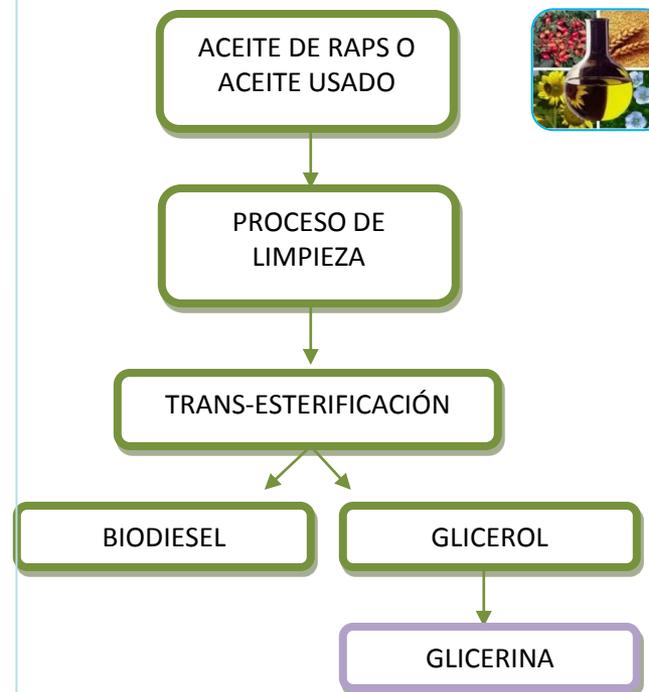
## COMO SUBPRODUCTO DEL BODIESEL

El biodiesel es un biocombustible sintético líquido que se obtiene luego del procesamiento de plantas oleaginosas llamado transesterificación, lo que lo convierte en un sustituto del gasóleo que se obtiene del petróleo.

El aceite de origen vegetal, pasa por un proceso de limpieza que incluye decantación, lavado, secado y esterificación, que lo deja preparado para el proceso de Trans-esterificación.

Producto de la trans-esterificación, proceso en el cual se le agrega metanol y catalizador al aceite tratado, se obtiene biodiesel y glicerol (como muestra el esquema).

Éstas sustancias, glicerina y biodiesel, fueron identificadas como "nichos de diseño" en la etapa de seminario de procesos de producción y material industrial II, en el año 2008.



El biodiesel posteriormente es mezclado en diversas proporciones con gasóleos, obteniendo productos llamados B20, B50, B80 y B100, siendo cada número el porcentaje de biodiesel utilizado en la mezcla.

El glicerol, es purificado obteniendo el producto comercializable: LA GLICERINA.

# 4

## LA GLICERINA

La relevancia de esto radica en que desde la explosión mundial del biodiesel como respuesta a la tendencia de agotamiento del petróleo, ha aumentado también la producción de glicerina. Incluso ha cambiado el rumbo del mercado de la glicerina sintética, la cual se obtiene del petróleo, en contraposición a la glicerina natural que se obtiene de grasas y aceites, y ahora como **RESIDUO del biodiesel**.

El impacto económico de la glicerina como subproducto es significativo, en el gráfico 1 se puede ver la tendencia del precio de la glicerina en Estados Unidos desde 1995.

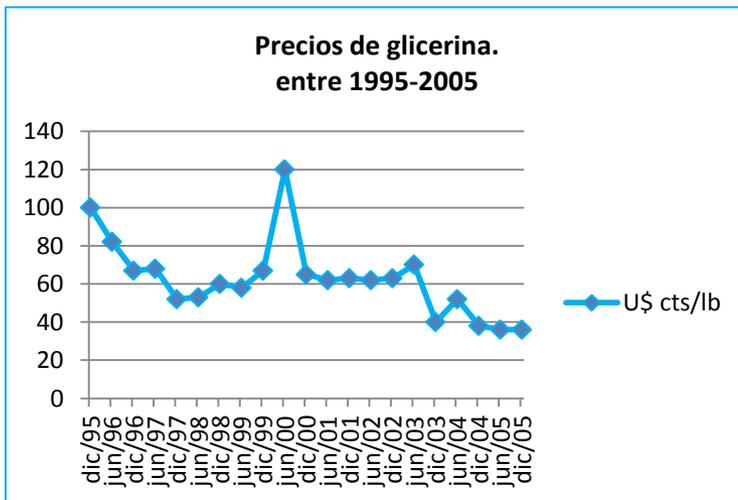


GRAFICO 1: GLYCERINE MARKET REPORT, Oleoline.com, Dic2005. En diez años se ha percibido una baja en los precios de la glicerina de aproximadamente 60 dólares

Por una parte está la **caída del precio** en Estados Unidos, y en línea con ello se percibe un **alza en los stock**. En el gráfico 2 se muestra la alza de producción de glicerina en Europa y en el subsiguiente de inventarios de glicerina en EEUU.

De esta manera se obtiene una visión general de lo que ocurre a nivel mundial con respecto al alza de stock de glicerina en el mercado, observando dos potencias mundiales muy influyentes en el resto del globo.

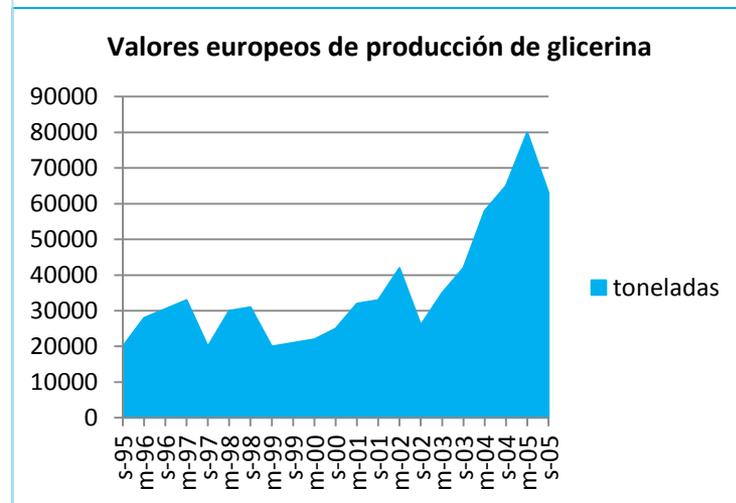


GRAFICO 2 Fuente: GLYCERINE MARKET REPORT, Oleoline.com, Diciembre 2005

# 4

## LA GLICERINA

En el gráfico 3 se explica el alza en los stock de glicerina total en Estados Unidos. La glicerina cruda corresponde al glicerol obtenido de la creación de jabones de grasa animal o de la refinación de aceites, y la glicerina refinada es el proceso posterior a la limpieza, decantación y purificación de la misma.

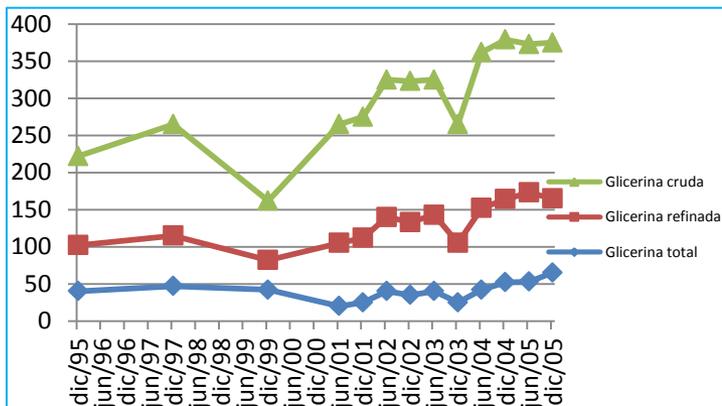


GRAFICO 3

Fuente: GLYCERINE MARKET REPORT, Oleoline.com, Diciembre 2005

Producto de esta sobre oferta de glicerina, surge un precedente que no ha pasado desapercibido en el mundo científico, **buscando nuevos usos para la glicerina** de toda índole, desde nuevos alcances en la industria cosmética hasta crear suplemento alimenticio para animales <sup>1</sup>.

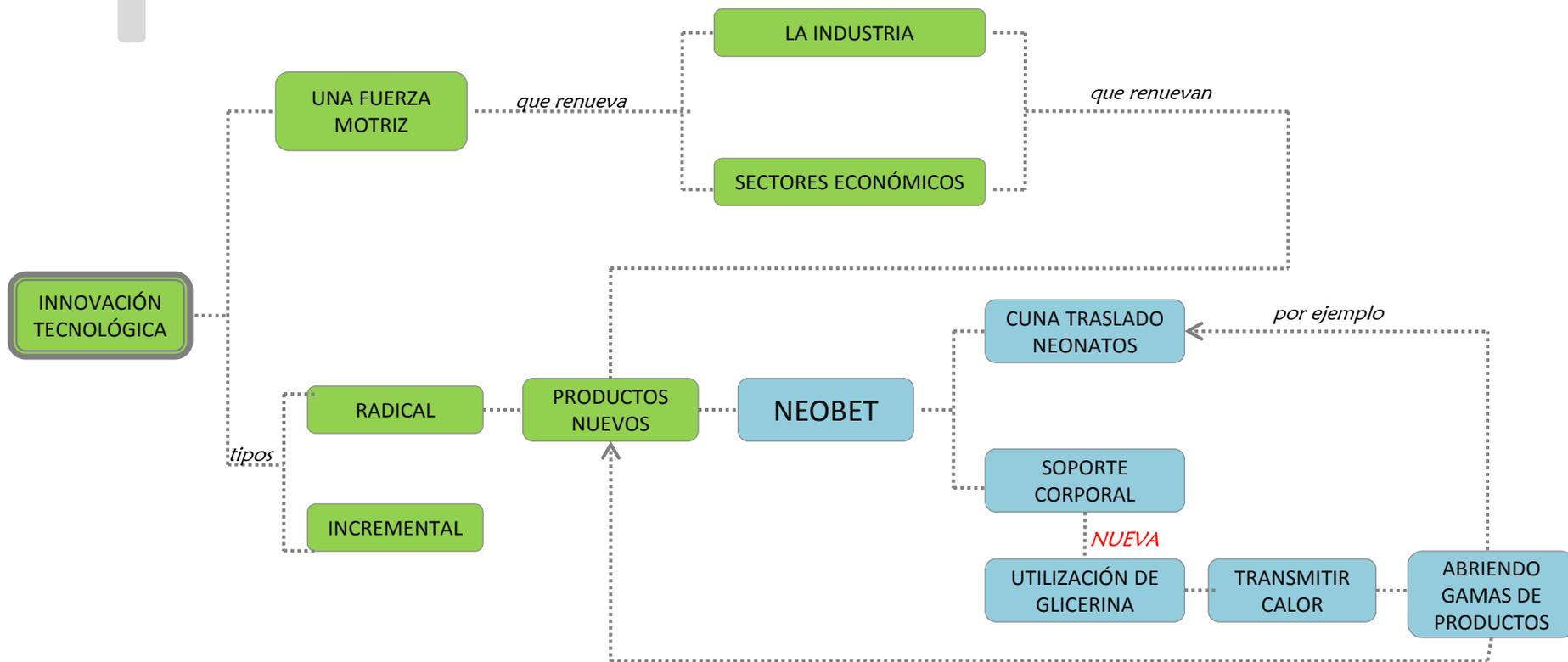
Éstos gráficos se convierten en una herramienta de sustento para el proyecto, ya que está relacionado directamente con el factor economía y desarrollo del país, por lo tanto es importante mencionar que las decisiones de materiales a utilizar, está supeditada a la necesidad de crear un producto competitivo, con **tecnología de innovación**, que responda a las necesidades de los usuarios aprovechando las ofertas del mercado eficientemente.

Así es como se hace imperante considerar la glicerina no solo por sus cualidades intrínsecas, si no que también porque su precio la convierte en una nueva oportunidad para dar paso a la innovación.

1.-(Se puede ver el estudio en Línea en : <http://www.ars.usda.gov/is/pr/2007/070920.htm> )

# 4

## LA GLICERINA COMO FACTOR DE INNOVACIÓN



Según Porter (5) (1990) “La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar”. Siendo Chile un país con un nivel industrial en crecimiento, la alternativa del uso de la glicerina se presenta en el momento preciso para abrir paso a la innovación.

Para esto es necesario realizar diversas pruebas que comprueben la factibilidad de uso de la glicerina, en la fase siguiente se verá una serie de pruebas cuyo objetivo radica en demostrar que la elección de la glicerina como materia prima para innovar, es la más adecuada al proyecto.

5.-Michael E. Porter. Profesor de estrategia competitiva y desarrollo económico de naciones. Universidad de Harvard

# 5 FASE EXPERIMENTAL

# 5 NORMAS DE SEGURIDAD

Definida la Glicerina como materia prima escogida por sus cualidades térmicas y de seguridad ya expuestas, resta por definir el elemento calefactor. Manteniendo los criterios de seguridad definidos en la elección de la Glicerina, obligamos entonces al diseño a **utilizar Voltaje e Intensidad de la corriente que provean un sistema de interacción libre de riesgo**. Esto es, Voltaje no superior a 30 Volt, Intensidad de la corriente hasta 1,5 mA, es decir la fuente eléctrica que se usará es comparable con un eliminador de pilas común o a un cargador de notebook (fuentes seguras incluso en caso de contacto directo con el ser humano).

El amperaje que daña al ser humano se denomina “Umbral Absoluto de la Intensidad” (norma UNE 20.572). y es la máxima intensidad de corriente que puede soportar una persona sin peligro, independientemente del tiempo que dure la exposición, que permita a la persona desprenderse del contacto por su propios medios. Este valor se ha fijado para la Corriente Alterna entre, 10 y 15 mA (norma UNE 20-572-92/1), .

En otro aspecto, es necesario entender que los niveles de intensidad de la corriente eléctrica variarán de acuerdo a la impedancia del cuerpo humano

. La impedancia es el valor resistivo del cuerpo humano, éste valor cambia entre personas, e incluso en una misma persona, dado por factores tales como la tensión, la frecuencia, la duración del paso de la corriente, la temperatura, el grado de humedad de la piel, la superficie de contacto, la presión de contacto, la dureza de la epidermis, etc. Para ello existe una tabla anexada a la memoria que expresa el valor resistivo del cuerpo en Ohms. Con éstos datos se puede definir un Voltaje máximo funcional al de objetivo de calor y 100% seguro.

Si tomamos los valores de 30V y los rangos de impedancia del 5% de las personas (la más baja tolerancia a la electricidad) de 1750ohm obtenemos que el amperaje del producto en caso de contacto con el ser humano tiene un valor de 0,017 A, lo cual es **totalmente seguro, sin riesgo eléctrico**.

# 5 CONDUCTIVIDAD GLICERINA

Para saber los Kilowatts necesarios para elevar 15 grados, 2 litros de glicerina en una hora, se tiene :

$$\frac{V * D * T^{\circ} * Ce}{0,860} \text{ KW}$$

Volumen: 0.002mt3  
Densidad: 1,260Kg/mt3  
T° (Delta T°): 15°c  
Calor específico: 0,576

0,860 es la constante de calorías: 860cal = 1W  
Por lo tanto la potencia requerida: 0.025 (KW)

La fórmula funciona en condiciones ideales, sin pérdidas de calor.

El delta de temperatura de 15°c, es una cota superior suficiente, como quedará claro más adelante, ya que nos encontraremos con que el ambiente de uso del artículo es un centro hospitalario con temperatura ambiente cercana a 20-25°c, **por lo tanto el consumo energético también es bajo.**

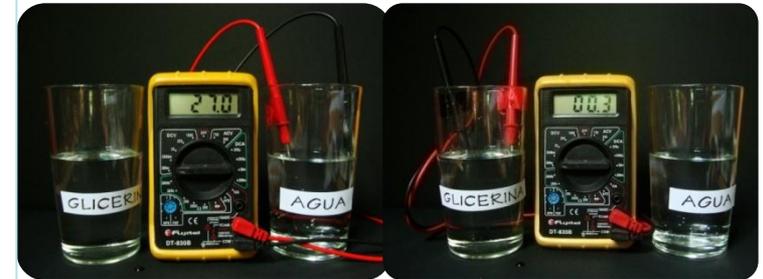
Materiales Utilizados:  
2 vasos  
100cc de glicerina  
100cc de agua  
Medidor de voltaje.



## CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE LA GLICERINA, VERSUS AGUA

En ésta prueba se demuestra la aislación eléctrica de la glicerina y para ello se usa como referente la conductividad del agua (que sabemos es altamente facilitadora de la circulación de electrones)

Como es visible en las fotografías, la glicerina funciona como aislador térmico



## CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

La glicerina es un buen conductor térmico, es decir, adquiere y cede calor con facilidad y su calor específico es de 0,580 Kcal/kg.°C (como comparativo el calor específico del agua es de 0,999 Kcal/kg.°C )

# 5 PRUEBA 1

La energía eléctrica para generar calor, circula por un elemento resistivo, en esta fase experimental se usan diversos diámetros de Alambre Nicrom, (aleaciones de Níquel y Cromo), comúnmente utilizados en la industria de calefactores, cada diámetro tiene su propio valor resistivo expresado en Ohms por metro y la ductilidad también varía de acuerdo a su espesor (diámetro).

#### Materiales utilizados:

- Tubo poliuretano aislación HD
- Espuma poliuretano 15pts 53x40x2cm
- 800cc de glicerina líquida
- Termómetro adhesivo rango 22º-30ºC
- Resistencia eléctrica nicrom 1 (4.850ohm)
- Polietileno 53x45x2cm



#### TEMPERATURAS EN LOS EXTREMOS CALIENTAN EL CENTRO DEL COLCHÓN

La prueba consiste en enrollar helicoidalmente un tubo de aislación con una resistencia eléctrica conectada a 12Volt. Si bien al tocar la resistencia se percibe un aumento de temperatura al tacto no es suficiente para calentar el centro mediante la convección de la glicerina que empapa la espuma.

Ante este resultado se procede a recortar centímetros de la resistencia para aumentar su temperatura y así acelerar el proceso. (ver tabla 1 )

#### Resultado:

A pesar de que el extremo logra una temperatura de 30º al final de la prueba, no es suficiente para calentar el centro del empaquetado.

#### Conclusiones:

30º no queman ni funden la espuma

Se estima que el fallo radica en que la glicerina no humedece toda la esponja ni rodea todo el alambre de nicrom.

# 5 PRUEBA 1

La tabla 1 indica los tramos de temperatura que se logran en los extremos, los centímetros recortados, la cantidad de voltaje que pasa por la resistencia y algunas observaciones del proceso.

Hora	T°	Mt.	DCV-20	Observaciones
12:30	Amb 18°	9mt	11.50	Amb= Temperatura ambiente
12:50	22°	9mt	11.50	22° es el rango mínimo del termómetro
14:30	Amb 18°	8,5mt	11.90±	Se cortan 50cm de resistencia
15:00	24°	8,5mt	11.85	Temperatura sube en 2°c transcurridos 10minutos
16:30	Amb 18°	8,25mt	10.70	El centro de la prueba no sube de temperatura
17:00	25°	8,25mt	10.70	El saco se comienza a empañar
18:30	Amb 18°	7,75mt	9.75	Sube la temperatura en el perímetro pero el centro no
18:50	28°	7,75mt	9.75	El termómetro marca 30°, pero está justo sobre la curva de la resistencia
20:30	Amb 18°	7,50mt	9.60	La variación no se siente al tacto
20:50	30°	7,50mt	9.60	La glicerina acumulada en extremos se encuentra tibia

Luego del último tramo, la prueba pasa cargándose de calor durante toda la noche, sin mostrar variación ni alza considerable de temperatura, lo cual es un muy buen indicio para el proyecto

En esta etapa experimental, ya se definía que el producto **tendrá elementos anexos de seguridad térmica** que cortan el paso de electricidad en la temperatura deseada. (Térmicos)

La tabla representa los cambios significativos durante el proceso no la totalidad de ellos.

# 5 PRUEBA 2

Materiales utilizados:

Bolsa polietileno 40x15cm  
 3mt de resistencia nicrom 0.6  
 500cc de glicerina líquida  
 Termómetro adhesivo rango  
 22-30°C



Hora	T°C	Mt.	DCV-20	Observaciones
21:30	18º	3mt	15.7	Se aísla la prueba térmicamente
21:45	23º	3mt	10.28	Tibio al tacto
22:00	24º	3mt	10.28	Se cambia termómetro a extremo
22:30	25º	3mt	10.28	Se cambia termómetro al centro
23:00	25º	3mt	10.28	No registrado
24:00	25º	3mt	10.28	Sin variación

## LA RESISTENCIA ELÉCTRICA CALIENTA LA GLICERINA POR CONTACTO DIRECTO

La prueba consiste en distribuir 3mt de alambre en una bolsa llena de glicerina, para esto se configura el alambre nicrom en helicoide por el perímetro interno de la bolsa.

Se conecta a una tensión de 12 volt y luego de 24V para observar si el centro de la bolsa sube de temperatura y cuál es el diferencial de tiempo asociado .

Luego de 15 minutos la temperatura comienza a subir.

Se percibe en los extremos una temperatura de 30°C y en el centro de 25°C.

La resistencia caliente no funde ni quema la bolsa de polietileno

Se establece una relación a partir de los 3mt del alambre 0,6 y los 500cc de glicerina.

# 5 PRUEBA 3

Materiales utilizados:

Espuma poliuretano 15pts  
 53x40x2cm  
 600cc de glicerina líquida  
 Termómetro adhesivo rango 22º-30ºC  
 Resistencia eléctrica nicrom 0.6  
 Polietileno 25x45x1cm.



Hora	T°C	Mt.	DCV-20	Observaciones
21:30	18º	3mt	9.96	Se tapa la prueba con toalla
21:45	22º	3mt	9.96	Tibio al tacto
22:00	23º	3mt	9.96	Se siente más temperatura cerca de la fuente
22:10	23º-24º	3mt	9.96	FUNCIONA!!!
23:45	24-25º	3mt	9.96	Se deja enchufado
10:00	24-25º	3mt	9.96	No cambia la temperatura luego de 10hr conectado.

## LA RESISTENCIA ELÉCTRICA CALIENTA LA GLICERINA POR CONTACTO DIRECTO

Esta prueba configura el alambre de una forma distinta, al haber sido comprobado que el calor del alambre no quema el poliuretano empapado, se procede a fijar el alambre nicrom en la espuma.

En una distribución del alambre en espejo recorriendo el área, se debe esperar un tiempo para que la glicerina se distribuya en forma uniforme por la bolsa dada su viscosidad.

El alambre es conectado a un transformador de 12volt

Resultado:

Luego de 15 minutos la temperatura comienza a subir.

Se percibe una temperatura uniforme en la superficie de la bolsa.

La resistencia caliente no funde ni quema la espuma.

# 6 DESARROLLO DEL PROYECTO

# 6

## ESTADO DEL ARTE



**CUNA DE SOPORTE**  
"HOSP+TAL", Hospital Furniture  
Dimensiones: 36x15x39"  
Altura: 98cm.  
Confección: Malla de alambre y estructura tubular.



**CARRO DE BEBÉ**  
"Kangway medical equipment"  
Dimensiones: :800\*500\*950mm  
Altura: 98cm.  
Confección: Estructura de acero inoxidable.



**CARRO DE BEBÉ**  
"Tanjung Priok"  
Dimensiones: :660x450x720mm  
Altura: 98cm.  
Confección: Estructura de acero inoxidable., colchón de espuma cubierto en vinilo



**CUNA PARA BEBÉS**  
"Fazzini Srl"  
Dimensiones: :850x500mm  
Altura: 80cm.  
Confección: Carro de tubo de acero cromado con cuatro ruedas de Ø 60 mm.

# 6 REFERENTES GENERALES



Como primer referente se crea una línea de tiempo general, de los equipamientos médicos desde el año 1900 hasta el 2010. Éste estado del arte nos entrega una visión holística de cómo han avanzado los productos médicos, del color y las líneas que se utilizan actualmente en la medicina.

Las conclusiones del análisis general de la línea de tiempo, es que predomina el blanco, las formas curvadas, materiales plásticos brillantes y son lavables.

Con respecto a herramientas, predomina el acero inoxidable por su facilidad de esterilización y limpieza. Se escogen colores fríos en matices claros que reflejan higiene, descanso y paz, para indicar las zonas de interacción con el humano.

# 6

## REFERENTES CONCEPTUALES



Éste es un referente simbólico, ya que el bebé al estar envuelto, apretado y a temperatura de su agrado, se siente seguro y acogido por la forma. Como en un capullo o crisálida.

**"BABY BAROLO"**

Saco de dormir de plumas pensado para viajes, que mantiene al bebé temperado. La forma envolvente otorga seguridad al bebé. Precio: 91.000 pesos. (Imagen: bebesymas.com)



El bebé en el útero se encuentra en un lugar considerado ideal, de temperatura adecuada, es acuoso y blando.

Feto en el interior del útero materno (Imagen: National Geographic)

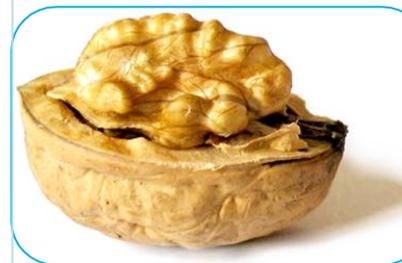


El nido como concepto de levedad al soportar el peso de los bebés en una forma contenedora otorgándole seguridad para no caer.



*Estadio Bird Nest. Estadio Olímpico de Shanghai*

Existen construcciones que han tomado el referente de un nido de pájaros, dada su estructura configurada por secciones que dan la forma.



La nuez es un referente del cual se abstrae una forma curvada pero que se puede ubicar sobre una superficie horizontal sin que se vuelque.

# 6 REFERENTES FORMALES



Cabeza por sobre altura de abdomen.

La costura demarca la forma que tendrá el objeto.



Forma curva de recepción de bebé.

Los cables no se aprecian a simple vista.

Blanco es el color asociado a la limpieza, las formas lisas indican lo sencillo que es mantenerlo limpio.

REFERENTE FORMAL.  
Pesa electrónica de neonatos



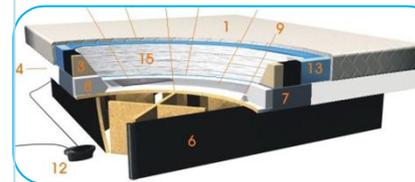
Éste es un referente formal que refuerza la necesidad de inclinación del bebé, para que las secreciones internas no se devuelvan a la boca.

Cojín anti-reflujo para moisés o cuna. (Imagen: porotines.com)



Las mesas para entrar a las camas benefician al usuario que se encuentra en un estado especial, La horizontalidad refleja estabilidad.

Mesa de comer, elementos de uso médico. QUIROMED EQUIPAMIENTO HOSPITALARIO



Las camas de agua otorgan la sensación acuosa ideal y para ello se componen de varias capas que cumplen la función.

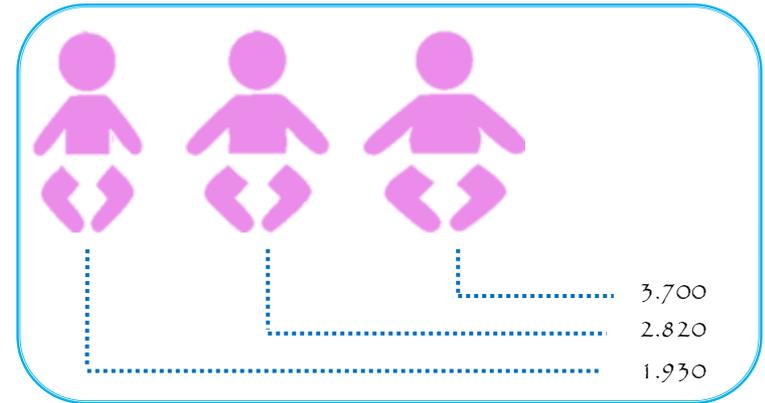
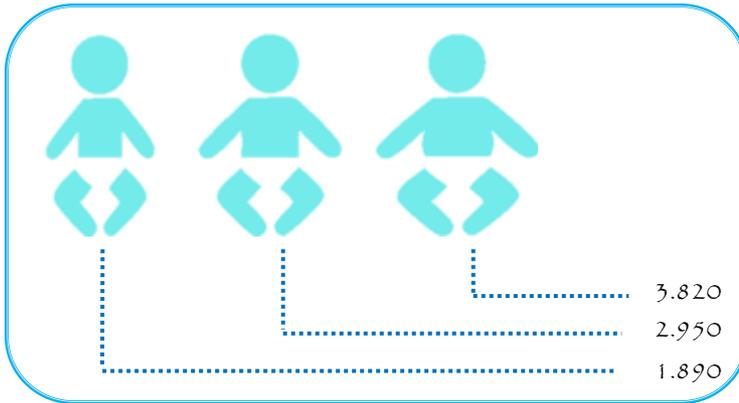
Cama de agua Sleepline.

# 6 REQUISITOS

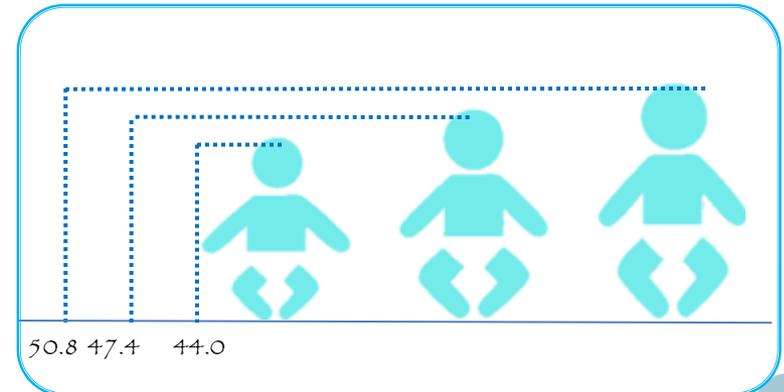
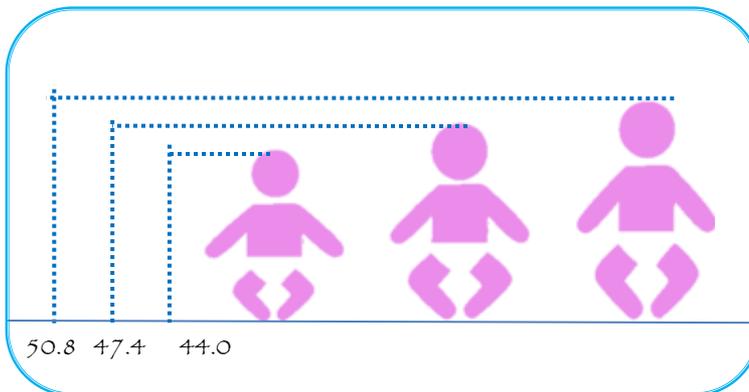
## FORMALES

Con respecto a los requisitos formales es necesario tomar en cuenta las medidas y tallas de un bebé recién nacido, para lo cual se elaboran tablas de crecimiento que grafican las diferencias entre los extremos y la media.

Peso de niños y niñas en Kg.



Longitud de niñas y niños en Cm.



# 6 REQUISITOS

## HIGIENE

- SER FÁCIL DE LAVAR
- NO DEBE ACUMULAR SUCIEDAD
- DEBE ALEJAR ELEMENTOS CONTAMINADOS DE USUARIOS
- DEBE DRENAR LÍQUIDO

## SEGURIDAD

### CUNA

- ANTIVUELCO
- DRENAJE
- CONEXIONES INTERNAS NO VISIBLES
- ERGONOMÍA

### COLCHÓN

### SALUD

- POSICIÓN TREN DE LEMBURG - PROVOCA/PREVIENE REFLUJO
- MATERIALES NO TÓXICOS
- EN CONTACTO CON PERSONAS

### ELÉCTRICA

- DIFERENCIAL
- FUGA A TIERRA
- SWITCH ON/OFF
- TRANSFORMADOR 220V-30V
- AMPERAJE MÁXIMO 200-300mA

### TÉRMICA

- PANTALLA DE INFORMACIÓN
- TEMPERATURA ENTRE 22-33°C
- TÉRMICO DE SEGURIDAD
- CORTA EL PASO DE ELECTRICIDAD A LA T° DESEADA

# 7 GÉNESIS FORMAL

# 7

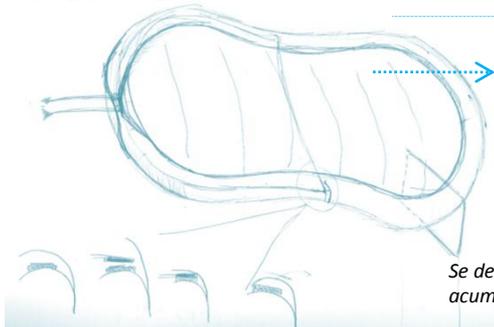
## GÉNESIS FORMAL PRIMERA FASE

El producto debe responder a dos aspectos.

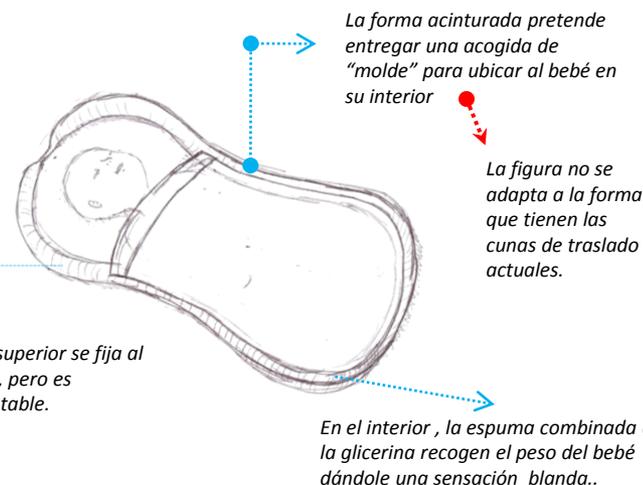
- 1.- Colaborar con la necesidad de temperatura que tienen los recién nacidos y que no son capaces de auto-regularla.
- 2.- Trasladar y acercar al bebé a su madre por medio de una cuna de traslado que recoge la emocionalidad del momento, exhibiendo al bebé.

Se ha dividido en dos fases la etapa de génesis formal, siendo la primera fase la etapa donde el fin era adaptar el colchón a las actuales cunas de traslado que se utilizan en centros hospitalarios incluyendo un sistema de conexión. La segunda fase consiste en el desarrollo del producto integrado, siendo la cuna el soporte adecuado para el colchón térmico, recogiendo el lenguaje actual de los equipamientos médicos.

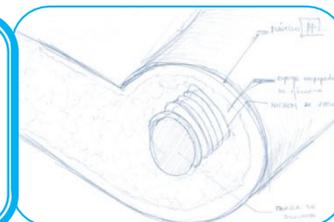
### PRIMERA FASE



En esta primera propuesta se busca integrar los requisitos de confort térmico del bebé mediante el traspaso de calor por convección desde los costados hacia el centro mediante la glicerina, pero al ser comprobado por experimentación que esta configuración no cumple el objetivo se descarta como posibilidad.



El calor se transmite hacia el centro del soporte corporal mediante convección desde la resistencia y a través de la glicerina



# 7

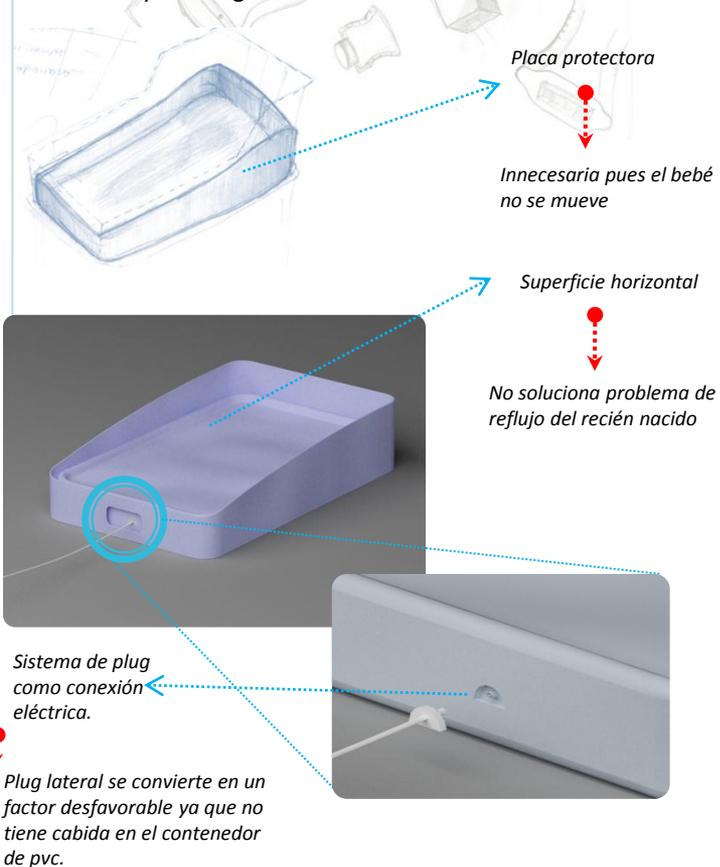
## GÉNESIS FORMAL

SOPORTE CORPORAL PRIMERA FASE

Luego del proceso de observación en hospitales de la Región Metropolitana, se toma la decisión de ajustar la forma para que pueda ser un producto que se pueda incluir en las actuales cunas de traslado registradas, y así favorecer el uso del producto ligado a los requisitos expuestos anteriormente. En pos de mejorar la interacción entre el usuario (enfermera) y al soporte corporal se integra un regulador de temperatura a modo del controlador de un calentacamas para establecer con precisión el momento de uso y desuso del mismo



Para mejorar las condiciones de uso, se opta por crear un plug de conexión que permita autonomía durante los traslados, de esta manera se mejora el lavado y cambio de tela en caso de humedecimiento. Se le añade una placa protectora externa que evite el contacto del bebé con el contenedor, pero luego de analizar el contexto y los rangos de movimientos del bebe se descarta.

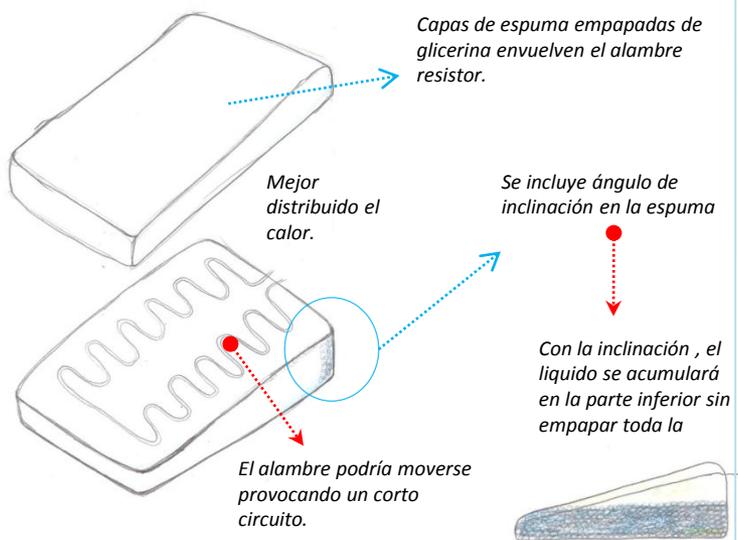
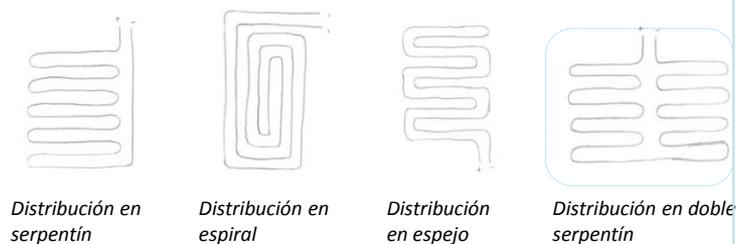


# 7

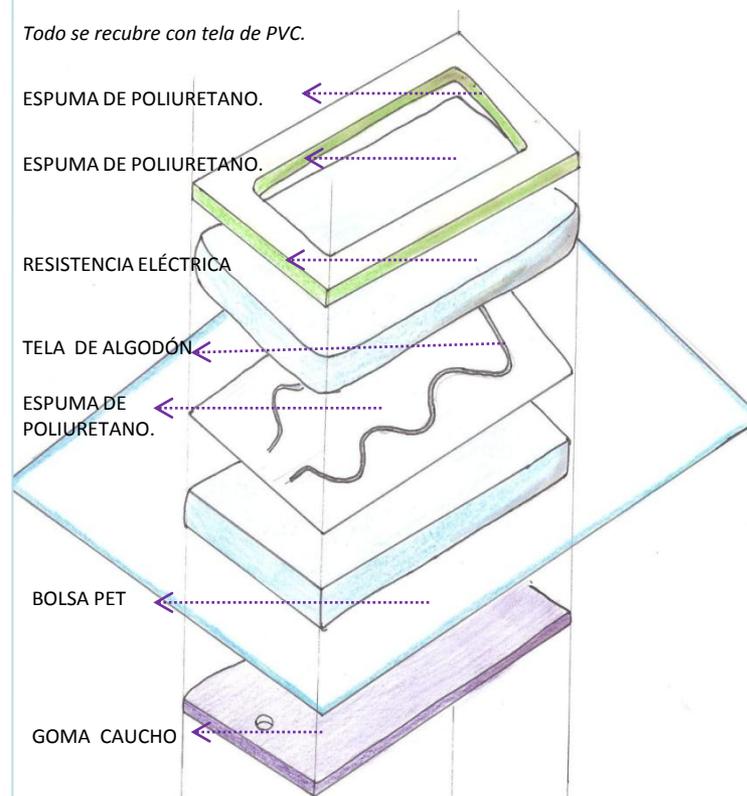
## GÉNESIS FORMAL

SOPORTE CORPORAL PRIMERA FASE

Paralelo al desarrollo de la forma, se realiza la etapa experimental, expuesta anteriormente, la conclusión de la misma plantea que transmitir calor desde el borde hacia el centro es menos viable, de ésta manera se procede a cambiar la forma del alambre resistivo y un sistema de capas para contener la glicerina.



Se escoge la distribución en doble serpentin por distribuir el calor equitativamente, para generar calor se proponen capas que le entregarían la cualidad de colchón, y para mejor integración de la glicerina en el producto se propone envolverla en una bolsa.

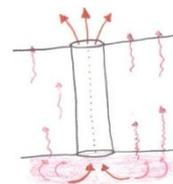
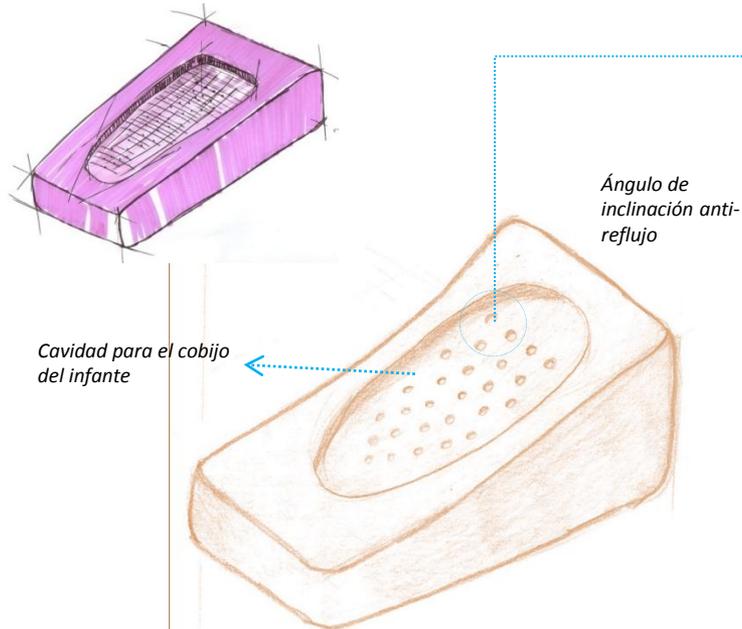


# 7 GÉNESIS FORMAL

SOPORTE CORPORAL PRIMERA FASE

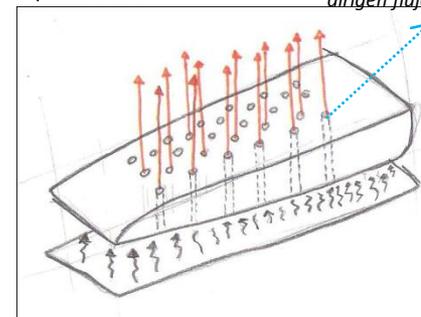
Luego del análisis interior de la forma, se pone atención en el problema de reflujo en los bebés, y para solucionarlo se agrega un ángulo de inclinación en la capa superior del soporte corporal.

También se retoma la idea de crear un espacio destinado para la ubicación del infante y que ese sector esté pensado para mejorar el confort térmico del bebé, por lo que se crea un sistema basado en el principio de conductos de aire que permiten una rápida elevación de la temperatura al sector deseado.

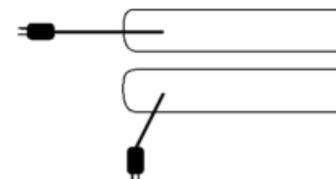


Capa superior canaliza el paso de calor

Canales en espuma que dirigen flujo calórico



Como se mencionó anteriormente se observa un problema con la salida del cable por lo que se cambia de posición, ubicándolo en la parte interior del soporte corporal y hacia el lado de la cabeza del bebé, puesto que las cunas de traslado se ubican en aquella dirección hacia el muro.





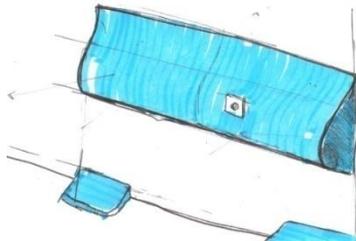
# 7

## GÉNESIS FORMAL

SOPORTE CORPORAL PRIMERA FASE

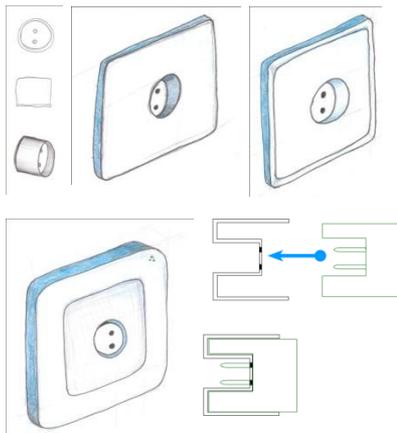
Al plantear esta forma de conexión se decide generar elementos acordes a él, entre ellos una placa de pared, que recibe el enchufe macho integrado a la cuna, una guía de ruedas, y un tablero eléctrico que contiene los elementos eléctricos y un switch que activa o desactiva todo el sistema.

### PLACA DE PARED



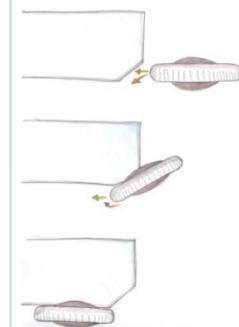
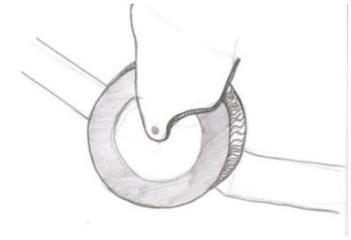
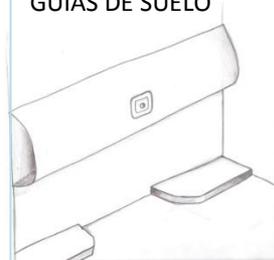
La placa de la pared tiene la función de recibir la cuna para la carga y demarcar la zona de "estacionado" de la cuna, de manera de establecer las zonas donde ella se ubicará

### ENCHUFE



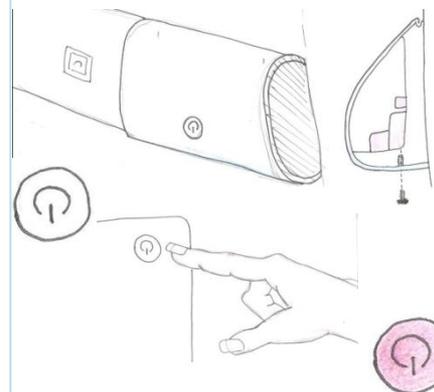
Se diseña un enchufe específico para la cuna de traslado, de tal manera de ocultar los conectores del enchufe macho y generar un sistema de encaje preciso. Se le incluye un dispositivo visual y sonoro para indicar el momento de conexión, el periodo de carga y el momento de carga completa

### GUÍAS DE SUELO



Para facilitar la tarea de enchufar la cuna de traslado a la placa de pared, se plantea una guía de suelo que no sobresalga de la línea de la placa, que guía las ruedas hacia la posición indicada, la altura de la guía se hace de acuerdo a la altura de la rueda de las cunas de tal manera que no produce roce con la placa de freno.

### TABLERO ELÉCTRICO

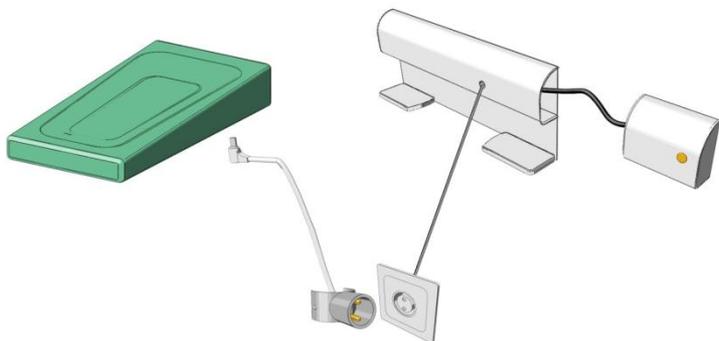


Para suministrar energía a la placa y por su puesto a los enchufes, se crea un tablero eléctrico que contiene el transformador, diferencial y switch de activación o desactivación del sistema.

# 7

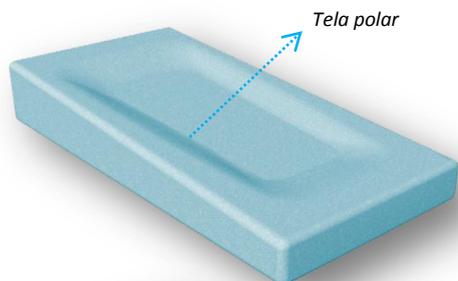
## GÉNESIS FORMAL

SOPORTE CORPORAL PRIMERA FASE

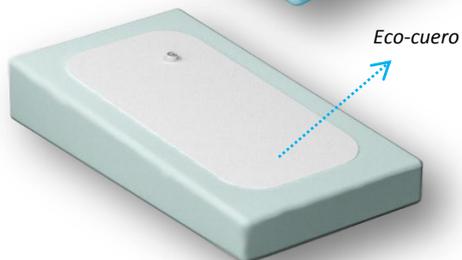


Todas las piezas al estar conectadas activan la generación de calor en el interior del soporte corporal pasando electricidad por un alambre resistivo, lo cual produce calor, el calor generado sube la temperatura de la glicerina y le otorga calor al bebé.

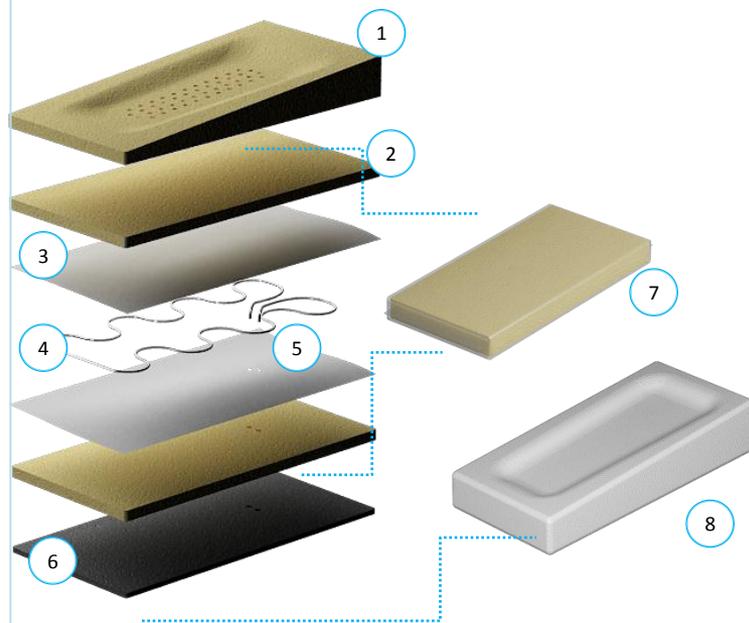
### SOPORTE CORPORAL



Parte superior del soporte corporal



Parte inferior del soporte corporal.



Nº	PIEZA	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	Soporte	Poliuretano	Perforado
2	Lámina	Poliuretano	Empaquetada
3	tela	Algodón	Fijación alambre
4	alambre	nicrom	Preformado
5	térmico	varios	Incluido en goma caucho
6	goma	caucho	perforado
7	Bolsa	polietileno	Envuelve 2-3-4 incorpora glicerina
8	tela	ecocuero	Envuelve todo lo anterior

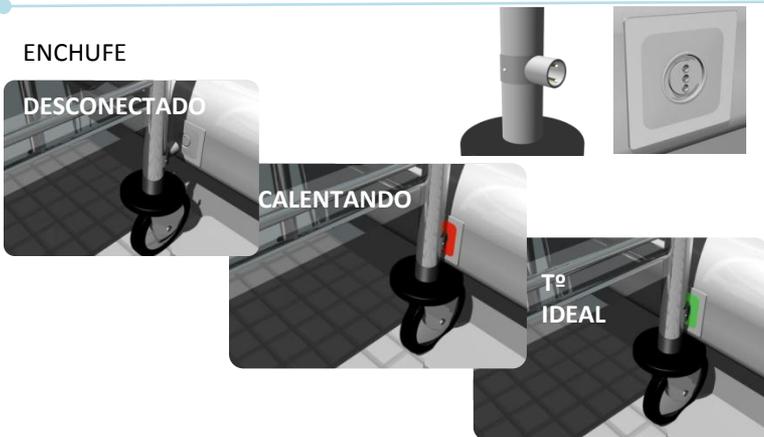
# 7

## GÉNESIS FORMAL

PRIMERA FASE

ENCHUFE

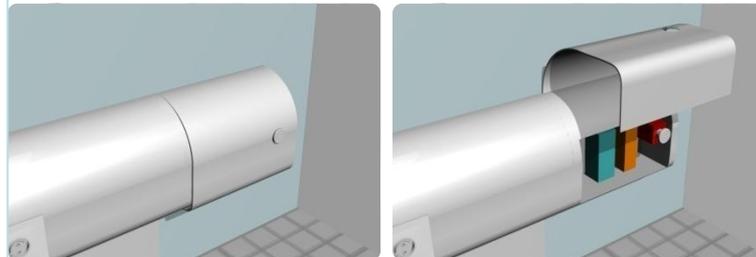
DESCONECTADO



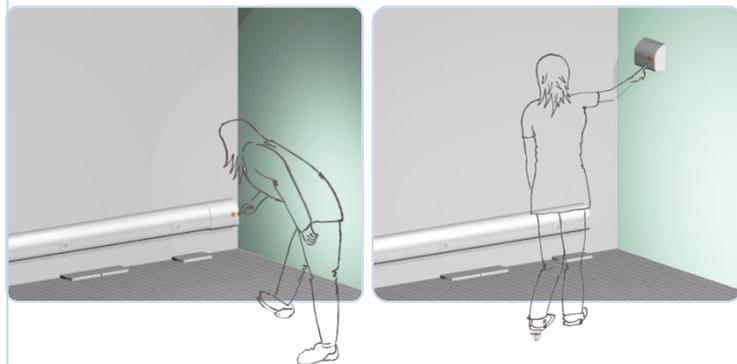
ESTACIÓN PARA CUNA DE TRASLADO



TABLERO ELÉCTRICO



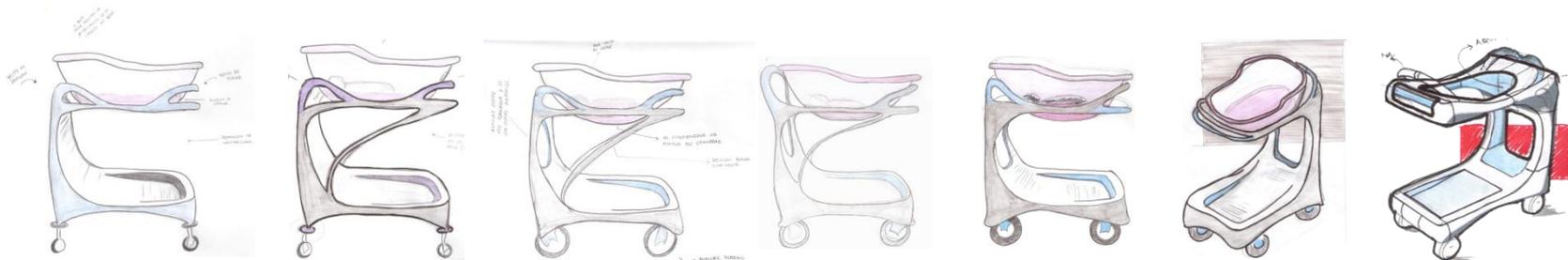
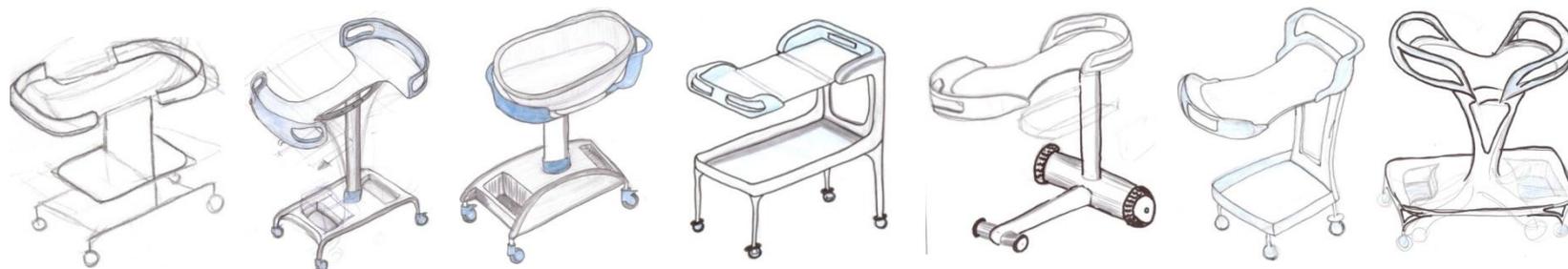
De esta etapa se rescatará el tablero como aparato que activa o desactiva todo el sistema, y también la independencia del resto, de tal manera de ubicarlo donde a los usuarios les parezca conveniente.



De esta **primera fase** se destacan diversas cualidades consideradas para la segunda fase que se presenta a continuación. El desarrollo de **la segunda fase** se inicia con el planteamiento de generar un sistema completo, de tal manera que todo el producto (cuna de traslado) da cuenta de la calidad e innovación del diseño.

# 7

## GÉNESIS FORMAL SEGUNDA FASE



# 7

## GÉNESIS FORMAL SEGUNDA FASE



Al descubrir que la primera fase no responde a un sistema se comienza la segunda, ahora se han descubierto otros elementos (como el factor emocional) que no son reflejados por el equipamiento actual, de tal manera que se comienza con el desarrollo integral de un equipamiento de traslado de recién nacidos que mantiene al bebé a la temperatura adecuada y recoge la emocionalidad mediante formas orgánicas, sin dejar de lado el lenguaje médico.

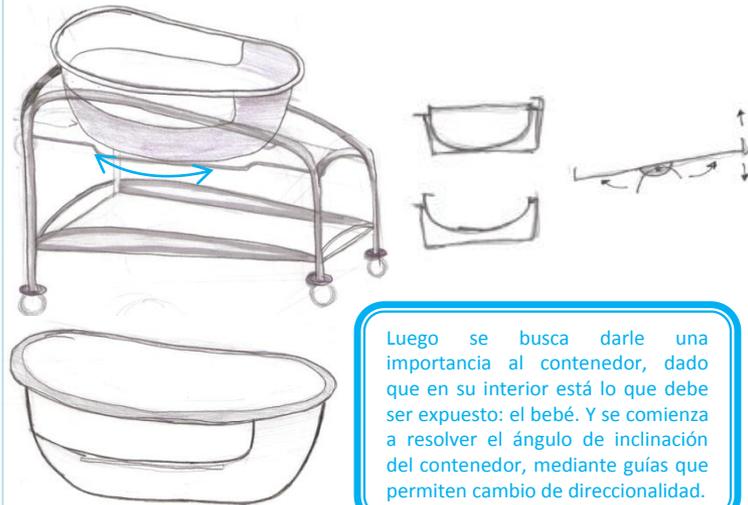


Encuentros suavizados

En general las primeras aproximaciones de forma se parecen bastante a la original, esta cuna de traslado presenta pequeños cambios en su estructura de tal manera de otorgarle una connotación orgánica al elemento transportador.



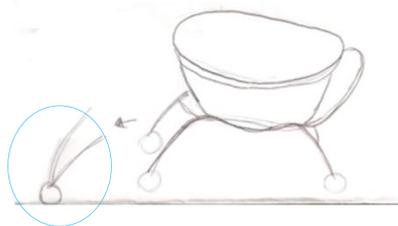
Se le comienza a asignar una direccionalidad a la forma, de tal manera que la cuna de traslado sea conducida por la zona de los pies del bebé, entregándole control al agente médico encargado sobre la estabilidad física del bebé, por medio de la vista.



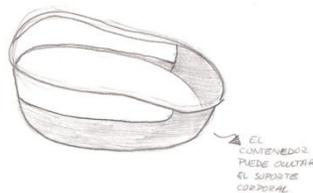
Luego se busca darle una importancia al contenedor, dado que en su interior está lo que debe ser expuesto: el bebé. Y se comienza a resolver el ángulo de inclinación del contenedor, mediante guías que permiten cambio de direccionalidad.

# 7

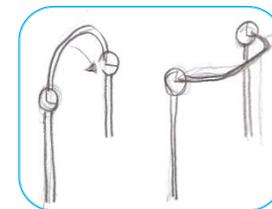
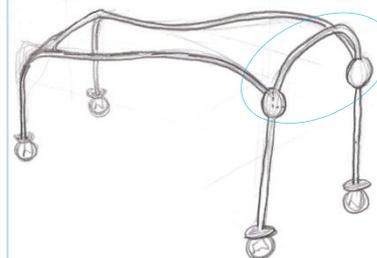
## GÉNESIS FORMAL SEGUNDA FASE



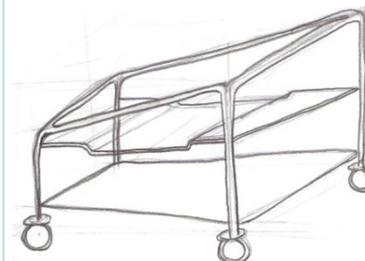
La forma de asir es importante para trasladar el objeto. Es por ello que se busca la forma más adecuada de arrastrar en posición neutra para disminuir las exigencias físicas del usuario adulto.



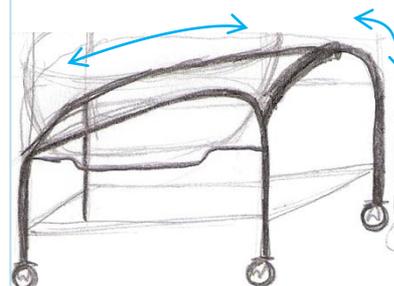
En el brainstorming se plantea eliminar una rueda, pero por la inestabilidad provocada se decide volver a las 4 ruedas, de esta etapa se rescata el contenedor ovalado, acercándose a la abstracción formal de un nido.



Se piensa durante el proceso generar un asa, que permita el cambio de posición de agarre, de esta manera se ajusta a diversas alturas.



Posteriormente se descarta, decidiendo establecer la altura según el 5% percentil asegurando un agarre cómodo para todos sin integrar una solución mecánica que pudiera ser engorrosa de modificar constantemente.

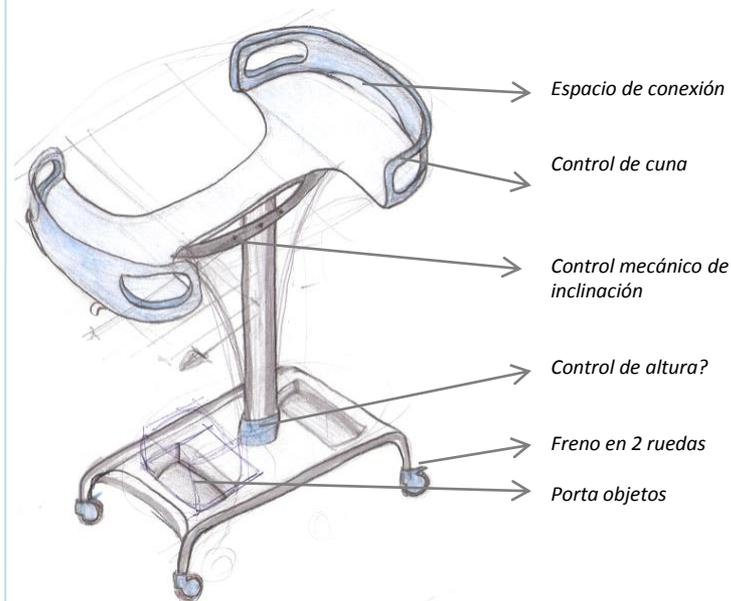


En la búsqueda de generar elementos de lenguaje más orgánico se define como elemento esencial la presencia de curvas en la forma que la estilicen y le otorguen sensación de levedad.

# 7 GÉNESIS FORMAL



En este nuevo concepto se descubre una nueva posibilidad de la cuna de traslado, esta es acercar al bebé a la madre cuando está en la cama de maternidad, de tal manera de colaborar en el vínculo madre-hijo desde el objeto, sin perder las condiciones anteriores del gesto que se pretende traducir en el traslado.



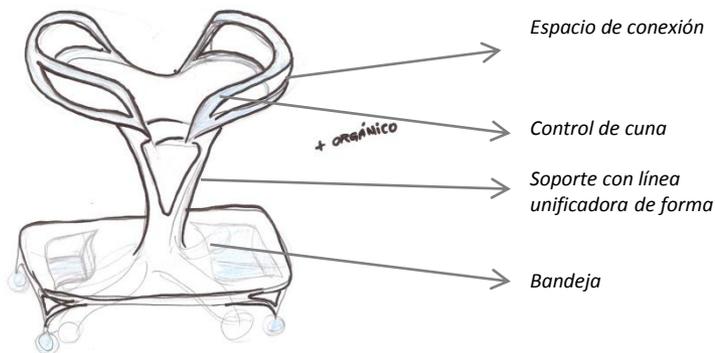
El gesto expresado tiene que ver con el sentido de la entrega, de trasladar al bebé al modo de un obsequio, recogiendo el sentido orgánico, atribuyéndole un sentido emocional al traslado.

# 7

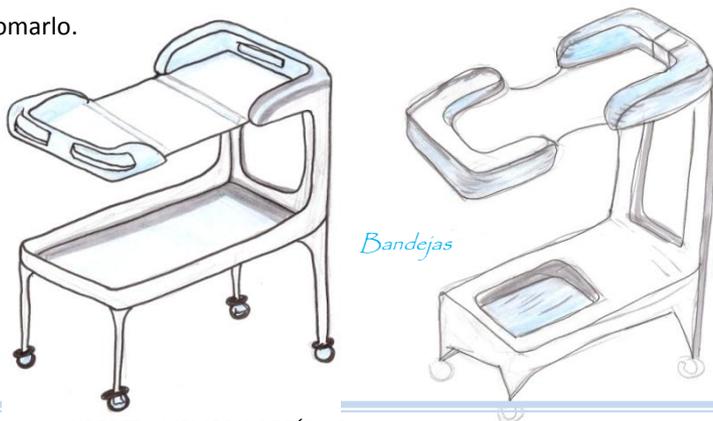
## GÉNESIS FORMAL



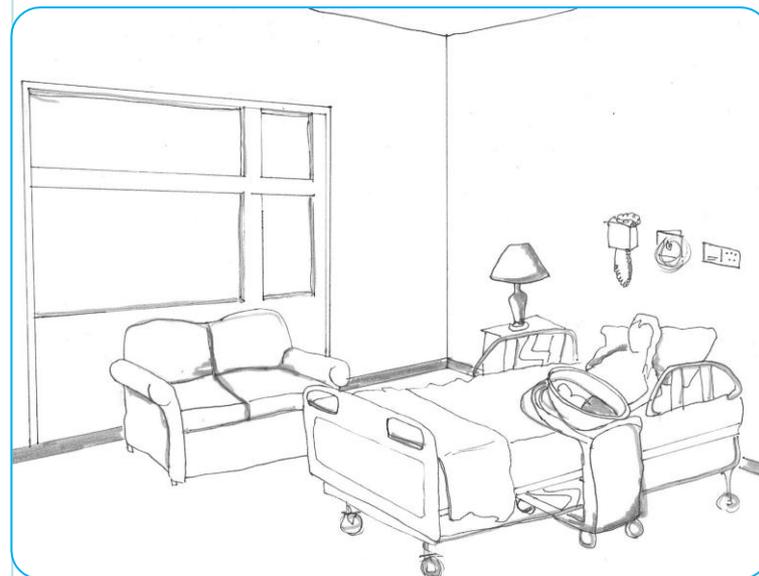
La manera de traducir el gesto a la cuna es mediante la forma, ésta se considera debe ser orgánica de tal manera que integre sus partes en la misma línea.



La referencia de la mesa de comer para las camas se convierten en una idea potente para el proyecto puesto que de esta manera se acercaría el bebé a su madre aún si ella no se encuentra bien para tomarlo.



En beneficio de la superposición del contenedor del bebé en la cama de la madre, se escoge buscar una forma al modo de las mesas para trabajar o comer en cama, permitiendo una mayor área de entrada de la cuna en la cama maternal.



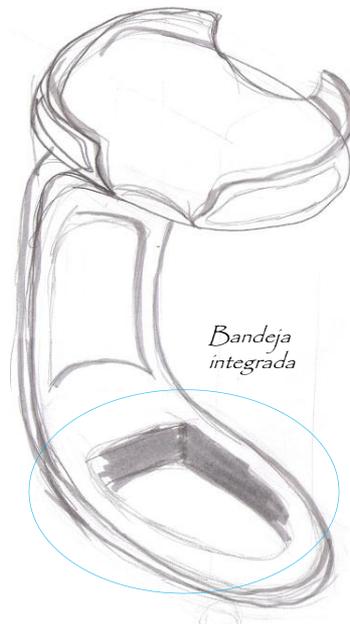
El trasfondo orgánico del proyecto busca darle un enfoque humanizador al diseño, desarrollando una solución integrada, de modo que la totalidad de las partes de la cuna se unan generando un efecto holístico que sea superior a la suma de las partes. De ésta manera se conecta funcional y estéticamente con el entorno hospitalario.

# 7 GÉNESIS FORMAL



Dentro de esta etapa surge una lluvia de ideas de la cual se destacan o descartan diversos elementos, pero conforman parte importante del proceso proyectual ya que son muy importantes en la toma de decisiones al momento de generar una nueva cuna bajo un nuevo concepto.

Al buscar una nueva manera de transportar a los bebés se busca un lenguaje corelativo a los equipamientos médicos actuales, ya que se observa que el lenguaje de la cuna de traslado actual conserva la materialidad de los instrumentos de medicina, es decir el acero inoxidable está directamente relacionado con los instrumentos quirúrgicos por sus requerimientos específicos, pero en la cuna no se ve necesaria esta función puesto que los infantes no estarán en contacto con el metal.



Valorizar las ruedas genera sensación de estabilidad, pero en el caso de este boceto adquiere una forma asociada a las máquinas de ejercicios, por lo que se descarta la configuración pero queda latente la idea de entregar seguridad a través de las ruedas.



La propuesta de hacer la bandeja más pequeña es automáticamente desechada por dos grandes razones:  
1.-La cuna se puede volcar hacia el frente.

2.-En el uso, al estacionar la cuna, será la parte superior la que llegue primero al muro, causando un impacto en el contenedor del bebé.

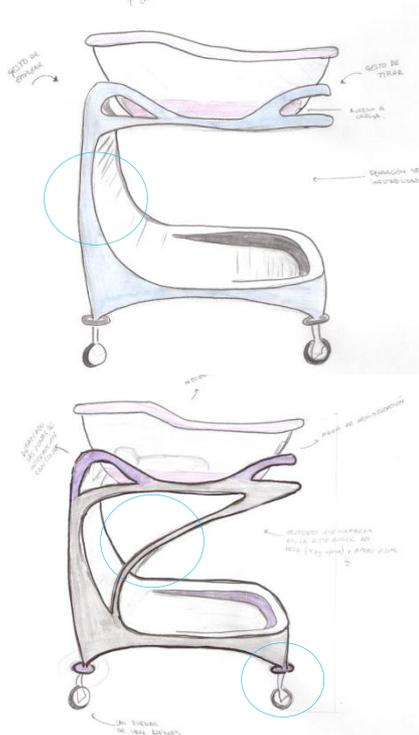


# 7

## GÉNESIS FORMAL

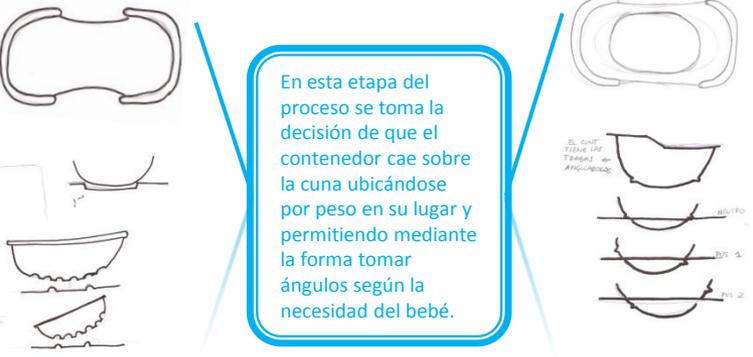
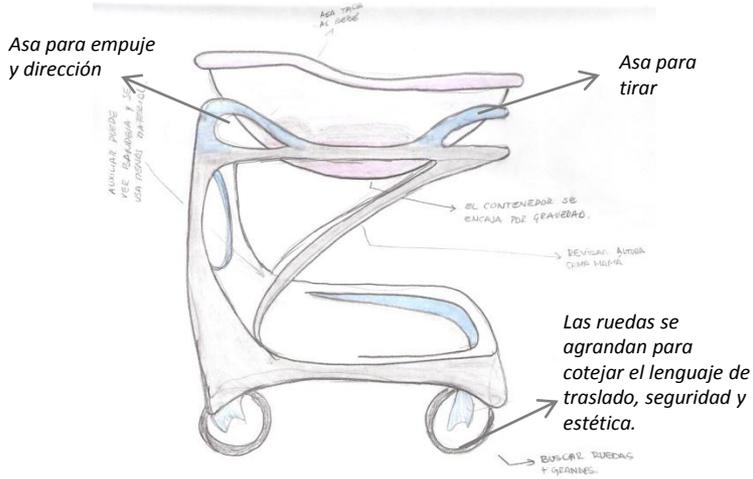


Siguiendo el concepto de llevar al bebé en una bandeja, se concibe una forma que comienza a ser pulida para llegar a la definitiva, siendo siempre el norte la búsqueda de la complementación de los movimientos de la naturaleza traducida en un objeto cuyas piezas integradas siguen con sus funcionalidades intactas e incorporan el lenguaje tecnológico-emocional declarado en los objetivos del proyecto.



La zona resaltada muestra cierta inestabilidad estructural que se traduce en inseguridad para el recién nacido, de tal manera que se propone un elemento transversal que refuerce el extremo opuesto a la zona vertical.

El arco estructural aparece como una pieza que aporta visualmente a la inequidad de peso repartida en la superficie pero se ve con un lenguaje distinto al resto del objeto. En esta etapa también se continúa desarrollando la forma para otorgar ángulos al contenedor.

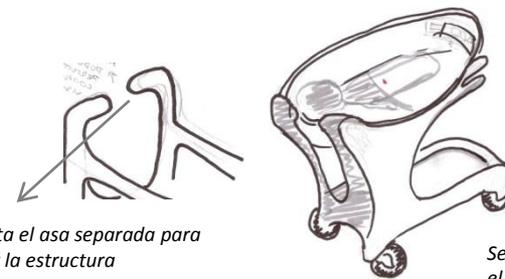
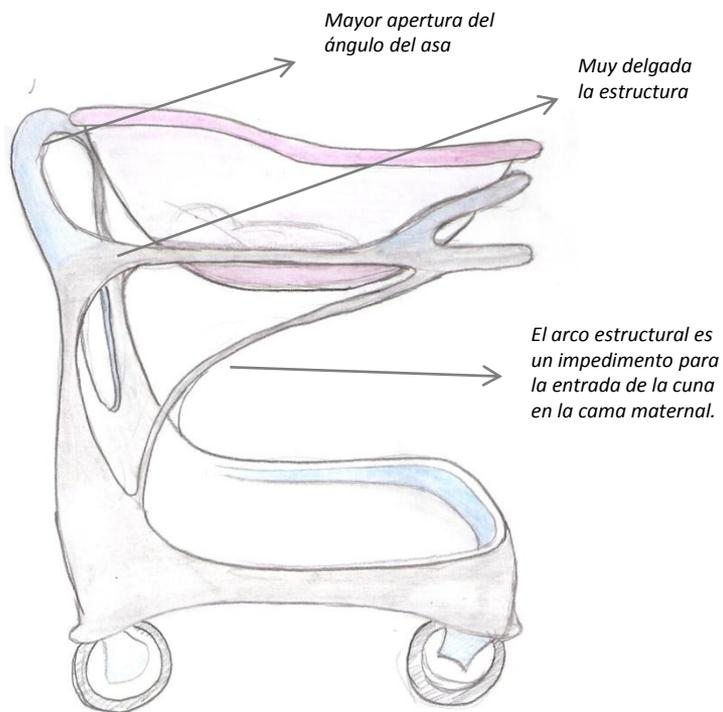


En esta etapa del proceso se toma la decisión de que el contenedor cae sobre la cuna ubicándose por peso en su lugar y permitiendo mediante la forma tomar ángulos según la necesidad del bebé.

# 7 GÉNESIS FORMAL



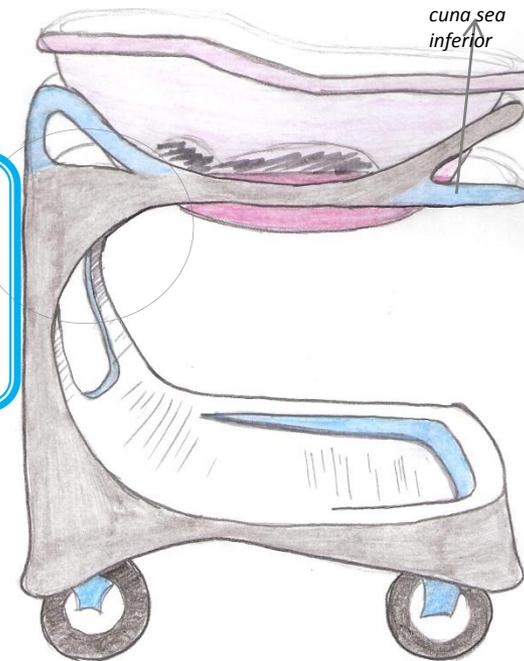
Se comienza a proyectar el asa como elemento diferenciador entre el frente y la parte trasera de la cuna, siendo un indicativo más para este fin, de ésta manera se permite también una mejor visibilidad del bebé que gracias al colchón térmico queda por sobre la línea horizontal.



Se descarta el asa separada para aumentar la estructura formando un arco

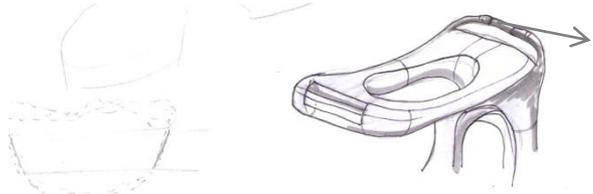
Se decide que el asa para tirar de la cuna sea inferior

Se decide aumentar el espesor de la esquina siendo un elemento altamente estructural puesto que en condiciones normales debiera soportar cerca de 4Kg. solamente.

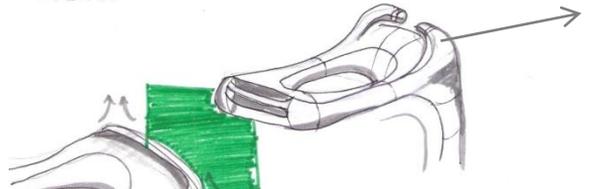


# 7

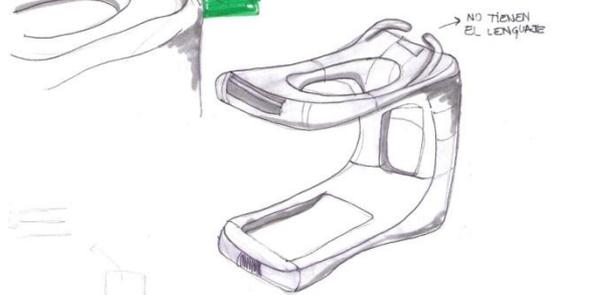
## GÉNESIS FORMAL



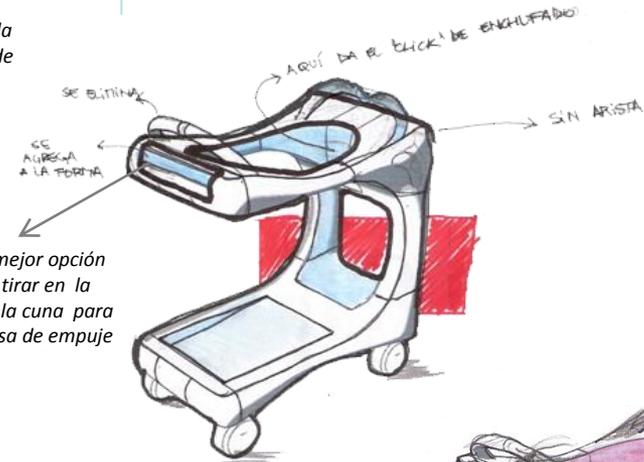
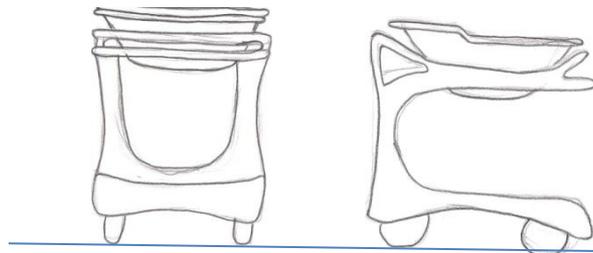
*Asa de empuje y control dada por la amplitud de rango*



*Asa de empuje separada en el centro tipo coche, permite posición neutra de la mano pero se pierde control en los giros.*



*NO TIENEN EL LENGUAJE*



*Se considera una mejor opción integrar el asa de tirar en la misma rasante de la cuna para diferenciarla del asa de empuje*

Las asas de la cuna son las que facilitan la usabilidad del objeto, es por esto que es necesario que sean hápticas y adecuadas a los usuarios, al ser por lo general personas del sexo femenino las que utilizan este elemento por lo que se consideran sus medidas antropométricas para continuar. (ver tabla en anexos)

*Se plantea una carga del colchón por inducción magnética, pero es posteriormente desechada.*

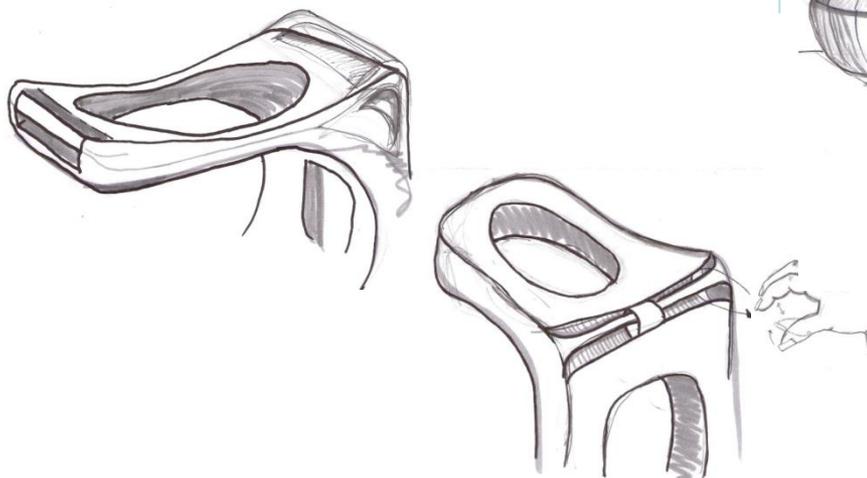


*SENSOR CARGA INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA*

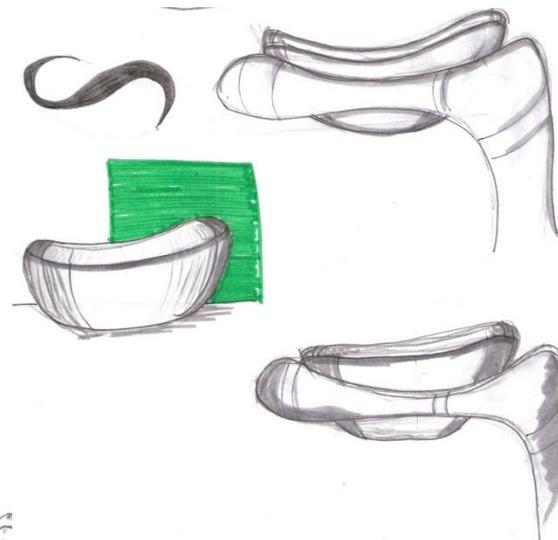
# 7 GÉNESIS FORMAL



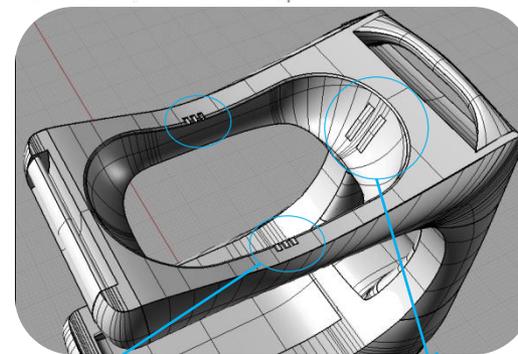
Las asas sobresalientes se ven de un lenguaje ajeno al resto de la cuna, por lo que se toma la decisión de integrarla a la misma línea de la cuna provocando mayor limpieza visual. Y aprovechando las curvas de la cuna se busca integrar el asa de empuje a la forma.



Decidido lo anterior, se comienza el diseño del contenedor que en definitiva recogerá al bebé, por lo tanto se le asigna una forma abstracta de nido, atribuyéndole el sentido emocional y traduciendo el gesto de protección en el objeto.



La interacción del contenedor con la cuna se da de dos formas para permitir el cambio de posición del contenedor (tren de lemburg) y para traspasar la energía que producirá calor en el colchón.



Traba dada por la forma, que permite la inclinación de 5° del contenedor y la posición horizontal.

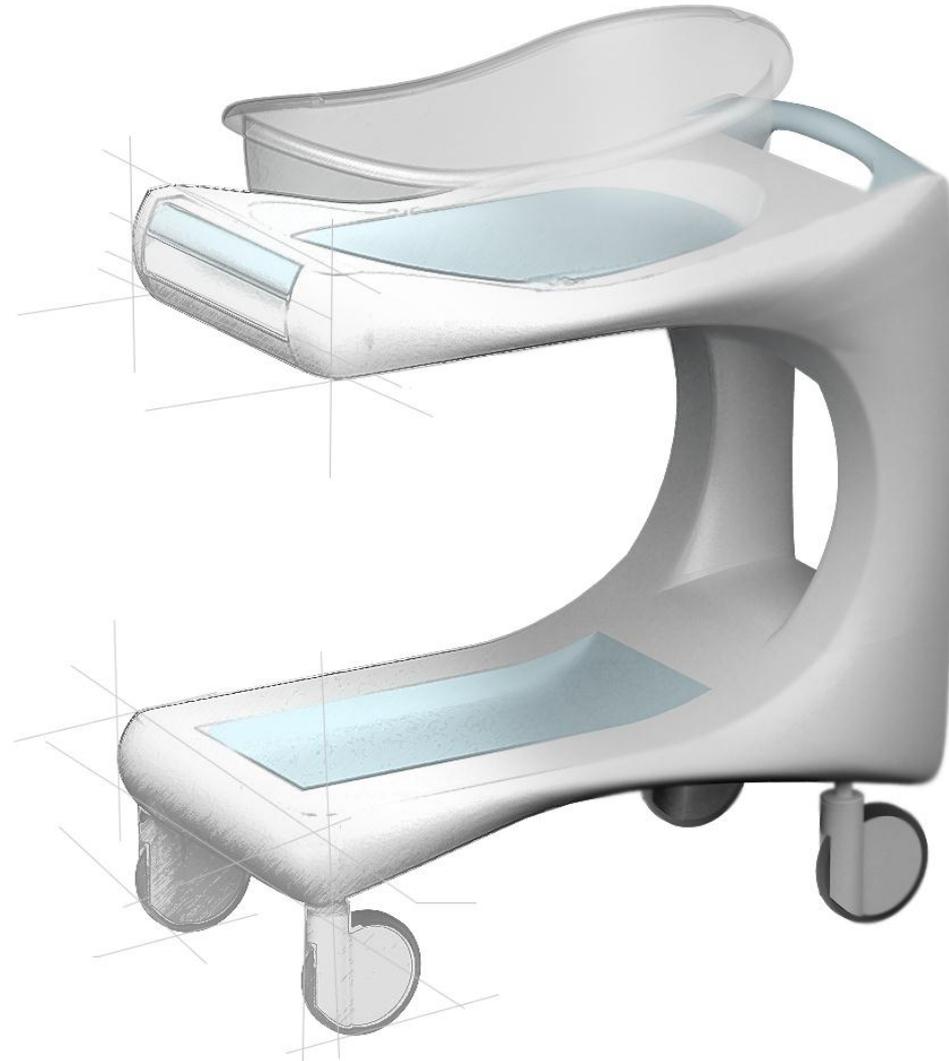
Traspaso de energía al colchón por medio de barras metálicas que hacen el contacto.

# 8 PRODUCTO

...armonía de sus proporciones, los materiales y el color.

# 8

## NEOBET



# 8

## NEOBET



*NEOBET  
Celeste Pastel*

*NEOBET  
Blanco Invierno*



*NEOBET  
Rosa Pastel*

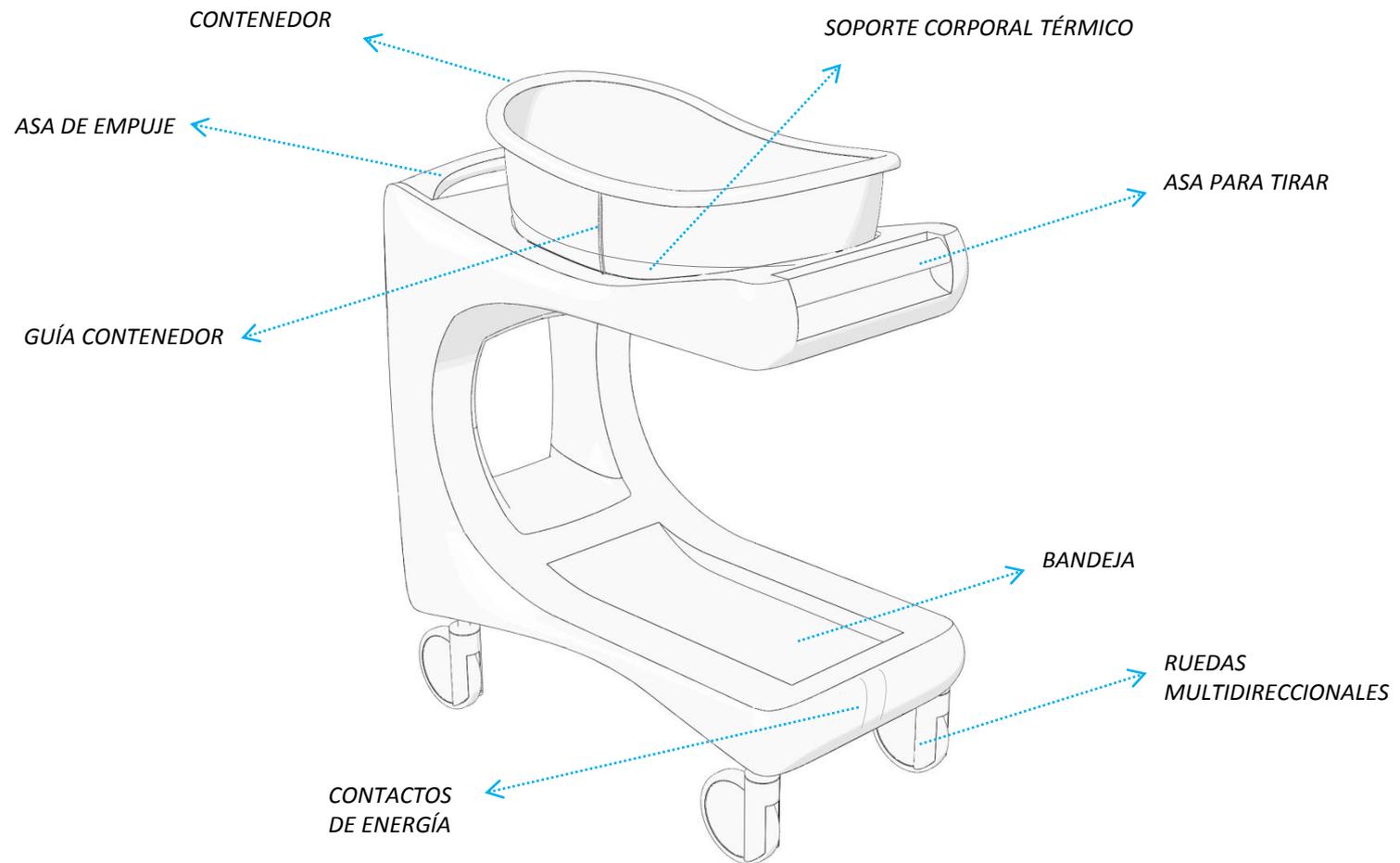


*NEOBET  
Gris Perla*



# 8

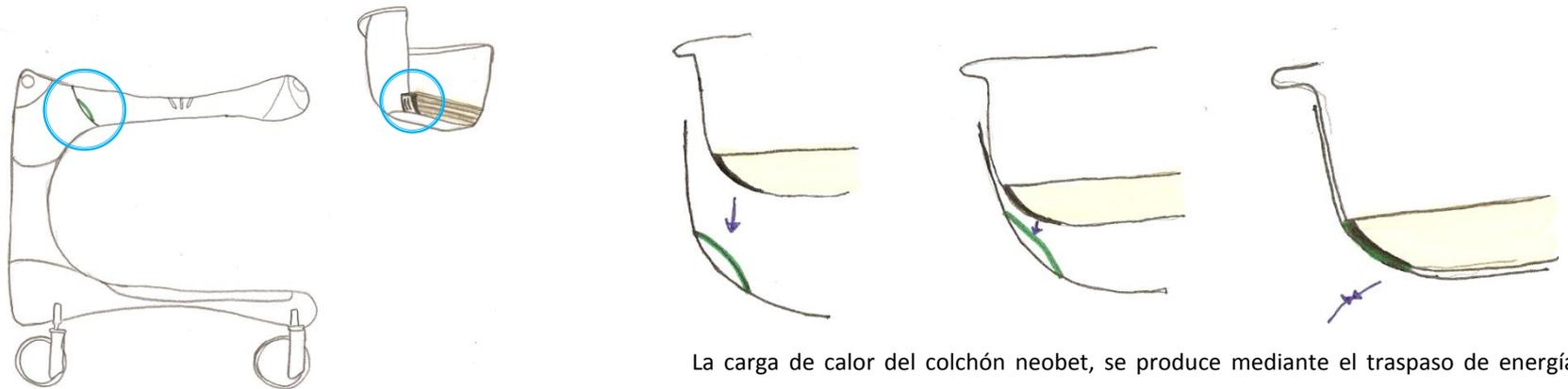
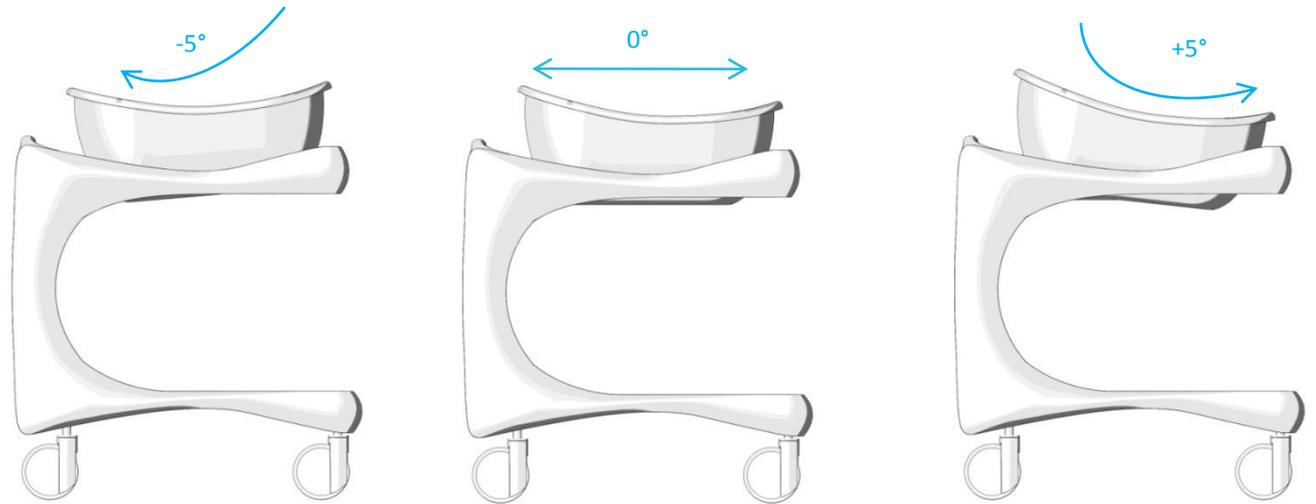
## NEOBET



# 8

## CONTENEDOR

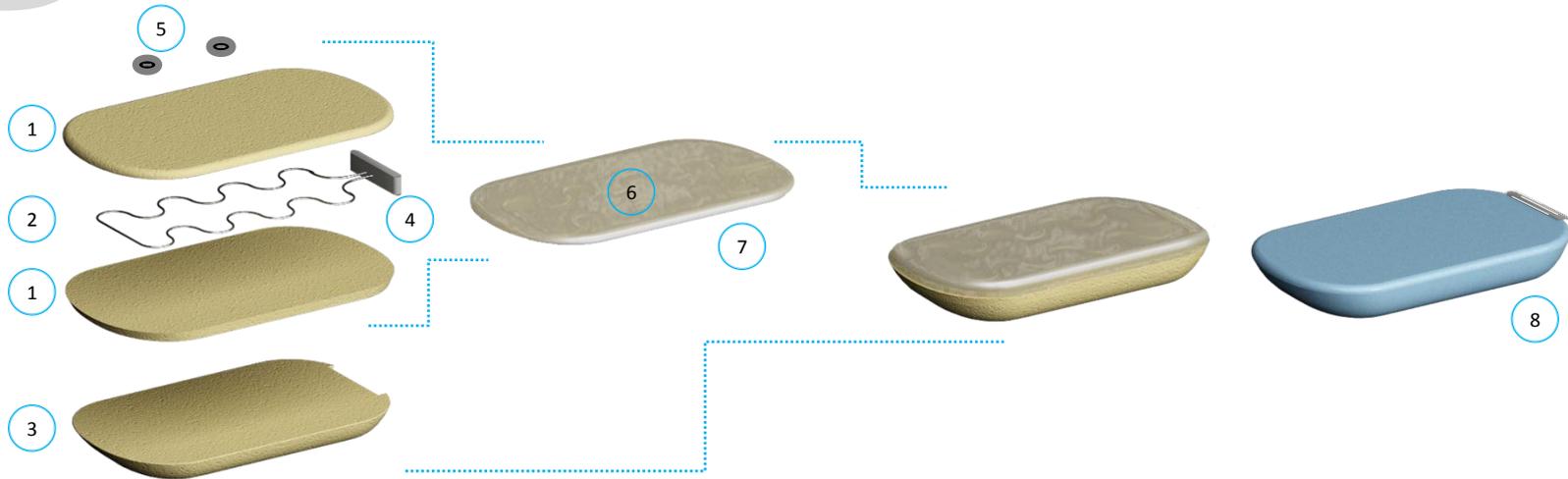
El contenedor de PVC, posee una forma que se traba en la cuna permitiendo el ángulo correspondiente a las posiciones que necesita



La carga de calor del colchón neobet, se produce mediante el traspaso de energía desde la cuna, por unas placas metálicas de contacto flexibles, que se conectan a las del colchón, por su parte el contenedor tiene un orificio que permite el contacto.

# 8

## SOPORTE CORPORAL TÉRMICO



El colchón de neobet se compone de varias partes, que en combinación cumplen con la función de otorgarle calor a los recién nacidos mientras se encuentran sobre él, la textura elástica del neopreno permite al infante percibir en su espalda lo esponjoso y acuoso de la capa inferior del sistema y los dispositivos eléctricos otorgan la seguridad eléctrica y térmica necesaria para que el conjunto funcione cumpliendo con todos los requerimientos exigidos.

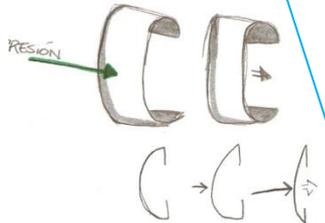
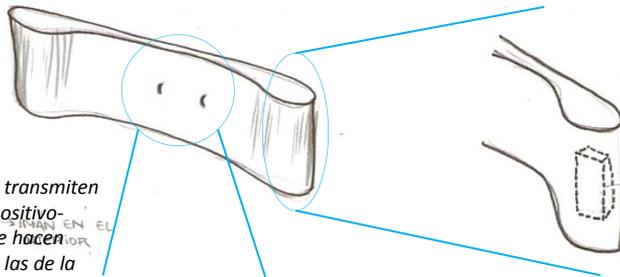
Nº	PIEZA	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	Soporte	Poliuretano	20mm. Espesor
2	alambre	Nicrom	Preformado 0.6mm 2.050hm.
3	base	Poliuretano	25mm. Espesor
4	termostato	-Insumo	Con microprocesador programable marca: Hitecsa modelo IRDR
5	Sensores T°	-Insumo	Sensor mínima (30°) y sensor máxima (35°) temperatura.
6	Gel	Glicerina	600cc. Glicerina líquida
7	Bolsa	Polietileno	Envuelve 1-2-4-5, incorpora glicerina
8	tela	Neopreno	Envuelve todo lo anterior otorga elasticidad a la superficie.

# 8

## PLACA DE PARED

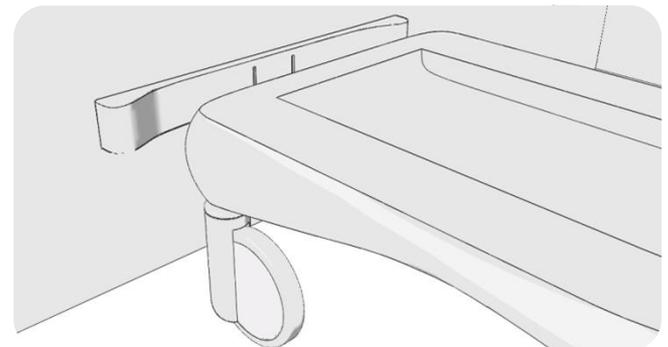
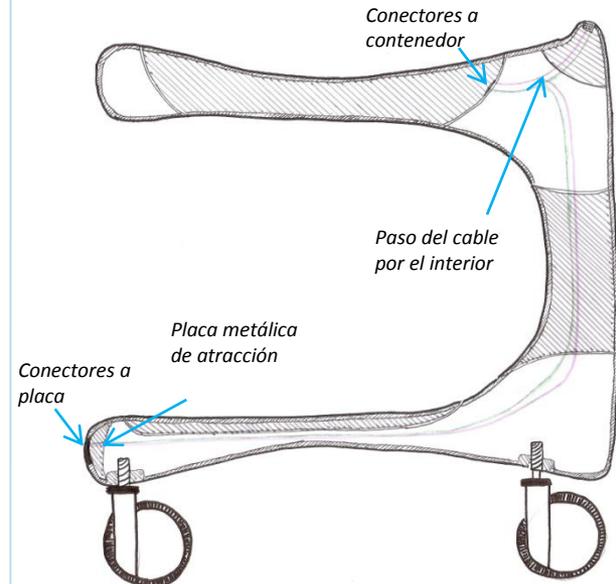
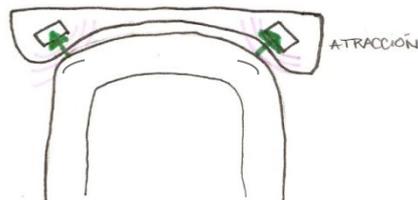
Para iniciar el proceso de carga de calor del colchón se debe conectar la cuna a una fuente energética. La placa de pared recibe la cuna de traslado atrayéndola hacia la posición adecuada de conexión por medio de imanes en su interior que permiten un excelente ajuste sin necesidad de esfuerzos para la conexión.

La energía la transmiten dos placas (positivo-negativo) que hacen contacto con las de la cuna.



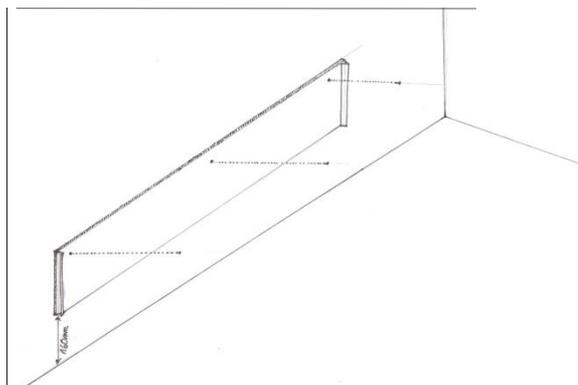
En su interior existe un pequeño imán de neodimio.

Imán de Neodimio de lado 15mm con una fuerza de sujeción de 12,5Kg aproximadamente.

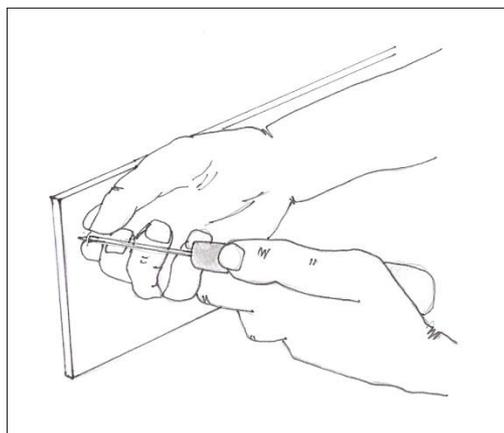


# 8

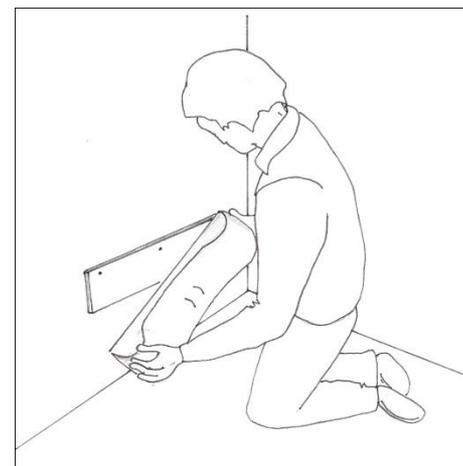
## INSTALACIÓN PLACA PARED



*Se ubica la placa base sobre la pared a 16cm de altura.*



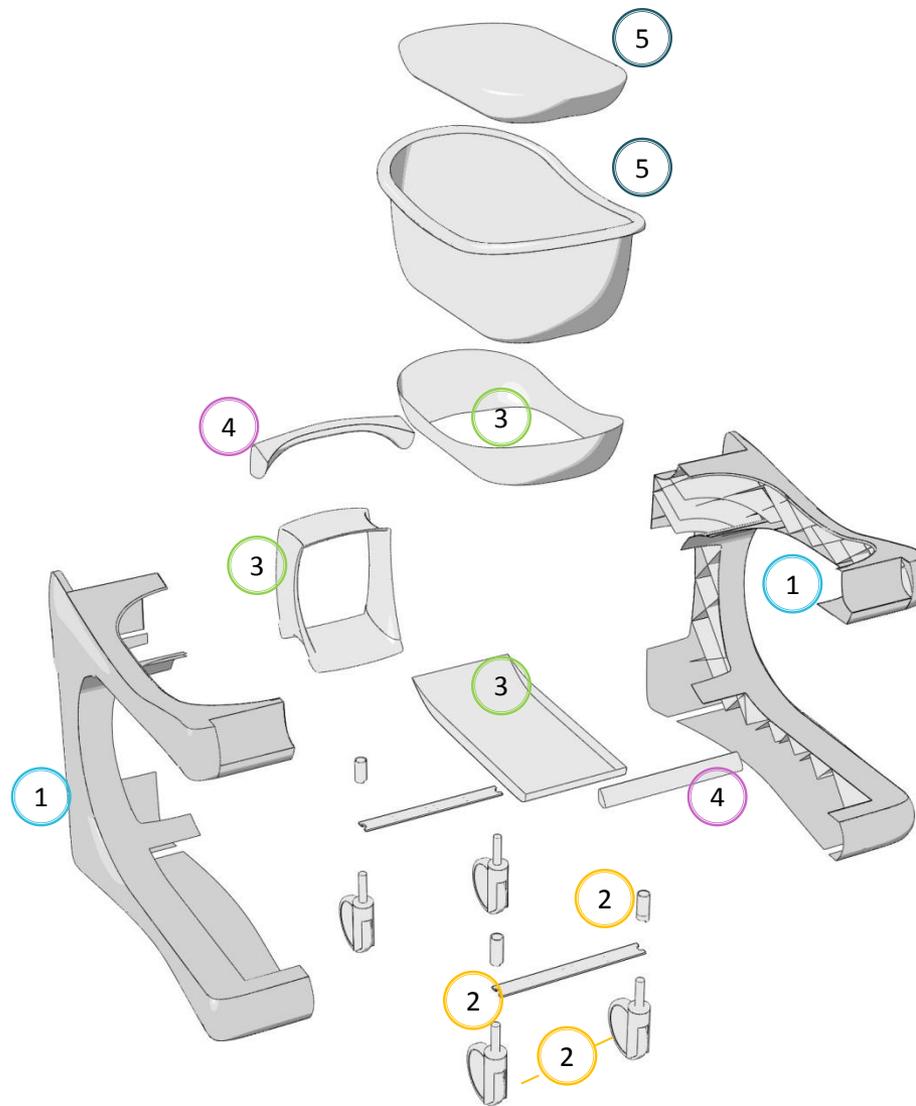
*Se atornilla a la pared.*



*La placa alimentadora de electricidad se ubica en su lugar.*

# 8

## ARMADO CUNA DE TRASLADO

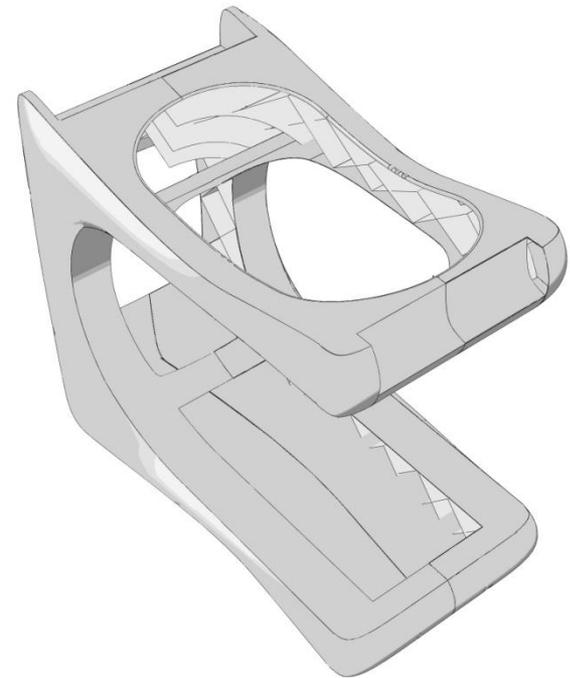
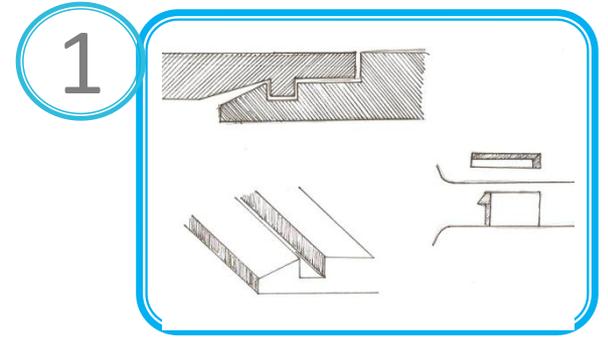
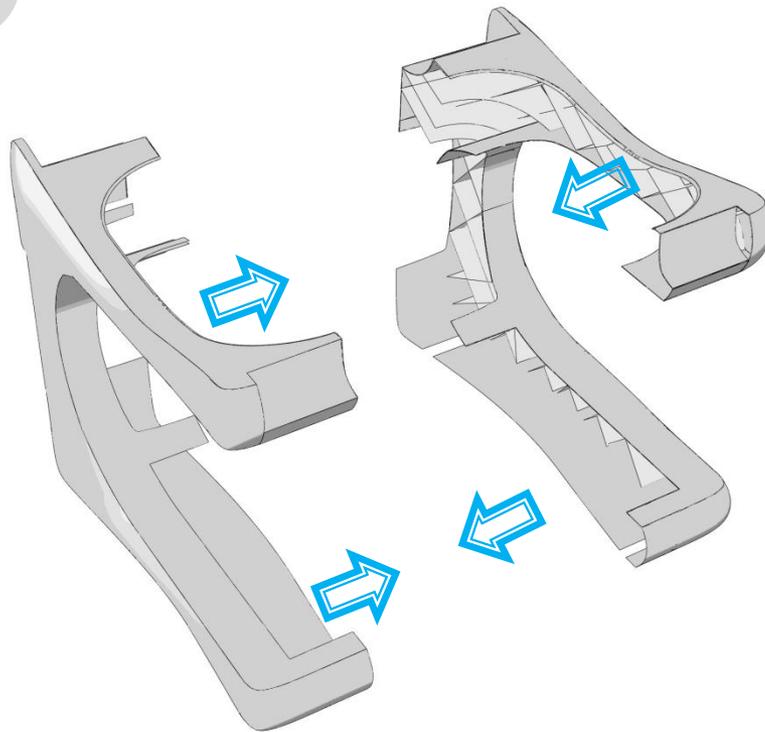


El armado de la cuna consta de 5 pasos principales que han sido identificados por número y color.

-  ESQUELETO
-  SISTEMA RUEDAS
-  TAPAS
-  ASAS
-  CONTENEDOR-CONCHON

# 8

## ESQUELETO

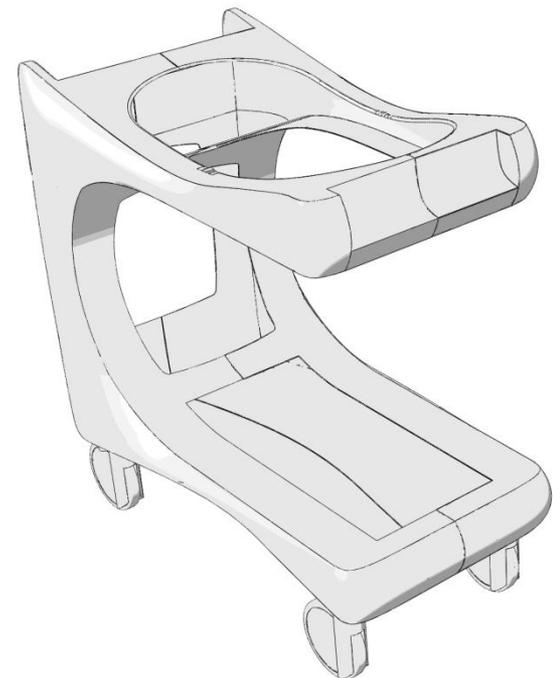
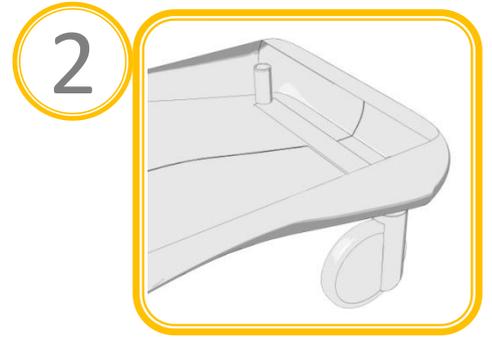
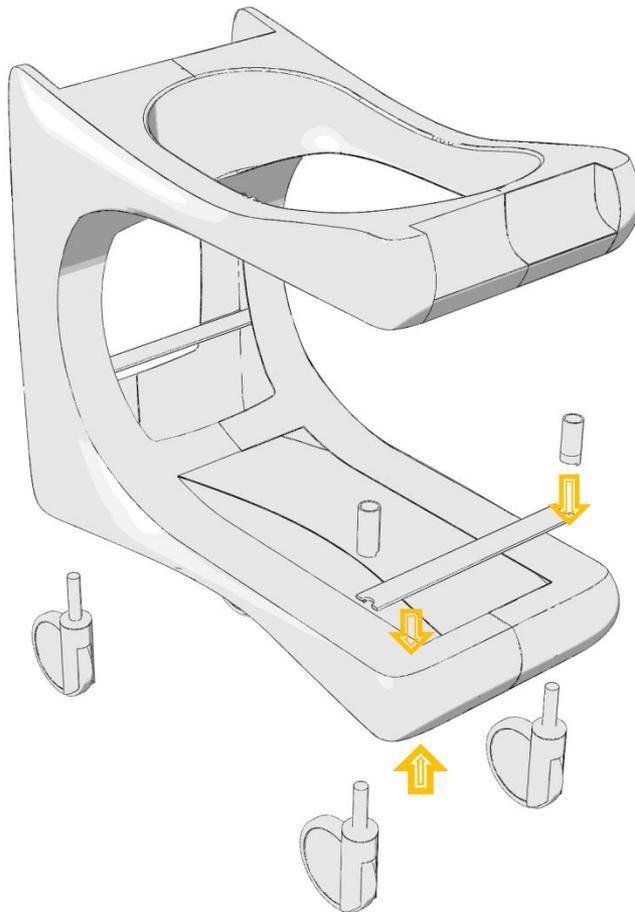


### Paso 1:

La estructura cuenta con dos piezas principales que unidas se convierten en el esqueleto principal de la cuna. Por el tipo de ensamble la unión será duradera.

# 8

## SISTEMA RUEDAS

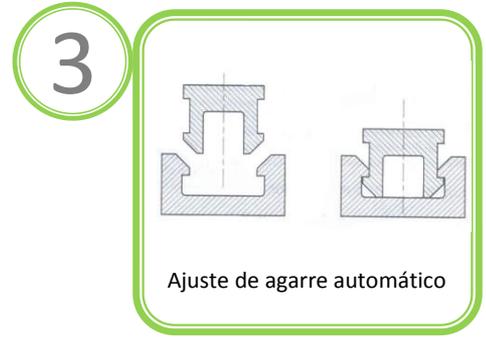
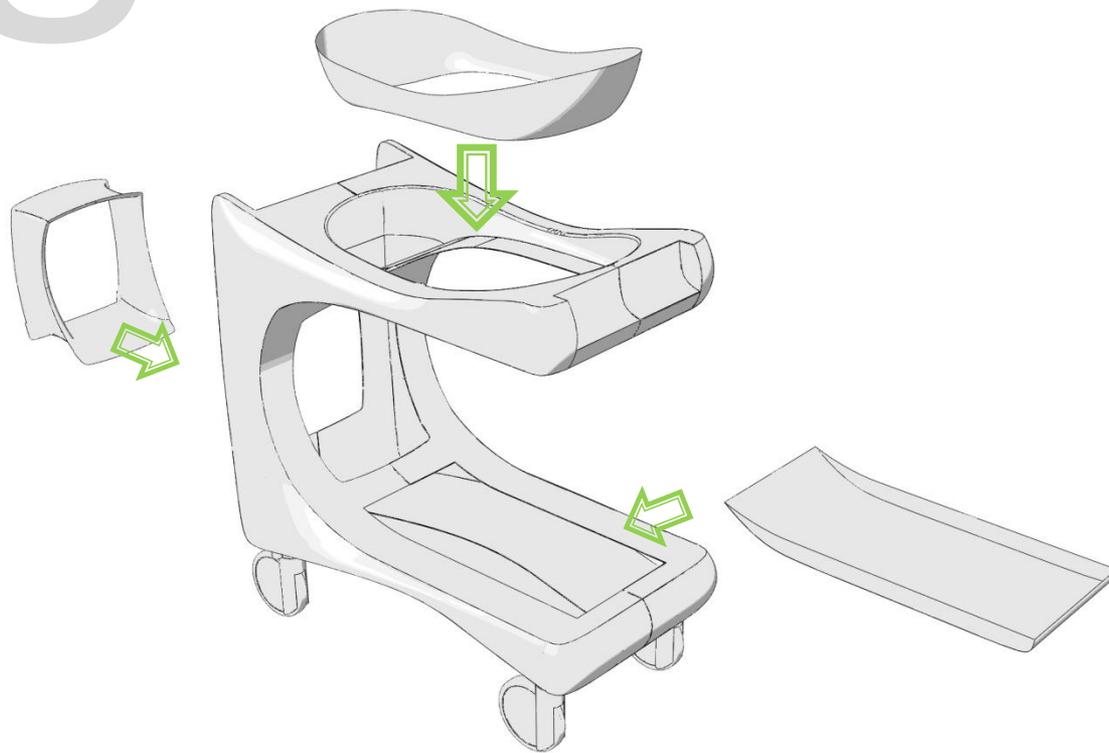


El sistema de ruedas consta de 3 partes, los insumos (ruedas), los conectores de rueda y la tapa del sistema.

Rueda Marca: Tente

Modelo : 2044UAP150R36-32S30

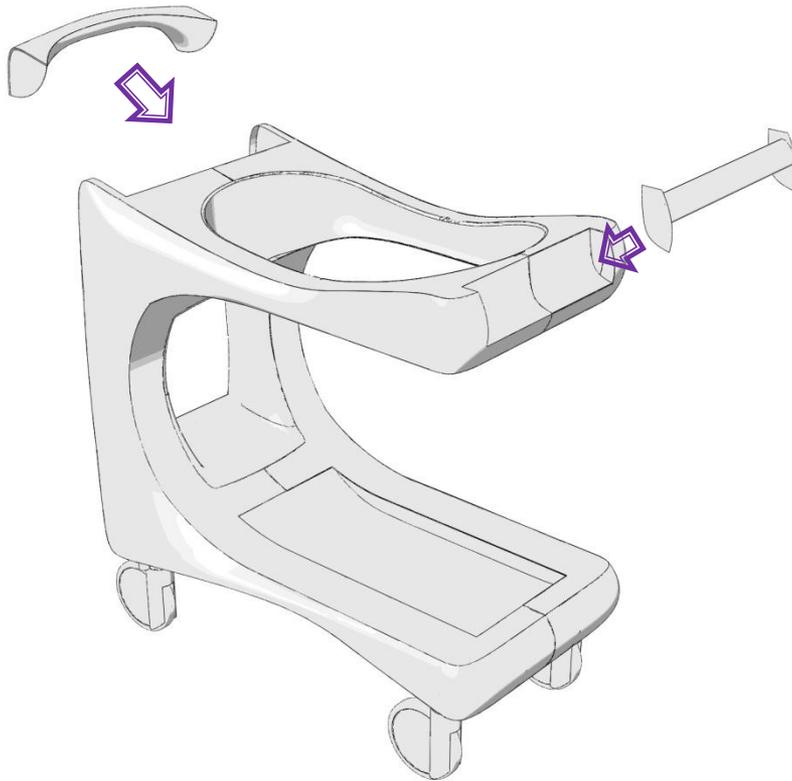
# 8 TAPAS



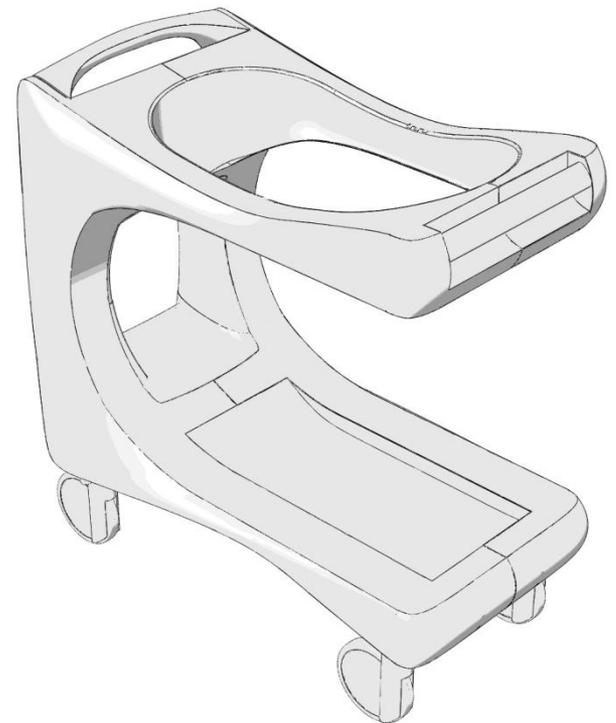
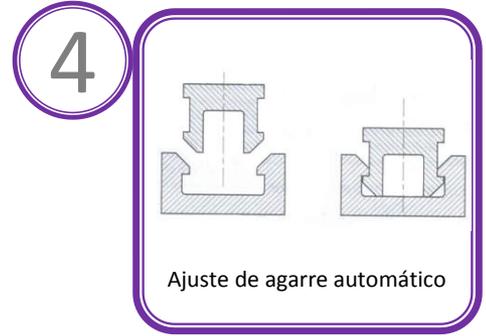
Al esqueleto se le integran 3 nuevas piezas, las cuales son desmontables de tal manera que ante cualquier cambio que deba hacerse en el interior de la cuna, se permita acceso a distintas zonas.

# 8

## ASAS

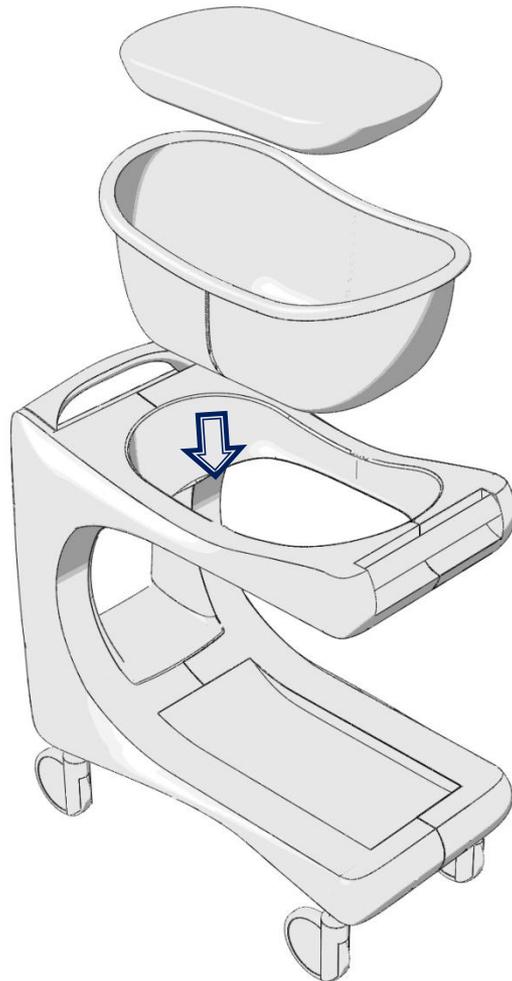


Una vez armada la cuna se le integran los elementos asas, como un conjunto insertado por agarre automático

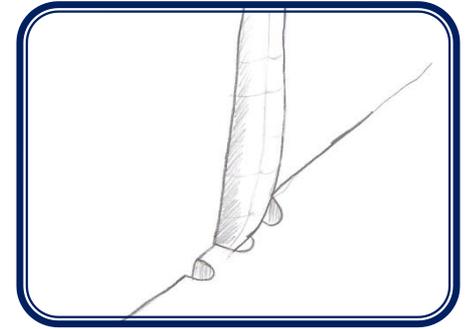


# 8

## CONTENEDOR-COLCHÓN



5



# 8 USO



La cuna se lleva a la sala estación y se ubica en una de las estaciones de contacto para que el colchón reciba energía y comience a entibiarse.



Una vez lista, la cuna de traslado se lleva a paritorio para recibir al bebé y trasladarlo.



Mientras espera a su mamá, la cuna puede volver a ser conectada en sala estación.

La duración de la temperatura del soporte corporal dependerá del **tiempo que ha sido cargado** y del **rango de temperatura** programada en el mismo, estando siempre por sobre el tiempo que duran los traslados.

T° c	Tiempo carga	Duración T°
Mín. (30°)	10 minutos	30 minutos
Máx. (35°)	15 minutos	40 minutos

\*Tiempos aproximados.

# 8

## RENDER



# 8

## RENDER



# 8 MATERIALES

Los materiales escogidos para el proyecto fueron cuidadosamente analizados, a continuación se muestran los materiales y los motivos por los cuales se utilizan.

## **Soporte Corporal:**

- Poliuretano : Permite varios formatos, Tiene variedad de densidades, textura esponjosa
- Alambre Nicrom: Diámetro 0.6, Resistencia óptima para generar calor
- PE-HD: Polietileno tiene excelente resistencia térmica y química, densidad 0.952/cm<sup>3</sup>.
- Neopreno: Espesor 2mm., Usado para aislamiento eléctrico, gran elasticidad y resistente a la degradación.

## **Cuna de traslado y placa pared:**

- ABS: Termoplástico flexible resistente a los impactos, material liviano que no transmite electricidad ni se inflama.

Las consideraciones tomadas en cuenta para el proyecto son en cuanto a la producción. Relativo a ello se consideraron:

## **Plástico ABS**

- Espesores constantes en todas las piezas de plástico, y espesor de 3mm, recomendado para piezas sometidas a algún grado de impacto.
- Ángulo de salida matriz entre 1° - 2°.
- Para evitar rechupe en nervaduras se estima espesor de un 40% menos que en resto de las piezas.
- Molde 2 cavidades.

## **Espuma Polietileno:**

- Espuma de densidad n°15 y así sea lo suficientemente estable para no se deforme y lo suficientemente blanda para ser el colchón de un bebé.

## **Glicerina:**

- Cotización en mercado nacional

# 8

## ESTUDIO DE COSTOS

Cotización de materiales por costo al detalle y por mayor.

Material	unidad	Costo unitario	Costo al por mayor
Glicerina	Litro	\$2300	\$156 pesos el lt. por tambor (200lt)
Espuma poliuretano 15pts.	Metro2	\$3000	\$800 x kg al comprar por ton.
Bolsas polietileno	Metro lineal	\$1090 2 x 3mt	\$1.103 2 x 10mt (rollo)
Neopreno	Metro lineal	\$4.800 1x 1.4mt	\$4.000 x 10mt. (rollo)
Molde inyección ABS 3 cavidades	Unidad	\$20.929.350 (U\$39.000)	-
Materia prima ABS	Kg	\$2326	-
Juego de ruedas TENTE	4 unidades	\$25.000 + IVA	-
Imán Neodimio	Unidad 64x19x5mm.	\$1.590	-

\*\*Precios cotizados durante el periodo de Noviembre de 2010, los valores en dólares han sido reemplazados por el equivalente a la fecha en CLP Chile (486,750 pesos chilenos).

# 8

## ESTUDIO DE COSTOS

Cálculo de costos del producto ante la producción de 10.000 unidades. Valor dólar del día 30 de Noviembre 2010 equivalente a 486,750 pesos chilenos.

Materiales de fabricación	10.000 unidades	Precio Costo unitario
<b>SOPORTE CORPORAL</b>		
Glicerina	\$930.000	\$96.6
Espuma poliuretano 15pts	\$1.728.000	\$1.728
Bolsas de polietileno	\$72.091	\$7.2
Neopreno	\$25.000.000	\$2.500
Térmico de temperatura (2)	\$10.000.000	\$1000
Alambre Nicrom (167mt.)	\$1.810.000	\$181
<b>PRECIO TOTAL UNITARIO</b>		<b>\$5.512,8</b>

Materiales de fabricación	10.000 unidades	Precio Costo unitario
<b>CUNA DE TRASLADO</b>		
Molde inyección ABS	\$34.072.500	\$3.407
Materia prima ABS (7Kg)	\$157.857.142	\$15.785
<b>PRECIO TOTAL UNITARIO</b>		<b>\$19.192</b>

# 8

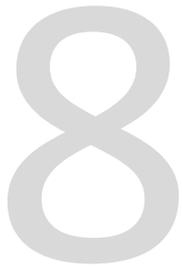
## ESTUDIO DE COSTOS

Cálculo de costos del producto ante la producción de 10.000 unidades. Valor dólar del día 30 de Noviembre 2010 equivalente a 486,750 pesos chilenos.

Materiales de fabricación	10.000 unidades	Precio Costo unitario
<b>PLACA PROVEEDORA PARED</b>		
Molde inyección ABS	\$34.072.500	\$3.407
Materia prima ABS (0.5Kg)	\$11.275.510	\$1.127
<b>PRECIO TOTAL UNITARIO</b>		<b>\$4.534</b>

Materiales de fabricación	10.000 unidades	Precio Costo unitario
<b>CONTENEDOR</b>		
Molde rotomoldeo PVC (U\$ 10.000)	\$4.867.400	\$486,750
Materia prima PVC (1.5Kg)	\$13.877.551	\$1.387
<b>PRECIO TOTAL UNITARIO</b>		<b>\$1.873,7</b>

Materiales de fabricación	10.000 unidades	Precio Costo unitario
<b>INSUMOS</b>		
Interruptor de presión	\$1.220.000	\$122
Cables	\$1.391.800	\$139,18
Transformador 30W	\$1.980.000	\$1.980
Control de Temperatura 2 fases	\$5.760.000	\$5.760
Ruedas 2044UAP150R36-32 (4 ruedas)	\$297.500.000	\$29.750
<b>PRECIO TOTAL UNITARIO</b>		<b>\$37.751</b>



# ESTUDIO DE COSTOS

## COSTO TOTAL DEL PRODUCTO

NEOBET	PRECIO UNITARIO
Soporte corporal	\$5.512,8
Cuna de Traslado	\$19.192
Placa Proveedora Pared	\$4.534
Contenedor	\$1.873,7
Insumos	\$37.751
<b>PRECIO TOTAL UNITARIO</b>	<b>\$68.862</b>

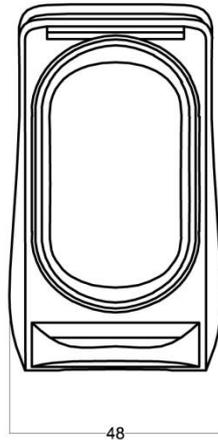
Para obtener el costo final del producto, se han realizado cotizaciones nacionales y en China.

Se ha propuesto una tabla de costos de fabricación y una de insumos por separado, puesto que las variables de los precios se expresan de mejor manera al dividirlos.

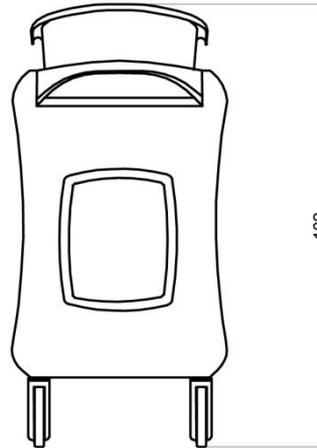
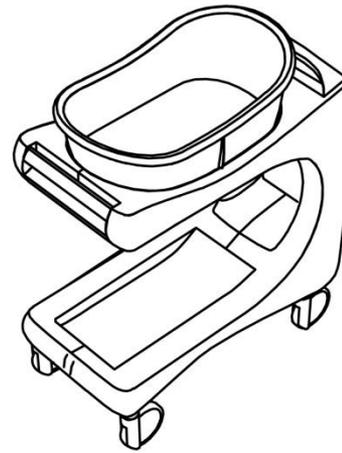
El valor final del producto es **aproximado** y está sometido al dólar en el momento de ser realizado el informe, y se encuentra en un rango adecuado de costo con respecto a sus funciones y uso.

**Nota: costos de instalación no han sido calculados.**

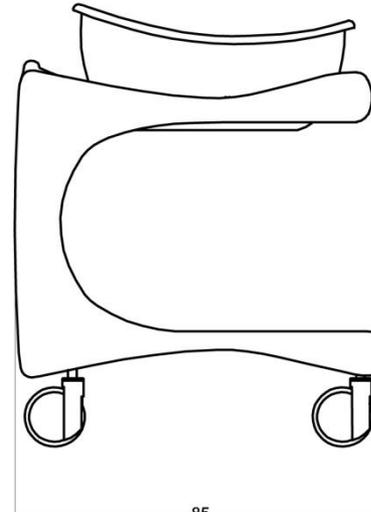
# 10 PLANIMETRIA GENERAL



48



102

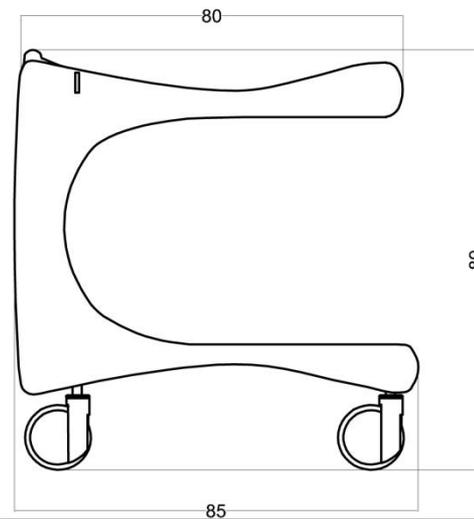
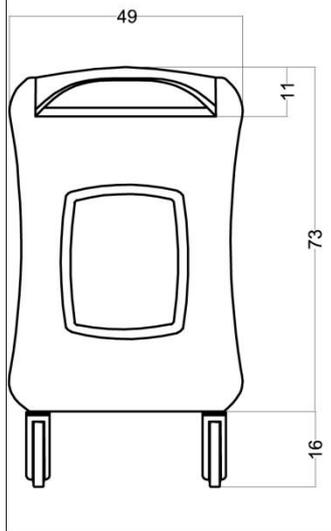
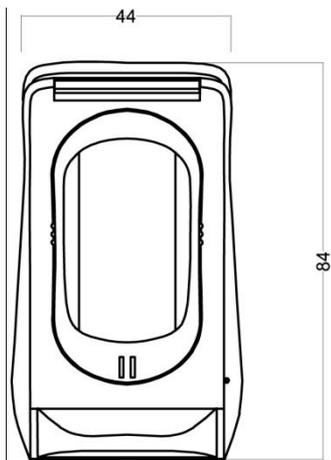


85

PRODUCTO: NEOBET  
 PIEZA : CONJUNTO NEOBET

CANTIDAD	MATERIAL	TERMINACION	ESCALA	N° PLANO	CODIGO
1	*	→	1:50	01	N0001
DIBUJO CONJUNTO	NOMBRE C.MARCEL	FECHA 30.NOV	FIRMA	OBSERVACIONES	

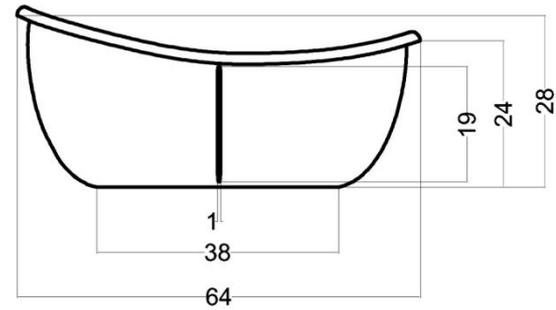
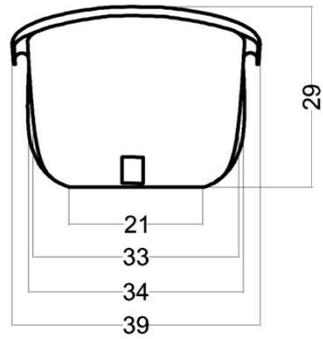
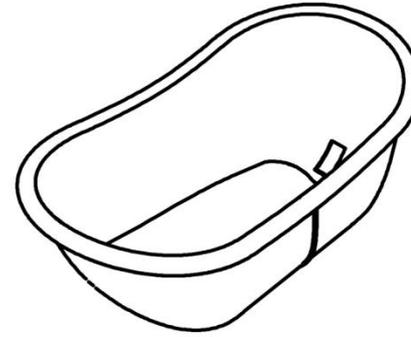
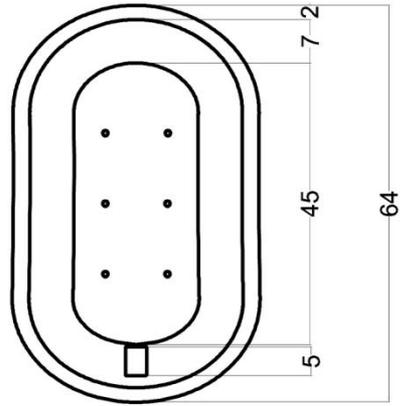




PRODUCTO: NEOBET  
 PIEZA : CUNA DE TRASLADO

CANTIDAD	MATERIAL	TERMINACION	ESCALA	N° PLANO	CODIGO
1	ABS	BRILLANTE	1:50	02	N0101
DIBUJO	NOMBRE	FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES	
4 VISTAS	C.MARCEL	30.NOV			

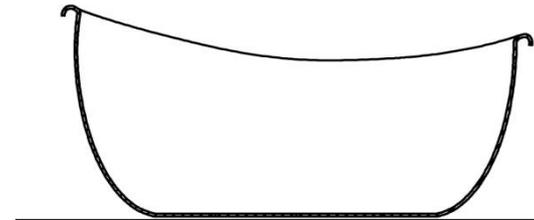
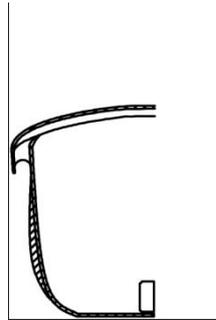
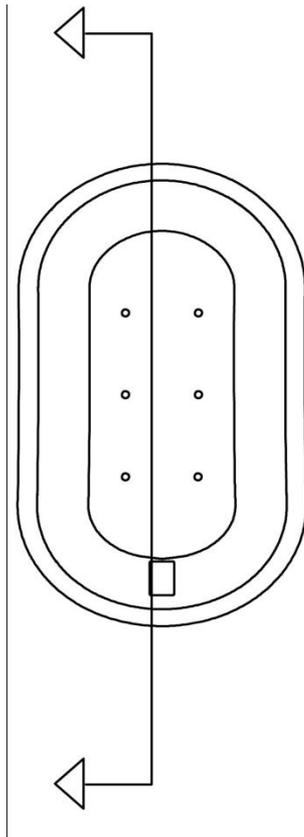




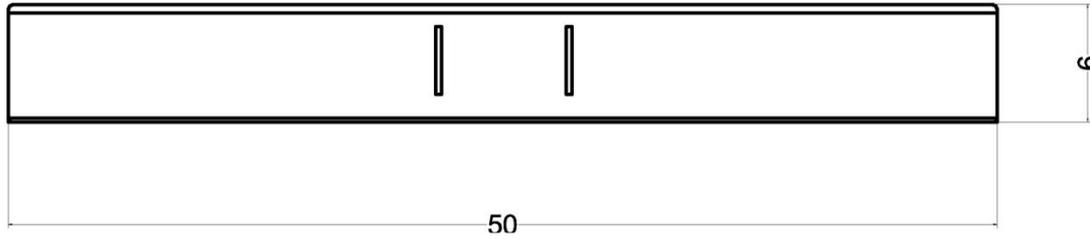
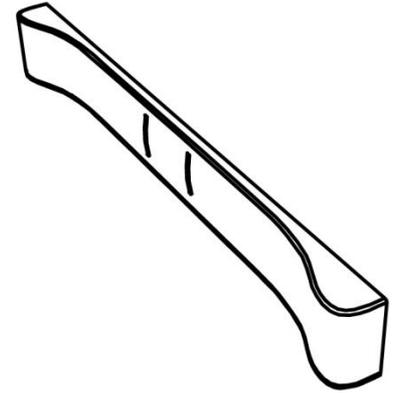
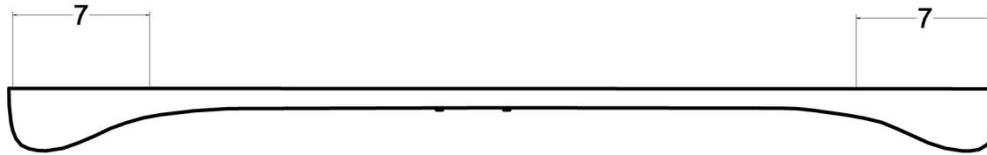
PRODUCTO: NEOBET  
PIEZA : CONTENEDOR



CANTIDAD	MATERIAL	TERMINACION	ESCALA	N° PLANO	CODIGO
1	PVC	*	1:30	03	N0301
DIBUJO	NOMBRE	FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES	
4 VISTAS	C.MARCEL	30.NOV			



PRODUCTO: NEOBET					
PIEZA : CONJUNTO NEOBET					
CANTIDAD	MATERIAL	TERMINACION	ESCALA	N° PLANO	CODIGO
1	PVC	*	1:50	04	N0302
DIBUJO	NOMBRE	FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES	
CORTE	C.MARCEL	30.NOV			



PRODUCTO: NEOBET					
PIEZA : CONJUNTO NEOBET					
CANTIDAD	MATERIAL	TERMINACION	ESCALA	N° PLANO	CODIGO
1	ABS	BRILLANTE	1:10	05	N0401
DIBUJO	NOMBRE	FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES	
4 VISTAS	C.MARCEL	30.NOV			

# 9 BIBLIOGRAFIA

# BIBLIOGRAFÍA

## OBJETIVOS SANITARIOS PARA LA DÉCADA 2000-2010

MINSAL, Ministerio de Salud.

Gobierno de Chile 2002.

Consultado: abril 2010

## PATRONES DE CRECIMIENTO INFANTIL

Longitud/estatura, peso e índice de masa corporal para la edad.

Organización Mundial de la Salud

Ginebra 2006.

Consultado: abril 2010

## TABLA DE CONDUCTIVIDADES TÉRMICAS

Fundamentos de manufactura moderna: materiales procesos y sistemas

Mikell P. Groover, 1997

Consultado: abril 2010

## POSICIÓN CORPORAL DEL BEBE

influence of body position and clothing in SIDS..

Eloabassi EB, Bach V, Makki M

Julio, 2001.

Consultado: mayo 2010

## MANUAL DE NEONATOLOGÍA

P. Junca Ventura

1999

Consultado: abril 2010

## LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS INTERIORES

Julius Panero, Martin Zelnik

GG, México

Consultado: noviembre 2010

## RIESGO ELÉCTRICO

Consideraciones de riesgo eléctrico

Gustavo Contardi. 2009

Consultado: abril 2010

## TERMOMETRIA

Introducción a la física I

Alberto P. Maiztegui- Jorge Sabato

Kapelu SZ. P 329-352

Consultado: mayo 2010

# BIBLIOGRAFÍA

## INNOVACIÓN

"The technological dimension of competitive strategy",

Porter, M. E.

Rosembloom, R. S. 1983.

Consultado: junio 2010

## GESTIÓN E INNOVACIÓN

Gestion e innovación, un enfoque estratégico

J. Pavon – A, Hidalgo

Ed. Pirámide 1997

Consultado: junio 2010

## TERMOREGULACIÓN NEONATAL

Termoregulación neonatal y contacto precoz madre-hijo tras el parto

C. Herrera – A Muñoz

Index Enferm 1999, VIII (p 12-18 y 25-25)

Consultado: abril 2010

## MATERIALES CONTAMINANTES EN LA CONSTRUCCIÓN

Arq. Garcén, Lilia

Geob. Claudio Ardohain

Consultado: julio 2010

# WEBLIOGRAFÍA

## GLICERINA

Organización Natupedia

En Línea < <http://www.natupedia.org/Glicerina> >

Consultado: mayo 2010

## REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL BEBE RECIENTE NACIDO

Infogen 30 enero, 2009

En Línea < <http://www.todoensalud.org/Infogen1/servlet/CtrlVerArt?clvart=10864> >

Consultado: junio 2010

## NACER, UN MOMENTO DIFÍCIL PARA EL BEBÉ

Por Mónica Toro

Redactora del ABC del bebe

En Línea < <http://www.abcdelbebe.com/node/66556> >

Consultado: mayo 2010

## VALORES PARA ELEMENTOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS

Valores específicos de la glicerina

En Línea < [http://www.sapiensman.com/conversion\\_tables/peso\\_especifico.htm](http://www.sapiensman.com/conversion_tables/peso_especifico.htm) >

Consultado: octubre 2010

# 10 ANEXOS

# IMPEDANCIA DEL CUERPO HUMANO

**Tabla 1: Impedancia del cuerpo humano frente a la corriente alterna**

Tensión de contacto (V)	Trayectoria mano-mano, piel seca, c. alterna, frecuencia 50-60 Hz, superficie de contacto 50-100 cm <sup>2</sup>		
	Impedancia total ( $\Omega$ ) del cuerpo humano que no son sobrepasados por el		
	5% de las personas	50% de las personas	95% de las personas
25	1.750	3.250	6.100
50	1.450	2.625	4.375
75	1.250	2.200	3.500
100	1.200	1.875	3.200
125	1.125	1.625	2.875
220	1.000	1.350	2.125
700	750	1.100	1.550
1.000	700	1.050	1.500
valor asintótico	650	750	850

**Tabla 2: Impedancia de cuerpo humano frente a la corriente continua**

Tensión de contacto (V)	Trayectoria mano-mano, piel seca, c. continua superficie de contacto 50-100 cm <sup>2</sup>		
	Impedancia total ( $\Omega$ ) del cuerpo humano que no son sobrepasados por el		
	5% de las personas	50% de las personas	95% de las personas
25	2.200	3.875	8.800
50	1.750	2.990	5.300
75	1.510	2.470	4.000
100	1.340	2.070	3.400
125	1.230	1.750	3.000
220	1.000	1.350	2.125
700	750	1.100	1.550
1.000	700	1.050	1.500
valor asintótico	650	750	850



# TABLAS DE CRECIMIENTO

Tablas de crecimiento para niños

Niños						
Edad	Peso (g)			Longitud (cm)		
	Bajo (3)	Medio (50)	Alto (97)	Baja (3)	Media (50)	Alta (97)
36 semanas	1.890	2.950	3.820	44,00	47,40	50,80
37 semanas	2.220	3.110	3.990	45,30	48,60	51,90
38 semanas	2.330	3.230	4.130	46,10	49,80	43,20
39 semanas	2.410	3.330	4.260	47,00	50,30	53,50
40 semanas	2.750	3.510	4.480	46,54	50,16	53,78
1 mes	3.600	4.400	5.700	50,20	54,00	57,60
2 meses	4.390	5.380	6.650	53,25	57,09	60,92
3 meses	5.100	6.200	7.700	56,40	60,40	64,40
4 meses	5.600	6.880	8.450	58,45	62,25	66,45
5 meses	6.100	7.600	9.200	60,60	65,00	68,90
6 meses	6.550	7.990	9.740	62,75	66,74	70,74
7 meses	6.830	8.450	10.380	63,80	68,01	72,10
8 meses	7.180	8.830	10.920	65,11	69,60	73,90
9 meses	7.520	9.240	11.360	66,70	71,11	75,53
10 meses	7.750	9.580	11.750	67,92	72,30	77,02
11 meses	8.000	9.780	12.080	68,98	73,65	78,30
12 meses	8.260	10.150	12.470	70,39	75,01	79,63

Tablas de crecimiento para niñas

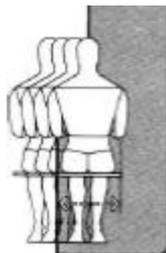
Niñas						
Edad	Peso (g)			Longitud (cm)		
	Bajo (3)	Medio (50)	Alto (97)	Baja (3)	Media (50)	Alta (97)
36 semanas	1.930	2.820	3.700	44,00	47,40	50,80
37 semanas	2.120	3.000	3.890	45,30	48,60	51,90
38 semanas	2.260	3.150	4.050	45,70	49,10	52,50
39 semanas	2.360	3.260	4.170	46,40	49,60	52,80
40 semanas	2.600	3.300	4.200	45,60	49,10	52,40
1 mes	3.200	4.300	5.200	49,50	53,10	57,00
2 meses	4.100	5.000	6.100	52,90	56,50	60,00
3 meses	4.800	5.700	6.900	55,70	58,90	62,20
4 meses	5.100	6.200	7.800	58,00	62,00	65,50
5 meses	5.700	7.000	8.500	59,80	63,90	67,50
6 meses	6.100	7.400	9.100	61,60	65,30	68,80
7 meses	6.400	8.000	9.800	63,00	67,00	71,00
8 meses	6.700	8.200	10.200	64,10	68,10	72,60
9 meses	6.800	8.600	10.800	65,40	69,40	73,40
10 meses	7.100	8.900	11.100	66,50	71,00	75,30
11 meses	7.500	9.100	11.600	67,80	72,10	76,90
12 meses	7.700	9.600	11.900	68,90	73,30	77,80



# TABLAS ANTROPOMÉTRICAS

2E

## ANCHURA CODO-CODO



anchura codo-codo\* de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles†

	18 a 79 (Total)		18 a 24 Años		25 a 34 Años		35 a 44 Años		45 a 54 Años		55 a 64 Años		65 a 74 Años		75 a 79 Años		
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	
99	HOMBRES	21.4	54.4	20.8	52.8	21.4	54.4	21.5	54.6	21.8	55.4	22.0	55.9	21.0	53.3	20.7	52.6
	MUJERES	21.2	53.8	20.0	50.8	20.6	52.3	21.5	54.6	21.7	55.1	21.8	55.4	20.8	52.8	19.8	50.3
95	HOMBRES	19.9	50.5	19.4	49.3	19.7	50.0	20.0	50.8	20.0	50.8	20.0	50.8	19.9	50.5	19.5	49.5
	MUJERES	19.3	49.3	16.9	42.9	18.3	46.5	19.3	49.0	19.7	50.0	20.2	51.3	19.7	50.0	19.1	48.5
90	HOMBRES	19.0	48.3	18.2	46.2	18.6	47.8	18.2	48.8	19.2	48.8	19.3	49.0	19.3	49.0	18.7	47.5
	MUJERES	18.3	46.5	16.0	40.6	17.3	43.9	18.2	46.2	18.7	47.5	19.3	49.0	18.8	47.8	18.1	46.0
80	HOMBRES	18.1	46.0	17.2	43.7	17.8	45.2	18.3	46.5	18.4	46.7	18.3	46.5	18.5	47.0	17.8	45.2
	MUJERES	17.1	43.4	15.1	38.4	15.8	40.1	16.9	42.9	17.6	44.7	18.2	46.2	17.9	45.5	17.5	44.5
70	HOMBRES	17.5	44.5	16.5	41.9	17.3	43.9	17.7	45.0	17.8	45.2	17.7	45.0	17.8	45.2	17.1	43.4
	MUJERES	16.3	41.4	14.6	37.1	15.2	38.6	16.0	40.6	16.8	42.7	17.4	44.2	17.4	44.2	16.9	42.9
60	HOMBRES	17.0	43.2	15.9	40.4	16.8	42.7	17.2	43.7	17.3	43.9	17.2	43.7	17.3	43.9	16.7	42.4
	MUJERES	15.6	39.6	14.2	36.1	14.7	37.3	15.5	39.4	16.0	40.6	16.8	42.7	16.9	42.9	16.3	41.4
50	HOMBRES	16.5	41.9	15.4	39.1	16.3	41.4	16.7	42.4	16.8	42.7	16.7	42.4	16.8	42.7	16.4	41.7
	MUJERES	15.1	38.4	13.8	35.1	14.2	36.1	14.9	37.8	15.5	39.4	16.3	41.4	16.4	41.7	15.7	39.9
40	HOMBRES	16.0	40.6	15.0	38.1	15.9	40.4	16.3	41.4	16.3	41.4	16.1	40.9	16.3	41.4	16.0	40.6
	MUJERES	14.8	37.1	13.4	34.0	13.6	35.1	14.5	36.8	15.1	38.4	15.8	40.1	16.0	40.6	15.3	38.9
30	HOMBRES	15.5	39.4	14.5	36.8	15.4	39.1	15.9	40.4	15.9	40.4	15.6	39.6	15.9	40.4	15.5	39.4
	MUJERES	14.1	35.8	13.1	33.3	13.5	34.3	14.1	35.8	14.6	37.1	15.2	38.6	15.5	39.4	14.7	37.3
20	HOMBRES	15.0	38.1	14.1	35.8	15.0	38.1	15.3	38.9	15.3	38.9	15.2	38.6	15.3	38.9	14.9	37.8
	MUJERES	13.5	34.3	12.6	32.0	13.1	33.3	13.6	34.5	14.1	35.8	14.7	37.3	14.9	37.8	14.2	36.1
10	HOMBRES	14.3	36.1	13.4	34.0	14.2	36.1	14.6	37.1	14.6	37.1	14.5	36.8	14.6	37.1	14.3	36.3
	MUJERES	12.9	32.8	12.1	30.7	12.5	31.8	13.1	33.3	13.3	33.8	14.0	35.6	14.2	36.1	13.5	34.3
5	HOMBRES	13.7	34.8	13.1	33.3	13.7	34.8	14.1	35.8	14.1	35.8	14.1	35.8	14.0	35.6	14.0	35.6
	MUJERES	12.3	31.2	11.7	29.7	12.2	31.0	12.5	31.8	12.7	32.3	13.4	34.0	13.7	34.8	13.1	33.3
	HOMBRES	13.0	33.0	12.3	31.2	13.1	33.3	13.1	33.3	13.2	33.5	13.2	33.5	13.2	33.5	12.4	31.5
	MUJERES	11.4	29.0	11.0	27.9	11.4	29.0	11.7	29.7	11.6	29.5	12.3	31.2	12.4	31.5	12.3	31.2

EL ANCHO CODO-CODO DETERMINA EL ANCHO MÍNIMO QUE DE POSEER LA CUNA DE TRASLADO. SE TOMAN MUJERES ENTRE 18 Y 64 AÑOS PUESTO QUE SON AQUELLAS LAS QUE PRINCIPALMENTE EJERCEN LA PROFESIÓN DE MATRONA, ENFERMERA O AUXILIAR DE ENFERMERÍA CONSIDERANDO EL 5% PERCENTIL FEMENINO.

\* Definición anchura codo-codo: ver Tabla E.

† Medida bajo la cual desciende el porcentaje de personas indicando en el grupo de edad dado.

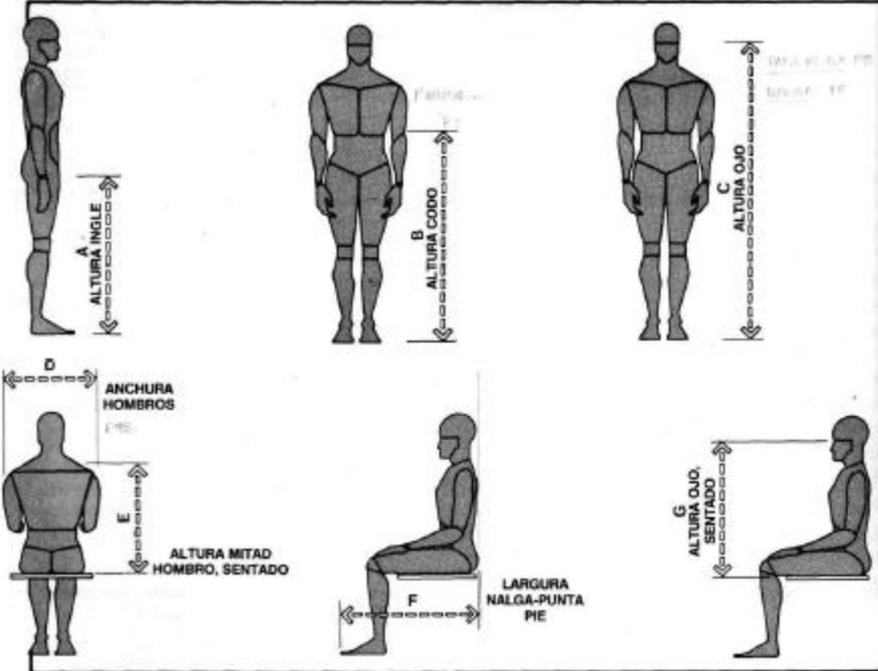
# TABLAS ANTROPOMÉTRICAS

## 3 DIMENSIONES ESTRUCTURALES COMBINADAS DEL CUERPO



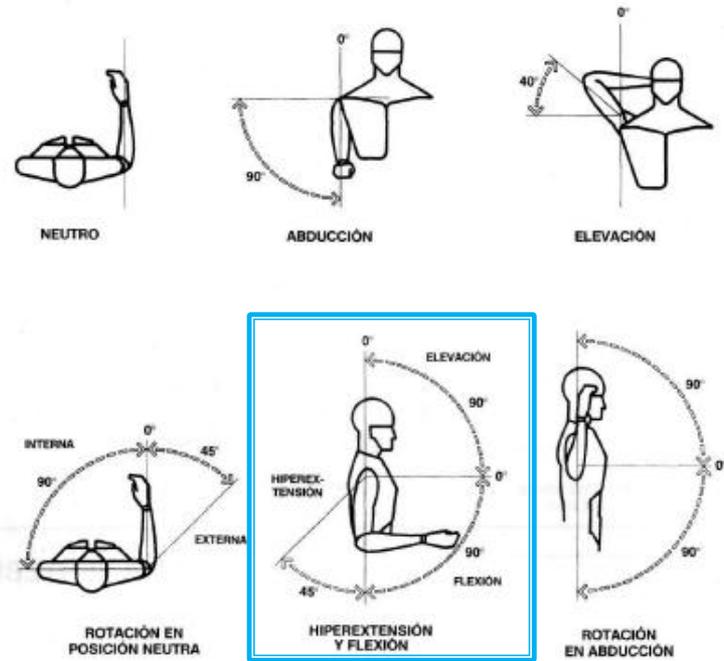
Dimensiones estructurales combinadas del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad y selección de percentiles

	A		B		C		D		E		F		G	
	pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm		pulg. cm	
95 HOMBRES	36.2	91.9	47.3	120.1	66.6	174.2	20.7	52.6	27.3	69.3	37.0	94.0	33.9	86.1
5 MUJERES	32.0	81.3	43.6	110.7	64.1	162.8	17.0	43.2	24.6	62.5	37.0	94.0	31.7	80.5
HOMBRES	30.8	78.2	41.3	104.9	60.8	154.4	17.4	44.2	23.7	60.2	32.0	81.3	30.0	76.2
MUJERES	26.8	68.1	38.6	96.0	56.3	143.0	14.9	37.8	21.2	53.8	27.0	68.6	28.1	71.4



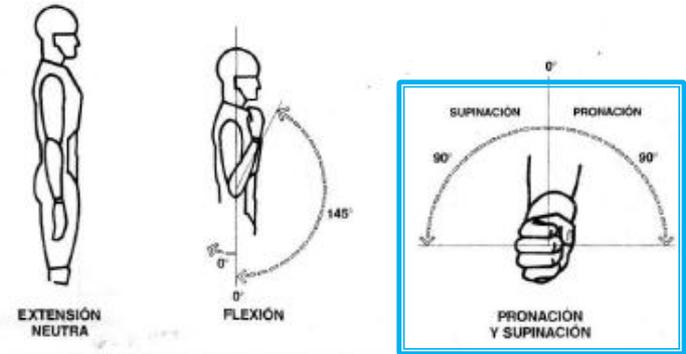
## HOMBRO

### MOVIMIENTO ARTICULATORIO



## CODO-ANTEBRAZO

### MOVIMIENTO ARTICULATORIO



# FASE EXPERIMENTAL

HORA	TEMPERATURA	MT. (RESIST)	DCV-20	OBSERVACIONES AL TACTO Y OTRAS
12:30x	T° AMB 16°	9 mt	11.50	Temp amb según estufa
12:40	NO REGISTRA	9 mt	11.50	se siente algo de T° al tacto
12:50	22°	9 mt	11.45 <sup>±</sup>	22° es el mili del termómetro (101-5364)
13:00	22° - 23°	9 mt	11.50	
13:30	22° - 23°			
13:50	22° - 23°	9 mt	11.50	se siente +T° en orillas, centro nada
14:30x	T° AMBIENTE 18°	8.5 mt	10.90	
15:00	23° - 24° - 25°	8.5 mt	10.90	Aun se siente igual, quipo menos frías, al centro no caliente, extremos subidos al tacto, la espuma en el plástico muestra cambio
15:30	23° - 24° - 25°	8.5 mt	10.85	
16:30x	T° AMB 18°	8.25 mt	10.70	↳ (101-5365)
16:40	NO REGISTRA			
17:00	24° - 28°	8.25 mt	10.70	El saco se comienza a "empapar"
17:20	23° - 24° - 25°	8.25	10.70	cambio en el lugar del termómetro
17:30	23° - 26° - 29°	8.25	10.70	(101-5366) manchas en termómetro
18:30x	22° y 25°	7.75	9.75	se siente calor al tacto
18:50	23, 25 y 30°	7.75	9.75	marca 30° en una línea que es la parte alta de la resistencia (101-5367)
19:00	22, 23, 27, 30°	7.75	9.68	se siente + calor al tacto pero centro frío
19:30x	T° AMB	7.50	9.60	
19:40	22, 25, 28, 23, 28	7.50	9.60	28 es una mancha sobre resist (101-5368)
<hr/>				
Prueba 3	4552 x mt	Resist 0.6	DCV-20	→ resistencia tener en 200 Ω
21:40	T° AMB	3 mt	15.7	solo resistencia + glicerina (800cc)
21:45	23°	3 mt	10.28	(101-5371)
21:55	24-25°	3 mt	10.28	El termómetro está en el centro
22:10	24-25°	3 mt	10.28	se tapa la prueba / traba
22:30	25°	3 mt	"	se cambia termómetro a extremo
22:40	25°	"	"	muy caliente al tacto en orillas, pero en el centro
23:40	25°	3 mt	"	se calienta al interior, más en orillas, probar que para sin papeles húmedos
<hr/>				
Prueba 4				
21:30	T° AMB	3 mt	52 15.3	resistencia casado en espuma % glicerina
21:45	22°	3 mt	9.96 DCV	
22:00	23°	3 mt	"	fijó al tacto.
22:10	24° (101-5376)	"	"	
22:44	25°	3 mt	"	caliente al tacto, + calor en la parte
10:00	25°	3 mt	"	toda la mezcla endurecida



# RUEDA INTEGRAL



## INTEGRAL 2044UAP150R36-32S30

EAN 4031582300192

Rueda giratoria con freno central, total o direccional, Chasis de chapa de acero, cromatizado amarillo, cojinete de bolas de precisión en el rodamiento giratorio y en la rueda, revestida en material sintético.

Núcleo de rueda de poliamida, bandaje de poliuretano, con placas anti-hilos, cojinete de bolas de precisión, Espiga con agujero para acoger barras perfiladas hexagonales, versión corta

**Sugerencia:**  
el certificado de producto TÜV Süd.

Resistencia a la rodadura	+	+	+	+	+
Ruido de movimiento	+	+	+	+	+
Desgaste	+	+	+	+	+
Protección contra el óxido	+	+	+	+	+

### Datos técnicos

°C / mm / kg ▼

Diámetro de la rueda	150 mm
Ancho de la rueda	32 mm
Dureza del bandaje	Shore D 40
Diámetro de la espiga	32 mm
Altura de la espiga	50 mm
Desplazamiento	40 mm
Diám.d. radio giratorio	207 mm
Altura total	183 mm
Temperatura	- 30 / + 80 °C
Norma	EN 12531
Peso de la rueda	1.092 kg
Capacidad de carga	150 kg
Cap. de carga estática	300 kg

#### Versiones



#### Plano 2D

