

 UNIVERSIDAD <b>ECCI</b>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

**DISEÑO DE UN RECIPIENTE PORTA ALIMENTOS Y BEBIDAS QUE MINIMICE EL  
USO DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN EN GIMNASIOS EN BOGOTÁ**

**CAMILO ALEJANDRO BERNAL USECHE  
ROBERT JULIÁN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ  
DIEGO ANDRÉS RIAÑO RUBIANO**

**UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD INGENIERIA  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

**DISEÑO DE UN RECIPIENTE PORTA ALIMENTOS Y BEBIDAS QUE MINIMICE EL USO DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN EN GIMNASIOS EN BOGOTÁ**

**CAMILO ALEJANDRO BERNAL USECHE**  
**ROBERT JULIÁN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**  
**DIEGO ANDRÉS RIAÑO RUBIANO**

**Proyecto de Investigación - Seminario de Opción de Grado Diseño y Desarrollo de Producto en el Marco y con la Mirada de Ingeniería. UBA-ECCI**

**SERGI BATISTE ESTELLER**  
**M. Sc. en Diseño de Producto y Sistemas Técnicos**

**UNIVERSIDAD ECCI**  
**FACULTAD INGENIERIA**  
**PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**BOGOTÁ D.C.**  
**2017**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## TABLA DE CONTENIDO

1.	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.1.	OBJETIVO GENERAL	13
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
4.1.	JUSTIFICACIÓN	14
4.2.	DELIMITACIÓN	17
5.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	17
5.1.	MARCO TEÓRICO	17
5.1.1	ACTIVIDAD FÍSICA Y ALIMENTACIÓN	17
5.1.2	RECIPIENTES PORTA ALIMENTOS	20
5.1.3	ERGONOMÍA	21
5.1.4	MATERIALES	24
5.2.	MARCO CONCEPTUAL	25
5.3.	MARCO LEGAL	26
6.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
7.	DISEÑO METODOLÓGICO	27
8.	DEL ESTADO DE LOS RESULTADOS	28
8.1.1	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA Y/O NECESIDAD DETECTADA	28
8.1.2	BRAINSTORM ALTERNATIVAS DE DISEÑO Y CIERRES ADECUADOS	29
8.1.3	MATRIZ DE PONDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	36
8.1.4	SELECCIÓN ALTERNATIVA	37
8.1.5	DILATACIÓN TÉRMICA VOLUMÉTRICA	37
8.1.6	TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LOS COMPONENTES	38
8.1.7	VISTAS DEL MODELO DEL RECIPIENTE	42

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

8.1.8 ESTUDIO VOLUMÉTRICO DEL TERMO	46
8.1.9 VIDA ÚTIL	48
9. CONCLUSIONES	55
10. CRONOGRAMA	56
11. REFERENCIAS	57

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

## 1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

### DISEÑO DE UN RECIPIENTE PORTA ALIMENTOS Y BEBIDAS QUE MINIMICE EL USO DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN EN GIMNASIOS EN BOGOTÁ

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad no se ha encontrado en el mercado un elemento que facilite transportar una bebida y un alimento sólido en un mismo recipiente, el cual los proteja, ayude a conservar su temperatura, los conserve frescos y aptos para consumo por un tiempo prudencial, todo reunido en un solo producto. Además, al finalizar el consumo del contenido, el elemento sea práctico para guardar y no ocupe espacio innecesario. Por ende, se identificó que las personas que asisten a los gimnasios y centros deportivos necesitan contar con un elemento el cual les brinde todo este tipo de beneficios, a su vez que el tiempo que permanecen en este tipo de centros deportivos sea más ameno y no se vea perjudicado por la incomodidad de un elemento tradicional les puede generar.

### ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS

Existe una variedad de elementos ofrecidos en el mercado, los cuales cuentan con cierto tipo de características que los hacen únicos. Por lo tanto, se pueden tomar como referencia para determinar las posibles ventajas y falencias, además, realizar el respectivo diseño y elaboración de un elemento que facilite el transporte de alimentos sólidos y líquidos. A continuación, se pueden observar una serie de elementos que serán objeto de comparación.

Imagen 1.



(Carlitos Baby, 2017)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Imagen 2.



*(Thermos, 2012)*

Imagen 3.



*(Velsid, 2012)*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Imagen 4.



*(Jata Hogar, 2013)*

En consecuencia, existen diversas clases de elementos que permiten transportar alimentos sólidos y líquidos, sin embargo, no todos tienen la misma finalidad, como lo es mantener frío o caliente un alimento durante cierto periodo de tiempo, o dado el caso simplemente un elemento que sea cómodo de transportar sin importar si conserva o no estas características mencionadas. Por lo tanto se procede a tomar un conjunto de criterios, los cuales permitirán comparar los elementos propuestos, y deducir cuáles son sus ventajas, falencias u observaciones, que permitan determinar cuáles son los problemas claves a atacar antes de realizar un diseño para el elemento que se propone en el proyecto.

## **CRITERIOS**

### **Resistencia:**

El recipiente está expuesto a distintos aspectos como lo son el transporte, el ambiente y el uso por lo que debe tener materiales que brinden un grado de resistencia adecuado, brindando un 100% de confiabilidad otorgado por la rigidez y alta dureza con la que cuenta su recubrimiento

### **Plegable:**

Reducir el espacio ocupado por el recipiente luego de ser usado, será uno de los beneficios que se

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

le otorgarán al usuario.

**Económico:**

El recipiente tiene que ser económico, ya que para hacer parte de la competencia en este nicho de mercado de recipientes porta alimentos, no puede ser un producto que supere en precio a los que ya existen. Tiene que destacarse por brindar mayores beneficios a un precio muy similar al que ofrecen el resto de productos en un rango que oscile entre los 40.000 y 60.000 pesos colombianos.

**Reciclable:**

El producto tiene que realizarse con procesos sostenibles, que no perjudiquen el medio ambiente, al ser un recipiente que va a tener un uso constante de productos alimenticios sufrirá un desgaste, el cual con el paso del tiempo genera la necesidad de realizar un cambio por uno nuevo, que sea reciclable hace que su ciclo de vida no acabe en la basura, sino que puedan ser reciclados todos sus componentes.

**Versátil:**

La practicidad de uso, transporte y aislamiento térmico en el diseño le permitirá al usuario realizar un sinnúmero de acciones con el producto. Haciendo del mismo un producto que sea fácil de usar, práctico y sobretodo funcional para todo tipo de ocasión.

**Aislante:**

El recipiente porta alimentos deben contar con materiales que protejan el contenido conservando su temperatura y evitando que el ambiente altere las propiedades físicas y químicas de los mismos debido a la transferencia de calor.

**Capacidad:**

Es una característica que genera un valor agregado para el usuario, esto se ve reflejado en que se pueda portar un volumen que oscile entre los 600 y 1200 cm<sup>3</sup> de alimentos, sin que el elemento pierda características físicas como rigidez y sellado.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Tabla 1.

CRITERIOS	ELEMENTOS PORTA ALIMENTOS Y BEBIDAS ENCONTRADOS EN EL MERCADO			
	 Recipiente doble	 Termo en Acero	 Porta alimentos con tapa giratoria	 Jata Hogar
<b>Resistencia</b>	Acero Inoxidable 304(18/8)	Acero Inoxidable Interior, Exterior Unbreakable	Acero Inoxidable	Interior Acero Inoxidable, Exterior Polipropileno
<b>Plegable</b>	N/A	N/A	Cuenta con recipientes más pequeños en su interior	Equipado con un asa en polipropileno para hacer cierre de los recipientes.
<b>Económico</b>	\$161.361	\$67.616	\$66.406	\$49.649
<b>Reciclable</b>	Materiales 100% Reciclables	Materiales 100% Reciclables	Materiales 100% Reciclables	Materiales 100% Reciclables
<b>Versátil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ideal para Papillas y Purés.</li> <li>-Tapa Rosca con cierre Hermético.</li> <li>-Boca ancha para fácil limpieza y llenado.</li> <li>-Se pueden llevar dos tipos de raciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cierre Hermético.</li> <li>-Tapa Rosca en Acero Inoxidable.</li> <li>-Boca del termo amplia, para fácil limpieza.</li> <li>- Solo sirve para un tipo de alimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asa desplegable.</li> <li>- Junta de silicona para selle hermético.</li> <li>-Compartimento con cuchara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos termos.</li> <li>- Asa que permite agarre.</li> <li>-Cierre hermético.</li> <li>-Permite transportar sólidos y líquidos.</li> </ul>
<b>Aislante</b>	-Conserva Alimentos Calientes y Fríos 2 horas.	-Conserva 7 horas de Frío y 9 de Calor.	-Conserva 4 horas el calor.	-Conserva el calor por 2 horas.
<b>Capacidad</b>	2 x 500 cc	470 cc	1400 cc	1000cc

Fuente: Autores

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

### **-VENTAJAS RECIPIENTE DOBLE**

- Cuenta con mayor capacidad cada uno de sus termos.
- Su versatilidad hace que se puedan verter diferentes tipos de alimentos.
- La limpieza es demasiado fácil debido a su amplio diámetro de boca.

### **DESVENTAJAS:**

- Puede haber problemas de transporte de dos recipientes, la bolsa no asegura que están en todo momento juntos.
- Capacidad limitada, dependiendo el tipo de alimento que se transporte.
- Precio de adquisición elevado.
- Tiempo de conservación de temperatura bajo.

### **VENTAJAS TERMO EN ACERO**

- Su versatilidad hace que se puedan verter diferentes tipos de alimentos.
- La limpieza es demasiado fácil debido a su amplio diámetro de boca.
- Tiempo de conservación de temperatura alto.
- Precio de adquisición moderado.

### **DESVENTAJAS:**

- Capacidad limitada, dependiendo el tipo de alimento que se transporte.
- No se puede plegar, al momento de ser vaciado, genera espacio innecesario.

### **VENTAJAS PORTA ALIMENTO CON TAPA GIRATORIA**

- Su versatilidad hace que se puedan verter diferentes tipos de alimentos.
- La limpieza es demasiado fácil debido a su amplio diámetro de boca.
- Tiempo de conservación de temperatura moderado.
- Precio de adquisición moderado.

### **DESVENTAJAS:**

- Tamaño, puede generar espacio innecesario.
- Cierre puede perder hermeticidad con el tiempo y el uso.
- Es posible que elementos como la cuchara se pierdan si no vienen incorporados al recipiente.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## **VENTAJAS JATA HOGAR**

- Su versatilidad hace que se puedan verter diferentes tipos de alimentos.
- La limpieza es demasiado fácil debido a su amplio diámetro de boca.
- Precio de adquisición moderado.

## **DESVENTAJAS:**

- Tamaño, puede generar espacio innecesario.
- Cierre puede perder hermeticidad con el tiempo y el uso.
- Tiempo de conservación de temperatura bajo.
- Fragilidad de asa y recipientes ante cualquier golpe.

## **CONCLUSIONES**

Es recomendable tener en cuenta aspectos tales como:

- Cierres
- Materiales resistentes a golpes.
- Capacidad
- Precio
- Plegabilidad del recipiente.
- Inocuidad de materiales.
- Facilidad de limpieza.

Estos aspectos son los más relevantes, por lo tanto, se tendrán en cuenta en el momento de realizar los diseños de las alternativas de acuerdo a estos requerimientos que se recopilan luego de analizar la tipología de productos existentes en el mercado.

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad, se ha despertado el interés en la gente por tener un estilo de vida más saludable. Dafna Vásquez (2016) afirma: “En un informe realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el año pasado, Colombia ocupó el primer lugar entre los 10 países donde se realiza menos actividad física, pues el 60 por ciento de los colombianos no se ejercita” (p.1). De acuerdo a esto ha surgido una enfermedad que es llamada Sedentarismo la cual afecta a la población sin importar la edad.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

*Al año, la inactividad física causa la muerte de cinco millones de personas en el mundo de forma prematura, además es la causa principal de un 21 % de los cánceres de mama y de colon, el 27 % de los casos de diabetes y el 30 % de enfermedad coronaria. Eso se debe al aumento de los comportamientos sedentarios tanto en la vida laboral como las actividades domésticas. (El Colombiano, 2015, p.1)*

De acuerdo a esto, se puede inferir que cada vez se está tomando más en serio el tema, y por ende las personas han optado por asistir a un gimnasio o centro deportivo, ya que en estos lugares se pueden ejercitar de forma segura, con los respectivos entrenadores que estarán al pendiente de cualquier duda e inquietud, además, podrán realizar ejercicios que en horas de la noche no pueden salir a realizar en un parque o sitio público debido a la inseguridad que siempre está presente. Este estilo de vida no solo mejora su aspecto físico y emocional, por el contrario, mejora aspectos sentimentales, y espirituales que hacen que las personas mejoren su calidad de vida.

Sin embargo, ante este acelerado crecimiento de personas asistiendo a estos sitios, han surgido alternativas como lo son: implementos deportivos, accesorios y demás, es por esta razón que se pretende realizar un elemento que permita a los usuarios transportar un alimento sólido y líquido en un mismo recipiente y supla una necesidad, la cual es alimentarse de manera adecuada antes, durante y después de su entrenamiento y/o actividad física.

Los alimentos tienen que consumirse a cierta hora del día, dependiendo el tipo de entrenamiento que hayan realizado las personas. La nutricionista Valeria Valdivieso (2012) afirma: “Es importante que la dieta de aquél que practica deporte, más allá de querer bajar o subir de peso, contenga la energía suficiente proveniente de los carbohidratos y las grasas, así también como la cantidad necesaria de agua, de vitaminas y los minerales adecuados” (p.1). Por lo tanto, se deduce que el uso del elemento será en un mayor porcentaje en los sitios destinados para realizar actividades físicas y gimnasio. De modo que es necesario transportar ciertos alimentos, tal como lo sugiere la autora a continuación:

- *Se debe consumir 1 fruta o 1 jugo antes de ir a entrenar, así le estaremos dando energía inmediata a nuestro organismo para que pueda realizar la actividad física sin problemas.*
- *Durante el ejercicio, si éste es mayor de una hora se recomienda consumir alguna bebida rehidratante.*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

- *Después del ejercicio, máximo 30 minutos después, se recomienda consumir una proteína y un carbohidrato complejo que sea integral. (Valdivieso, 2012)*

Es por esta razón que surge la idea de crear un elemento que permita transportar, conservar y proteger los alimentos, para que los usuarios puedan obtener un rendimiento mayor si se están alimentando de manera adecuada.

## **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo transportar alimentos líquidos y sólidos dentro de un gimnasio en Bogotá minimizando su espacio después de ser utilizado?

Este es un problema realmente importante debido a que el consumo de alimentos dentro de un gimnasio es un requisito para la realización de la actividad física antes, durante y después del entrenamiento y la solución para esta problemática es diseñar un recipiente que permita transportar diversos tipos de alimentos sólidos y líquidos, adicionalmente proporcionando un ahorro del espacio que se puede aprovechar en cargar otros elementos que serían útiles en los gimnasios.

## **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un recipiente que facilite el transporte de alimentos sólidos y líquidos, con el fin de minimizar el uso del espacio y mantener la calidad e integridad de los alimentos que este contiene para un ambiente de gimnasio en Bogotá.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Definir las necesidades y expectativas de los potenciales usuarios del recipiente.
2. Traducir las necesidades y expectativas encontradas en requerimientos.
3. Diseñar para cumplir los requerimientos hasta especificaciones técnicas dimensionales de materiales y procesos de producción y ensamble.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

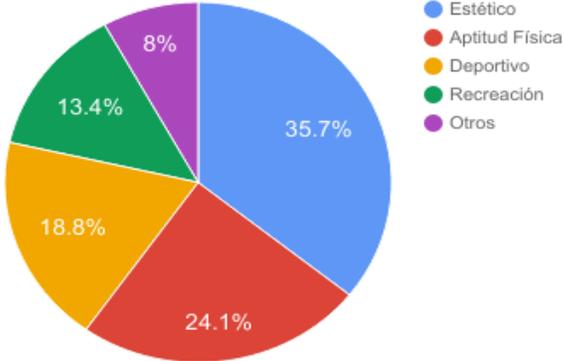
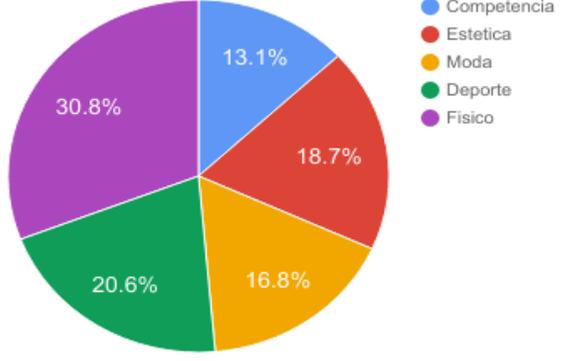
## 4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. JUSTIFICACIÓN

La práctica físico-deportiva se ha consolidado en las sociedades actuales como un hábito entre las ocupaciones del tiempo libre de un número elevado de personas. (Juan José Gregorat,2008, p.1) De acuerdo a esto se realizó un estudio con una población de 193 personas que asisten a gimnasios en Catamarca Argentina, donde se pudo determinar por qué asisten a estos lugares, las edades promedio de los asistentes y el porcentaje de tiempo en promedio que asisten a realizar diversos tipos de ejercicios.

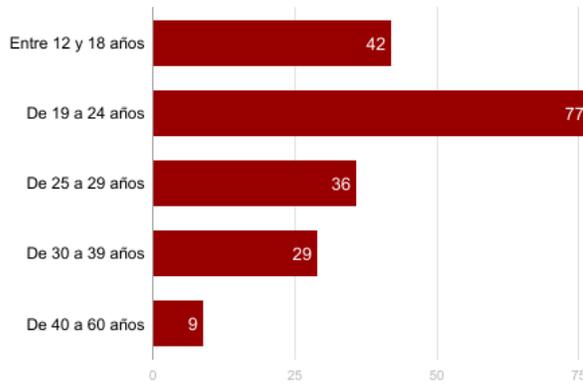
Por su parte Lemus (2013) formula un plan de negocios en el cual se entrevistan 107 personas que asisten a gimnasios de la ciudad de Bogotá. En consecuencia, se pretende comparar los resultados obtenidos en el estudio realizado en Catamarca- Argentina contra el estudio realizado en la ciudad de Bogotá-Colombia.

Tabla 2.

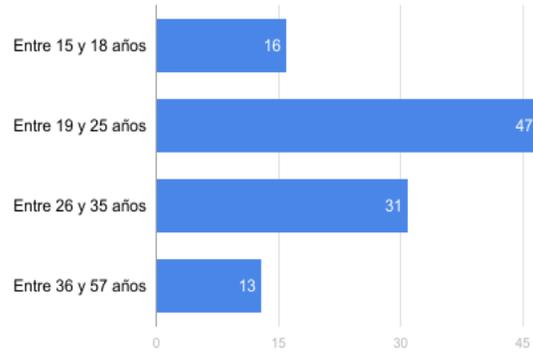
Catamarca	Bogotá
<p><b>Motivo Principal Asistencia a Gimnasios</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estético</li> <li>● Aptitud Física</li> <li>● Deportivo</li> <li>● Recreación</li> <li>● Otros</li> </ul>	<p><b>Motivo Principal Asistencia a Gimnasios</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Competencia</li> <li>● Estética</li> <li>● Moda</li> <li>● Deporte</li> <li>● Físico</li> </ul>
<p>El aspecto más importante es lo estético y físico antes que la recreación y el deporte. Son fundamentos introducidos por la creciente sociedad fitness, la cual exige que todos los cuerpos sean perfectos. Por lo tanto, las personas que se rigen bajo este ideal se alimentan de una manera distinta a la tradicional, en</p>	<p>El aspecto físico por el contrario es el más importante en Bogotá, muchas personas ven este aspecto como una oportunidad para mejorar su vida, aprovechar su tiempo libre y sobretodo estar en forma.</p>

consecuencia, necesitan portar alimentos para ir a entrenar.

**Grupos de Edades Encuestados**



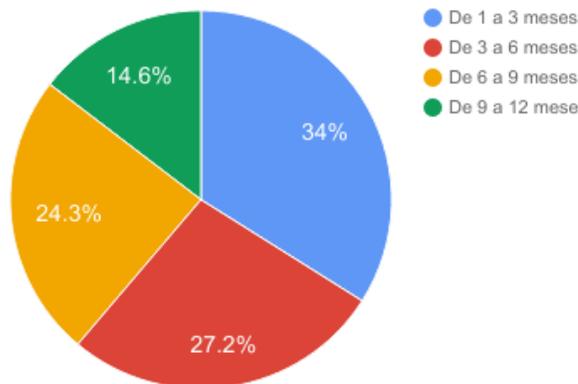
**Grupo de Edades Encuestados**



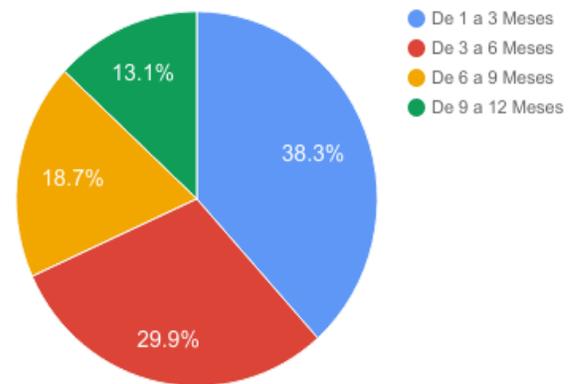
En Catamarca se puede observar que más del 50% de la población estudiada en el gimnasio se concentra entre los 19 y 39 años. Cabe resaltar que la población de menores de edad que asisten al gimnasio es relevante y se puede estudiar en el futuro ya que en estas edades no es recomendable asistir al centro de alto rendimiento debido a que puede conllevar a problemas de desarrollo y crecimiento.

En Bogotá, sucede un caso similar al de Catamarca, el 73% de la población estudiada se concentra entre los 19 y 35 años. Sin embargo, se puede observar que la población menor de edad también es significativa y por ende se propone un estudio futuro teniendo en cuenta los problemas que puede generar para esta población la asistencia a tan temprana a edad a estos recintos.

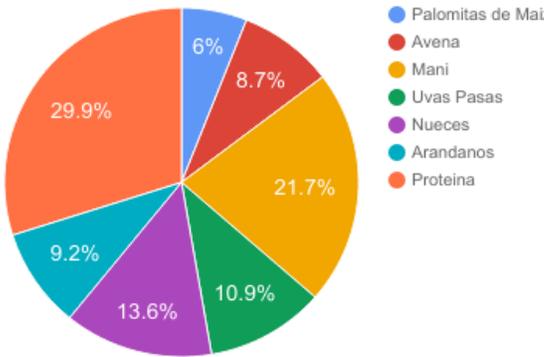
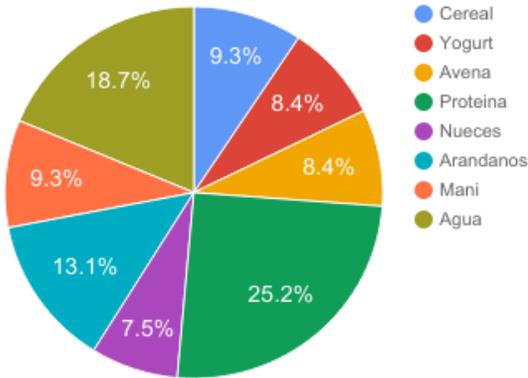
**Concurrencia Asistencia al Gimnasio**



**Concurrencia Asistencia al Gimnasio**



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

<p>En Catamarca se puede observar que el 61,2% de la población estudiada asiste al gimnasio medio año, lo que es positivo ya que muchos de los planes o rutinas propuestas para cada persona tarda este tiempo en cumplirse si existe disciplina.</p>	<p>En Bogotá las cifras son similares, los planes de entrenamiento para usuarios comunes duran 6 meses, por el contrario, usuarios que adoptan la asistencia al gimnasio como rutina y trabajo asisten todo el año.</p>																																
<p style="text-align: center;"><b>Comidas de Mayor Consumo Luego de Entrenar</b></p>  <table border="1"> <caption>Comidas de Mayor Consumo Luego de Entrenar</caption> <thead> <tr> <th>Alimento</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proteína</td> <td>29.9%</td> </tr> <tr> <td>Proteína</td> <td>21.7%</td> </tr> <tr> <td>Nueces</td> <td>13.6%</td> </tr> <tr> <td>Uvas Pasas</td> <td>10.9%</td> </tr> <tr> <td>Arándanos</td> <td>9.2%</td> </tr> <tr> <td>Avena</td> <td>8.7%</td> </tr> <tr> <td>Palomitas de Maiz</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Alimento	Porcentaje	Proteína	29.9%	Proteína	21.7%	Nueces	13.6%	Uvas Pasas	10.9%	Arándanos	9.2%	Avena	8.7%	Palomitas de Maiz	6%	<p style="text-align: center;"><b>Comidas de Mayor Consumo</b></p>  <table border="1"> <caption>Comidas de Mayor Consumo</caption> <thead> <tr> <th>Alimento</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proteína</td> <td>25.2%</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>18.7%</td> </tr> <tr> <td>Arándanos</td> <td>13.1%</td> </tr> <tr> <td>Cereal</td> <td>9.3%</td> </tr> <tr> <td>Yogurt</td> <td>8.4%</td> </tr> <tr> <td>Avena</td> <td>8.4%</td> </tr> <tr> <td>Mani</td> <td>7.5%</td> </tr> </tbody> </table>	Alimento	Porcentaje	Proteína	25.2%	Agua	18.7%	Arándanos	13.1%	Cereal	9.3%	Yogurt	8.4%	Avena	8.4%	Mani	7.5%
Alimento	Porcentaje																																
Proteína	29.9%																																
Proteína	21.7%																																
Nueces	13.6%																																
Uvas Pasas	10.9%																																
Arándanos	9.2%																																
Avena	8.7%																																
Palomitas de Maiz	6%																																
Alimento	Porcentaje																																
Proteína	25.2%																																
Agua	18.7%																																
Arándanos	13.1%																																
Cereal	9.3%																																
Yogurt	8.4%																																
Avena	8.4%																																
Mani	7.5%																																
<p>En Catamarca se puede observar que la comida de mayor consumo es la proteína en polvo, ya que es uno de los suplementos más usados para entrenar.</p>	<p>En Bogotá, sin embargo se puede observar que existe una mayor variedad de alimentos para consumir, entre los cuales se destaca de nuevo la proteína en polvo, el agua y los arándanos.</p>																																

*Fuente: Autores*

En consecuencia, se puede determinar luego de que analizar los estudios realizados que un gran porcentaje de los encuestados asiste a los gimnasios para mejorar su aspecto físico y estético, dejando a un lado la recreación y deporte para tomarlo como un estilo de vida. Sin embargo, se puede observar que en una proporción mayor al 50% de las personas estudiadas asisten hasta 6 meses al año, debido a que cumplen con la meta inicial la cual puede ser:

- Bajar de peso.
- Ganar masa muscular.
- Tonificar músculos.

Además, se observa que las edades en las que se frecuenta el gimnasio oscilan entre los 19 y 40 años debido a que es la etapa de madurez y formación muscular apta para el desarrollo del cuerpo humano, por lo tanto, se puede observar el tipo de alimentos que consumen los usuarios, arrojando como resultado que la proteína en polvo, el agua y algunos tipos de cereales son los productos de

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

mayor consumo en este tipo de recintos.

## 4.2. DELIMITACIÓN

Según la encuesta de Calidad y Vida realizada por el DANE (2007), en Bogotá existen 4'407.244 personas entre los 18 y 64 años, de las cuales el ingreso promedio per cápita es de \$999.195 pesos colombianos. El diseño del recipiente porta alimentos está enfocado hacia este tipo de población compuesta por hombres y mujeres, los cuales asisten a gimnasios y centros deportivos para realizar actividades aeróbicas y anaeróbicas.

## 5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. MARCO TEÓRICO

#### 5.1.1 ACTIVIDAD FÍSICA Y ALIMENTACIÓN

*La actividad física puede definirse como cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos y que requiere de un gasto de energía, es decir todas las actividades que se realizan a diario. Los alimentos aportan nutrientes que sirven para realizar todas las funciones del organismo, tales como respirar, mantener la temperatura corporal, digerir los alimentos, crecer y realizar actividad física, además, son necesarios para reparar los órganos y tejidos del cuerpo y mantener las defensas en óptimas condiciones. (Saludable, S.F, p.23)*

*La actividad física y entrenamiento brinda una serie de beneficios, los cuales se detallan a continuación:*

- *Aprender a conocer el cuerpo.*
- *Crear y desarrollarse adecuadamente.*
- *Mantener un peso saludable.*
- *Fortalecer el corazón, los pulmones y los huesos.*
- *Estudiar y aprender mejor.*
- *Divertirse, compartir y tener más amigos.*
- *Aprender a trabajar en equipo. (Saludable, S.F, p.24)*

Sin embargo, el tipo de alimentos que se deben consumir estarán ligados de acuerdo al tipo de actividad física y/o entrenamiento que se realice. En consecuencia, cada tipo de ejercicio debe ser respaldado por cierta variedad de alimentos, que contribuirán a la recuperación y alimentación adecuada.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## **EJERCICIO AERÓBICO**

“Se llama ejercicio aeróbico a aquel para cuya realización se exige una demanda de oxígeno continua al cuerpo, de modo que el músculo utiliza como combustible principalmente nuestras reservas de grasa.” (Cambio Físico, 2016, p.1)

Algunos de los ejemplos de ejercicio aeróbico son los siguientes:

- Aeróbicos
- Caminar
- Trotar
- Nadar
- Montar en Bicicleta
- Bailar
- Correr
- Patinar
- Jugar Tenis
- Esquiar

*El ejercicio aeróbico consume glucógeno muscular. Los hidratos de carbono complejos, es decir, arroz, patatas, cereales, legumbres, hortalizas y algunas frutas como los frutos rojos, las fresas o las cerezas son los más aconsejados, ya que aportan energía al organismo. (Natalia Gimferrer, 2012, p.1)*

## **EJERCICIO ANAERÓBICO**

“Es un ejercicio físico que exige gran esfuerzo muscular en breve espacio de tiempo. Al tratarse de ejercicio muy intenso, el músculo no tiene tiempo de utilizar el oxígeno y se vale de otras vías metabólicas para obtener energía.” (Doctissimo, S.F, p.1)

Algunas de las actividades donde se ve reflejado este tipo de ejercicio son las siguientes:

- Levantamiento de Pesas
- Abdominales
- Gimnasia Artística
- Fútbol (Es considerado Aeróbico- Anaeróbico)
- Salto Atlético
- Artes Marciales
- Lanzamiento de Bala

*Las actividades anaeróbicas, o de fuerza, destruyen sustancias plásticas del organismo que deben reconstruirse. Por ello, los aminoácidos son imprescindibles, así como el consumo de proteínas para reparar el tejido muscular. Los alimentos aconsejados son: carne vacuna y porcina, pescados, huevos, soja, quesos o leche. (Natalia Gimferrer, 2012, p.1)*

Según Josep Ollé (2014), se deben llevar al gimnasio diferentes clases de snacks, los cuales destaca debido a que son una fuente de energía que le permitirán al cuerpo adaptarse mejor a una sesión de entrenamiento, entre los cuales se encuentran:

Tabla 3.

<b>ALIMENTO</b>	<b>CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN</b>
	<p><b><i>Pasas</i></b>  <b>Ración:</b> 1/3 de puñado  <b>Calorías:</b> 143  <b>Hidratos:</b> 38gr  <b>Fibra:</b> 2gr  <b>Proteína:</b> 1 gr  <b>Nutrientes:</b> Potasio 10%, Vitamina C 2%</p>
	<p><b><i>Arándanos</i></b>  <b>Ración:</b> 1/3 puñado  <b>Calorías:</b> 123  <b>Hidratos:</b> 33g  <b>Fibra:</b> 2g  <b>Proteína:</b> 0g  <b>Nutrientes:</b> Manganeso 5%, Vitamina E 2%</p>
	<p><b><i>Chips de Plátano</i></b>  <b>Ración:</b> 1/3 puñado  <b>Calorías:</b> 156  <b>Hidratos:</b> 18gr  <b>Fibra:</b> 2gr  <b>Proteína:</b> 1gr  <b>Nutrientes:</b> Manganeso 23%, Vitamina C 3%</p>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

	<p><b><i>Ciruelas</i></b></p> <p><b>Ración:</b> 1/3 puñado</p> <p><b>Calorías:</b> 101</p> <p><b>Hidratos:</b> 27g</p> <p><b>Fibra:</b> 3g</p> <p><b>Proteína:</b> 1g</p> <p><b>Nutrientes:</b> Vitamina A 5%, Potasio 7%</p>
	<p><b><i>Melocotones</i></b></p> <p><b>Ración:</b> 1/2 puñado</p> <p><b>Calorías:</b> 153</p> <p><b>Hidratos:</b> 40gr</p> <p><b>Fibra:</b> 6gr</p> <p><b>Proteína:</b> 2gr</p> <p><b>Nutrientes:</b> Potasio 13%, Vitamina A 58%</p>

*Fuente:(Josep Ollé, 2014)*

### 5.1.2 RECIPIENTES PORTA ALIMENTOS

El uso de recipientes para alimentos pretende conservarlos, protegerlos y reducir al mínimo su deterioro. Los recipientes cumplen diversas funciones de gran importancia, entre las cuales se destacan las siguientes:

- Contener los alimentos
- Protegerlos del deterioro químico y físico.
- Proporcionar un medio práctico para los consumidores que ingieren los productos.
- Proteger el contenido de evitando contaminación con microorganismos, insectos y otros agentes patógenos presentes en el aire.
- Mantener la temperatura del alimento.
- Prolongar la vida útil del contenido
- Regular el contenido de agua en el alimento.

En la mayoría de los casos son materiales poliméricos los escogidos para el proceso de fabricación, debido a que el recipiente puede afectar a la calidad nutricional del producto por sus cualidades químicas, por ejemplo por la exposición del producto a la luz solar debe estar aprobado por

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

entidades como la FDA (Food and Drug Administration) en Estados Unidos y el Invima (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) en Colombia, debido a esta situación es necesaria la utilización de materiales plásticos para empacar alimentos y bebidas.

### 5.1.3 ERGONOMÍA

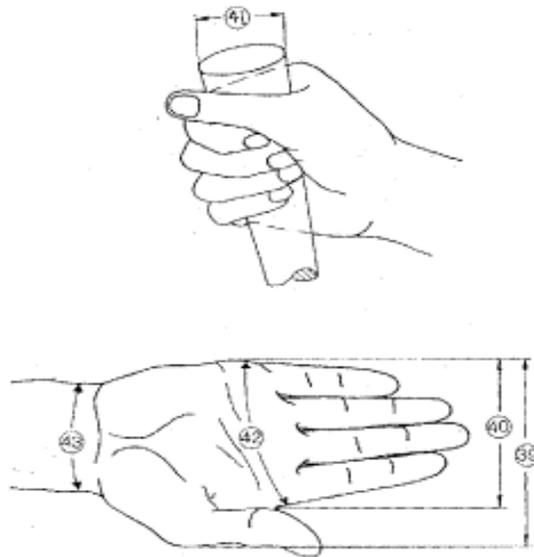
La función más importante de la ergonomía en el diseño de recipientes es la relación física y psicológica entre los objetos y las personas que los utilizan. El usuario tiene que interactuar con el equipo de manera saludable, cómoda y eficiente.

Hay dos consideraciones principales en el diseño de un recipiente porta alimentos la cual es su forma y la ergonomía de esa forma. La forma es el objeto que aparece en la historia con una funcionalidad, mientras que su ergonomía consiste en la manera en que está diseñada con el fin de maximizar la eficiencia del usuario.

Para crear un diseño adecuado se deben saber cuáles son las medidas del cuerpo humano que están implícitas en el diseño del recipiente. Por ejemplo, el diseño de envases para la joyería, probablemente, lo que necesitamos saber son las mediciones promedio de la mano humana.

A continuación, se muestran imágenes de medidas antropométricas para el diseño de un recipiente porta alimentos:

Figura 1.



*Fuente: (Estrucplan, S.F.)*

Tabla 4.

Dimensiones En cm.	PERCENTIL						
	Hombres				Mujeres		
	5 %	50 %	95 %		5 %	50 %	95 %
39 Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	9,8	10,7	11,6		8,2	9,2	10,1
40 Ancho de la mano excluyendo el dedo pulgar	7,8	8,5	9,3		7,2	8,0	8,5
41 Diámetro de agarre de la mano*	11,9	13,8	15,4		10,8	13,0	15,7
42 Perímetro de la mano	19,5	21,0	22,9		17,6	19,2	20,7
43 Perímetro de la articulación de la muñeca	16,1	17,6	18,9		14,6	16,0	17,7
* Las medidas corresponden al anillo descripto por los dedos pulgar e índice							

Fuente: (Estrucplan, S.F.)

La ergonomía del recipiente porta alimentos está fundamentada por la función de agarre que es la característica principal con la cual cuentan todos los recipientes que tocamos, transportamos, abrimos, cerramos y agarramos con las manos. La antropometría en caso del diseño del recipiente porta alimentos se concentra principalmente en las medidas de la mano al agarrar un objeto y las capacidades que desarrolla a través de un proceso de diseño ergonómico. En consecuencia, se podrán observar los movimientos de la mano y las posiciones que adopta en acciones particulares.

De acuerdo a Instituto Nacional de Seguros (2012), los principios de la ergonomía aplicados en el diseño del recipiente porta alimentos son los siguientes:

### 1. La forma de agarre reduce esfuerzos innecesarios

Una fuerza excesiva en las articulaciones puede crear un potencial daño por fatiga de las mismas y lesiones permanentes. En términos prácticos, el diseño ergonómico permite identificar específicamente casos de fuerza excesiva y desarrollar maneras para hacer mejoras.

### 2. Reducir al mínimo la fatiga y la carga estática

Sostener la misma posición durante un período de tiempo se conoce como carga estática esto crea fatiga y el malestar además puede interferir con la actividad a desarrollar. De acuerdo con la ergonomía es crear soluciones con un diseño de recipiente más cómodo para no forzar los músculos o articulaciones.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

### **3. Tamaño conveniente del recipiente**

El recipiente tiene que adaptarse a la mano ya que la antropometría tiene un papel importante en la adaptación de la superficie del recipiente a las medidas universales de la mano, diseñando siempre para el percentil del 95%, el cual garantizará que puede usarlo cualquier persona.

### **4. Forma cómoda, estable, estructural y sencilla**

La forma proporciona la capacidad de llevar cualquier tipo de contenido en el recipiente de manera estable, además, el diseño estructural se traduce en el uso intuitivo y funcional con el que contará el usuario para poder usar el recipiente porta alimentos.

### **Tipo de agarre recipiente porta alimentos**

#### **Fuerte apretón**

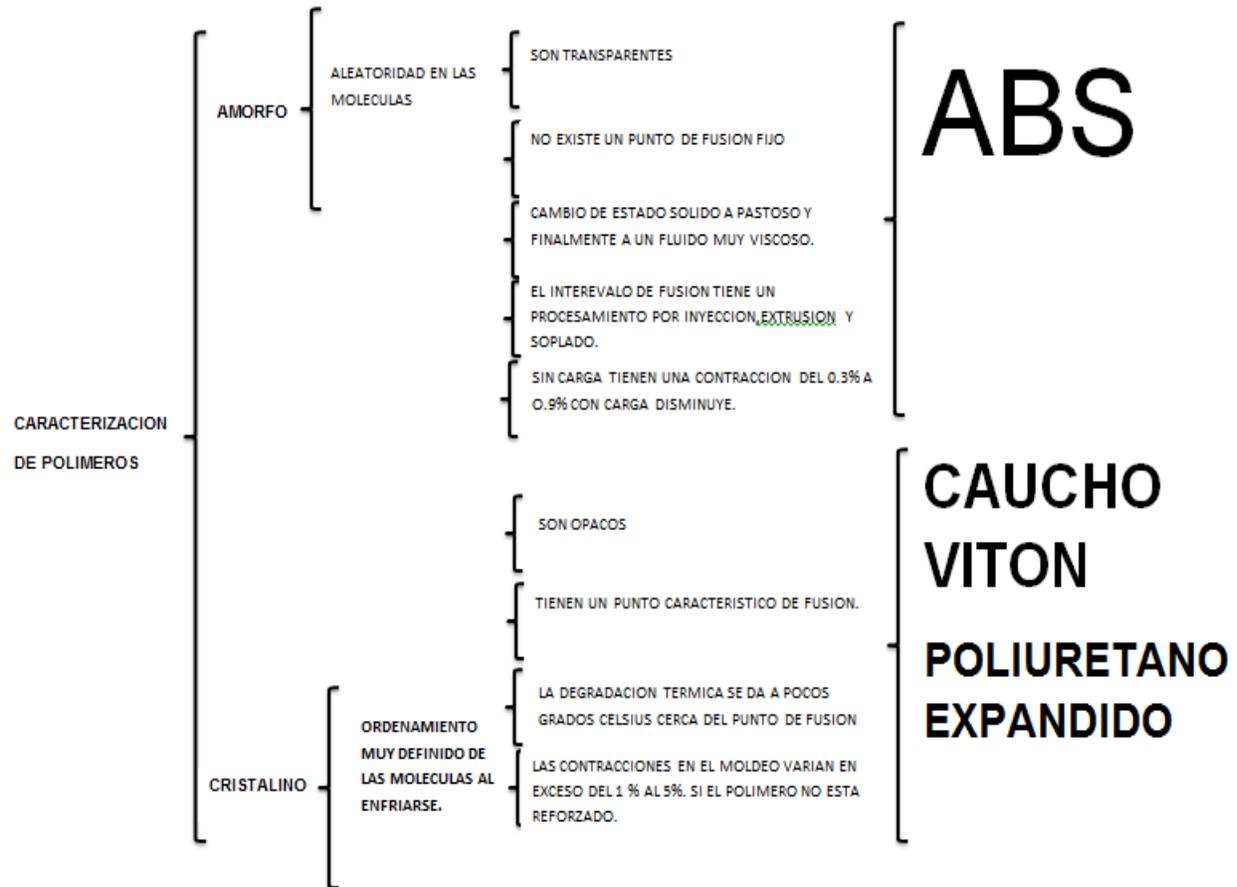
Los dedos están agrupados firmemente alrededor del recipiente porta alimentos y se superponen con el dedo pulgar, el recipiente es lo suficientemente grueso para separar las yemas de los dedos de la palma de la mano. En esta situación los músculos del antebrazo se han acortado a medio camino a través de su gama disponible de la contracción, y ellos están en su punto más eficiente, debido a la mecánica de la línea de tracción.

No debe haber una gran área de contacto, sin puntos de alta presión cercana del recipiente para evitar la fuerza de agarre siendo inhibida por una mala manipulación un ejemplo de esto es como no ser capaz de poner el peso del cuerpo sobre el pie si hay una piedra en el zapato.

La mano tiene que tener un tipo de agarre, los movimientos de arco son llevados a cabo por los poderosos músculos del antebrazo, el brazo y el hombro, y no por los músculos finos y delicados en la palma de la mano. Las posiciones de las articulaciones de los dedos están fijadas por la forma del recipiente porta alimentos, que fija los más pequeños músculos de la mano.

### 5.1.4 MATERIALES

Imagen 5.



Fuente: (Lork Industrias, S.F.)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Imagen 6.



*Fuente:(Universidad de Oviedo, S.F.)*

## 5.2. MARCO CONCEPTUAL

El diseño de un recipiente porta alimentos es un desarrollo basado para un público que requiere tener siempre disponible una cantidad de calorías e hidratación para un rendimiento óptimo al momento de realizar una actividad física, adicionalmente para que el diseño tenga funcionalidad es importante contar con los materiales y el proceso de manufactura para transformar la materia prima. Dependiendo del tipo de plástico que se desea emplear existen diferentes formas de procesarlo. Para el desarrollo de una porta alimentos se requiere de un termoplástico que sea recuperable o reciclable por procesos de inyección, extrusión, soplado, termo formado.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

El desarrollo del recipiente porta alimentos necesitaría tener un proceso de fabricación con máquinas inyectoras de plástico que consiste en introducir el plástico granulado dentro de un cilindro, donde se calienta. En el interior del cilindro hay un tornillo sinfín o husillo que actúa de igual manera que el émbolo de una jeringuilla. Cuando el plástico se reblandece lo suficiente, el tornillo sinfín lo inyecta a alta presión en el interior de un molde de acero para darle forma.

El molde y el plástico inyectado se enfrían mediante unos canales interiores por los que circula agua. Por su economía y rapidez, el moldeo por inyección resulta muy indicado para la producción de grandes series de piezas, La inyección es útil debido a su alto índice de productividad, pues brinda la posibilidad de aplicar, cargas e insertos a los polímeros; permite moldear piezas pequeñas con márgenes de dimensión ajustados y deja la posibilidad de moler y volver a utilizar los desechos termoplásticos

### 5.3. MARCO LEGAL

“La Organización Mundial de la Salud propone las regulaciones legales de las Buenas Prácticas de Manufactura y la FAO, que a través del órgano intergubernamental llamado Codex Alimentarius, busca cumplir el objetivo de garantizar la inocuidad de los alimentos.” (Salud, 2009, p.3)

En Colombia las regulaciones son establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social.

*En el artículo 1° de la resolución número 834 de 2013, dice los requisitos sanitarios que deben tener los materiales, objetos, envases y equipamientos celulósicos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano, con el fin de proteger la salud humana. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013, p.2)*

En el artículo 4° de este mismo documento se puede evidenciar que las sustancias permitidas para elaborar los objetos, envases, materiales y demás, deben ser parte de las listas positivas de la FDA (Food and Drug Administration), Estados Unidos (EU), CE (Unión Europea) o MERCOSUR. (DOCPLAYER).

Además, en Colombia, “a través de del Ministerio de Protección Social, se manifiesta el decreto 3075 de 1997, el cual establece el conjunto de Buenas Prácticas de Manufactura BPM, las cuales deben ser cumplidas por todas las industrias del sector alimentario” (Prevencionar, 2016, p.1).

## 6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Experimental:

*La investigación experimental se ha ideado con el propósito de determinar, con la mayor confiabilidad posible, relaciones de causa-efecto, para lo cual uno o más grupos, llamados*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

*experimentales, se exponen a los estímulos experimentales y los comportamientos resultantes se comparan con los comportamientos de ese u otros grupos, llamados de control, que no reciben el tratamiento o estímulo experimental. (Ciefigm, S.F.)*

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

**TÍTULO DEL PROYECTO:** DISEÑO DE UN RECIPIENTE PORTA ALIMENTOS Y BEBIDAS QUE MINIMICE EL USO DE ESPACIO PARA UTILIZACIÓN EN GIMNASIOS EN BOGOTÁ

**OBJETIVO GENERAL:** Diseñar un recipiente que facilite el transporte de alimentos sólidos y líquidos, con el fin de minimizar el uso del espacio y mantener la calidad e integridad de los alimentos que este contiene para un ambiente de gimnasio en Bogotá.

Tabla 5.

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES	TÉCNICAS ESPECÍFICAS A USAR		ASIGNATURA CORRESPONDIENTE	PRODUCTO O INDICADOR DE LOGRO
		NOMBRE	REFERENCIA APA		
Definir las necesidades y expectativas de los potenciales usuarios del recipiente.	Indagar acerca de los productos existentes en el mercado.	Análisis de Mercado	<i>(Carlitos Baby, 2017)</i> <i>(Thermos, 2012)</i> <i>(Velsid, 2012)</i> <i>(Jata Hogar, 2013)</i>	Mercadeo	Identificación productos y caracterización de los mismos.
	Realizar Análisis de Tipologías.	Matriz de Criterios y Alternativas	<i>(Carlitos Baby, 2017)</i> <i>(Thermos, 2012)</i> <i>(Velsid, 2012)</i> <i>(Jata Hogar, 2013)</i>	Procesos Industriales V Mercadeo Diseño Industrial	Descripción de posibles falencias.
	Definir ventajas, desventajas y posibles mejoras.	Kaizen	N/A	Calidad Teoría de la Decisión	Determinación de alternativas de mejora para el producto.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Traducir las necesidades y expectativas encontradas en requerimientos.	Análisis de Materiales	Cuadro Sinóptico	(Lork Industrias, S.F.) (Universidad de Oviedo, S.F.)	Mecánica de Materiales	Determinación posible material a usar en el producto.
	Análisis Ergonómico	Análisis de tablas	(Estrucplan, S.F.) (Instituto Nacional de Seguros, 2012)	Ergonomía Diseño Industrial	Determinación tipo de agarre.
	Estudio de Expansión Volumétrica	Estudio Dilatación Térmica Volumétrica	(Fiscalab, S.F.)	Física Termodinámica	Expansión volumétrica y tolerancias
Diseñar para cumplir los requerimientos hasta especificaciones técnicas dimensionales de materiales y procesos de producción y ensamble.	Brainstorm de Posibles Recipientes	Brainstorm	Autores	Teoría de la Decisión	Identificación de las posibles fallas de diseño y determinación cierre adecuado.
	Valoración alternativas elección de diseño y materiales.	Matriz de Criterios y Alternativas	Autores	Mecánica de Materiales Ingeniería de Métodos Investigación Aplicada	Elección alternativa a diseñar.
	Realización planos en Solidworks, especificaciones técnicas del producto y proceso de producción.	Modelado y Simulación.	Autores	Modelado y Simulación Gestión Tecnológica Legislación Empresarial Sistemas HSEQ	Obtención plano producto funcional, proceso productivo, desgaste y medidas.

*Fuente: Autores*

## 8. DEL ESTADO DE LOS RESULTADOS

### 8.1.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA Y/O NECESIDAD DETECTADA

De acuerdo a Delgado (2009). ¿Quién de nosotros no ha utilizado alguna vez una botella desechable como recipiente para beber y rellenar una y otra vez? Esta acción es muy habitual y no es la más recomendable si lo que queremos es tener un recipiente para guardar los líquidos. En consecuencia,

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

no hay discusión alguna, las botellas plásticas que se conocen en el mercado contienen líquidos tales como (gaseosas, agua, jugos, etc.), cuentan con un diseño el cual les permite contener un líquido que está envasado al vacío, por ende, el contenido no estará expuesto al aire, y demás fuentes de contaminación a menos que el recipiente se fracture o se rompa.

Tabla 6.

<b>ELEMENTOS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>CONSECUENCIAS EN LA SALUD</b>
Monóxido de Carbono (CO)	-Reduce la capacidad de la sangre de transportar el oxígeno a los diferentes órganos -Reducción del discernimiento mental.
Óxidos de Nitrógeno (NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	-Irrita los pulmones -Baja la resistencia a infecciones respiratorias.
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	-Afectan al aparato respiratorio -Provocan la aparición de broncoespasmos -Genera efectos en asmáticos.
Material Particulado (PM)	-Aumenta la frecuencia de cáncer pulmonar. -Provoca muertes prematuras -Genera síntomas respiratorios severos -Provoca irritación de ojos y nariz -Aumenta enfermedades como la silicosis y la asbestosis.

*Fuente: (Intendencia de Montevideo, 2014, p.1)*

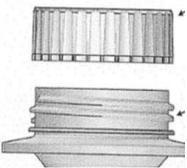
Estos envases al perder su característica funcional de vacío, no cumplen la tarea de la misma manera si se envasa algún tipo de líquido posteriormente, las características del mismo se ven alteradas ya que solo está contenido y protegido en cierta proporción por el recipiente plástico. Lo más recomendable es adquirir un producto que se pueda reutilizar sin que se pierdan las características físicas y químicas de los alimentos y bebidas que se contienen.

### **8.1.2 BRAINSTORM ALTERNATIVAS DE DISEÑO Y CIERRES ADECUADOS**

De acuerdo a un proceso de Brainstorm se realizan distintos bocetos de recipientes con la intención de que se puedan adaptar perfectamente al contorno de la mano facilitando el agarre al usuario. El propósito de realizar un boceto es mejorar el diseño actual de un recipiente tradicional, haciéndolo funcional, práctico e intuitivo al momento de usarlo. Sin embargo, luego de haber realizado el

análisis de tipologías se pudo encontrar que uno de los principales problemas era el sellamiento que los recipientes brindan, la capacidad con la que cuentan y la preservación de alimentos durante determinado periodo de tiempo.

Tabla 7.

TIPOS DE CIERRES					
PROBLEMAS	Rosca	Presión	Pestaña	Botón	Chupón
					
Pérdida de Líquido					
Hermeticidad					
Desgaste prematuro del cierre					
Practicidad de uso					
Resistencia					

Fuente: Autores

Según la tabla, se puede observar cuales son los problemas con los que cuenta la mayoría de los cierres, y sobre los cuales se puede trabajar para diseñar las posibles alternativas de recipiente porta alimentos y bebidas.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## ALTERNATIVAS

### Alternativa 1



*Imagen 7. Recipiente Porta Alimento y Bebida en Termo. 2016. Autores.*

Esta alternativa está basada en un recipiente que consta de dos partes. La parte superior es un recipiente de polipropileno, en la cual se pueden portar los alimentos sólidos como lo son snacks, la parte inferior consta de un termo en acero inoxidable, con cierre de pestaña hecho en polipropileno el cual es práctico para el usuario, además se encuentra recubierto de un caucho termoplástico, adecuado con estrías que permiten un mejor agarre.

Para facilitar su agarre y transporte está equipado con una manija en la cual se puede guardar una cuchara, que entre los cubiertos es la única que puede realizar todas las funciones como lo son cortar, transportar y agarrar un alimento.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

## Alternativa 2

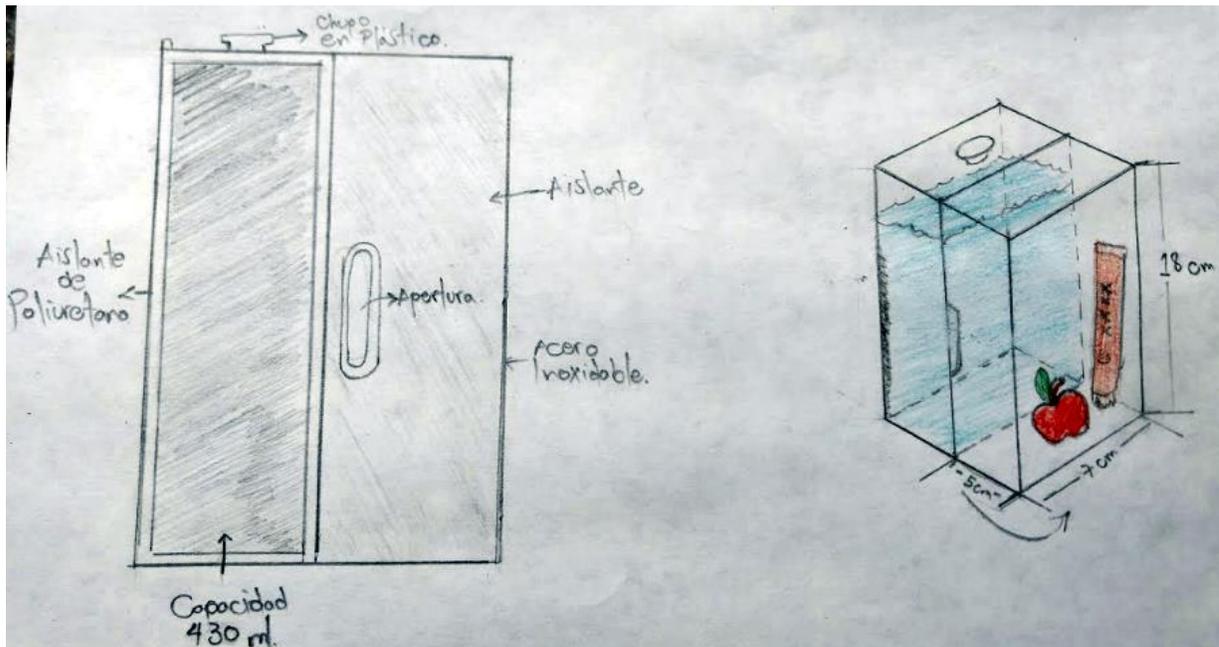


Imagen 8. Recipiente Porta Alimento y Bebida en Acero Inoxidable. 2016. Autores.

Como se aprecia en la imagen se realizó el diseño de un recipiente en acero inoxidable que está dividido transversalmente, con el único fin de que la mitad de la izquierda estuviera destinada para los líquidos y la mitad de la derecha para los sólidos. En consecuencia, estarían aislados por una pared de poliuretano de 5 mm de espesor que conserva la temperatura de cada una de las mitades por separado. Asimismo, el recipiente de líquidos tiene una capacidad de 430 ml y cuenta con una válvula hecha en polipropileno que brindara una mayor facilidad de consumo para el usuario.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

### Alternativa 3

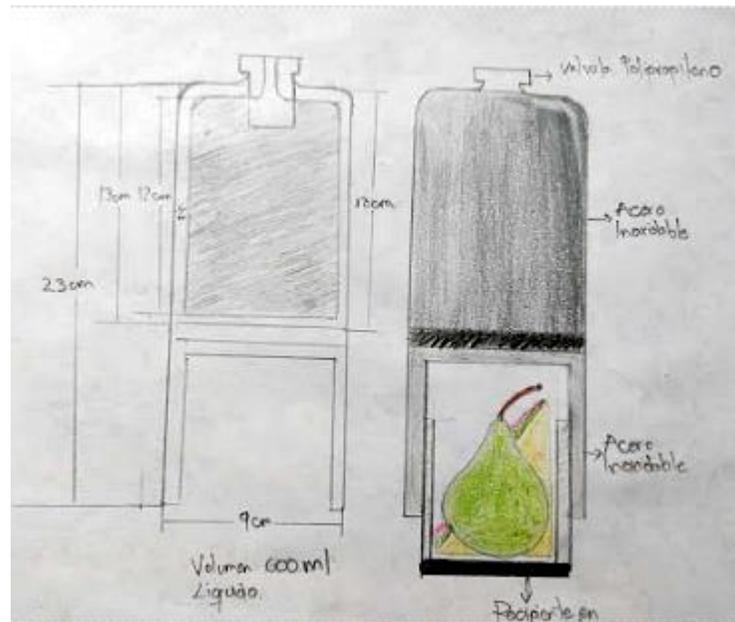
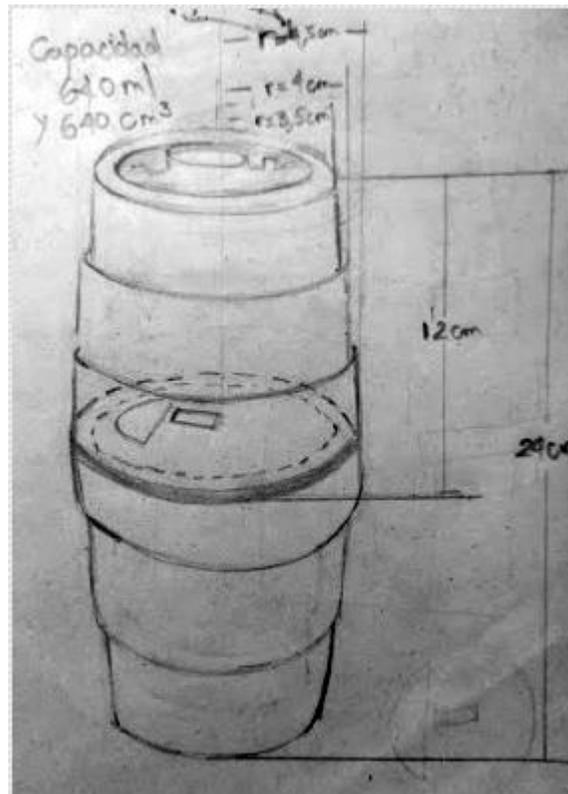


Imagen 9. Recipiente Porta Alimento y Bebida en Acero Inoxidable con compartimiento inferior. 2016. Autores.

Tal como se muestra en la imagen se pretende que el recipiente sea en acero inoxidable, dividido en dos secciones, las cuales irán incrustadas una entre otra, garantizando así que sea un solo recipiente donde se puedan transportar alimentos sólidos en la parte inferior, y alimentos líquidos en la superior. Sin embargo, estarán aislados con una capa de poliuretano de 5 mm y consta de una rosca la cual permitirá separar ambas partes para realizar una limpieza adecuada. El recipiente destinado a líquidos tiene una capacidad de almacenamiento de 600 ml y cuenta con un cierre tipo botón en la parte superior el cual permite la salida del contenido sin ningún inconveniente. Respecto al recipiente de sólidos tiene una capacidad de 500 cm<sup>3</sup>.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

#### Alternativa 4

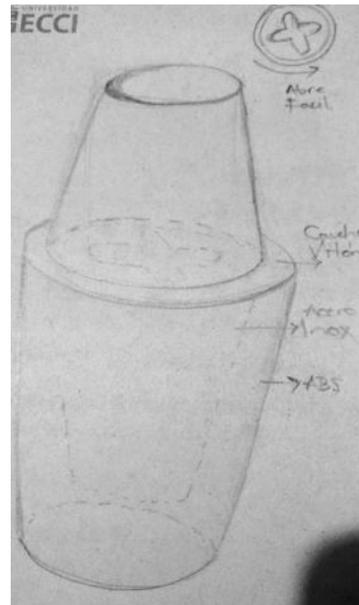


*Imagen 10.* Recipiente Porta Alimento y Bebida en Polipropileno. 2016. Autores.

De acuerdo a la imagen, se diseñó un recipiente en polipropileno, acero inoxidable y poliuretano como aislante de 5mm, se pretende que el termo sea retráctil, ya que, al finalizar el contenido, se pueda plegar y guardar, de modo que se ahorre espacio para el usuario y pase desapercibido a lo largo del día. Por lo tanto, el recipiente está dividido en dos, separados por una rosca interna que les permite ser limpiados. Cada uno tiene una capacidad de 600 cm<sup>3</sup>, lo que es ideal para el usuario. El recipiente de líquidos está equipado con un cierre de pestaña el cual se puede deslizar para vaciar su contenido, y de forma hermética queda sellado el recipiente al finalizar su contenido.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

### Alternativa 5.



*Imagen 11. Recipiente Porta Alimento y Bebida en ABS. 2017. Autores.*

De acuerdo a la imagen, se diseñó un recipiente en ABS, acero inoxidable y poliuretano como aislante de 5mm, se pretende que el recipiente se pueda desarmar y al momento de finalizar el contenido se pueda introducir la parte cónica superior en la inferior con la ayuda de una rosca de modo que se ahorre espacio para el usuario y pase desapercibido a lo largo del día. El recipiente será en su parte exterior de ABS lo que le brindará mayor rigidez y flexibilidad para poder portar alimentos sólidos y líquidos.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

### 8.1.3 MATRIZ DE PONDERACIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Respecto al análisis de las alternativas diseñadas, se tomaron en cuenta los criterios mediante los cuales se realizó el análisis de tipologías, de esta manera se realizó la siguiente ponderación:

Tabla 8.

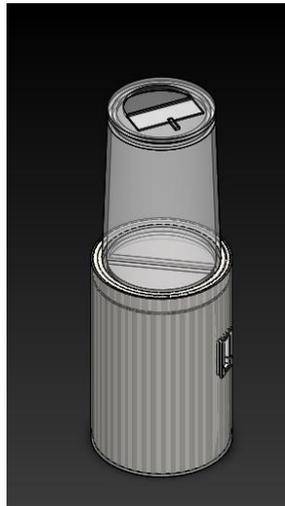
CRITERIOS	PONDERACIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIV A 4	ALTERNATIVA 5
RESISTENTE	15%	5	5	5	5	5
RETRÁCTIL	15%	1	3	5	5	5
ECONOMICO	10%	1	1	1	3	5
RECICLABLE	5%	5	5	5	5	5
VERSÁTIL	10%	3	5	5	5	5
AISLANTE	25%	3	3	3	5	5
CAPACIDAD	20%	5	3	3	3	5
PUNTOS ALCANZADOS		3,3	3,4	3,4	4,4	5
PORCENTAJE ALCANZADO	100%	66%	68%	74%	88%	100%

*Fuente: Autores*

CONVENCIONES	VALORES
ALTO	5
MEDIO	3
BAJO	1

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

### 8.1.4 SELECCIÓN ALTERNATIVA



*Imagen 12. Alternativa Escogida. 2017. Autores.*

Como alternativa ganadora se eligió la Alternativa # 5 debido a que cumplió a cabalidad los requisitos inicialmente propuestos y los cuales necesitará el recipiente para poder cumplir el objetivo principal del proyecto, a continuación, se muestran los estudios de dilatación volumétrica, tolerancias, vida útil y vistas del modelo para una mejor apreciación.

### 8.1.5 DILATACIÓN TÉRMICA VOLUMÉTRICA

La dilatación térmica volumétrica es aquella en que predomina la variación en tres dimensiones, o sea, la variación del volumen del cuerpo. (González,2010)

Esta se da por la siguiente fórmula:

$$V = V_0 \cdot (1 + \gamma \cdot \Delta T)$$

Donde:

- V, V<sub>0</sub>: Volumen final e inicial respectivamente del cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro al cubo (m<sup>3</sup>)
- $\gamma$ : Coeficiente de dilatación volumétrica o cúbica. Es específico de cada material y representa el aumento de volumen de un sólido de volumen unidad, cuando su temperatura se eleva 1 K. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el K<sup>-1</sup>, aunque también se usa el °C<sup>-1</sup>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

- $\Delta T$ : Incremento de temperatura que experimenta el cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el kelvin (K), aunque también se usa el °C. (Fisicalab, S.F.)

Parte interna:

Coefficiente de expansión térmica del acero inoxidable: 0,000018 / K

$$V_f = 275,45 \text{ cm}^3 \cdot \left( 1 + \frac{0,000018}{K} \cdot (333 \text{ K} - 293 \text{ K}) \right)$$

$$V_f = 275,65 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 275,65 \text{ cm}^3 - 275,45 \text{ cm}^3 = 0,2 \text{ cm}^3$$

Parte media:

Coefficiente de expansión térmica del poliuretano: 0,000054 / K

$$V_f = 621 \text{ cm}^3 \cdot \left( 1 + \frac{0,000054}{K} \cdot (333 \text{ K} - 293 \text{ K}) \right)$$

$$V_f = 629,05 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 629,05 \text{ cm}^3 - 621 \text{ cm}^3 = 8,05 \text{ cm}^3$$

Parte externa:

Coefficiente de expansión térmica del ABS PC: 0,000065 / K

$$V_f = 336,59 \text{ cm}^3 \cdot \left( 1 + \frac{0,000065}{K} \cdot (333 \text{ K} - 293 \text{ K}) \right)$$

$$V_f = 337,87 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 337,87 \text{ cm}^3 - 336,59 \text{ cm}^3 = 1,28 \text{ cm}^3$$

### 8.1.6 TOLERANCIAS DIMENSIONALES DE LOS COMPONENTES

Las tolerancias dimensionales de los componentes se rigen por la norma ISO 286, la cual prevé un total de 20 tolerancias normalizadas, que van desde IT1 hasta IT 18, las cuales tienen la siguiente subdivisión.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Imagen 13

CALIDADES	APLICACIONES
IT-01 - IT-5	Construcción de instrumentos de control y en mecánica de alta precisión.
IT-6 - IT-11	En mecánica de precisión y para ajuste mecánicos en general.
IT-12 - IT-16	En trabajos de fabricación basta y piezas como de fundición, forja, etc.

Fuente: (iMH Centro Avanzado de Fabricación, S.F)

Las tolerancias se agrupan a partir de su dimensión en mm, como lo muestra la siguiente tabla:

Imagen 14

Grupos de dim. en mm. mayor de hasta		CALIDAD																	
		0,1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3	6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6	10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250	315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

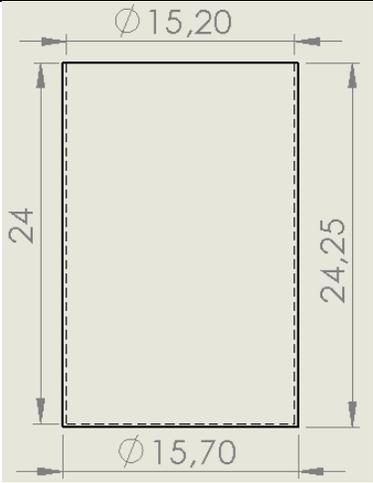
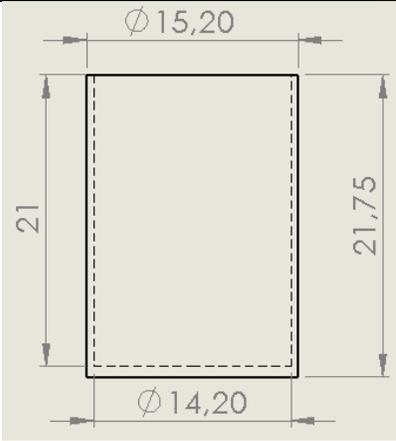
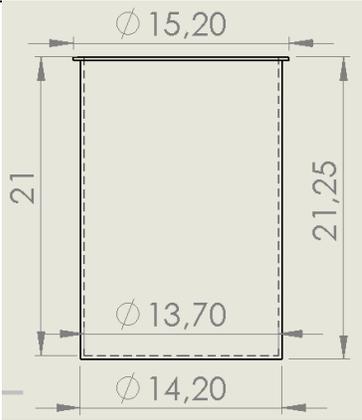
TOLERANCIAS I.S.O.

Fuente: (iMH Centro Avanzado de Fabricación, S.F)

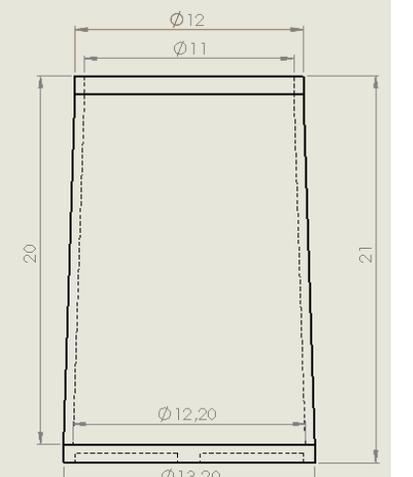
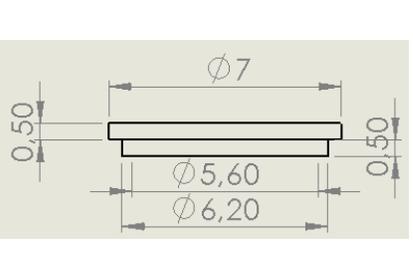
Una vez identificadas las dimensiones de los componentes en la tabla, se procede a dar las tolerancias a cada uno de ellos.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Tabla 9.

<b>Imágenes de los componentes.</b>	<b>Descripción de los componentes.</b>	<b>Tolerancias geométricas de los componentes.</b>
	<p><b>Parte externa del recipiente del líquido:</b></p> <p>Esta parte del recipiente está hecha de un polímero ingenieril denominado ABS PC (acrilonitrilo butadieno estireno y policarbonato), muy resistente a los impactos y al calor, tiene un diámetro externo (DE) de 15.7 cm, un diámetro interno (DI) de 15.2 cm, una altura externa (AE) de 24,25 cm y una altura interna (AI) de 24 cm.</p>	<p>DE: Max 15,704 cm Min 15,696 cm T= 0,008 cm</p> <p>DI: Max 15,204 cm Min 15,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>AE: Max 24,2546 cm Min 24,2454 cm T= 0,0092 cm</p> <p>AI: Max 24,0046 cm Min 23,9954 cm T= 0,0092 cm</p>
	<p><b>Parte media del recipiente del líquido:</b></p> <p>Esta parte del recipiente está hecha de un polímero denominado poliuretano flexible, buen aislante de calor, tiene un diámetro externo de 15.2 cm, un diámetro interno de 14.2 cm, una altura externa de 21,75 cm y una altura interna de 21 cm.</p>	<p>DE: Max 15,204 cm Min 15,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>DI: Max 14,204 cm Min 14,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>AE: Max 21,7546 cm Min 21,7454 cm T= 0,0092 cm</p> <p>AI: Max 21,0046 cm Min 20,9954 cm T= 0,0092 cm</p>
	<p><b>Parte Interna del recipiente del líquido:</b></p> <p>Esta parte del recipiente está hecha de acero inoxidable, tiene un diámetro externo de 14.2 cm, un diámetro interno de 13.7 cm, una altura externa de 21,75 cm, una altura interna de 21 cm y cuenta con una pestaña en la parte superior que ayuda a proteger el poliuretano, la cual tiene un diámetro de 15.2 cm.</p>	<p>DE: Max 14,204 cm Min 14,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>DI: Max 13,704 cm Min 13,696 cm T= 0,008 cm</p> <p>AE: Max 21,7546 cm Min 21,7454 cm T= 0,0092 cm</p> <p>AI: Max 21,0046 cm Min 20,9954 cm T= 0,0092 cm</p>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

	<p><b>Rosca interna acoplada a la parte del recipiente líquido:</b></p> <p>Esta rosca está hecha de acero inoxidable, tiene un diámetro externo de 15.2 cm, un diámetro interno de 14.2 cm y una altura externa de 2 cm, está incorporada a la parte líquida del recipiente.</p>	<p>DE: Max 15,204 cm Min 15,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>DI: Max 14,204 cm Min 13,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>AE: Max 2,0021 cm Min 1,9979 cm T= 0,0042 cm</p>
	<p><b>Rosca externa acoplada a la parte del recipiente sólido:</b></p> <p>Esta rosca está hecha de acero inoxidable, tiene un diámetro externo de 14.2 cm, un diámetro interno de 13.2 cm y una altura externa de 2 cm, está incorporada a la parte sólida del recipiente.</p>	<p>DE: Max 15,204 cm Min 15,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>DI: Max 14,204 cm Min 13,196 cm T= 0,008 cm</p> <p>AE: Max 2,0021 cm Min 1,9979 cm T= 0,0042 cm</p>
	<p><b>Parte superior del recipiente:</b></p> <p>Esta parte del recipiente está hecho de ABS PC, es de forma cónica, tiene un diámetro superior externo de 12 cm, un diámetro superior interno de 11 cm, un diámetro inferior externo de 13.2 cm, un diámetro inferior interno de 12.2 cm, una altura externa de 21 cm y una altura interna de 20 cm.</p>	<p>DSE: Max 12,004 cm Min 11,996 cm T= 0,008 cm</p> <p>DSI: Max 11,004 cm Min 10,996 cm T= 0,008 cm</p> <p>AE: Max 21,0046 cm Min 20,9954 cm T= 0,0092 cm</p> <p>AI: Max 20,0046 cm Min 10,9954 cm T= 0,0092 cm</p>
	<p><b>Tapa parte superior del recipiente:</b></p> <p>Esta tapa está hecha de ABS PC, tiene una altura total de 1 cm, un diámetro externo de 7 cm, y un diámetro interno de 5.6 cm, la parte interior de esta tapa la cual encaja con la parte superior del recipiente, tiene un diámetro exterior de 6.2 cm.</p>	<p>DE: Max 7,203 cm Min 7,197 cm T= 0,006 cm</p> <p>DI: Max 5,603 cm Min 5,597 cm T= 0,006 cm</p> <p>AE: Max 1,0015 cm Min 0,9985 cm T= 0,003 cm</p>

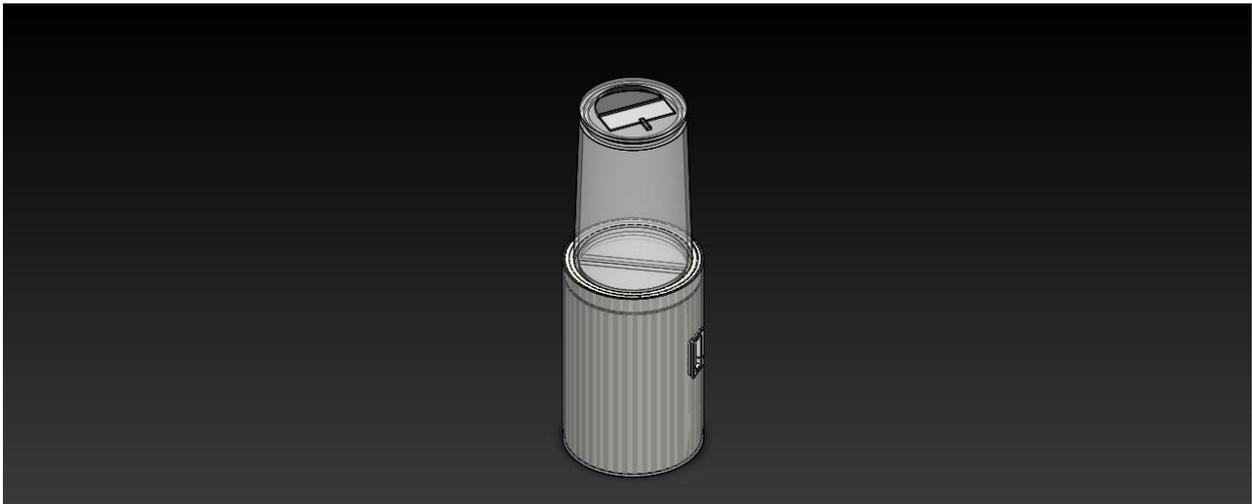
Fuente: Autores

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

### 8.1.7 VISTAS DEL MODELO DEL RECIPIENTE



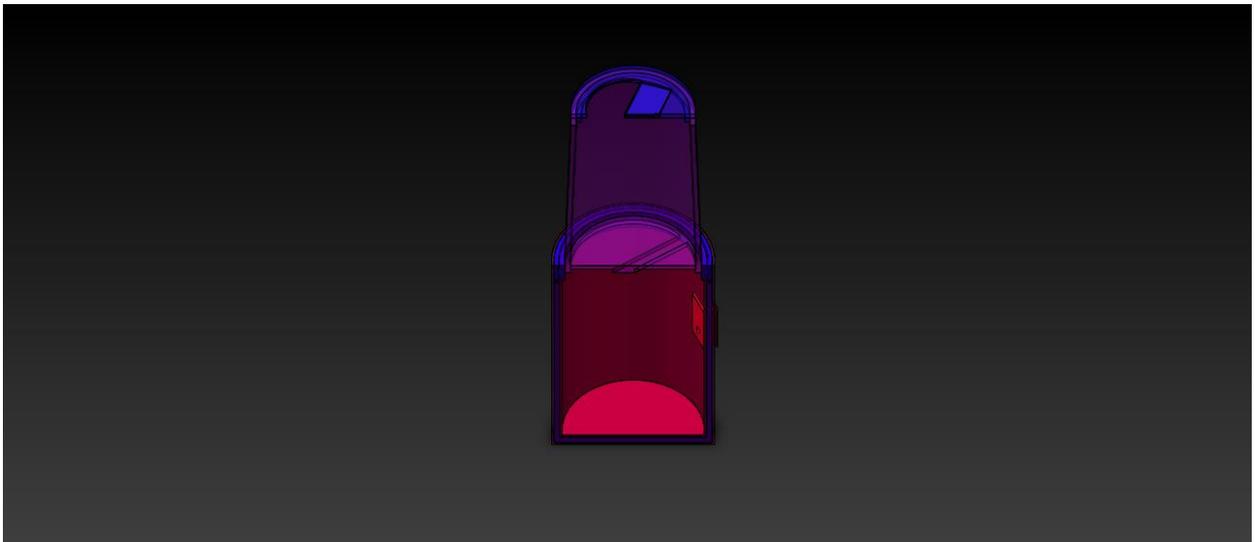
*Imagen 15.* Vista lateral del modelo cuando está desplegado. 2017. Autores.



*Imagen 16.* Vista bidimensional del modelo cuando está desplegado. 2017. Autores.



*Imagen 17.* Corte transversal del modelo cuando está desplegado. 2017. Autores.



*Imagen 18.* Corte transversal del modelo cuando está desplegado, diferenciando los componentes con colores. 2017. Autores.



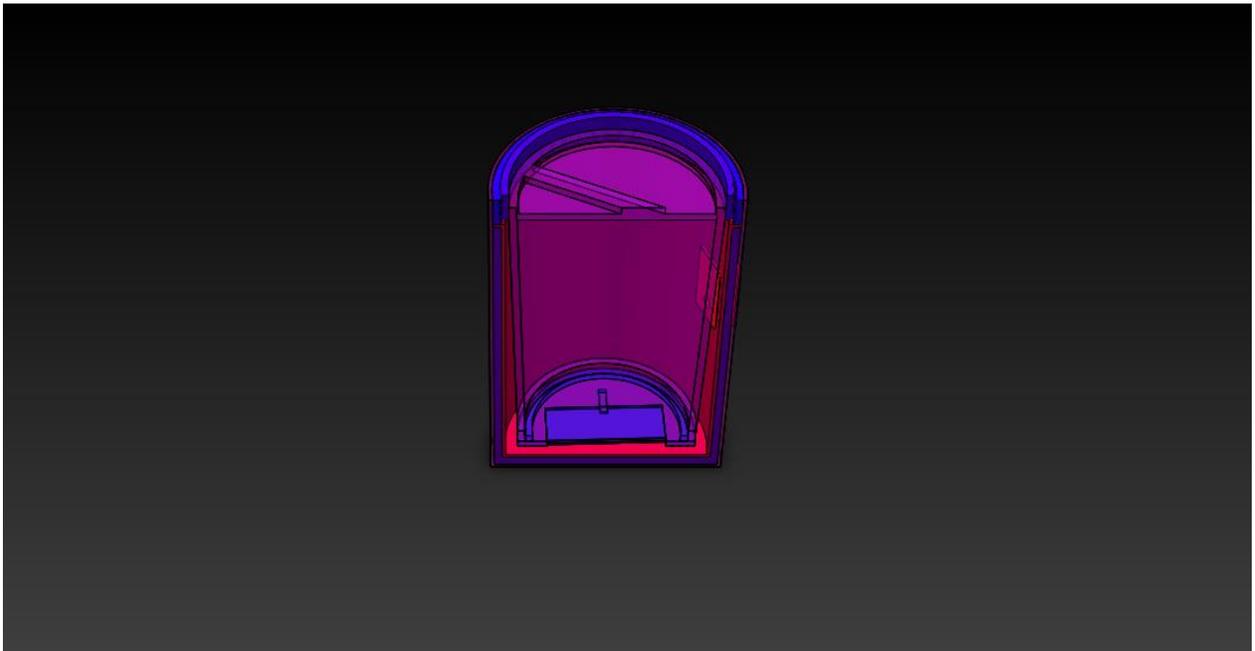
*Imagen 19.* Vista lateral del modelo cuando está plegado.2017. Autores.



*Imagen 20.* Vista bidimensional del modelo cuando está plegado.2017. Autores.



*Imagen 21.* Corte transversal del modelo cuando está plegado.2017. Autores.



*Imagen 22.* Corte transversal del modelo cuando está plegado, diferenciando con colores los componentes.2017. Autores.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

### 8.1.8 ESTUDIO VOLUMÉTRICO DEL TERMO

Volumen de un cilindro hueco:

$$V = \pi . h . ( R^2 - r^2 )$$

V: Volumen.

$\pi$ : Pi.

h: Altura.

$R^2$  : Radio externo al cuadrado.

$r^2$  : Radio interno al cuadrado.

Volumen de un cilindro:

$$V = \pi . h . r^2$$

V: Volumen.

$\pi$  : Pi.

h: Altura.

$r^2$  : Radio al cuadrado.

Volumen total de la parte inferior del termo:

h: 24 cm.

R: 7,85 cm.

r: 7,6 cm.

Volumen del cilindro hueco:

$$V_h = 3,141592 . 24 \text{ cm} . ( (7,85 \text{ cm})^2 - (7,6 \text{ cm})^2 )$$

$$V = 292 \text{ cm}^3$$

Volumen del cilindro:

$$V = 3,141592 . 0,25 \text{ cm} . ( (7,85 \text{ cm})^2 )$$

$$V = 48,4 \text{ cm}^3$$

$$\Sigma V = V_h + V$$

$$\Sigma V = 292 \text{ cm}^3 + 48,4 \text{ cm}^3$$

$$\Sigma V = 340,4 \text{ cm}^3$$

El volumen total ocupado por la parte inferior del termo es de 340,4  $\text{cm}^3$ .

Volumen de un cono hueco:

$$V = \frac{\pi . h . ( Ri^2 - ri^2 + Rs^2 - rs^2 + (Ri^2 - ri^2) . (Rs^2 - rs^2) )}{3}$$

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

V: Volumen.  
 $\pi$ : Pi.  
h: Altura.  
 $R_i^2$  : Radio inferior externo al cuadrado.  
 $r_i^2$  : Radio inferior interno al cuadrado.  
 $R_s^2$  : Radio superior externo al cuadrado.  
 $r_s^2$  : Radio superior interno al cuadrado.

Volumen de un cono:

$$V = \frac{\pi \cdot h \cdot (R^2 + r^2 + (R \cdot r))}{3}$$

V: Volumen.  
 $\pi$ : Pi.  
h: Altura.  
 $R^2$  : Radio inferior al cuadrado.  
 $r^2$  : Radio superior al cuadrado.

Volumen total de la parte superior del termo:

h : 19 cm.  
 $R_i$  : 6,6 cm.  
 $r_i$  : 6,1 cm.  
 $R_s$ : 6 cm.  
 $r_s$  : 5,5 cm.

Volumen del cono

$$V = \frac{3,141592 \cdot 19\text{cm} \cdot ((6,6\text{cm})^2 + (6\text{cm})^2 + (6,6\text{cm}) \cdot (6\text{cm}))}{3}$$

$$V = 277,32 \text{ cm}^3$$

Volumen del cilindro hueco:

$$V_h = 3,141592 \cdot 1 \text{ cm} \cdot ((6 \text{ cm})^2 - (5,5 \text{ cm})^2)$$

$$V = 18 \text{ cm}^3$$

$$\sum V = V_c + V$$

$$\sum V = 277,32 \text{ cm}^3 + 18 \text{ cm}^3$$

$$\sum V = 295,32 \text{ cm}^3.$$

El volumen total de la parte superior del termo es de 295,32  $\text{cm}^3$ .

El volumen total del termo cuando está lleno es de 635,72  $\text{cm}^3$ , cuando está vacío y plegado

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

es de  $340,4 \text{ cm}^3$ , lo cual representa un ahorro del 46,45% de espacio al momento de transportarlo y su peso es aproximadamente entre 600 y 800 gr.

- Volumen disponible de la parte superior:

$$V = \frac{3,141592 \cdot 19 \text{ cm} \cdot ((6,6 \text{ cm})^2 - (6,1 \text{ cm})^2 + (6 \text{ cm})^2 - (5,5 \text{ cm})^2 + (6,6 \text{ cm} - 6,1 \text{ cm}) \cdot (6 \text{ cm} - 5,5 \text{ cm}))}{3}$$

$$V = 226 \text{ cm}^3$$

El volumen disponible de la parte superior para portar alimentos sólidos es de  $226 \text{ cm}^3$ .

Volumen disponible de la parte inferior:

h: 21 cm.

R: 7,1 cm.

r: 6,85 cm.

Volumen del cilindro hueco:

$$V_h = 3,141592 \cdot 21 \text{ cm} \cdot ((7,1 \text{ cm})^2 - (6,85 \text{ cm})^2)$$

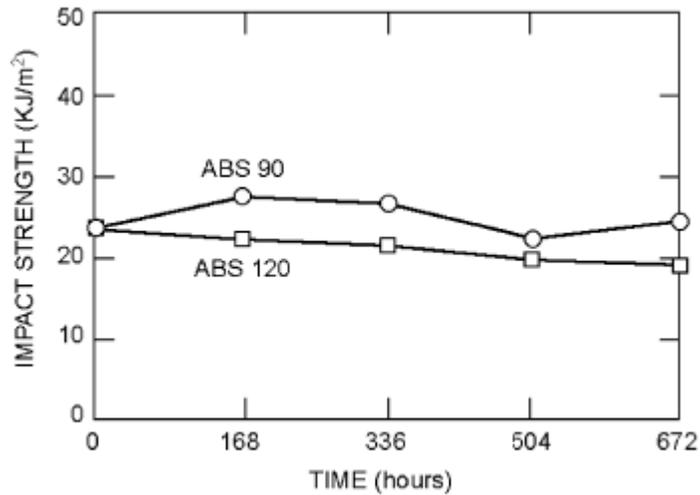
$$V = 231 \text{ cm}^3$$

El volumen disponible de la parte inferior para portar bebidas líquidas es de  $231 \text{ cm}^3$ .

El volumen total disponible para portar bebidas líquidas y alimentos sólidos es de  $456 \text{ cm}^3$ .

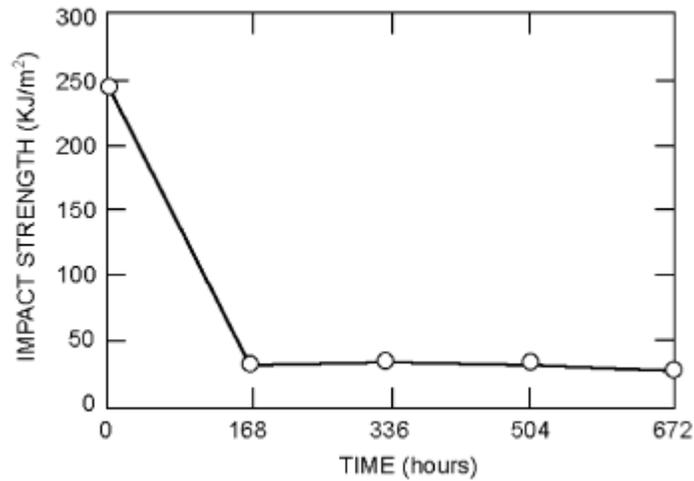
### 8.1.9 VIDA ÚTIL

La vida útil del recipiente porta alimentos puede determinarse mediante análisis de envejecimiento acelerado físicamente y mecánicamente además pruebas de impacto realizadas al material acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que permitan obtener resultados más específicos sobre la duración de cualidades físicas que tiene el material del recipiente porta alimentos frente a factores diarios como manipulación, variables de temperatura y fuerzas externas.



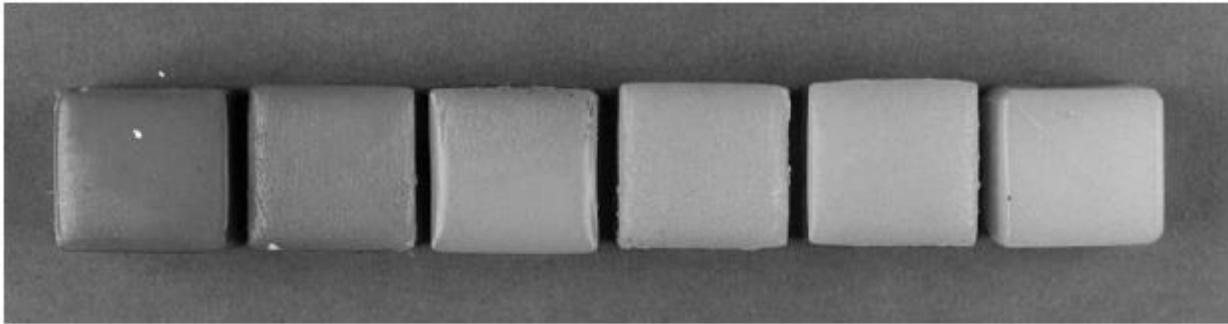
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Resistencia al impacto del ABS con muescas en función del tiempo de envejecimiento A 90°C y 120°C



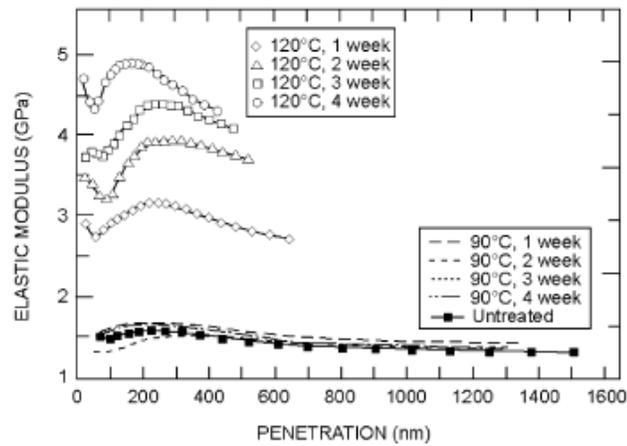
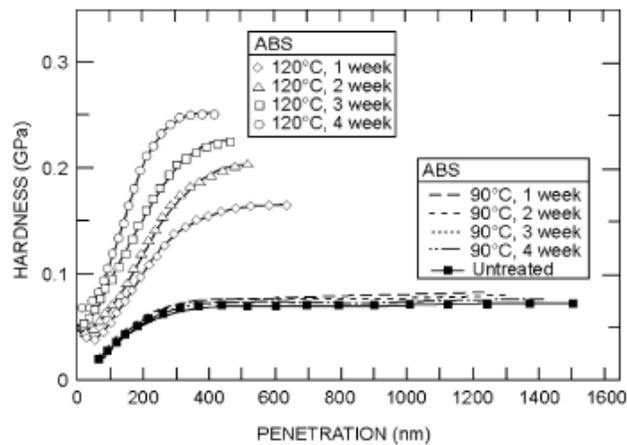
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Resistencia al impacto del ABS sin entintar en función del envejecimiento del Tiempo a 120°C.



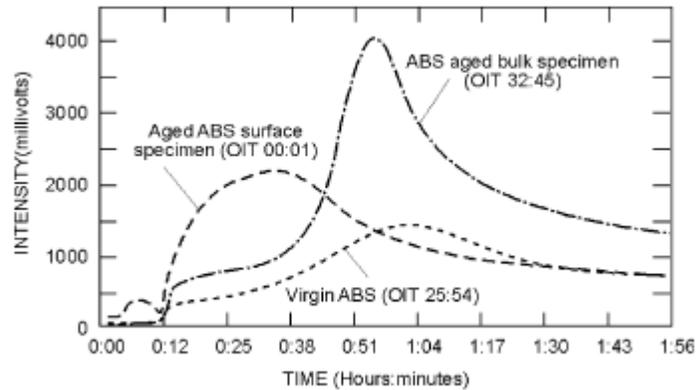
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Coloración del ABS en función del tiempo de envejecimiento (izquierda, 168 h, a la derecha, 0 h) a 120°C.



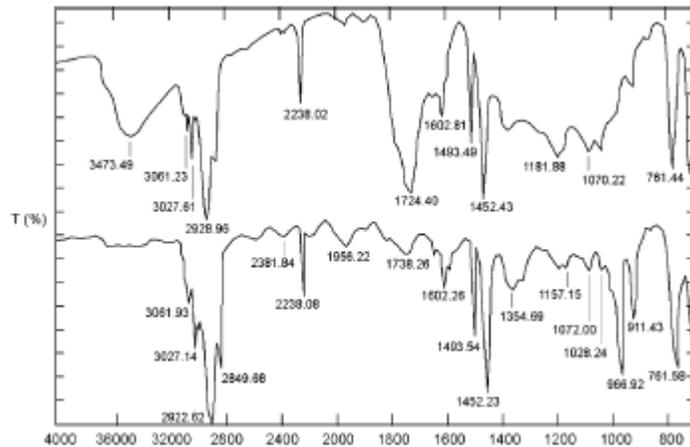
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Las medidas de dureza (arriba) y de módulo elástico (inferior) de las y ABS envejecido a 90°C y 120°C.



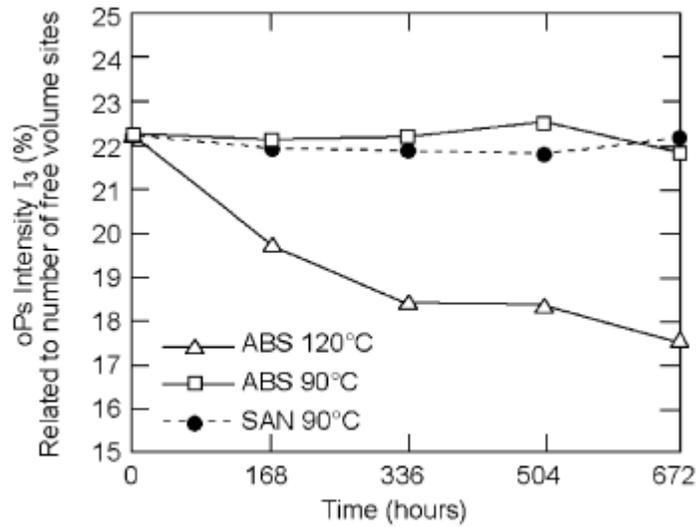
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Tiempo de inducción de oxidación por quimioluminiscencia para el polímero de superficie y masa de ABS envejeció durante 168 h a 120°C.



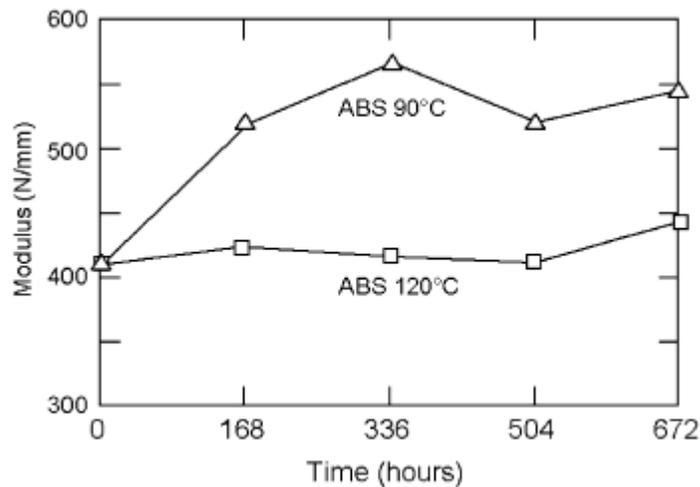
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Transmisión espectro infrarrojo FTIR de ABS envejecido a 120 ° C. espectro Superior representa el análisis en la superficie y el espectro inferior el polímero ABS a granel.



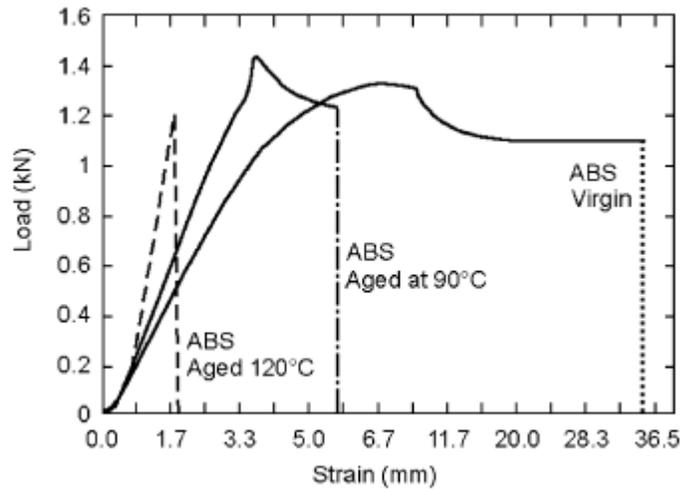
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

La intensidad de OPS para ABS envejecido a 90°C y 120°C y SAN envejeció a 90°C. La desviación estándar de la población en  $I_3$  es 0,3% absoluta.



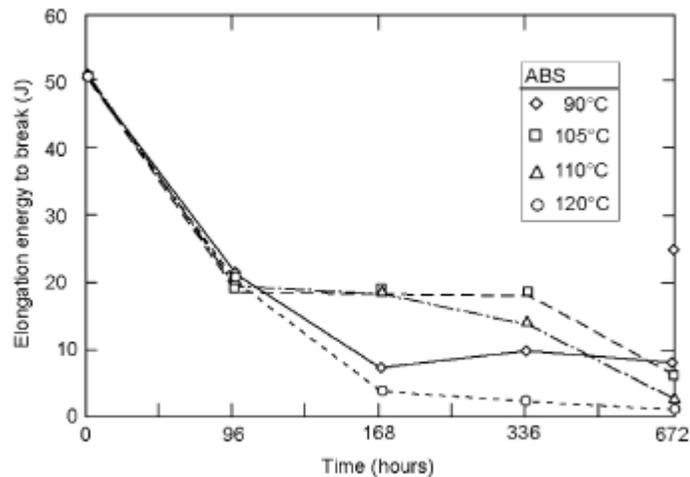
*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

El módulo de Young de ABS envejecido a 90°C y 120°C.



*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Curva de esfuerzo-deformación para el ABS y ABS producidos después de envejecimiento a 90°C y 120°C.



*Fuente: (Tiganis, Burn, Davis, & Hill, S.F.)*

Energía de alargamiento de tracción para ABS en función del tiempo de envejecimiento a 90, 105, 110 y 120 °C.

La degradación termo-oxidante en estructuras poliméricas gruesas de ABS después del envejecimiento a temperaturas elevadas es predominantemente un efecto superficial que precipita finalmente el fallo mecánico del polímero.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

La degradación del polímero en masa no se produce debido a la difusión limitada de oxígeno. Para el ABS envejecido bajo una tensión impuesta, las micro fisuras se inician a partir de defectos existentes en la capa superficial de polímero degradada.

Cuando la capa degradada alcanza una profundidad de 0,08 mm, estas grietas son lo suficientemente grandes como para propagarse en la parte gruesa de la estructura causando en el polímero una falla mecánica abrupta. Mediciones de microindentación sugieren que un aumento en el módulo de Young en esta capa también promueve el comportamiento frágil.

La degradación de la fase elastomérica del ABS se inicia mediante la extracción de hidrógeno del carbono a enlaces insaturados, produciendo radical hidroperóxido, dando lugar a productos carbonilo e hidroxilo. La articulación de cadenas de polímero se facilita por los radicales libres que se producen. La degradación termo-oxidante en la superficie provoca un aumento en la densidad del polímero, endurecimiento por estrés y un aumento en el módulo. Por lo tanto, el mecanismo de endurecimiento del ABS, mediante el cizallamiento localizado y la fisuración en la matriz, se reduce considerablemente. La degradación térmica del ABS también se produce por el envejecimiento físico y la degradación termo-oxidativa, pero sólo tiene una contribución menor al deterioro de las propiedades mecánicas en el ABS.

La degradación termo-oxidativa del ABS es un proceso dependiente de la temperatura, y el deterioro de la propiedad mecánica es significativamente menor a temperaturas de envejecimiento más bajas. La degradación se debe a los efectos de oxidación limitados por la difusión ya que las temperaturas ambientales existen en procesos de degradación de masa como de superficie se debe esto a sus propiedades derivadas después del envejecimiento a temperaturas elevadas.

Dado que el proceso de degradación más crítico en ABS es la degradación termo-oxidativa el rendimiento depende de niveles adecuados y distribuciones de estabilizadores para aplicaciones de temperatura específicas.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## 9. CONCLUSIONES

Como resultado de nuestro trabajo en diseñar un recipiente porta alimentos y bebidas que minimice el espacio es posible deducir que existe una relación entre las necesidades alimenticias de las personas que visitan los gimnasios en Bogotá y la capacidad de transportar los alimentos líquidos y sólidos ya que debido a estos factores se pueden determinar qué clase de alimentos se consumen en los gimnasios y por otro lado cuál es la mejor manera de transportarlos sin que pierdan sus propiedades nutritivas.

Es debido a esto que el diseño está ligado a las necesidades que requieren en los gimnasios en Bogotá a través de la composición de sus materiales proporcionando gran durabilidad a los golpes, facilidad de apertura y cierre además de una fácil limpieza del recipiente.

Se puede determinar que los gimnasios en la ciudad de Bogotá tienen una población que necesita un recipiente para transportar sus alimentos y bebidas, pero a su vez minimizar el espacio que ocupa para utilizarlo en elementos que complementen las actividades dentro de un gimnasio.

Se recomienda para futuros estudios tener en cuenta aspectos tales como plegabilidad total, o reducción drástica del tamaño del recipiente y diseño de elementos en los cuales se pueda portar todo tipo de alimentos.

## 10. CRONOGRAMA

Imagen 23.

Tiempo Actividades	Lunes 27 de Febrero				Martes 28 de Febrero				Miércoles 1 de Marzo				Jueves 2 de Marzo				Viernes 3 de Marzo				Sabado 4 de Marzo				Domingo 5 de Marzo			
	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	#	24	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	18	24
Indagar acerca de los productos existentes en el mercado.	█																											
Realizar Análisis de Tipologías.	█	█																										
Definir ventajas, desventajas y posibles mejoras.			█																									
Análisis de Materiales					█	█	█																					
Análisis Ergonómico						█	█	█																				
Estudio de Expansión Volumétrica																									█	█	█	█
Brainstorm de Posibles Recipientes									█	█	█	█	█	█	█	█												
Valoración alternativas elección de diseño y materiales.																	█	█	█									
Realización planos en Solidworks, especificaciones técnicas del producto y proceso de producción.																					█	█	█	█				

Fuente: Autores

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## 11. REFERENCIAS

- Cambio Físico. (2016). Ejercicio Aeróbico. Retrieved March 2, 2017, from <http://www.cambiatufisico.com/ejercicio-aerobico/>
- Carlitos Baby. (2017). Termo Porta alimentos 2 x 500 cc de BEBEDUE Termaline. Retrieved February 28, 2017, from <http://carlitosbaby.com/termos-y-recipientes-para-bebes-biberones-comida-o-liquido/586-termo-porta-alimentos-2-x-500cc-termaline-de-bebedue.html>
- Ciefim. (S.F.). Investigación Experimental. Retrieved March 4, 2017, from <https://sites.google.com/site/ciefim/investigaciónexperimental>
- Dafna Vásquez. (2016). El sedentarismo es un problema de salud pública en la ciudad. Retrieved February 28, 2017, from <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/el-sedentarismo-es-un-problema-de-salud-publica-en-la-ciudad/16556059>
- DANE. (2007). Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2007 (Bogotá). Retrieved March 2, 2017, from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-2007-bogota>
- Delgado. (2009). Elegir la opción más sana para contener líquidos a la hora de entrenar. Retrieved February 17, 2017, from <https://www.vitonica.com/wellness/elegir-la-opcion-mas-sana-para-contener-liquidos-a-la-hora-de-entrenar>
- Doctissimo. (S.F.). Ejercicio físico Anaeróbico. Retrieved March 2, 2017, from <http://www.doctissimo.com/es/nutricion/diccionario-de-nutricion/ejercicio-fisico-anaerobico>
- El Colombiano. (2015). Colombia, el país más sedentario del mundo. Retrieved February 28, 2017, from <http://www.elcolombiano.com/colombia/salud/colombia-el-pais-mas-sedentario-del-mundo-JH2768319>
- Estrucplan. (S.F.). Ergonomía - Ergonomía aplicada a las Herramientas - 01o Parte. Retrieved February 2, 2017, from <https://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=64>
- Instituto Nacional de Seguros. (2012). PRINCIPIOS DE ERGONOMÍA. *Dirección de Seguros Solidarios*, 20. Retrieved from [https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/5013/1007800\\_PrincipiosdeErgonomC3ADa\\_web.pdf](https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/CA9CEF0F-A164-45A7-A441-79BFA5EF051C/5013/1007800_PrincipiosdeErgonomC3ADa_web.pdf)
- Intendencia de Montevideo. (2014). Principales contaminantes del aire Intendencia de Montevideo. Retrieved March 3, 2017, from <http://www.montevideo.gub.uy/servicios-y-sociedad/limpieza-y-medio-ambiente/aire/principales-contaminantes-del-aire>
- Jata Hogar. (2013). Jata Hogar 922 - Porta alimentos térmico, 2 termos. Retrieved February 28, 2017, from <https://www.amazon.es/Jata-Hogar-922-alimentos-capacidad/dp/B00D3F2ZC0>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

- Josep Ollé. (2014). 5 snacks para llevarte al gimnasio. Retrieved March 2, 2017, from <http://www.menshealth.es/nutricion/articulo/snacks-gimnasio/1>
- Lemus, Y. A. (2013). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado el 01 de Marzo de 2017 de <https://www.udistrital.edu.co/>
- Lork Industrias. (S.F.). Vitón. *Lork Industrias S.A.S.* Retrieved from <http://www.lorkindustrias.com/downloads/fichastecnicas/fichaTecnicaViton.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 834 de 2013, 8. Retrieved from [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resolución\\_0834\\_de\\_2013.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución_0834_de_2013.pdf)
- Natalia Gimferrer. (2012). Alimentación y deporte: ¿qué comer para reponer energías? | EROSKI CONSUMER. Retrieved January 31, 2017, from [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/deporte/2012/08/28/212387.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/deporte/2012/08/28/212387.php)
- Organización Mundial de la Salud. (2009). Codex Alimentarius. *Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación*, 152. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-a1552s.pdf>
- Perfetti, M., Corral, D., Diego, S., Ardila, S., De Metodología, D., Estadística, P., ... Macroeconómico, 1 Entorno. (2014). Gráfico 1. Ingreso per cápita de la unidad de gasto. Retrieved from [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/Bogota\\_Pobreza\\_2014.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/Bogota_Pobreza_2014.pdf)
- Prevencionar. (2016). Buenas prácticas de manufactura BPM. Retrieved March 4, 2017, from <http://prevencionar.com.co/2016/10/10/buenas-practicas-manufactura-bpm/>
- Thermos. (2012). Thermos Stainless King Food - Fiambrera térmica (0,47 L), color Azul: Amazon.es: Hogar. Retrieved February 28, 2017, from [https://www.amazon.es/dp/B001ET6P9Q/ref=pd\\_sbs\\_200\\_2/255-6731537-0137544?\\_encoding=UTF8&psc=1&refRID=4QW2N3X23KPH2CXBWS0A](https://www.amazon.es/dp/B001ET6P9Q/ref=pd_sbs_200_2/255-6731537-0137544?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=4QW2N3X23KPH2CXBWS0A)
- Tiganis, B. E., Burn, L. S., Davis, P., & Hill, A. J. (S.F.). Thermal degradation of acrylonitrile–butadiene–styrene (ABS) blends. Retrieved from [https://xdevs.com/doc/\\_Materials/Chemistry/tiganis2002.pdf](https://xdevs.com/doc/_Materials/Chemistry/tiganis2002.pdf)
- Universidad de Oviedo. (S.F.). Materiales Poliméricos Compuestos. *Www.uniovi.es*, 292. Retrieved from <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/AP.T8.1-MPyC.Tema8.MaterialesPolimericosInteresIndustrial.pdf>
- Valeria Valdivieso. (2012). Cómo alimentarse si estás empezando el gimnasio. Retrieved February 28, 2017, from <http://peru.com/mujeres/cuidado-y-salud/como-alimentarse-si-estas-empezando-gimnasio-noticia-110555>
- Velsid. (2012). Termo para alimentos sólidos | Gastronomía & Cía. Retrieved February

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

28, 2017, from <https://gastronomiaycia.republica.com/2012/07/03/termo-para-alimentos-solidos/>