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

DISEÑO DE UN ACCESORIO QUE AYUDE ABROCHARSE PULSERAS

**ANYELI VANESSA ARBELAEZ
LUIS MILER BOHORQUEZ
MARIA YERALDINE PARRA**

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

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

DISEÑO DE UN ACCESORIO QUE AYUDE ABROCHARSE PULSERAS

**ANYELI VANESSA ARBELAEZ
LUIS MILER BOHORQUEZ
MARIA YERALDINE PARRA**

Proyecto de Investigación

SERGI BATISTE ESTELLER

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



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

TABLA DE CONTENIDO

1.	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
3.1.	OBJETIVO GENERAL	5
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
4.1.	JUSTIFICACIÓN	7
4.2.	DELIMITACIÓN	7
5.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	7
5.1.	MARCO TEÓRICO	7
5.2.	MARCO CONCEPTUAL	8
5.3.	MARCO LEGAL	8
5.4.	MARCO HISTORICO	8
6.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	9
7.	DISEÑO METODOLÓGICO	10
8.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	10
8.1.	FUENTES PRIMARIAS	10
8.2.	FUENTES SECUNDARIAS	11
9.	ESTADO DE RESULTADOS	11
10.	Conclusiones y Recomendaciones	12
11.	REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)	13

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

1. DISEÑO DE UN ACCESORIO QUE AYUDE ABROCHARSE PULSERAS

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Según **Martin, (2017)** “Desde la evolución del hombre este se vio en la necesidad de cubrir su cuerpo, y de adornarlo ya sea por motivos estéticos o religiosos. Existen muchos accesorios para hombres y para mujeres, como lo son aretes, anillos, collares y/o pulseras”. Algunos son de fácil uso, en cambio otros por lo general debemos pedir ayuda a otras personas para que nos la coloque, por lo general son las cadenas y pulseras.

En caso de no encontrar ayuda nos vemos en la necesidad de no usarlos o hacer movimientos que pueden afectar las articulaciones y falanges de la mano, o buscando apoyo en alguna parte del cuerpo, o superficie; en este proceso también se ven implicados los dedos a los cuales se le generan mayor fuerza para hacer el apunte luego llevar un aro hacia el otro, lo cual puede generar lesiones en las articulaciones y/o tendones de la mano.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible diseñar un prototipo que facilite el abrochamiento de una pulsera, disminuyendo el tiempo y mejorando la ergonomía?


3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un dispositivo que minimice el esfuerzo y el tiempo al momento de abrocharse una pulsera.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diseño ergonómico que reduce posibles lesiones y malas posturas.
- Disminuir la cantidad de movimientos al abrocharse una pulsera

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

- Evaluar la factibilidad de dicho dispositivo para la solución del problema propuesto

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. JUSTIFICACIÓN

El producto que se desarrolla durante este proyecto es algo nuevo e innovador. El cual consiste en un dispositivo para abrochar pulseras optimizando tiempos y eliminando movimientos que generen complicaciones a futuro.


Nuestro punto inicial fue investigar los hábitos al abrocharse pulseras, que tan difícil, incómodo y engorroso podría llegar a ser.

Pretendemos con ello brindar a nuestros clientes un artefacto que les ayude a realizar dicha actividad en menos tiempo y menos movimientos; además que cuente con un diseño ergonómico sencillo de usar y llevar a cualquier parte.

4.2. DELIMITACIÓN


Se desarrolló una encuesta, la cual consta de 6 preguntas de selección múltiple (Ver anexo1), esta se aplicó bajo la responsabilidad de los encargados del proyecto por medio de google, a 384 personas las cuales se determinaron teniendo en cuenta que en el 2014 la cantidad de Jóvenes en Bogotá son de 959.397 y considerando un margen de error del 5% nos arroja este resultado.

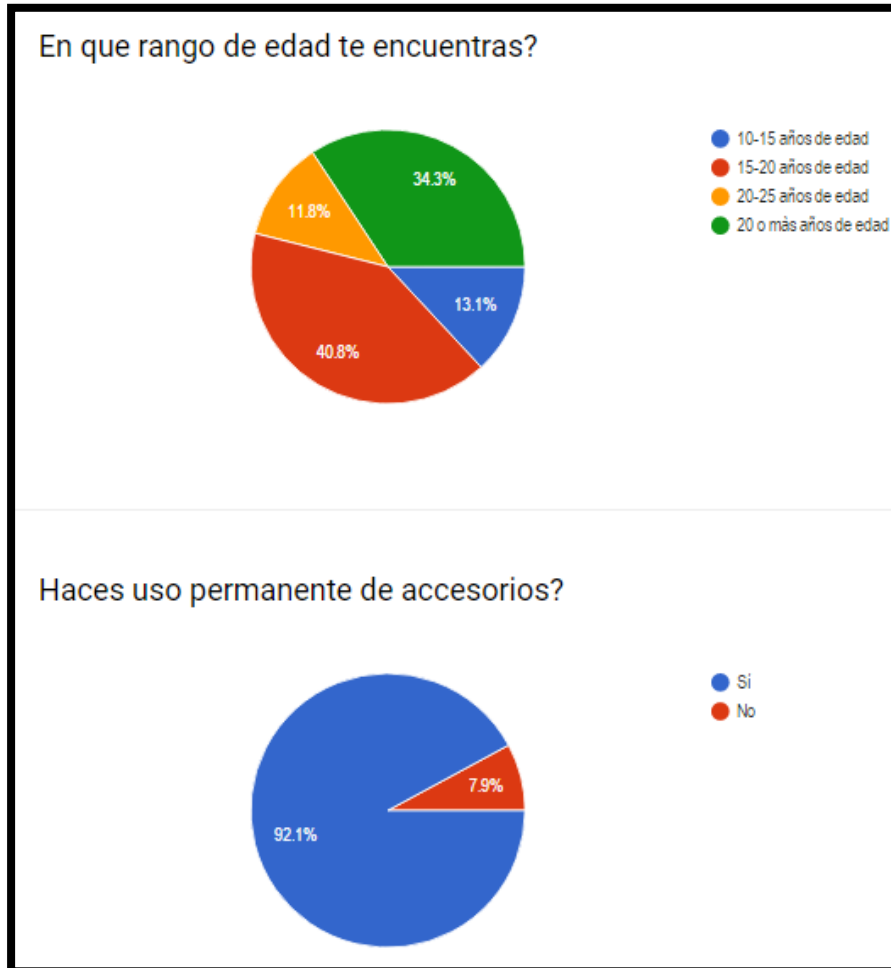
FICHA TECNICA DE LA ENCUESTA	
POBLACION	Personas naturales
UBICACIÓN	En la ciudad de Bogotá D.C. (virtual)
TIEMPO	Solución en 3 minutos aproximadamente.
N° DE PERSONAS	384 Personas 1 por encuesta
FECHA	2017
RESPONSABLE	ANYELI VANESSA ARBELAEZ LUIS MILER BOHORQUEZ MARIA YERALDINE PARRA
LINK	https://docs.google.com/forms/d/1snld2NS3Azg0sH_LPtjQB-n7FNDBAOh0KNW5_kY_DOI/edit#responses


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

En la encuesta realizada de forma virtual concluimos que:


El 40,8% de las personas que respondieron la encuesta oscilan entre los 15 y 20 años de edad, por este motivo el diseño propuesto está enfocado a adolescentes que compromete estas edades quienes en su mayoría usan accesorios un 92,1% del tiempo; Los accesorios que se utilizan con mayor frecuencia son las pulseras con un porcentaje de 70,3% hemos identificado que les gustan los accesorios por este motivo los identificamos como nuestros potenciales clientes.

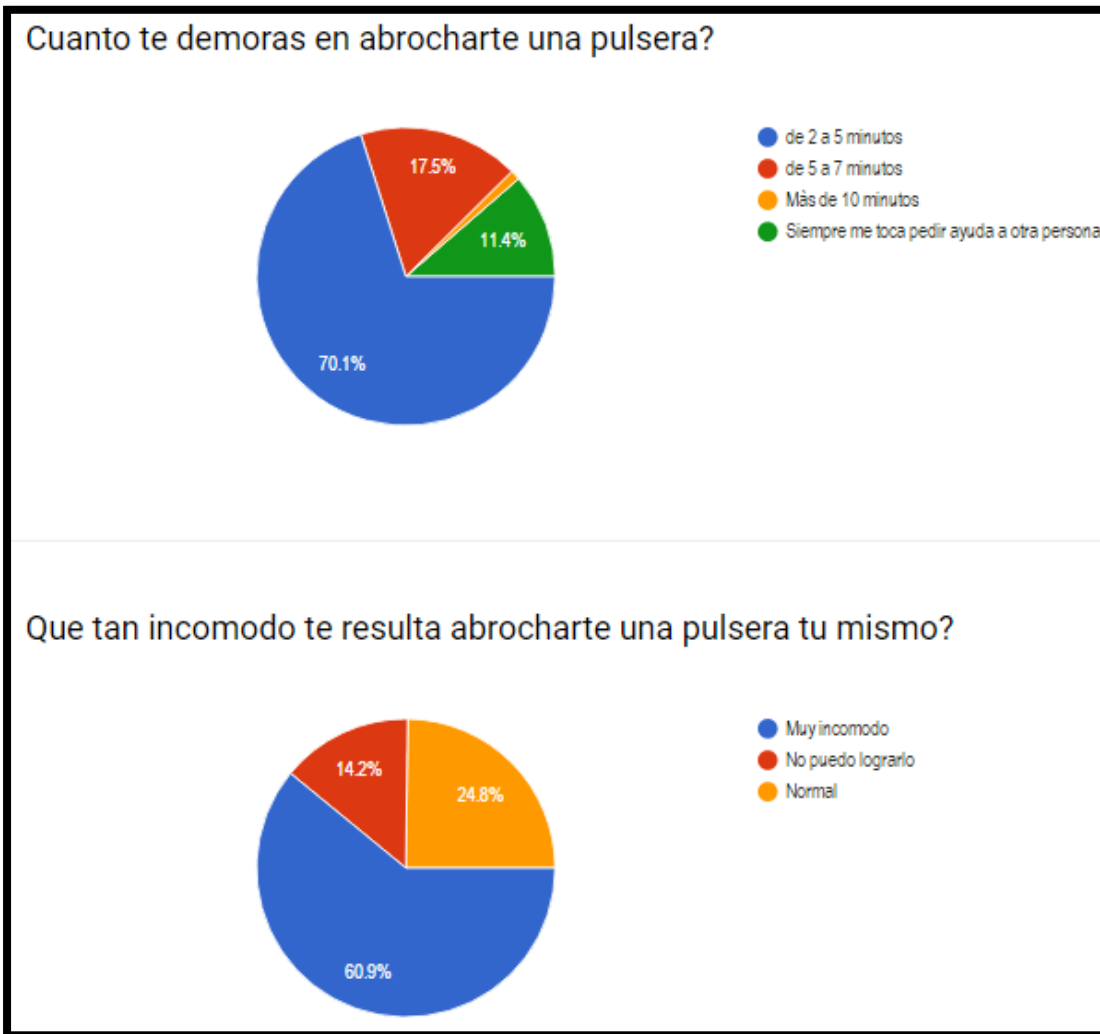
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016




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



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



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

5. DISEÑO METODOLÓGICO

ETAPA 1: **Definición del problema**

Se establece el problema, identificando que los movimientos y el tiempo que utiliza una persona al apuntarse una pulsera son inapropiados, los cuales pueden generar alguna lesión y tiempos muy elevados. De esta manera definimos que es un problema de la cotidianidad de muchas personas.

ETAPA 2: **Posibles Soluciones**


Una vez definido el problema se proponen 5 diferentes soluciones:

- Apuntador de Bolsillo
- Pulsera
- Báculo Retráctil
- Anillos
- Goma

ETAPA 3: **Prototipo**

En la elección del prototipo a elaborar se realizaron dos matrices, donde se establecieron diferentes factores de decisión, como lo son el tiempo, habilidad para el desarrollo de la misma, la ergonomía y con una ponderación definida por los autores. La matriz número 1, se realizó por el método de los 8 factores, el cual consiste en la realización de 8 interrogantes con una ponderación ya establecida para cada pregunta. La fuente consultada para esta matriz fue el ingeniero Adolfo ArCagni catedrático de la universidad de la UBA. Se decide este método ya que reúne mayores criterios de decisión que los demás métodos como lo son el DOFA o el RN (Realizable y Novedosa). Ya que evaluamos aspectos como el interés que tenemos en la idea propuesta, la aplicación de nuestros conocimientos, etc.

Para la matriz número 2, los aspectos y ponderaciones fueron dados por los diseñadores, aspectos que en el transcurso del seminario en Argentina consideraron de mayor importancia.

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

	PODEMOS COMUNICAR LA IDEA COMPLETA Y CLARAMENTE	CUANTO INTERES TENEMOS EN ESTA IDEA	COMO ES DE BUENA LA OPORTUNIDAD PARA REALIZARLA	EN QUE MEDIDA SE AJUSTA A LOS TIEMPOS	TENEMOS LAS HABILIDADES PARA REALIZAR LA IDEA	PODRIAMOS APLICAR NUESTRAS FORTALEZAS EN LA REALIZACION DE LA IDEA	ESTA IDEA TIENE VENTAJA COMPETITIVA	COMO ES DE DIFERENTE O UNICA ESTA IDEA	TOTAL
OPCION1 (A. DE BOLSILLO)	2	2	0	0	0	1	0,5	1	6,5
OPCION 2 (PULSERA)	0	2	2	0,5	2	0	0	0	6,5
OPCION 3 (BÁCULO R.)	2	2	2	0,5	2	1	0,5	1	11
OPCION 4 (ANILLOS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPCION 4 (GOMA)	2	2	2	0,5	2	1	0,5	1	11

PUNTAJE	
0	NADA
0,5	POCO
1	MUCHO
2	DEMASIADO


Fuente: Autores

	ERGONOMIA	MATERIALES	DISENO DE PUNTAS (ADAPTABILIDAD)	EMPAQUE	VENTA	TOTAL
OPCION1 (A. DE BOLSILLO)	5	2	5	3	2	17
OPCION 2 (PULSERA)	3	5	5	2	3	18
OPCION 3 (BÁCULO R.)	4	5	5	5	4	23
OPCION 4 (ANILLOS)	2	4	1	1	1	9
OPCION 4 (GOMA)	5	5	4	5	4	23

PUNTAJE	
1	PESIMO
2	MALO
3	REGULAR
4	SOBRESALIENTE
5	BUENO

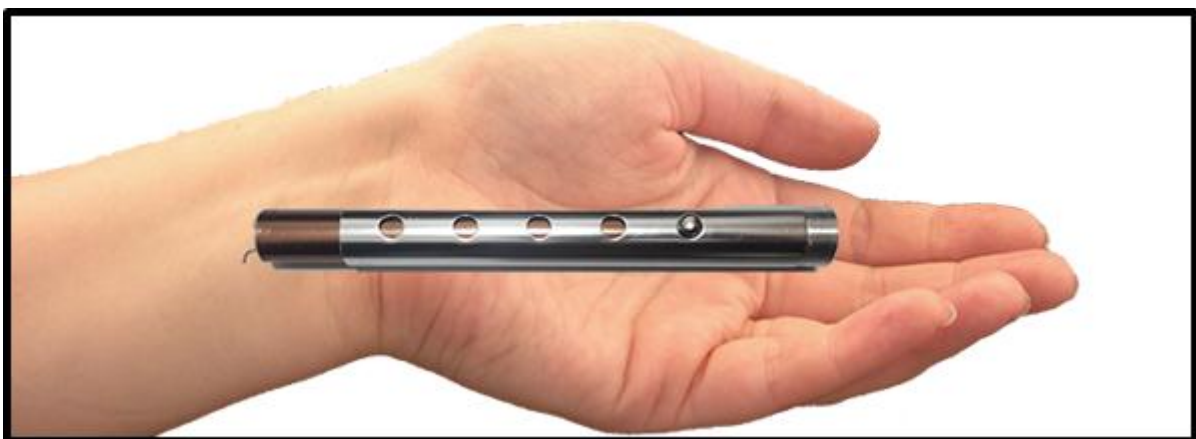
Fuente: Autores

Como resultado las mejores opciones son el tipo báculo retráctil y el tipo goma. Los cuales se proceden a fabricar con los materiales dispuestos en Argentina.


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



El primer prototipo fabricado es un báculo retráctil en escala 1:1 con una punta metálica de alambre dulce, el cual es el que se ancla a una de las puntas de la pulsera sosteniéndola con firmeza sobre la muñeca; tal como se ilustra en la imagen.



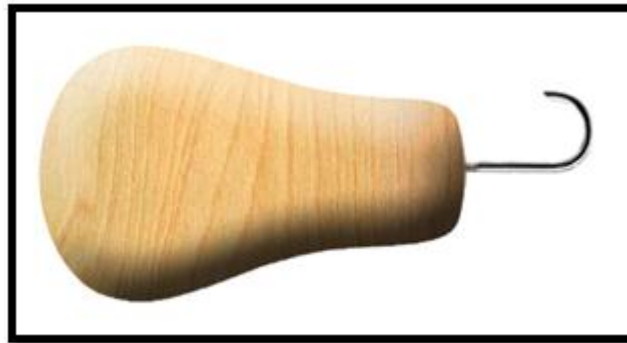
Al realizar las pruebas a este prototipo cumplía con la mayoría de los factores a

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


excepción de la ergonomía. Con lo cual se fabricó la segunda opción con más alto puntaje.

Etapa 4: **Fusión de prototipos**

Al estudiar las dimensiones de la mano no todas las personas son morfológicamente iguales, por ende se decide fusionar el báculo, con la goma de tal forma que esta última se vuelva retráctil; es decir que la punta se ajuste a los diferentes tamaños de la mano



Este prototipo (Goma) cumple con todo los requerimientos, ya que tiene más comodidad con la mano y al ser un material tan flexible permite mejor agarre, de tal forma que el usuario identifique con facilidad como se debe usar

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




6. MARCO TEÓRICO

6.1. ERGONOMIA



La ergonomía geométrica es aplicada en este diseño debido a que se tiene que buscar la manera de que el dispositivo se adapte con la mano, teniendo en cuenta que no todas las manos son iguales ya que hay diferentes dimensiones.

Dentro de los riesgos ergonómicos se encuentran las posturas forzadas y los movimientos repetitivos.

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

Entre esos movimientos se encuentran:

Flexión: curvatura o reducción del ángulo que forman partes del cuerpo. Para completar las flexiones de brazo y piernas, que son las más comunes, y a fin de satisfacer necesidades especiales. (PANERO & ZELNIK, 1987)

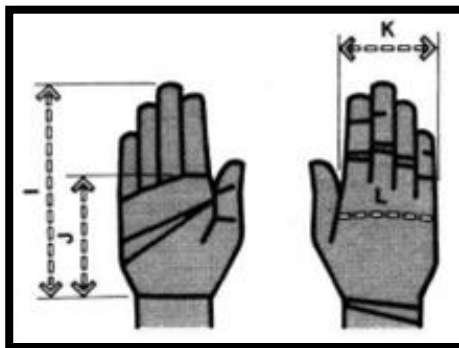
Extensión: enderezamiento o incremento del ángulo que forman partes del cuerpo. Se define, por lo general, como el retorno de la flexión. Cuando la extensión de una articulación excede a lo normal, se denomina hiperextensión. (PANERO & ZELNIK, 1987)

Pronación: giro del antebrazo de manera que la palma de la mano se oriente hacia abajo. (PANERO & ZELNIK, 1987)


Supinación: giro del antebrazo de manera que la palma se oriente hacia arriba.

Que notoriamente se realizan en varias ocasiones para realizar la acción de abrocharse una pulsera. (PANERO & ZELNIK, 1987)

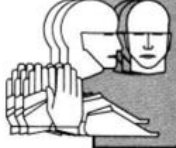
Por ese motivo, tomamos como base los valores establecidos en el libro “Las dimensiones humanas en los espacios interiores por Julius Panero y Martin Zelnik” para realizar nuestro prototipo. (PANERO & ZELNIK, 1987, pág. 56)



(PANERO & ZELNIK, 1987)

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

8
DIMENSIONES DE CABEZA, CARA, MANO Y PIE



Dimensiones de cabeza cara, mano y pie de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según selección de percentiles


		A	B	C*	D	E	F	G	H	I
95	pulg.	5.0	6.50	23.59	5.13	8.27	2.71	5.94	5.96	8.07
	cm	12,7	16,5	59,9	13,0	21,0	6,9	15,1	15,2	20,5
50	pulg.	4.1	5.80	21.74	4.35	7.39	2.24	5.27	5.26	7.00
	cm	10,4	14,7	55,2	11,0	18,8	5,7	13,4	13,4	17,8
5	pulg.	4.63	3.78	9.11	10.95	11.44	8.42	4.18	10.62	2.87
	cm	11,8	9,6	23,1	27,8	29,1	21,4	10,6	27,0	7,3
5	pulg.	3.92	3.24	7.89	9.38	9.89	7.18	3.54	9.02	2.40
	cm	10,0	8,2	20,0	23,8	25,1	18,2	9,0	22,9	6,1

(PANERO & ZELNIK, 1987, pág. 58)

Se realizaron estudios de tiempos y movimientos el primero sin dispositivo y otro con el uso del dispositivo.







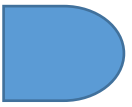







El estudio de micro movimientos es el más conocido de los dos tipos porque invertimos más tiempo en este que en un estudio de macro movimientos. También hay muchas técnicas comerciales para realizar los estudios de micro movimientos. Estos estudios examinan el segmento más pequeño de cada trabajo y efectúan modificaciones a ese nivel. Entonces estudiamos los movimientos y nos hacemos las siguientes preguntas sobre cada uno de los elementos:

- 1) Podemos eliminar este elemento? De lo contrario,
 - 2) Podemos combinar este elemento con algún otro para reducir su costo? De lo contrario,
 - 3) Podemos reorganizar este elemento para hacer la tarea más fácil? De lo contrario,
 - 4) Podemos simplificar el trabajo, lo que significa acercar las cosas, reducir la complejidad del elemento o proporcionar asistencia mecánica para la tarea?
- (MEYERS, SEGUNA EDICION, pág. 22)

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

En este caso utilizamos la técnica del diagrama bimanual para evaluar dicha actividad.

DIAGRAMA BIMANUAL ANTES DE APMAN

DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	M.I	M.D	DESCRIPCION MANO DERECHA
Espera			Tomar la pulsera por un extremo
Poner la mano sobre el pecho			Esperar
Espera			Llevar la pulsera hasta la mano izquierda
Espera			Rodear la muñeca con la pulsera
Sostener la pulsera contra el pecho			Tomar el seguro de la pulsera
Esperar			Abrir el seguro y(o) broche de la pulsera
Esperar			Abrochar la pulsera

Fuente: Autores





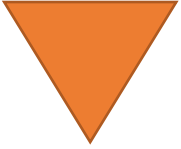

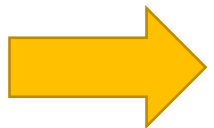
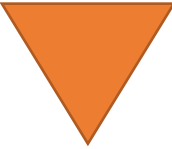

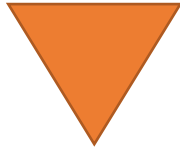

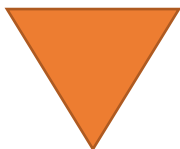



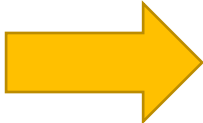
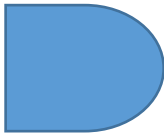
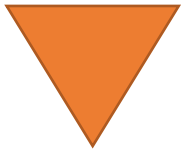
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

DIAGRAMA BIMANUAL CON APMAN

DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	M.I	M.D	DESCRIPCION MANO DERECHA
Tomar la pulsera por un extremo			Tomar el APMAN
Poner la pulsera en el dispositivo			Sostener el dispositivo
Tomar el dispositivo			Llevar el dispositivo a la mano izquierda
Sostener el dispositivo			Rodear la muñeca con la pulsera
Sostener el dispositivo			Tomar la pulsera abriendo el seguro y/o broche
Sostener el dispositivo			Abrochar la pulsera


Fuente: Autores

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

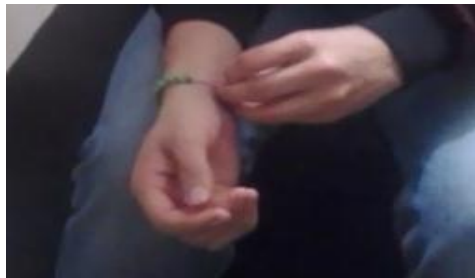
SIMBOLOGIA DE DIAGRAMA BIMANUAL	
SIMBOLO	SIGNIFICADO
	Se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar, solicitar, etc, una herramienta pieza o material.
	Se emplea para representar el movimiento de la mano hasta el trabajo, herramienta o material o desde uno de ellos
	Se emplea para indicar el tiempo en que la mano no trabaja (aunque quizá la otra trabaje).
	Se utiliza para indicar el acto de sostener alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se esta consignando.

(NIEBEL, 2009)

El primer análisis que se realiza fue el tiempo promedio en que las personas tardan en apuntarse las pulseras. Para ello se tomó una muestra de 50 personas (ver anexo2) a las cuales se les tomo el tiempo en que tardan en abrochar una pulsera con un promedio de 75 segundos. Analizando los movimientos, primero se ubica la pulsera en la muñeca y con la mano que más utiliza toma entre sus dedos el broche, y hace el

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

anclaje con la otra mano. Tal como se ilustra en la siguiente imagen:



También se observa que las personas buscan apoyo en alguna parte de su cuerpo (pecho o estomago) o en alguna superficie.

Ya con el dispositivo este se toma en la palma de la mano, tomando uno de los extremos de las pulseras y se coloca en la punta del dispositivo, con la otra mano se toma el extremo donde está el broche, y se pasa por la muñeca se abre el broche y se direcciona hacia la punta del dispositivo y se procede a apuntar dicho proceso se demora **10 segundos en promedio**

Se realizó una investigación adicional basándonos en los 17 movimientos planteados por los señores Frank y Lillian Gilbreth donde se consideró que con este dispositivo los movimientos que se realizan con la mano seria:


Tomar: Este movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para asirla en una operación.

Mover: Es la división básica que corresponde al movimiento de la mano con carga. Esta última puede ser con presión.

Sostener: Esta es la división básica que tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil.

Colocar en Posición: Es el elemento de trabajo que consiste en situar o colocar un objeto de modo que quede orientado propiamente en un sitio específico.

Ensamblar: El elemento “ensamblar” es la división básica que ocurre cuando se

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

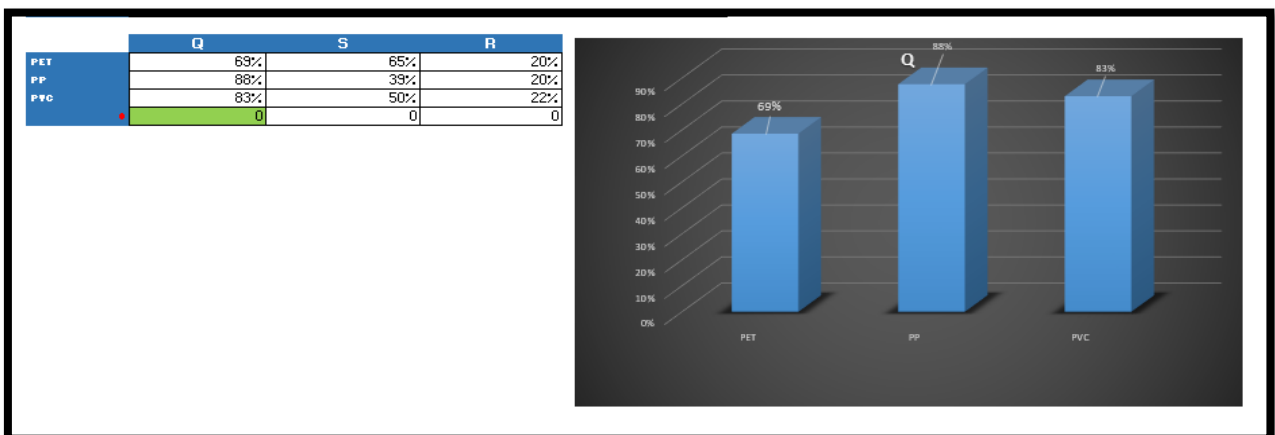
reúnen dos piezas embonantes. (MEYERS, SEGUNA EDICION, pág. 37)

6.2. MATERIALES:


Dentro de los materiales para la fabricación del dispositivo se busca que sean económicos, que contribuyan con el medio ambiente y además de ello un material elegante y clásico. Para ello nos asesoramos con un ingeniero de plásticos, el cual nos sugirió tres tipos de materiales los cuales se evaluaron mediante el método Vikor.

	RECICLABLE	DURABILIDAD	RESISTENCIA	COSTO	MANEJO
PET	24	35	12	36	24
PP	27	15	27	11	42
PVC	15	17	14	24	8
SUMA	66	67	53	71	74

Fuente: Autores



Fuente: Autores

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


PVC: Es un polvo amorfo y blanquecino. La resina resultante de la mencionada polimerización es un plástico que puede emplearse de múltiples maneras, ya que permite producir objetos flexibles o rígidos. Una de las propiedades más interesantes del PVC es que resulta **termoplástico**: al ser sometido al **calor**, se vuelve blando y se puede moldear con facilidad. Al enfriarse, recupera la solidez anterior sin perder la nueva fisonomía.

Los resultados fue el Polipropileno, una de las ventajas que tiene este material es que la producción del mismo está en Colombia. Lo que nos permite trabajar 50% con material reciclado y 50% con material nuevo lo que permite que contribuyamos con el medio ambiente. (BILLMEYER, 2004)

PP (POLIPROPILENO): Es un termoplástico que es obtenido por la polimerización del propileno, subproducto gaseoso de la refinación del petróleo. Todo esto desarrollado en presencia de un catalizador, bajo un cuidadoso control de temperatura y presión.

Características:

- Optima relación Costo / Beneficio.
- Versatilidad: compatible con la mayoría de las técnicas de procesamiento existentes y usado en diferentes aplicaciones comerciales, como, packaging, industria automotriz, textiles, menaje, medicina, tuberías, etc.
- Buena procesabilidad: es el material plástico de menor peso específico (0,9 g/cm³), lo que implica que se requiere de una menor cantidad para la obtención de un producto terminado.
- Barrera al vapor de agua: evita el traspaso de humedad, lo cual puede ser utilizado para la protección de diversos alimentos.
- Buenas propiedades organolépticas, químicas, de resistencia y transparencia. (PETROQUIM TECNOLOGIA Y SERVICIO EN POLIPROPILENO, 2017)

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

DESVENTAJAS:

-Es frágil a baja temperatura, sensible a los rayos UV, menos resistente a la oxidación que el polietileno y difícil de pegar.

-La resistencia de polipropileno se puede mejorar mediante la mezcla con elastómeros EPR o EPDM.

-Su producción en masa es una fuente de impactos ambientales y el consumo de petróleo y las emisiones (retardantes de llama) puede hacer difícil o imposible reciclaje de manera rentable

El polipropileno que se usará es Copolímero de impacto este copolímero tiene un contenido mayor de etileno. En su producción se forma una fase bipolimérica de etileno/propileno con características gomosas, se caracteriza por su resistencia al impacto, aun a bajas temperaturas.


Los copolímeros de impacto son utilizados en empaques sin requisitos de transparencia, con excelente resistencia al impacto, recomendado para toda clase de volúmenes (hasta 20 lt), es especial para artículos inyectados tales como bases para sillas de oficina, baterías, baldes, tapas, tubería, entre otras. (TEXTOS CIENTIFICOS.COM, 2017)

El proceso se realizará por medio de inyección el cual es un proceso físico en el que se funde el polipropileno por el efecto del calor, en una máquina llamada inyectora y en un molde se realiza la acción.

Su punta será de acero inoxidable el cual tiene una gran resistencia de corrosión y una sencilla manipulación brindándonos comodidad a la hora de dar la forma de gancho. (MCENROE, 2017)

6.3. EMPAQUE

El empaque es una decisión que no se deba tomar a la ligera, esta es quien realmente nos va a lograr una posición en el mercado, ella sola se debe de vender, de llamar la atención. Es darle la importancia que se merece al producto, ya que este puede ser muy bueno pero si su presentación visual no es buena, será un producto que no se acepte en el mercado.


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

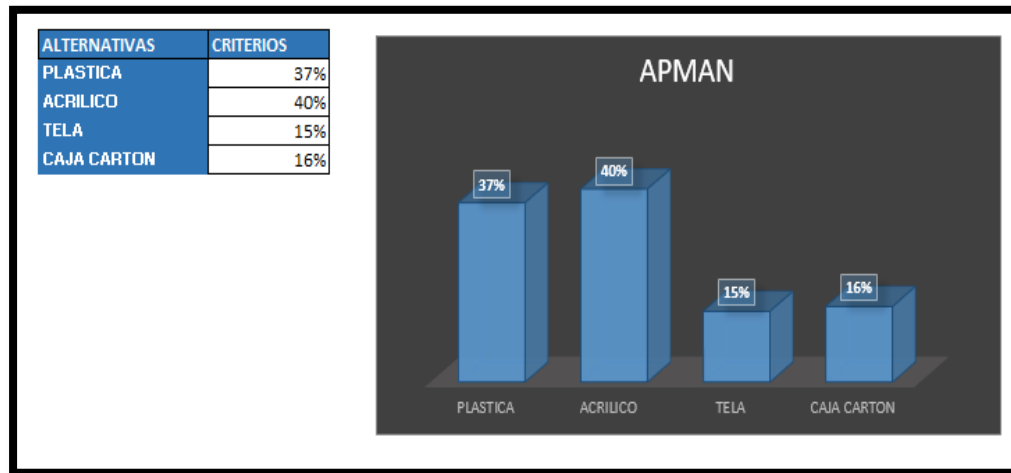
El empaque debe hacer una conexión con el consumidor, generar la intención de tener la experiencia, una vez teniendo el producto se evaluó con diferentes personas, con las que se desarrolló la encuesta y se investigó de qué manera sería la mejor manera en que el producto llegara a sus manos, teniendo en cuenta aspectos importantes, como lo son:

- Fácil Portabilidad en cualquier momento.
- Fácil acceso al APMAN.
- Proteger el APMAN de golpes y ralladuras que lo deterioren.
- Espacio para guardarlo
- Que no se dañe fácilmente
- Comodidad a la hora de cargarlo.
- Precio Justo.
- Ergonómico.

CRITERIOS	PORTABILIDAD	ACCESO	PROTEGE	ESPACIO	NO SE DAÑA FACILMENTE	COMODIDAD	PRECIO	ERGONOMICO	pesos
PORTABILIDAD	1	9	7	9	5	5	3	9	0,3366
ACCESO	1/9	1	5	7	1/7	1/5	1/7	7	0,0981
PROTEGE	1/7	1/5	1	1/5	1/3	5	1/7	9	0,0817
ESPACIO	1/9	1/7	5	1	4	1	3	9	0,1421
NO SE DAÑA FACILMENTE	1/5	7	3	1/4	1	1	1	9	0,1060
COMODIDAD	1/5	5	1/5	1	1	1	1	9	0,0901
PRECIO	1/3	7	7	1/3	1	1	1	9	0,1318
	1/9	1/7	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1	0,0137
SUMA	2,20952381	29,48571429	28,31111111	18,89444444	12,58730159	14,31111111	9,396825397	62	

Fuente: Autores


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



Fuente: Autores

De acuerdo a estos criterios anterior mente mencionados y con el fin de ser objetivos con la decisión, usamos la teoría de juegos, mediante el método de AHP en donde según nuestro criterio le damos el porcentaje de importancia en una escala, y podemos determinar el peso y el resultado, sin ser el método más objetivo, nos despeja por completo las alternativas de decisión, reconociendo que es una decisión bajo certidumbre (todas las funciones están bien definidas). Una vez realizado este método nos da como conclusión que para el uso del empaque se usara acrílico, el cual cuenta con los criterios necesarios que se necesitan para cumplir con la expectativa de los consumidores potenciales.



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


6.4. MERCADEO

Para la comercialización de Apman buscamos que sea reconocido en el mercado fácilmente. El logo que a continuación se presenta representa las pulseras, es fresco, juvenil, sencillo.



Se venderá inicialmente por las redes sociales y en joyerías. Se planea desarrollar estrategias comerciales con comercializadores de pulseras para así; vender nuestro producto junto al accesorio.

Además de ello ya que nuestra población objetivo son jóvenes de 15 y 20 años se manejarán diferentes diseños tanto para hombres como mujeres para que sea más llamativo

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


Nuestro plan a futuro será llegar a todas las joyerías tanto nacionales como internacionales.

6.5. COSTO

PRECIO VENTA DE UNA UNIDAD		COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	IMPREVISTOS	IMPUESTOS -MERCADERO
POLIPROPILENO	16.540	SUELDOS	\$ 38.609		
PUNTA	7.500	SERVICIOS BASICOS	6.667		
ADITIVOS	30.200	IMPREVISTOS	10.000		
EMPAQUE	50.000				
	104.240		\$ 55.275		
UNIDADES PROYECTADAS	50				
COSTOS DE PRODUCCION		\$	159.515		
COSR PRODUC X UND		\$	3.190		
MARGENDE UTILIDAD					
COSTO DE VENTA		\$	4.558		

Fuente: Autores

El precio de venta del dispositivo será de \$4.558 con una proyección de ventas de 50 unidades mensuales. Se tuvieron en cuenta las materias primas según cotizaciones realizadas, sueldos servicios públicos e imprevistos en los cuales se tuvieron en cuenta impuestos mercadeo e impulso del producto. Con un margen de utilidad del 30%.

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

8. ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA


ENCUESTA DISEÑO DE UN PROTOTIPO

Hola como estas?

Está en encuesta es para determinar la delimitación de nuestro producto.

Contesta por favor cada una de las preguntas con total sinceridad, te estaremos cordialmente agradecidos.


1. ¿En qué rango de edad te encuentras?
 - a) 10-15 años de edad
 - b) 15-20 años de edad
 - c) 20-25 años de edad
2. ¿Haces uso permanente de accesorios?
 - a) Sí
 - b) No
3. ¿Qué tipo de accesorios utilizas con mayor frecuencia?
 - a) Pulseras
 - b) Anillos
 - c) Otros
4. ¿Se te es difícil el abrocharte una pulsera por tus propios medios?
 - a) Sí
 - b) No
5. ¿Cuánto te demoras en abrocharte una pulsera?
 - a) de 2 a 5 minutos
 - b) de 5 a 7 minutos
 - c) Más de 10 minutos
 - d) Siempre me toca pedir ayuda a otra persona
6. ¿Qué tan incómodo te resulta abrocharte una pulsera tú mismo?
 - a) Muy incomodo
 - b) No puedo lograrlo
 - c) Normal

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

ANEXO 2 .TOMA DE TIEMPOS

TOMA DE TIEMPOS									
PERSONA 1	96	PERSONA 11	88	PERSONA 21	84	PERSONA 31	85	PERSONA 41	60
PERSONA 2	78	PERSONA 12	89	PERSONA 22	77	PERSONA 32	90	PERSONA 42	81
PERSONA 3	83	PERSONA 13	62	PERSONA 23	62	PERSONA 33	62	PERSONA 43	72
PERSONA 4	80	PERSONA 14	72	PERSONA 24	90	PERSONA 34	83	PERSONA 44	74
PERSONA 5	76	PERSONA 15	86	PERSONA 25	85	PERSONA 35	54	PERSONA 45	94
PERSONA 6	58	PERSONA 16	64	PERSONA 26	83	PERSONA 36	65	PERSONA 46	48
PERSONA 7	75	PERSONA 17	58	PERSONA 27	53	PERSONA 37	55	PERSONA 47	55
PERSONA 8	48	PERSONA 18	92	PERSONA 28	67	PERSONA 38	86	PERSONA 48	78
PERSONA 9	85	PERSONA 19	90	PERSONA 29	90	PERSONA 39	73	PERSONA 49	85
PERSONA 10	65	PERSONA 20	72	PERSONA 30	78	PERSONA 40	84	PERSONA 50	61
Promedio								75	

Fuente: Autores

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

9. Bibliografía

- BILLMEYER, F. (2004). *CIENCIA DE LOS POLIMEROS*. BARCELONA: REVERTE S.A.
- Martin, C. (22 de Enero de 2017). Obtenido de <http://collaresypulserascarolina.blogspot.com.co/2012/06/historia-de-las-pulseras.html>
- MCENROE. (02 de FEBRERO de 2017). *PLASTICO BIODEGRADABLE.COM*. Obtenido de <http://plasticobiodegradable.com/polipropileno-todo-lo-que-tienes-que-saber/>
- MEYERS, F. (SEGUNA EDICION). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVMIENTOS*. MEXICO D.F: PEARSON EDUCATION.
- NIEBEL, B. (2009). *INGENIERIA INDUSTRIAL: METODOS, ESTANDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO* . MEXICO D.F : PEARSON EDUCATION.
- PANERO, J., & ZELNIK, M. (1987). *LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS INTERIORES*. MEXICO D.F: G. GILL S.A.
- PETROQUIM TECNOLOGIA Y SERVICIO EN POLIPROPILENO. (28 de 01 de 2017). *PETROQUIM*. Obtenido de <http://www.petroquim.cl/que-es-el-polipropileno/>
- TEXTOS CIENTIFICOS.COM. (10 de FEBRERO de 2017). *TEXTOS CIENTIFICOS.COM*. Obtenido de <https://www.textoscientificos.com/polimeros/polipropileno/tipos>