

Beca Perfeccionamiento CIC

“TÉCNICAS SUSTENTABLES APLICADAS A LA  
PRODUCCIÓN DE PLACAS UTILIZANDO  
DESECHOS DE LA INDUSTRIA DE LA  
CONFECCIÓN EN LA REGIÓN NOBA”

Mangialardi Antonela

INTRODUCCIÓN.....	3
1. ACTUALIZACIÓN DE DATOS DEL SECTOR CONFECCIONISTA.....	4
1.1. ENTREVISTAS.....	5
2. ENSAYOS DE PRODUCCIÓN.....	9
3. ENSAYOS DE DUREZA.....	20
4. TRAZABILIDAD.....	28
4.1. PROTOTIPO.....	28
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS / CONCLUSIÓN.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	37

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo expondrá los avances del tercer año de beca CIC (ex Perfeccionamiento) en el marco del proyecto “Diseño | Una herramienta estratégica para producciones sustentables en la región NoBa”, el cual se articula alrededor del concepto de sustentabilidad vinculado al diseño.

En investigaciones previas se generó un material semirígido a partir de la unión de retazos de denim que se desechan en el sector de corte y confección de la producción jeanera. Los descartes fueron unidos por medio de un aglutinante que derivó en una placa textil, la cual puede ser utilizada para diversos rubros, por ejemplo señalética<sup>1</sup>.

Esta etapa se enfocó en la actualización de los datos productivos del sector confeccionista de la ciudad de Pergamino, ya que la información vigente de la actividad es obsoleta, a la vez se obtuvo información relevante, como la cantidad de residuos de tejido disponibles.

Asimismo se consideró proponer variables del material para ofrecer mayores posibilidades de aplicación. Por medio de ensayos productivos en los cuales se utilizaron diferentes técnicas e insumos, se logró modificar las características inicialmente obtenidas, permitiendo la diversificación de la placa.

El propósito de este trabajo es poner en valor los procesos de desarrollo local, conocer como funciona hoy la dinámica de las industrias de la región, particularmente del rubro textil confeccionista e integrar el diseño y la sustentabilidad.

---

<sup>1</sup> ver avances Beca de Estudio CIC “Técnicas sustentables aplicadas a la producción de placas utilizando desechos de la industria de la confección en la Región NoBa” donde se desarrolla la señalética del Edificio Raúl R. Alfonsín.

## **1. ACTUALIZACIÓN DE DATOS DEL SECTOR CONFECCIONISTA**

Los desechos del sector de corte y confección, son la materia prima fundamental para el desarrollo de la placa de denim. Para fabricarla es necesario tener un relevamiento actual y preciso de la actividad, que arroje datos sobre el volumen de material disponible.

Se utilizó como herramienta metodológica la entrevista en profundidad.

La técnica de la entrevista contribuye a responder al proceso interactivo normal entre quien participa de un contexto nuevo y se enfrenta a la necesidad del conocer, cuando esa relación está altamente mediada por otros sujetos.

La investigación se inició relevando fuentes de información secundaria, la Dirección de Catastro de la Municipalidad de Pergamino brindó un listado de talleres de confección y lavaderos textiles, actualizada por ultima vez en 2010.

La Asociación de Confeccionistas de Pergamino y el Sindicato Único de los Trabajadores de la Industria del Vestido (SUTIV Pergamino) fueron fuentes a las que se acudió pero no se obtuvo información.

Como última instancia se realizó un rastreo de datos vía Internet, donde se detectaron otros talleres. Los datos recabados fueron volcados en planillas de cálculo para su posterior análisis, en ellas se detallaba:

- Nombre de la empresa y/o propietario
- Encargado / Responsable de área
- Dirección
- Teléfono
- Observaciones

Posteriormente se contactó a los talleres por vía telefónica, como variación a la entrevista personal, pero siempre ejecutando el mismo cuestionario. Este proceso permitió corroborar, actualizar y/o completar la información dependiendo de cada caso.

Del total, un 33,3% no logró localizarse por ningún medio, por lo tanto los datos no pudieron confirmarse. Se deduce que probablemente este porcentaje de talleres haya cesado su actividad. Solo un 8% del total confirmó el cese de su actividad.

El 3,1% son oficinas administrativas de marcas que se radican en la capital bonaerense. Un 8% se encuentran en el partido de Pergamino pero están radicados en pueblos aledaños, La Violeta, Manuel Ocampo y Alfonso.

Del total de talleres que se encuentran radicados en la ciudad de Pergamino y que desarrollan actualmente su actividad, el 41,3% demostró interés y predisposición en la investigación que se estaba llevando a cabo, esto permitió corroborar o corregir los datos recopilados con anterioridad. Por otra parte el 6,3% se negó a brindar algún tipo de información sobre su labor.



fuentes: Beca UNNOBA-CIC. "Industrias de Pergamino: Análisis de residuos para la generación de proyectos de diseño sustentable" Informe Avance | Abril 2016. Stradiot, Agustina.

## 1.1 ENTREVISTAS

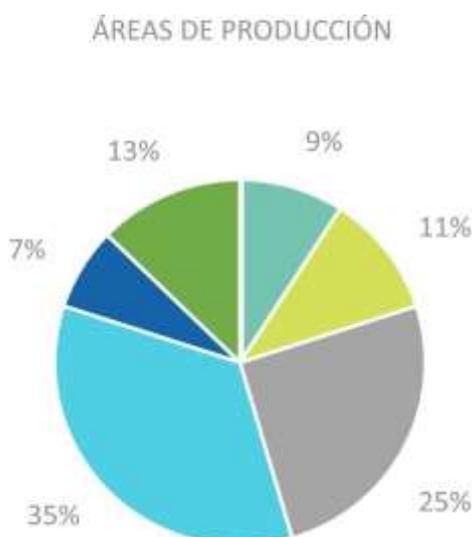
Una vez organizados y actualizados los datos principales, se diseñó una entrevista para obtener información específica. Por contacto telefónico se acordó con cada taller el día y horario de visita al establecimiento para poder realizar las preguntas correspondientes. Los datos más relevantes obtenidos mediante estas entrevistas fueron:

## - Producción

La producción diaria aproximada es de 12.300 prendas, de las cuales un 39,4% corresponde a indumentaria masculina, 37,9% a indumentaria femenina y un 22,7% a indumentaria de niños.

La organización es diferente en cada caso, si bien el procedimiento para la fabricación de un producto determinado es siempre el mismo, cada taller puede abarcar toda la cadena productiva de una prenda o no, trabajar por façon<sup>2</sup>, confeccionar indumentaria de acuerdo a un tejido determinado, etc.

Según las entrevistas, solo un 9% de los talleres cuenta con un área de diseño donde realizan propuestas para presentar a las marcas con las que trabajan. Un 10% se encarga de la moldería (y/o modificaciones en el molde) de las prendas que también confeccionan. El 25,5% encima, tiza y corta; y el 34,5% confecciona. En el menor de los casos, un 7%, los talleres cuentan con un lavadero propio o se encargan de tercerizar el lavado, pero se ocupan ellos de la ejecución de esta etapa. Finalmente un 12% realiza la colocación de etiquetas y empaquetado del producto lo que se conoce en el rubro como terminación/difusión.



## - Indumentaria y textiles

De los talleres mencionados el 23% produce indumentaria para niños, el 38% indumentaria femenina y el 39% restante indumentaria masculina. De estos

<sup>2</sup> Término utilizado en el ámbito industrial para señalar la manufactura de un producto por mandato de un tercero, dueño de una marca, en el cual este puede proveer de las materias primas e insumos que son necesarias para la misma. fuente: <http://www.nellosa.com/>

productores el 89% confecciona pantalones (tanto para hombre, mujer, y/o niño). Un 4% confecciona camisas, otro 4% indumentaria deportiva y el 3% restante lencería. Por lo tanto los tipos de tejido y la cantidad van a ser proporcionales a la producción.

Del tipo de prenda a confeccionar dependen los tejidos que se utilizarán, si anteriormente dijimos que Pergamino se caracteriza por ser un polo confeccionista y se destaca en el rubro jeanswear las encuestas permiten corroborarlo.

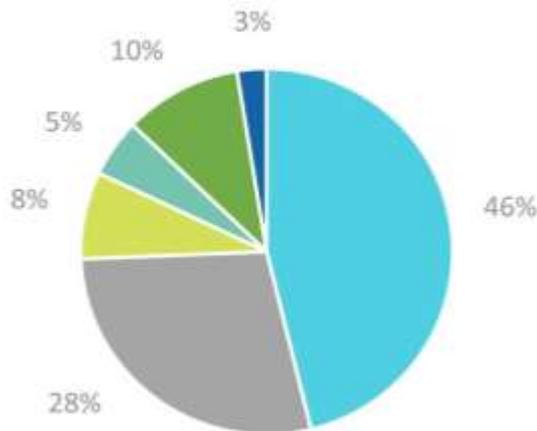


Aquellos que confeccionan pantalones utiliza tejido de denim (46%) y gabardina (28%), vale aclarar que ambos tejidos son sargas, el ligamento es exactamente el mismo, pero el denim se distinguió por ser un tejido de algodón con urdimbre teñida en color índigo y trama cruda, sin embargo hoy existen innumerables variables. En menor medida se utilizan tejidos como panna (5%) y corderoy (8%) generalmente para invierno.

Los tejidos deportivos son utilizados en un 10% de los talleres, estos se dedican exclusivamente a prendas de tejido de punto como: lycra, modal, jersey, jogging, poliéster, microfibra, suplex; en su mayoría sintéticas. En la ciudad existen marcas locales, como por ejemplo Destreza, que se ocupa de toda la cadena de producción de sus prendas.

Solo un 3% utiliza tejidos más livianos como oxford, batista, poplín, para prendas como camisas.

TIPO DE TEJIDOS



#### - Desechos producidos en el sector

Los desperdicios de los talleres depende de las áreas productivas en las que se desarrollan, los desechos más comunes son:

- recortes de diferentes tamaños de tela
- tubos de cartón (rollos de tela)
- papel de la tizada
- conos de plástico (de los hilos)
- bolsas de plástico
- desechos de consumo de los empleados (papel, yerba, etc)
- Botones metálicos (remaches) fallados, (en este caso son devueltos a la marca).

Con respecto a la cantidad de estos desechos, los talleres no llevan un control, lo que hace imposible determinar con exactitud los volúmenes producidos.

El único dato que proporcionaron sobre los recortes de tela, que es el material de interés de esta investigación, fue cuántas bolsas de desperdicios generan a diario y cuál es el destino final de estos desechos.

Las bolsas que aproximadamente se desechan son 213 por semana y su peso ronda entre los 15 y 20 kg. El 54,2% de los talleres las regala; el 41,6% lo desecha, paga a un container para que se lo lleve o lo tiran en el basural; y el 4,2% lo vende. Muchos de los talleres, en su mayoría los que regalan estos recortes, cuentan de una persona (la misma en todos los casos) que se encarga de la recolección, luego las vende a Buenos Aires y con ellas se hacen

trapos de piso y rellenos para futones. Otro de los talleres comentó que lo utilizaban los gimnasios de la ciudad como relleno de bolsas de boxeo Y los retazos más grandes son donados a instituciones.

## 2. ENSAYOS DE PRODUCCIÓN

En etapas anteriores de la beca, se demostró que la placa tiene ventajas como resistencia, bajo impacto ambiental, y bajo costo de producción entre otras que determinan las posibles aplicaciones.

En base a las características logradas, se pretende añadir o reemplazar los materiales con que se forma la placa para modificar sus propiedades. A continuación se describirán una serie de ensayos que fueron realizados con el objetivo de diversificar el material y poder utilizarlo para otros productos.

Se realizaron diferentes probetas con el objetivo de analizarlas y compararlas teniendo en cuenta al momento de producirlas variables como: condiciones climáticas, reacción ante las diferentes formas de producción, materiales utilizados, etc.



En esta nueva etapa se incorporaron desechos de punto con el objetivo de ampliar el espectro de textiles a reciclar, y distinguir las características como flexibilidad, colores, textura, resistencia etc. que puedan obtenerse a diferencia del uso de tejido plano. Los desechos utilizados fueron recolectados de los talleres mencionados en el punto 1.

Para el análisis cualitativo de las diferentes muestras se desarrolló una tabla **(a)** que recoge datos referentes a *temperatura, humedad y heliofonía relativa diaria* del mes de los ensayos (Abril). Ésta nos permite visibilizar la incidencia de los distintos factores en el proceso de curado de las probetas.

**(a) Tabulación comparativa día a día de las condiciones climáticas, durante el curado de las probetas.**

ABRIL 2016	TEMPERATURA DIARIA			HUMEDAD RELATIVA DIARIA			HELIOFANIA DIARIA	
	Mx.	Mn.	Prom.	Mx.	Mn.	Prom.	EFVA	RVA
1	25,5	20,0	22,8	100	76	88	0,0	0
2	27,0	17,0	22,0	100	70	85	6,0	51
3	26,5	16,2	21,4	95	52	74	6,7	57
4	22,5	18,1	20,3	97	80	89	0,0	0
5	22,0	16,8	19,4	92	75	84	0,0	0
6	24,0	18,7	21,4	93	63	78	4,2	36
7	27,0	15,8	21,4	93	55	74	6,4	55
8	22,0	18,0	20,0	98	80	89	0,0	0
9	22,0	15,0	18,5	100	66	83	0,0	0
10	21,0	13,0	17,0	100	67	84	0,0	0
11	21,0	9,0	15,0	98	63	81	0,2	2
12	20,2	14,7	17,5	91	74	83	0,0	0
13	23,0	15,7	19,4	93	63	78	2,2	19
14	24,0	14,0	19,0	91	74	83	1,6	14
15	28,8	20,0	24,4	90	67	79	0,0	0
16	27,5	18,0	22,8	90	46	68	0,0	0
17	23,0	14,2	18,6	95	51	73	0,0	0
18	19,0	11,0	15,0	98	56	77	0,5	4
19	19,3	11,0	15,2	97	52	75	4,6	41
20	22,1	9,6	15,9	99	50	75	6,4	58
21	29,2	9,0	19,1	94	15	55	10,2	92
22	23,0	7,0	15,0	96	40	68	10,1	91
23	26,2	12,9	19,6	97	52	75	9,3	85
24	19,3	13,3	16,3	98	42	70	0,0	0
25	14,9	6,8	10,9	93	65	79	0,0	0
26	16,0	4,0	10,0	94	41	68	8,6	79
27	12,9	3,0	8,0	100	57	79	5,5	50
28	17,2	0,0	8,6	98	44	71	9,7	89
29	18,3	6,3	12,3	97	46	72	8,7	80
30	17,2	4,9	11,1	94	43	69	9,7	90

El fichaje se desarrolló como herramienta metodológica para la interpretación de datos. Con variables de observación idénticas para la sistematización de los resultados y el análisis comparativo de las diferentes probetas, permitiendo la mejora estratégica de las muestras.

En las fichas se describen los materiales, objetivos, procesos y resultados, además de las condiciones al momento de la elaboración.

B (b1) (b2) (b3) (b4) tabuladores de ensayo con adhesivo vinílico

C (c1) (c2) (c3) (c4) (c5) tabuladores de ensayo con resina

**(B1)**

## ADHESIVO VINÍLICO DE SECADO RÁPIDO + DENIM

### Datos generales

fecha: 7/04/2016

temp. diaria promedio: 21,4

humedad promedio: 74

heliofanía rva: 55

precipitaciones: no

### Elementos utilizados

- Papel film
- Vaso
- Matriz
- Balanza digital
- Adhesivo vinílico de secado rápido
- Desechos de denim

### Objetivos

Lograr que el adhesivo vinílico de secado rápido, acelere el proceso de fraguado.

### Descripción del proceso

- Se cubrió la matriz con papel film.
- Se pesó el adhesivo vinílico y el denim (una medida de denim sobre cuatro de adhesivo).
- Se mezclaron los componentes y se colocaron sobre la matriz. Una vez colocado uniformemente se cubrió y prensó.
- Dos horas después se quitaron las prensas y se dejó secar a la intemperie.

### Observaciones finales

Paralelamente se realizó una placa con el adhesivo utilizado en casos anteriores para poder comparar, gracias a esto se concluyó que no existen diferencias significativas. Es probable que para el uso que comúnmente se le da al adhesivo, donde se aplica en pequeñas cantidades, si sean notorias las diferencias. Este no fue el caso.

Demoraron ambas en secarse completamente 7 días, al cuarto estaban oreadas. La temperatura y la humedad son dos factores determinantes.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,6 cm

Superficie: 100 cm<sup>2</sup>

Volumen: 60 cm<sup>3</sup>

Peso: 67,8 gr

(B2)

## ADHESIVO VINÍLICO DE SECADO RÁPIDO + DENIM + MALLA DE PVC

### Datos generales

fecha: 8/04/2016  
temp. diaria promedio: 20  
humedad promedio: 89  
heliofanía rva: 0  
precipitaciones: si

### Elementos utilizados

- Papel film
- Vaso
- Matriz
- Balanza digital
- Adhesivo vinílico
- Desechos de denim
- Tijera
- Malla de pvc

### Objetivos

Otorgar mayor resistencia al aglomerado.

.

### Descripción del proceso

- Se cubrió la matriz con papel film.
- Se pesó el adhesivo vinílico y el denim (una medida de denim sobre cuatro de adhesivo).
- Se cortó la malla de PVC de la medida de la matriz.
- Se mezclaron los componentes (denim y cola) se dividió la mezcla en dos, una mitad se dispuso uniformemente sobre la matriz, luego la malla y se cubrió con la otra mitad de la mezcla.
- Se cubrió y prensó.
- Dos horas después se quitaron las prensas y se dejó secar a la intemperie.

### Observaciones finales

No se observaron cambios significativos.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,6 cm  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 60 cm<sup>3</sup>  
Peso: 58 gr

(B3)

## ADHESIVO VINÍLICO + DENIM + MALLA DE ALAMBRE RECUBIERTO EN PVC

### Datos generales

fecha: 11/04/2016  
temp. diaria promedio: 15  
humedad promedio: 81  
heliofania rva: 2  
precipitaciones: si

### Elementos utilizados

- Papel film
- Vaso
- Matriz
- Balanza digital
- Adhesivo vinílico
- Desechos de denim
- Pinza
- Malla de alambre recubierto en pvc

### Objetivos

Otorgar mayor resistencia al aglomerado.

### Descripción del proceso

- Se cubrió la matriz con papel film.
- Se pesó el adhesivo vinílico (240 gr) y el denim (60 gr).
- Se cortó la malla de alambre recubierto de la medida de la matriz.
- Se mezclaron los componentes (denim y cola) se dividió la mezcla en dos, una mitad se esparció sobre la matriz luego se colocó la malla y se cubrió con el resto de la mezcla.
- Se cubrió y prensó.
- Dos horas después se quitaron las prensas y se dejó secar a la intemperie.

### Observaciones finales

La distribución de la mezcla no fue uniforme, el agregado de un componente rígido, no permitió que el tejido se una de igual manera, lo que afectó la homogeneidad, uniformidad y rigidez de la placa.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,6 cm  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 60 cm<sup>3</sup>  
Peso: 54,8 gr

(B4)

## ADHESIVO VINÍLICO + DENIM + MALLA DE ALAMBRE

### Datos generales

fecha: 11/04/2016  
temp. diaria promedio: 15  
humedad promedio: 81  
heliofanía rva: 2  
precipitaciones: si

### Elementos utilizados

- Papel film
- Vaso
- Matriz
- Balanza digital
- Adhesivo vinílico
- Desechos de denim
- Pinza
- Malla de alambre

### Objetivos

Otorgar mayor resistencia al aglomerado.

### Descripción del proceso

- Se cubrió la matriz con papel film.
- Se pesó el adhesivo vinílico (240 gr) y el denim (60 gr).
- Se cortó la malla de alambre de la medida de la matriz.
- Se mezclaron los componentes (denim y cola) se dividió la mezcla en dos, una mitad se esparció sobre la matriz luego se colocó la malla y se cubrió con el resto de la mezcla.
- Se cubrió y prensó.
- Dos horas después se quitaron las prensas y se dejó secar a la intemperie.

### Observaciones finales

Al igual que la prueba anterior, la distribución de la mezcla no fue uniforme, el agregado de un componente rígido, no permitió que el tejido se una de igual manera, lo que afectó la homogeneidad, uniformidad y rigidez de la placa.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,6 cm  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 60 cm<sup>3</sup>  
Peso: 53,3 gr

(C1)

## RESINA + DENIM I

### Datos generales

fecha: 13/04/2016  
temp. diaria promedio: 19,4  
humedad promedio: 78  
heliofanía rva: 19  
precipitaciones: si

### Elementos utilizados

- Resina cristal preacelerada
- Catalizador
- Desmoldante
- Vasos
- Marco de madera
- Madera base
- Balanza digital
- Desechos de denim
- Prensas
- Pincel

### Objetivos

Otorgar mayor resistencia al aglomerado.  
Impermeabilizar el material.  
Acelerar el proceso de secado.

### Descripción del proceso

- Se fabricó un marco contenedor de madera con diametro interior de 10x10 y se colocó sobre una base de madera con superficie lisa y se prensaron ambas piezas.
- Se cubrió toda la superficie interior con desmoldante y se dejó secar 30 minutos. Paralelamente se pesaron los componentes a utilizar, en proporciones: resina 80 gr denim 20 gr, y se mezclan. Luego se agregó la proporción adecuada de catalizador (32 gotas).
- Se mezcló y colocó en el molde.
- Se dejó secar a la intemperie y luego de 48hs se aplicó calor.

### Observaciones finales

La resina nunca secó, se deduce que por el orden del uso de los componentes. Si bien la resina tiene un secado más rápido que el adhesivo vinílico, la humedad y el calor son determinantes también en este caso.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,6 cm  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 60 cm<sup>3</sup>  
Peso: 58,2 gr

(C2)

## RESINA + DENIM II

### Datos generales

fecha: 13/04/2016  
temp. diaria promedio: 19,4  
humedad promedio: 78  
heliofanía rva: 19  
precipitaciones: sí

### Elementos utilizados

- Resina crital preacelerada
- Catalizador
- Desmoldante
- Vasos
- Marco de madera
- Madera base
- Balanza digital
- Desechos de denim
- Prensas
- Pincel

### Objetivos

Otorgar mayor resistencia al aglomerado.  
Lograr el secado total de la mezcla.

### Descripción del proceso

- El proceso de preparación del contenedor es igual que en el caso anterior.
- Se pesaron los componentes, en las siguientes proporciones: resina 100 gr y denim 10 gr.
- En este caso se mezcló primero el catalizador (40 gotas) con la resina y luego se agregó el denim y luego se colocó en el molde.
- Se dejó 24hs a la intemperie, no secó completamente, luego se aplicó calor.

### Observaciones finales

Tiempo de secado 72 hs.  
En este caso la resina se homogeneizó primero con el catalizador, el secado fue mucho más veloz. Si bien debió aplicarse calor, la diferencia fue notoria. la superficie inferior, quedó compacta y lisa, la superior rugosa e irregular.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,10 cm  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 100 cm<sup>3</sup>  
Peso: 103,8 grs

(C3)

## RESINA + DENIM III

### Datos generales

fecha: 17/04/2016  
temp. diaria promedio: 18,6  
humedad promedio: 73  
heliofania rva: 0  
precipitaciones: si

### Elementos utilizados

- Resina crital preacelerada
- Catalizador
- Desmoldante
- Vasos
- Marco de madera
- Madera base
- Balanza digital
- Desechos de denim
- Prensas
- Pincel

### Objetivos

Acelerar el secado

### Descripción del proceso

- El proceso de preparación del contenedor es igual que en el caso anterior.
- Se pesaron los componentes utilizando las siguientes proporciones: resina 150 gr y denim 10 gr.
- Se mezcló primero el catalizador (80 gotas) con la resina y luego se agrega el denim.
- Se colocó en el molde y se dejó 24hs a la intemperie, no secó completamente por lo que luego se aplicó calor.

### Observaciones finales

Tiempo de secado 48hs.  
La superficie inferior, quedó compacta y lisa, la superior rugosa e irregular.

### Características finales

Medidas: 10x10x1,5  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 150 cm<sup>3</sup>  
Peso: 184,6 gr

(C4)

## RESINA + TEJIDO DE PUNTO I

### Datos generales

fecha: 21/04/2016  
temp. diaria promedio: 19,1  
humedad promedio: 55  
heliofanía rva: 92  
precipitaciones: no

### Elementos utilizados

- Resina cristal preacelerada
- Catalizador
- Papel film
- Vasos
- Marco de madera
- Madera base
- Balanza digital
- Desechos de tejido de punto

### Objetivos

Observar la reacción de otros tejidos en la formación de la placa.

### Descripción del proceso

- Se pesaron los componentes, la cantidad de catalizador (60 gotas) respecto de la resina (80 gr) fue mayor en relación a los ensayos anteriores, y el tejido utilizado fue otro (el tejido de punto tiene cierta flexibilidad respecto del tejido plano).
- A diferencia de las pruebas anteriores en vez de utilizar desmoldante se cubrió el molde con papel film.
- Se mezcló al igual que las pruebas anteriores la resina con el catalizador y luego se agregó el tejido.
- Se distribuyó uniformemente en el molde y se volvió a cubrir con film.
- Se dejó secar a la intemperie.

### Observaciones finales

Armado: 14:30 - Secado: 14:00

El proceso de secado fue mucho más rápido que las pruebas anteriores, las proporciones fueron mayores lo que fue determinante, al igual que el clima.

Si bien la resina levantó temperatura en su proceso de secado, no afectó el papel film que se utilizó como contenedor.

Si se observa la tabla de las condiciones climáticas, fueron favorecedoras para un secado más rápido. El papel film no permitió que se expanda uniformemente la mezcla.

### Características finales

Medidas: 10x10x0,7  
Superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
Volumen: 70cm<sup>3</sup>  
Peso: 78,2 gr

(C5)

## RESINA + TEJIDO DE PUNTO I

### Datos generales

fecha: 23/04/2016  
temp. diaria promedio: 19,6  
humedad promedio: 75  
heliofanía rva: 85  
precipitaciones: no

### Elementos utilizados

- Resina crital preacelerada
- Catalizador
- Vasos
- Marco de madera
- Madera de
- Madera base
- Balanza digital
- Desechos de tejido de punto

### Objetivos

Observar la reacción de otros tejidos en la formación de la placa, en este caso se aplica una leve presión buscando mayor compactación.

### Descripción del proceso

- Se repitió el procedimiento del ensayo anterior, pero en este caso se ejerció presión.

### Observaciones finales

el proceso de secado fue mucho más rápido que las pruebas anteriores.  
El clima es un factor de determinante.  
La diferencia con la prueba anterior es que en este caso se aplica presión, los bordes quedaron más prolijos y se observó mayor presentación del tejido en la resina

### Características finales

medidas: 10x10x0,7  
superficie: 100 cm<sup>2</sup>  
volumen: 70cm<sup>3</sup>  
peso: 78,2 gr

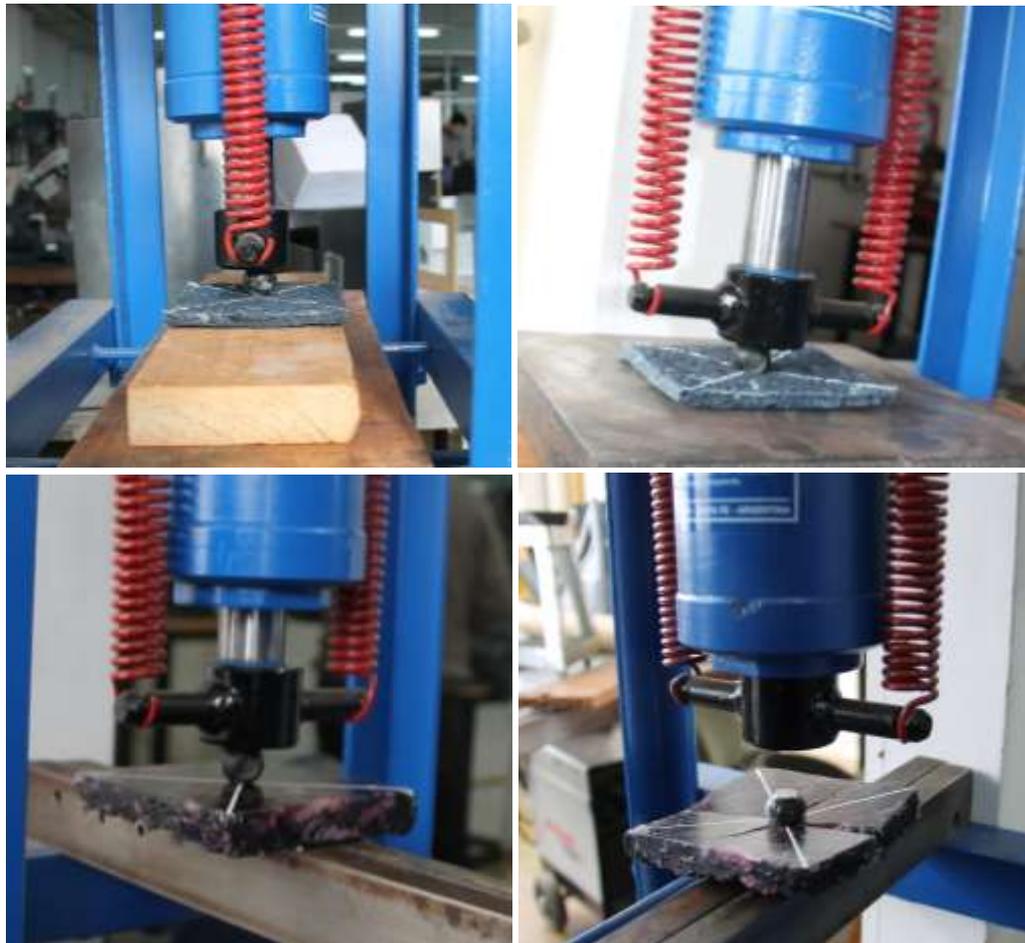
### 3. ENSAYOS DE DUREZA

Conformadas las probetas y registradas las condiciones y métodos para su fabricación, se ensayó con cada una su comportamiento ante la rotura.

Los diferentes métodos desarrollados para medir la dureza en general, consisten en producir una deformación local, en el material que se ensaya a través de un penetrador.

El ensayo aplicado se basó en el Ensayo Brinell, para el cual se utilizó una bolilla de aluminio de 19mm como penetrador y una prensa hidráulica (Hidráulicos Costa) de 12 toneladas como herramienta para aplicar esfuerzos a distinta escala

- Ensayo Brinell: Este ensayo se utiliza en materiales blandos (de baja dureza) y muestras de bajo espesor. El penetrador es una bolilla de acero templado (en el caso de muestras de aluminio). Es un proceso de bajo costo en el cual la huella del penetrador es la que se utiliza para la medición y la recopilación de datos.



A partir de estos elementos se realizó un registro de penetración indicando profundidad y diámetro marcado y un registro de rotura, partiendo desde la primera marca hasta el momento de la rotura. A través del sometimiento a diferentes cargas, se logró identificar la resistencia a la rotura del material. Producto de esto pasa por deformación y flexión.

Unidades de medida:

Tonelada (Ton.)

Milímetros (mm)

Referencias:



Deforma

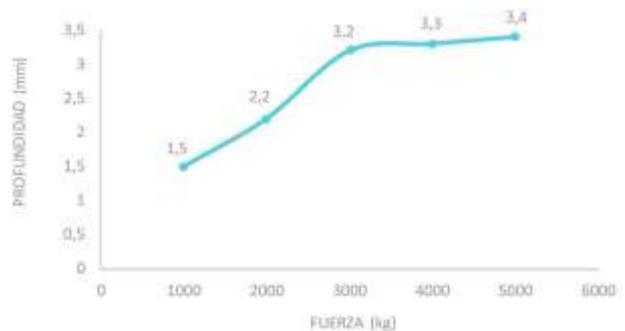
Quiebre

### ENSAYO 1



Material: Adhesivo Vinilico de secado rápido + denim  
Módulo: 100x100x8  
Peso: 60 gr

ENSAYO 1		
Ton.	Prof.	Ø
1	1,5	10,24
2	2,2	12,16
3	3,2	14,22
4	3,3	14,40
5	3,4	14,56



## ENSAYO 2

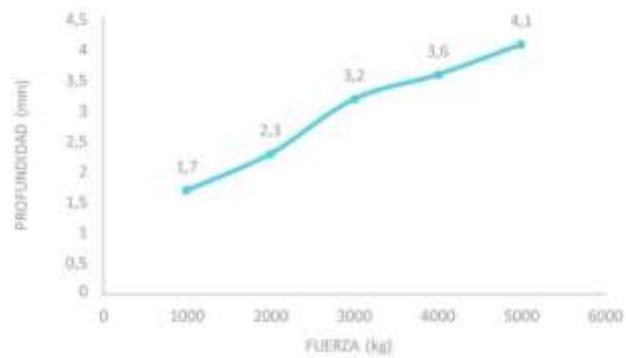


Material: Adhesivo vinílico + denim + malla de PVC

Módulo: 100+100+8

Peso: 52,6 gr

ENSAYO 2		
Ton.	Prof.	Ø
2	1,7	11,60
3	2,3	12,71
4	3,2	14,22
5	3,6	15,24
6	4,1	17,55



### ENSAYO 3

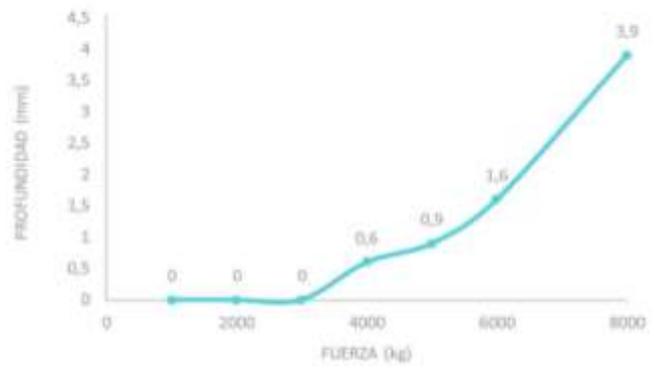


Material: Resina + denim

Módulo: 100x100x15

Peso: 185,6 gr

ENSAYO 3		
Ton.	Prof.	Ø
1, 2, 3	-	-
4	0,6	-
5	0,9	-
6	1,6	-
8	3,9	-



## ENSAYO 4

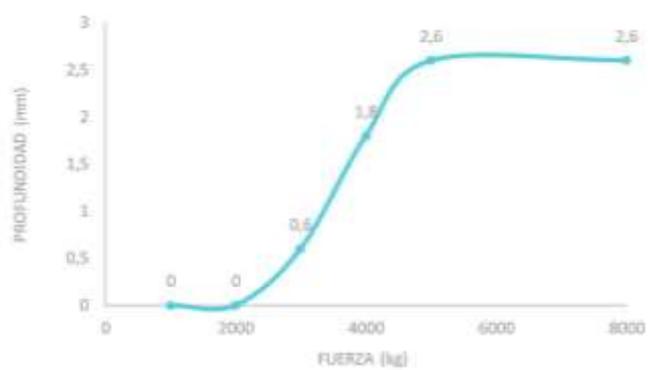


Material: Resina + lycra

Módulo: 100x100x7

Peso: 78,2 gr

ENSAYO 4		
Ton.	Prof.	Ø
1,2	-	-
3	0,6	-
4	1,8	-
5	2,6	-
6	2,6	-



## ENSAYO 5

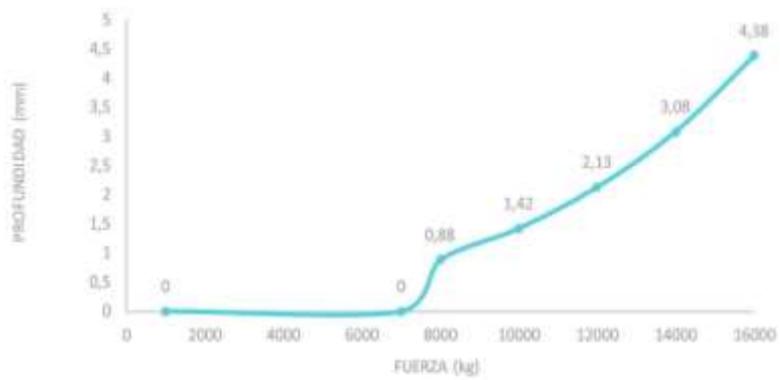


Material: Resina + lycra

Módulo: 100x100x7

Peso: 78,2 gr

ENSAYO 5		
Ton.	Prof.	Ø
8	0,88	-
10	1,42	-
12	2,13	-
14	3,08	-
16	4,38	-



## ENSAYO 6

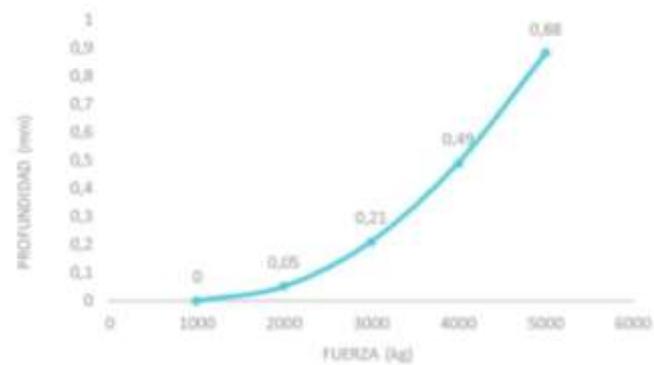


Material: Resina + denim

Módulo: 100x100x10

Peso: 78,2 gr

ENSAYO 6		
Ton.	Prof.	Ø
1, 2, 3	-	-
4	0,6	-
5	0,9	-
6	1,6	-
8	3,9	-



## ENSAYO 7

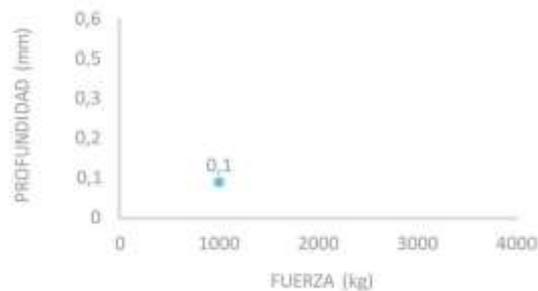


Material: Resina

Módulo: 100x100x7

Peso: 73 gr

ENSAYO 7		
Ton.	Prof.	Ø
1	-	-



En los ensayos 1 y 2 se observó que la placa de denim tenía mayor resistencia a medida que se aumentaba la carga a la que se sometía. Sufrió deformación donde se aplicó la carga y su estabilidad se conservó en el resto de la pieza.

Esto sucedió porque el material utilizado como aglutinante fue adhesivo vinílico, lo que permitió la elasticidad en el material evitando que se quiebre.

Los ensayos 3 y 6 donde el tejido se unió mediante resina, se observó que tienen alta resistencia, pero en un punto comienzan a deformarse y luego se quiebran. A medida que aumenta el espesor también lo hace su resistencia.

A diferencia de los ensayos anteriores, las placas de resina con tejido de punto (ensayo 4 y 5) también poseen alta resistencia y plasticidad ya que se deforman y mantienen esa deformación una vez que se quitó la carga y el quiebre es posterior y gradual.

La pieza de resina (ensayo 7) no soportó la carga impuesta, estalló ante la primera imposición.

Lo que permiten las fibras de tejido tanto plano como de punto unidos con resina es aumentar la resistencia, y al momento de la deformación no estallan, sino que se deforman y quiebran gradualmente. Por otro lado en las placas que se usó adhesivo vinílico, además de la resistencia que poseen, no se quiebran ni deforman. Esta elasticidad puede ser tanto una ventaja como una desventaja, dependiendo de la pieza en la que se quiera utilizar.

En cuanto a estabilidad podemos decir que los ensayos 1 y 2 dependen en gran medida de los cambios climáticos (30%) ya que la sustancia utilizada como ligante en contacto con la humedad puede modificar sus propiedades, sin embargo la resina una vez curada es inalterable, por lo tanto es más estable que los ensayos 1 y 2.

Por otra parte, el tipo de tejido utilizado también influyó, la lycra (tejido de punto) es una fibra sintética con elasticidad y resistencia lo que permitió conferir a la placa las mismas características.

## 4. TRAZABILIDAD

Tabla comparativa de ensayos

Espesor	Material	Fuerza (Kg)							
		1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K
7	resina	X							
7	resina + lycra			O		U			
8	adhesivo vinilico + denim + PVC	U							
8	adhesivo vinilico + denim	U							
10	resina + denim		O			X			
15	resina + denim				O		U		X

Referencias  
X Quiebre  
O Marca  
U Deforma

La trazabilidad permite mostrar el resultado de los ensayos y el comportamiento de cada probeta. Se determinó que la probeta elegida sea resina + denim de espesor 10mm y 15mm ya que el comportamiento de esta permitió proyectar en espesores que no se ensayaron y a partir de esa proyección se resolvió que podía ser de un espesor menor.

### 4.1. PROTOTIPO

#### Prueba 1

Para corroborar la tabla se decidió hacer un ensayo funcional a partir de una matriz de 6mm de espesor y de dimensiones 1350x650mm, Y a partir del prototipo obtenido analizar: comportamiento de la superficie, costo, terminación superficial, tiempo y mano de obra; lo que permite proyectar el comparativo con un producto del mercado, una tabla de madera por ejemplo.

Al momento de realizar el prototipo surgió la dificultad de "la escala productiva", uno de los factores más problemáticos. En este caso el ensayo permitió presuponer que podemos dar respuesta con una tabla de 6mm.

Lo que se desconoce es cómo fabricar en mayor escala una tabla de 6mm. Hacer una probeta de 650mm x 1350mm varía las cantidades de material a manejar y por consiguiente altera los tiempos y los implementos para moldear.

Al realizar el primer prototipo se unió la resina con el denim, se dificultó moldear en 6mm el bulto de la masa, ya que superó los 20mm promedio, y disminuir 14mm para cubrir una superficie tres veces más grande no fue posible. Lo adecuado sería utilizar moldes con cierres a presión o aplicar la resina con el material reciclado de otra manera.



Cantidad y tipo de resina: 3 litros. Resina naval  
Proveedor: Pinturerias Carpignoli, Pergamino  
Costo: \$450



Resultado final

Dimensiones aproximadas

500x500x15

## Prueba 2

Para este ensayo se redujo el tamaño del marco. Primero se realizó una prueba de dimensiones 300x300x9mm, para determinar el comportamiento y la manera de aplicar el material, posteriormente el mismo procedimiento en una dimensión de 800x400x9mm.

De acuerdo a cálculos previos se determinaron las proporciones de material:

300 x 300 x 9mm = 810.000 mm<sup>3</sup> --> 0,81 litros de resina

800 x 400 x 9mm = 2.880.000 mm<sup>3</sup> --> 2,88 litros de resina

Tipo de resina: Resina pre-acelerada transparente

Proveedor: Rosario Abrasivos

1l - \$130 (con catalizador)

6l - \$555 + \$62 = \$617

12l - \$1057 + \$86 = \$1149

24l - \$2232 + \$158 = \$2390

Se resolvió:

Para realizar el ensayo de 300x300x9mm, utilizar 2 litros de resina

Para el ensayo de 800x400x9mm, 5 litros de resina

En total se compraron 7 litros de resina con un costo total de \$747.

- Ensayo 300x300x9mm

Peso de denim: 88,2gr

Resina total utilizada: 1 litro

Desarrollo de la matriz: Sobre una madera de superficie lisa se atornillaron cuatro varillas de 20x20mm, formando un marco contenedor de 300x300. En las pruebas anteriores se observaron mejores resultados cuando se ejercía presión sobre el material fresco, por lo que se fabricó una tapa de 300x300mm.

Proceso productivo: Se aplicó una capa de desmoldante a la superficie y se dejó secar. La metodología que se utilizó en este ensayo fue diferente a los ensayos previos. Se mezcló la resina con el catalizador (cada 1l de resina, 6ml de catalizador) y se dividió; un cuarto de litro se vertió sobre la matriz y medio

litro se mezcló con el tejido. Una vez que es el denim se impregnó de resina, se dispuso uniformemente sobre la matriz y sobre la mezcla el cuarto de resina restante. Se colocó la tapa y se ejerció presión. Se dejó secar 24hs.



Resultado Final



- Ensayo 800x400x9mm

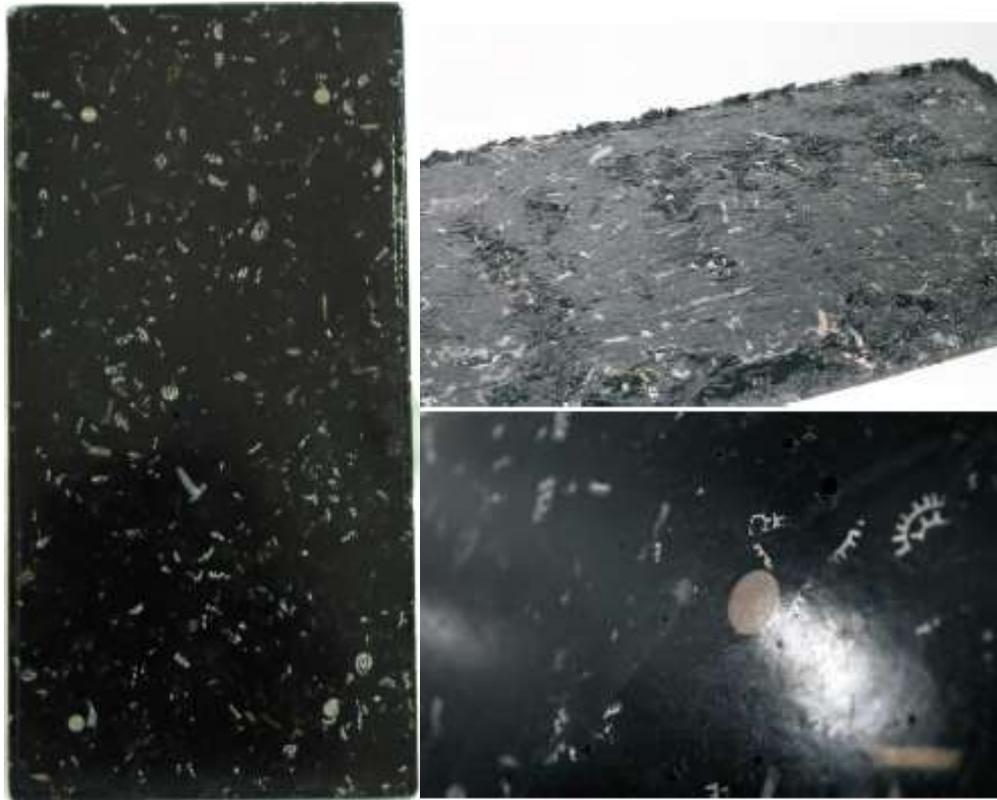
Peso de denim: 500gr

Resina total utilizada: 5 litros

En este ensayo se utilizó la misma metodología que en el punto anterior (prueba 1) pero con dimensiones mayores.

Desarrollo de la matriz: el procedimiento fue el mismo, pero las varillas formaban un marco contenedor de 800x400mm.

Proceso productivo: Se calcularon 5 litros de resina, un litro se aplicó cubriendo la superficie, tres litros se usaron para mezclar con el tejido y un litro se colocó luego sobre la mezcla de denim con resina. Además se ubicaron en los extremos cuatro topos metálicos de 9mm de espesor y 15mm de diámetro.



Una vez que se desmoldó la pieza, se observó que la superficie en contacto con la matriz quedó lisa ya que copió en un alto porcentaje a la matriz, mientras que la superficie que quedó del lado abierto resultó porosa.

Se dedujo que la porosidad fue causada por la falta de presión (8kg), al moldear con poca presión, la resina y el material reciclado vencen la imposición de fuerza. Es posible afirmar que un sistema de vibración en la matriz permitiría que los materiales se acomoden.

En cuanto al desmolde hubo que desarmar la matriz para quitar la pieza, en todos los casos se desarma excepto que tenga expulsor, para evitar que la pieza se arruine.

El proceso productivo, si bien continuó siendo “artesanal” se generó un método en el modo de aplicación de los materiales, detectando que el ampliar las dimensiones determina una no linealidad del problema.

## 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS | CONCLUSIÓN

Los ensayos realizados a lo largo de la investigación permitieron desarrollar un método eficaz para la producir la placa de modo eficiente, los distintos componentes. Las características estéticas tales como color, texturas y terminaciones superficiales dependen de los requerimientos estéticos y la función a la que se destinará la placa.

Para concluir se desarrolló una rueda de LiDS (Low-impact Design Strategies). La rueda de LiDS es una matriz que permite analizar un producto, para evaluar cuán sustentable es, desde la materia prima hasta su descarte, evaluando también aspectos que podrían optimizarse para que la contribución sea mayor.

### ETAPA 0: Desarrollo del concepto de diseño

En términos de impacto ambiental la placa no genera remanentes ni consumos elevados de energía, está conformada por desechos de la industria de la confección y a la vez que se incrementa en la cadena de valor de los desechos de tejido, se genera un nuevo producto sustentable. El producto funciona como sustituto de materias primas como la madera, aglomerado, mdf, etc.

### ETAPA 1: Materiales usados y su impacto

El material base es descarte, producto de los desechos generados en la confección de prendas de denim.

Puede ser utilizado después de una limpieza en seco, la cual se realiza mediante la separación de los residuos sólidos quitando los restos de material que no sean tejidos como por ejemplo papeles de tizada, conos de hilo etc. preservando también los recursos naturales.

El elemento aglutinante es el adhesivo vinílico/resina, que puede ser también reutilizado. En el caso que la placa requiera ser coloreada, el proceso es más largo y requiere de tintes y aguas que serán residuales.

### ETAPA 2: Reducción del uso de materiales

El producto puede fabricarse con la forma que se desee, en placas o bien adaptarse a una matriz, ello depende de la aplicación final.

En el proceso de fabricación las herramientas son siempre reutilizables.

### ETAPA 3: Producción

Como se dijo anteriormente, el proceso base no requiere más que dos elementos, tanto desde el punto de vista artesanal como en el posible caso de

industrialización.

Como fue propuesto en el primer informe, la PRT (Planta de Recuperación Textil) cumple con las normativas nacionales y municipales, el uso de energía está regulado y no se generan desechos tóxicos.

#### ETAPA 4: Distribución

Este punto no se contempló ya que se hizo foco en la parte productiva del material.

#### ETAPA 5: Impacto durante el uso

El producto en su uso no consume energía, no genera emisiones que afecten el ambiente, la vida útil del mismo depende de los cuidados.

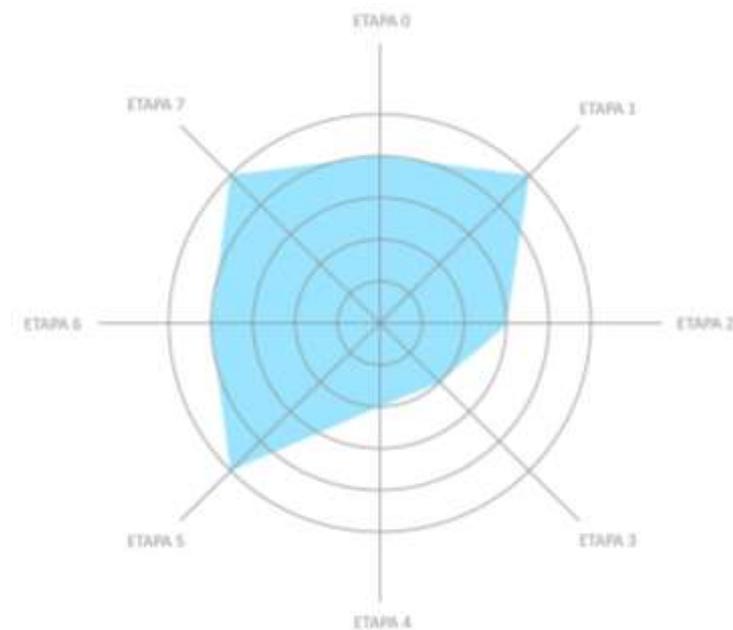
#### ETAPA 6: Optimización de la vida del producto

Como se observó a lo largo de esta investigación el uso de otros materiales aglutinantes permiten modificar las características de la placa, generando versatilidad y permitiendo la adaptación a los diferentes requerimientos, como por ejemplo la resistencia a la intemperie, la dureza, etc.

#### ETAPA

#### 7: Final del ciclo de vida

Los tipos de aglutinante utilizados para la fabricación de la placa, permiten que se pueda reutilizar.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bonsiepe, G. (1993) "Diseño, herramienta de futuro". Revista TDD nº 08.
- Cosentino, T. (2016) "Dando puntadas para perdurar". Ed. Graficar, Pergamino, Buenos Aires, Argentina.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2004) "Meteorología y Climatología", Ed. FECYT, España.
- Leff, E. (2010) "Discursos sustentables". Siglo XXI, México.
- Margolin, V. y otros (2005) "Las rutas del diseño. Estudios sobre teoría y práctica". Editorial Designio.
- Ramírez, R. (2012) "Guía de buenas prácticas de diseño". 1ªEd. INTI, Buenos Aires, Argentina.
- Ramírez, R. (2012) "Diseño de productos: una oportunidad para innovar", 1ªEd. INTI, Buenos Aires, Argentina.
- INTI, "Guía metodológica: Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos"
- Shedroff, N. (2009) "Design is the problem", Ed. Rosenfeld, Brooklyn, New York, USA.

### **Fuentes de información primaria**

Talleres confeccionistas  
INTA Pergamino  
INTI Pergamino  
Municipalidad de Pergamino

### **Páginas de internet**

<http://www.smn.gov.ar/>  
<http://www.hicistelclick.com/>