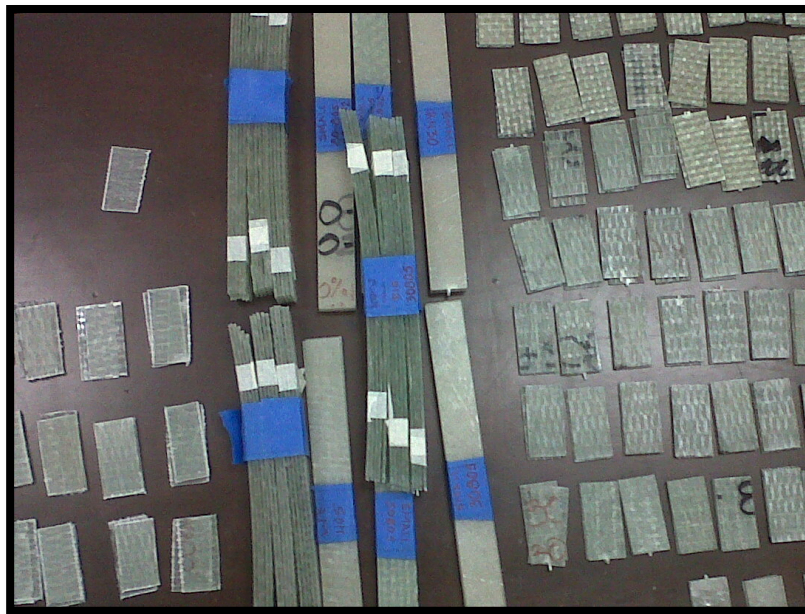


## APENDICE A

### CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL

En total se fabricaron 54 probetas bajo la norma ASTM D3039 STANDARD TEST METHOD FOR TENSILE PROPERTIES OF POLYMER MATRIX COMPOSITE MATERIALS.



**Figura 1** Probetas de materiales compuestos

El corte de los laminados de los cuales se obtienen las probetas, se llevo a cabo por el método de corte con agua. Este servicio fue ofrecido por la empresa HIDROCORTE S.A y el trabajo se llevo a cabo en una máquina FLOW TECHNOLOGY 420 con una presión de trabajo 420 MPA y una velocidad de salida de 4 Match.



Figura 2 Procedimiento de Corte con agua

Aquellas probetas construidas con refuerzo de fibra de vidrio MAT fueron ensayadas a tensión en la máquina universal INSTRON 3366 con número de serie Q5582 y un límite de carga de 10 Kn. Mientras que las demás probetas se ensayaron a tensión en la máquina universal Schenk Trebel con un límite de carga 80 Kn



Figura 3 Montaje INSTRON 3366



Figura 4 Montaje Schenk Trebel

Los ensayos de tensión se realizaron con el fin de conocer el punto de ruptura de cada material y así proceder a determinar las propiedades mecánicas mediante la gráfica de esfuerzo y deformación de cada ensayo.



Figura 4 Ensayo de ruptura MAT



Figura 5 Ensayo de ruptura Knytex 0°



Figura 6 Resultado de ensayo Knytex 0°

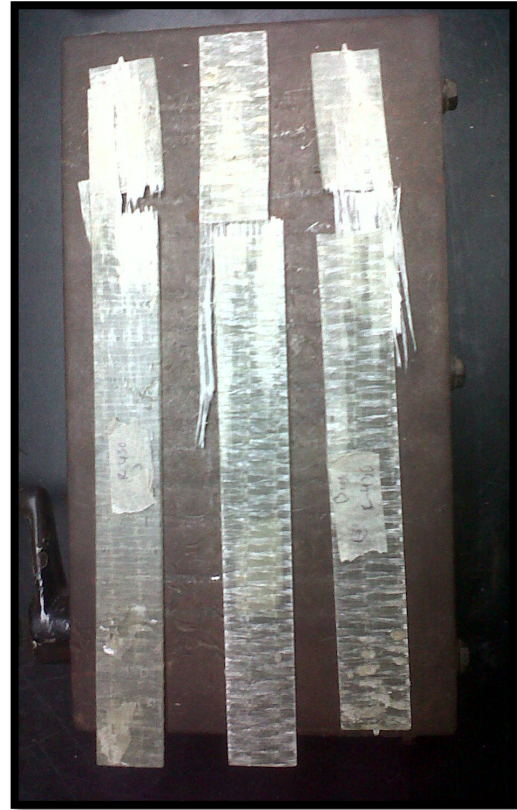


Figura 7 Resultado de ensayo Knytex 90°

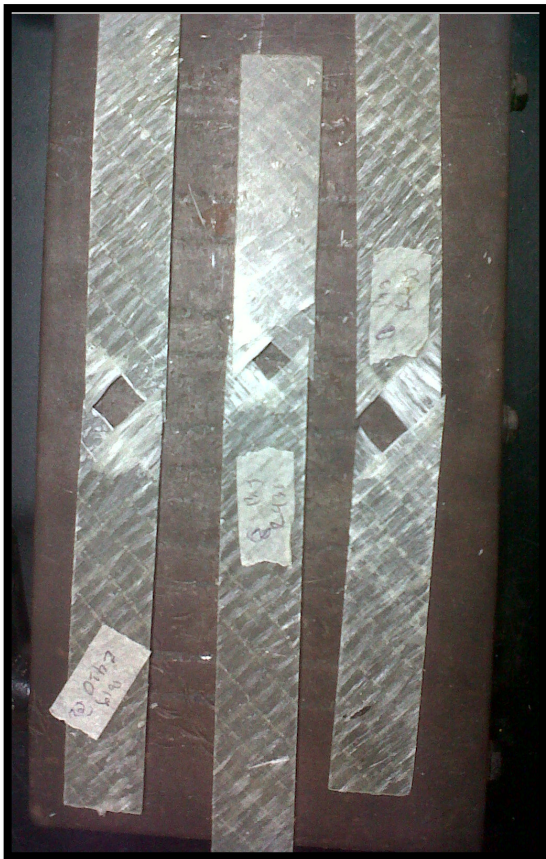


Figura 8 Resultado de ensayo Knytex 45°



Figura 9 Resultado de ensayo Woven Robin



Figura 10 Resultado de ensayo MAT

Debido a que la selección del material adecuado para el desarrollo de los prototipos de prótesis es el aquel construido con resina vinilester, Se decidió ensayar bajo tensión las probetas construidas con matriz R430 haciendo uso de galgas extensométricas Strain Gage tipo "Y" Biaxiales ref. 1- XY11-6/350 ohm de la empresa BCI ingeniería.

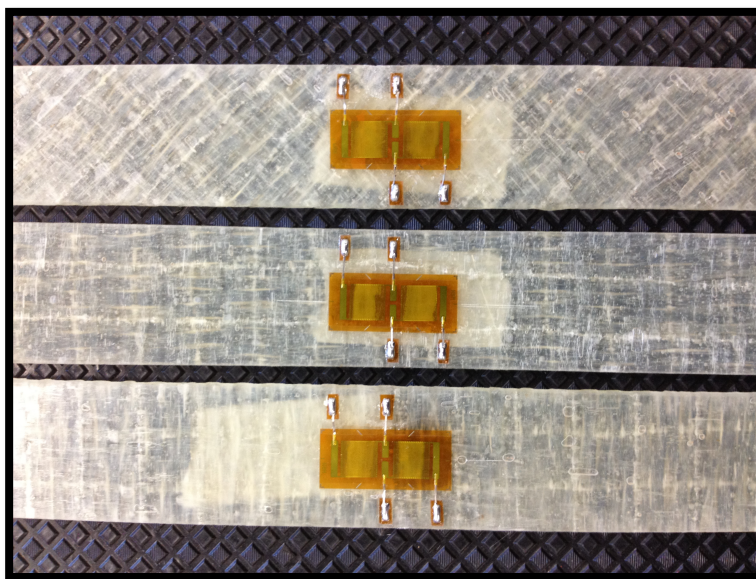
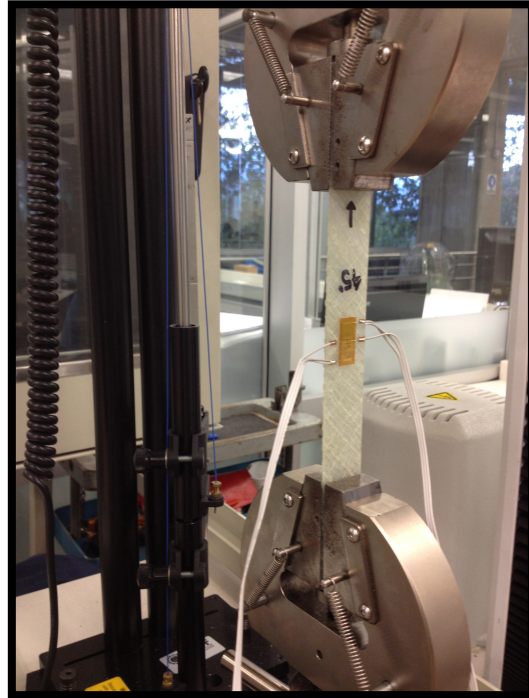


Figura 11 Strain Gage tipo "Y" biaxiales ref 1-XY11-6/350 ohm

El montaje de las 3 probetas con galgas extensométricas, se realizó en la máquina universal INSTRON 3360 a un límite que corresponde al 10% del valor del punto de ruptura.



**Figura 12 Montaje de probetas con galgas extensométricas**

Una prueba importante para verificar las características del material, es la incineración de probetas, donde se determina el porcentaje volumétrico que hay entre la matriz y el refuerzo de la fibra de vidrio.

Las probetas fueron cortada de 25 mm X 25 mm y sometidas a una temperatura de 800°C durante 2 horas en una mufla del laboratorio de procesos de la universidad EAFIT. De esta manera se logro eliminar todo el porcentaje de Resina que componía la probeta.



Figura 13 Probeta de incineración



Figura 8 Probetas sometidas a 800°C

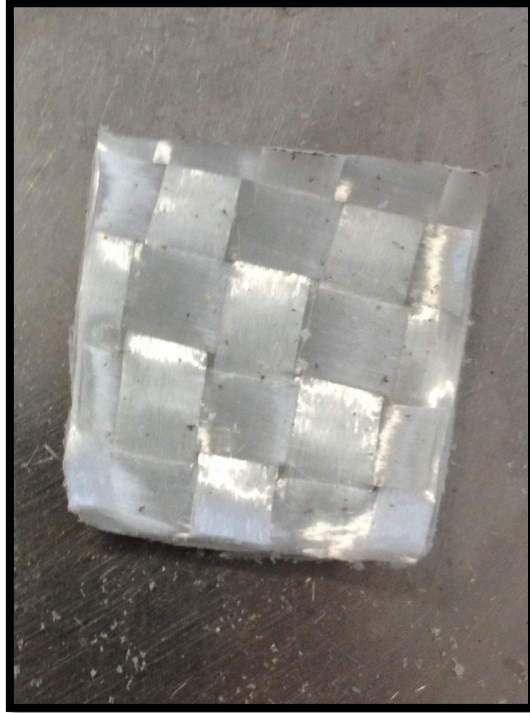


Figura 14 Resultado de la probetas sometidas a incineración