



PAVCO

Wavin

Presentes en toda
Latinoamérica



AMANCO
wavin



PAVCO
wavin



Bidim
wavin



**EL IMPACTO DE LA
CALIDAD DE LOS
GEOTEXTILES NO
TEJIDOS EN LAS
OBRAS CIVILES**



The background of the slide is a close-up photograph of several overlapping pieces of non-woven geotextile fabric in various shades of gray and black. The fabric has a fibrous, felt-like texture.

Geotextil No Tejido



SEPARACIÓN DE MATERIALES



PROTECCIÓN DE GEOMEMBRANAS



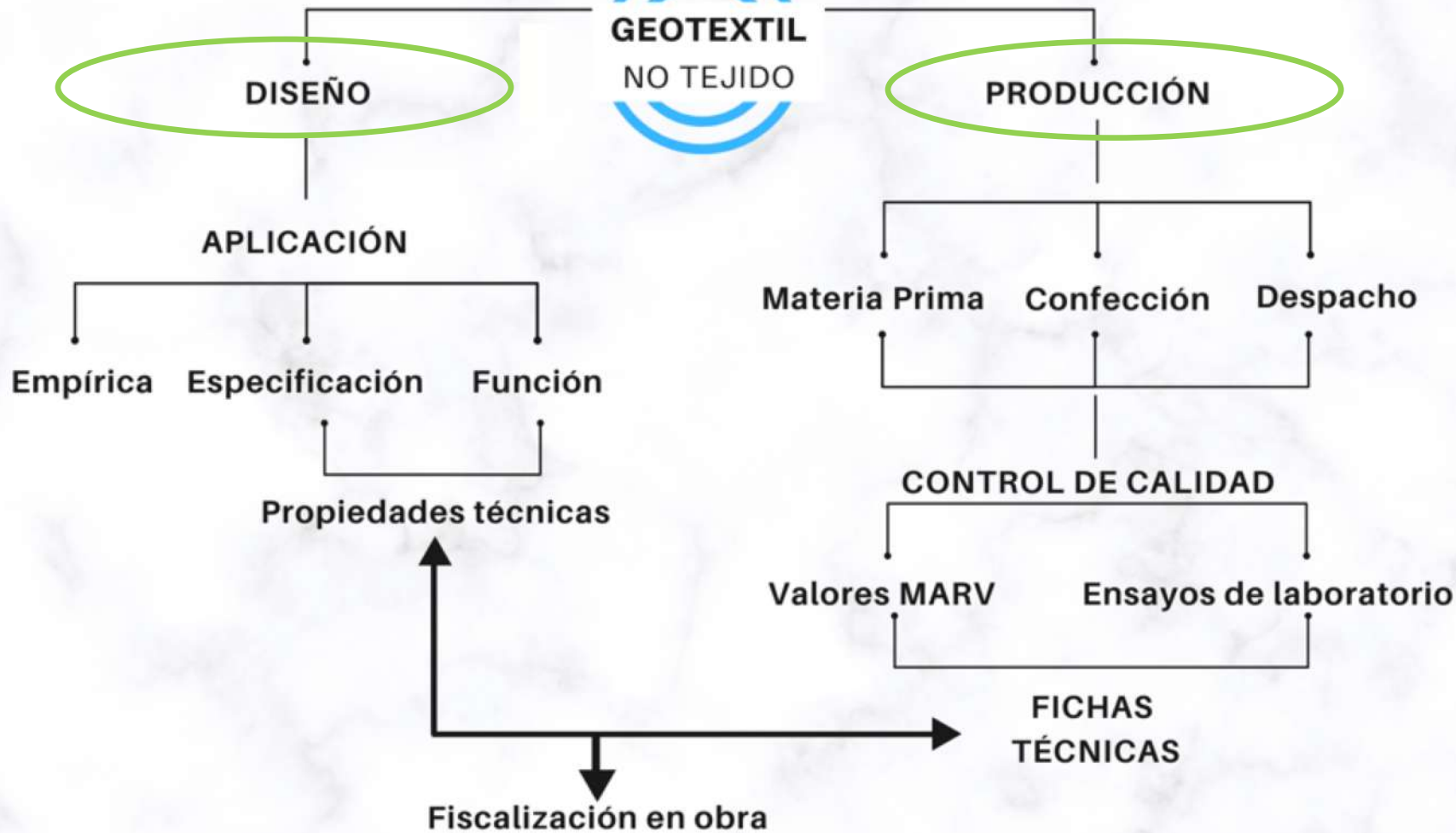
REPAVIMENTACIÓN



DRENAJE

Procedimiento para seleccionar un geotextil NT?







DISEÑO

APLICACIÓN

Empírica

Especificación

Función

Propiedades técnicas

Fiscalización en obra

PRODUCCIÓN

Materia Prima

Confección

Despacho

CONTROL DE CALIDAD

Valores MARV

Ensayos de laboratorio

**FICHAS
TÉCNICAS**

¿Realmente el gramaje
representa una propiedad que
indique algún comportamiento
mecánico o hidráulico del
Geotextil en un proyecto?

¿200 g/m²?

¿300 g/m²?

¿400 g/m²?

GRAMAJE

¿QUÉ PESA MÁS?

**KG DE
ORO**



?

**KG DE
ALGODÓN**



¿MAYOR RESISTENCIA?

**KG DE
ORO**



**KG DE
ALGODÓN**



¿MEJORES PROPIEDADES HIDRÁULICAS?

KG DE
ORO

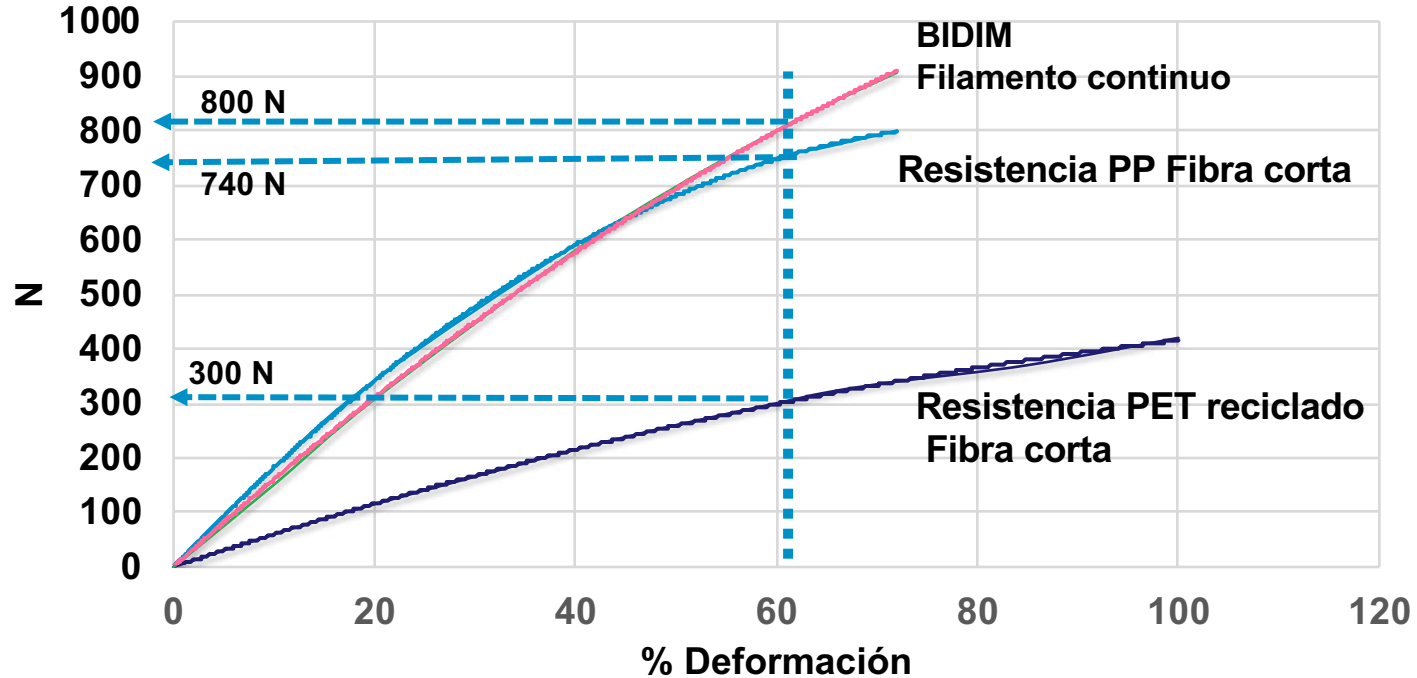


KG DE
ALGODÓN



Esfuerzo – Deformación (Tensión Grab)

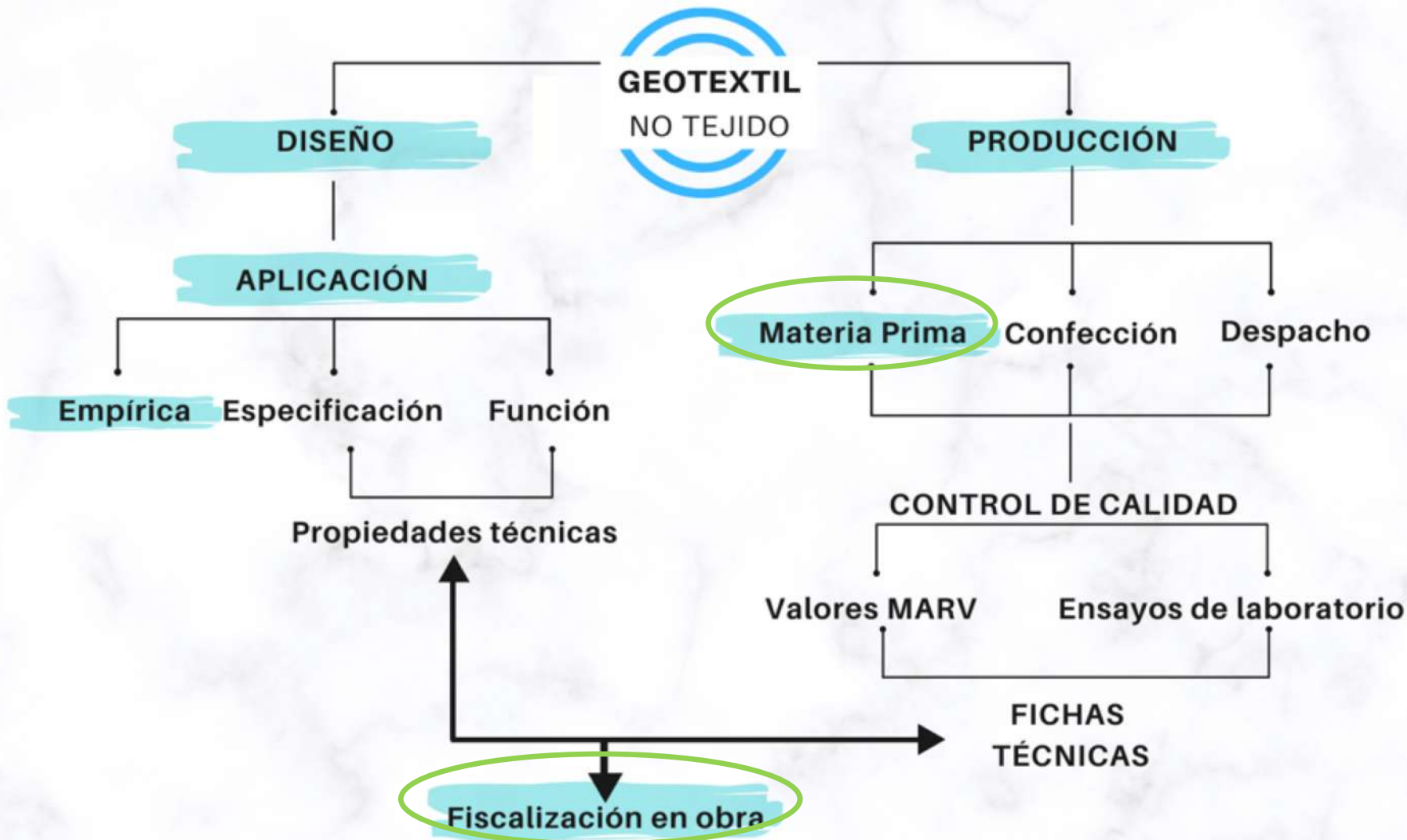
Geotextil No Tejido 200 gr/m²



— Geotextil NT PP Fibra Corta

— Geotextil NT PET Fibra Corta

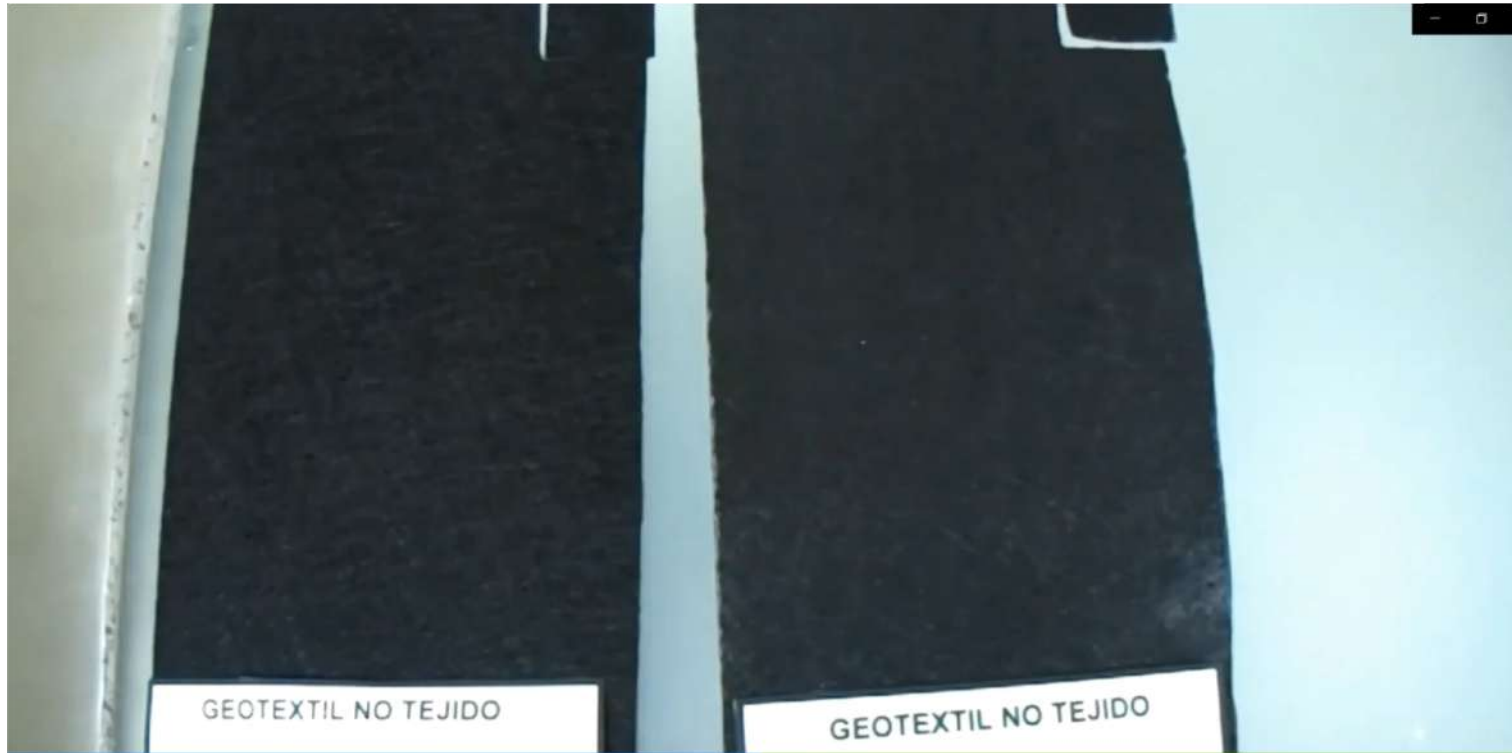
— Geotextil NT PET Fibra Continua



PP



¿CÓMO IDENTIFICO SI ES PP O PET EN OBRA?



GEOTEXTIL NO TEJIDO

GEOTEXTIL NO TEJIDO

GEOTEXTIL NO TEJIDO

GEOTEXTIL NO TEJIDO

PP

PET
AMANCO
wavin

PAVCO
wavin

Bidim
wavin

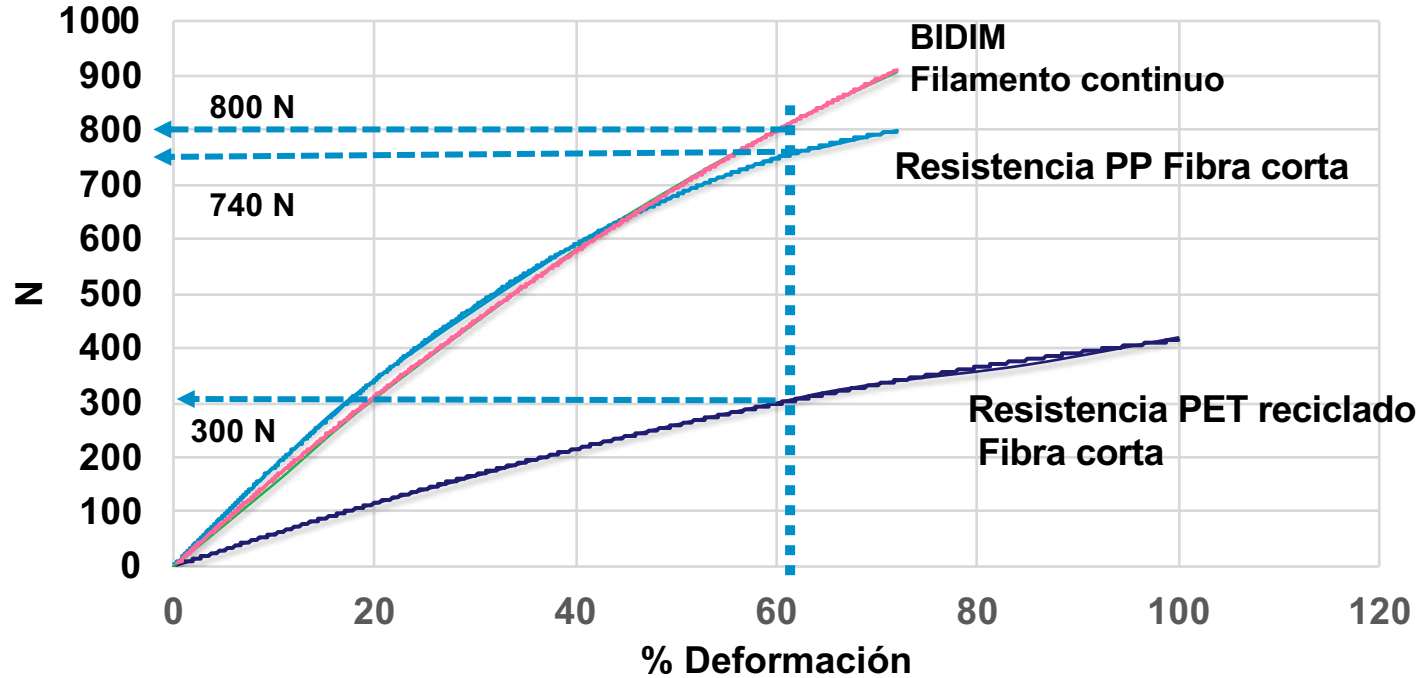
wavin

Tec Institute

PRUEBA DE RECONOCIMIENTO ENTRE EL POLIPROPILENO Y EL POLIÉSTER

	POLIPROPILENO	POLIÉSTER
DENSIDAD (g/cm ³)	0.9-0.95	1,1 – 1,2
DENSIDAD COMPARADA A LA DENSIDAD DEL AGUA (g/cm ³)	<1	>1
COMPORTAMIENTO	FLOTA	SE HUNDE

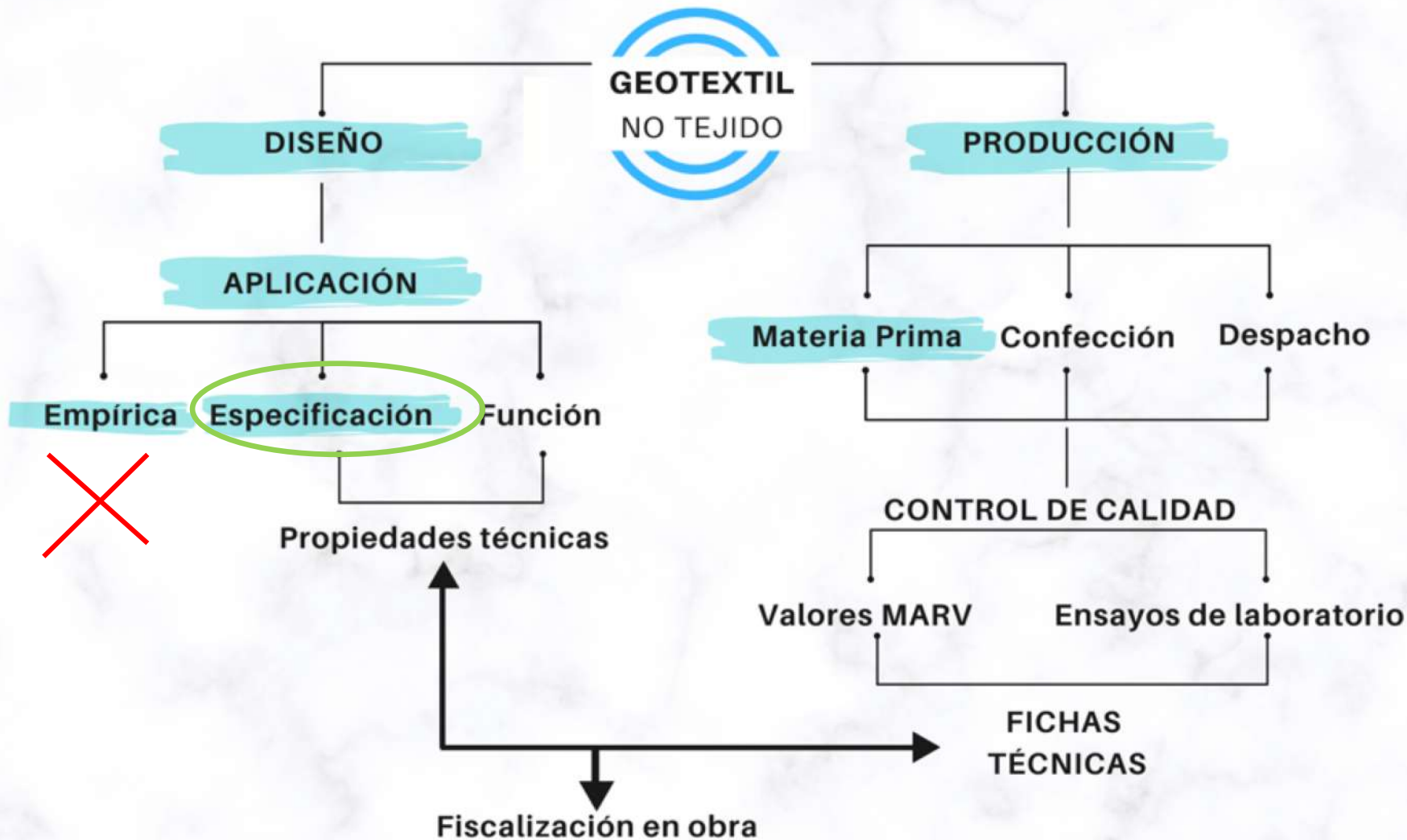
Esfuerzo – Deformación (Tensión Grab) Geotextil No Tejido 200 gr/m²



— Geotextil NT PP Fibra Corta

— Geotextil NT PET Fibra Corta

— Geotextil NT PET Fibra Continua



DISEÑO POR ESPECIFICACIÓN



DISEÑO POR ESPECIFICACIÓN: AASHTO M288-17

Table 1—Geotextile Strength Property Requirements

		Geotextile class ^{a,b}							
		Class 1A	Class 1		Class 2		Class 3		
Test Methods	Unit	Elongation <50%	Elongation <50% ^c	Elongation ≥50% ^c	Elongation <50% ^c	Elongation ≥50% ^c	Elongation <50% ^c	Elongation ≥50% ^c	
Grab strength	ASTM D4632/D4632M	N	1400	900	1100	700	800	500	
Sewn seam strength ^d	ASTM D4632/D4632M	N	1260	810	990	630	720	450	
Tear strength	ASTM D4533/D4533M	N	500	350	400 ^f	250	300	180	
Puncture strength	ASTM D6241	N	2750	1925	2200	1375	1650	990	
Permittivity	ASTM D4491	sec ⁻¹	Refer to Table 6.	Minimum property values for permittivity, AOS, and UV stability are based on geotextile application. Refer to Table 2 for subsurface drainage, Table 3 and Table 4 for separation, Table 5 for stabilization, and Table 7 for permanent erosion control.					
Apparent opening size	ASTM D4751	mm	Refer to Table 6.						
Ultraviolet stability (retained strength)	ASTM D4355/D4355M	%	Refer to Table 6.	T					

Table 2—Subsurface Drainage Geotextile Requirements

Geotextile class	Test Methods	Units	Requirements, Percent <i>in situ</i> Soil Passing 0.075 mm ^a		
			<15	15 to 50	>50
Permittivity ^{c,d}	ASTM D4491	sec ⁻¹	0.5	0.2	0.1
Apparent opening size ^{c,d}	ASTM D4751	mm	0.43	0.25	0.22 ^e
			max avg roll value	max avg roll value	max avg roll value
Ultraviolet stability (retained strength)	ASTM D4355/D4355M	%	50% after 500 h of exposure		

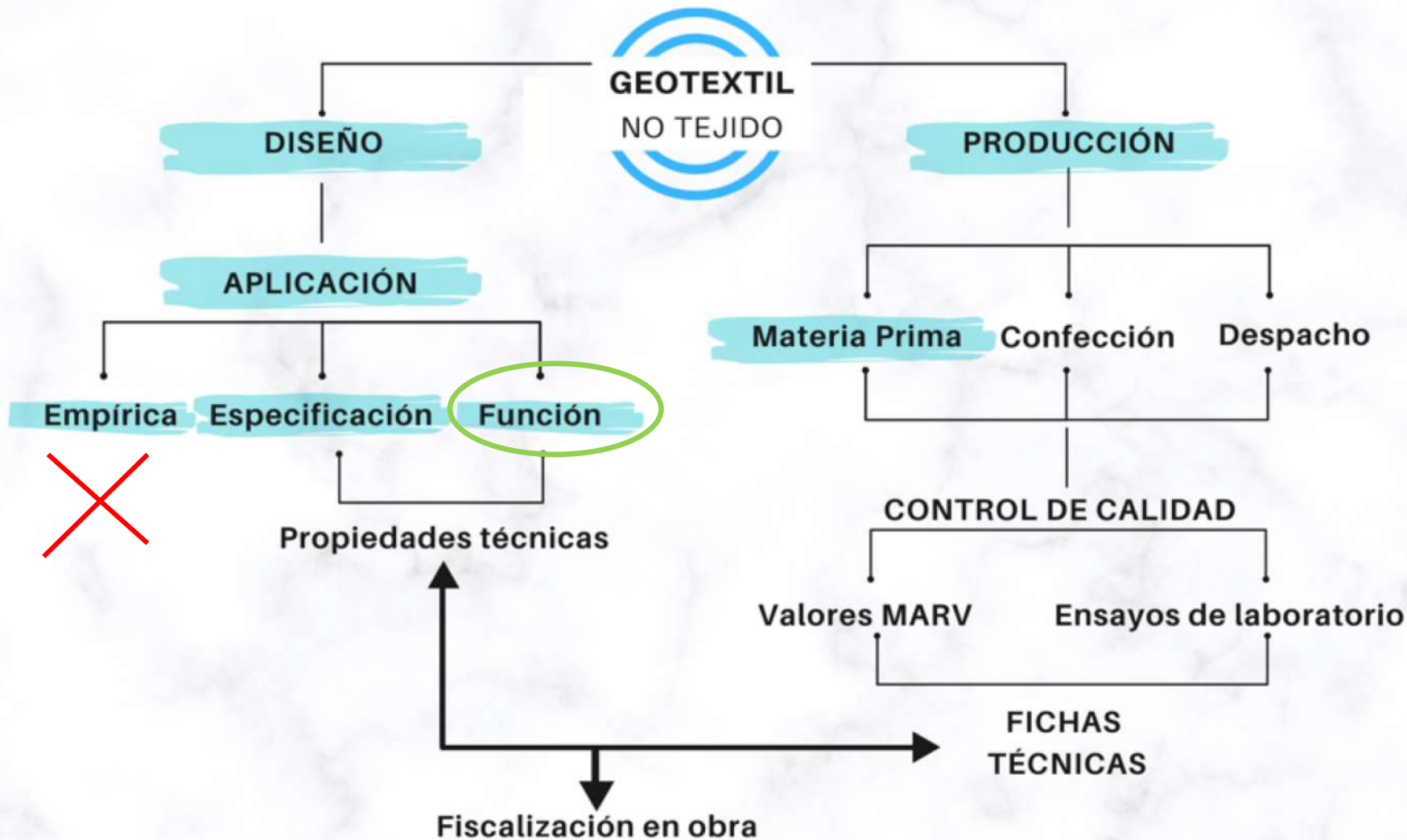
DISEÑO POR ESPECIFICACIÓN GSI para protección de Geomembrana

Table 1(a) – Required Properties, Test Methods and Values for Geotextiles Used as Geomembrane Protection (or Cushioning) Materials

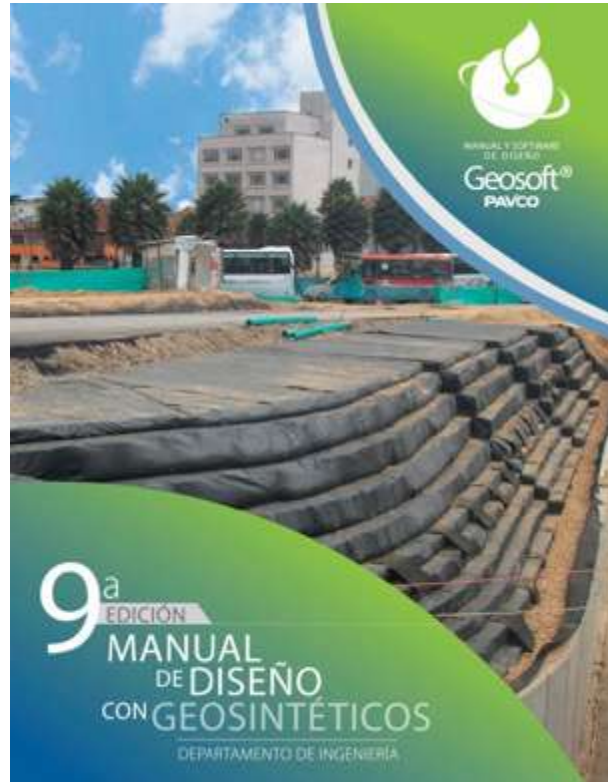
Property ⁽¹⁾	Test Method ASTM	Unit	Mass/Unit Area (oz/yd ²)					
			10	12	16	24	32	60
Mass per unit area	D5261	oz/yd ²	10	12	16	24	32	60
Grab tensile strength	D4632	lb	230	300	370	450	500	630
Grab tensile elongation	D4632	%	50	50	50	50	50	50
Trap. tear strength	D4533	lb	95	115	145	200	215	290
Puncture (pin) strength	D4833	lb	120	140	170	250	300	390
UV resistance ⁽²⁾	D4355	%	70	70	70	70	70	70

Notes:

- (1) All values are MARV except UV resistance; it is a minimum value.
- (2) Evaluation to be on 2.0 inch strip tensile specimens after 500 hours exposure.



DISEÑO POR FUNCIÓN



DISEÑO POR FUNCIÓN

Determinar los siguientes parámetros:

- Resistencia a la tensión (GRAB)
- Resistencia al Punzonamiento CBR
- Rasgado Trapezoidal
- Criterio de retención (TAA)
- Criterio de permeabilidad
- Criterio de supervivencia

METODOLOGÍA DE DISEÑO POR FUNCIÓN

Se deberá cumplir que:

$$T_{adm} = \frac{T_{ult}}{FS_p}$$
$$FS_p = FR_{ID} \times FR_{DQB}$$

Donde:

T_{adm} = Resistencia admisible para emplear en el diseño.

T_{ult} = Resistencia última obtenida en laboratorio.

FS_p = Factor de seguridad parcial.

FR_{ID} = Factor de reducción por daños de instalación.

FR_{DQB} = Factor de reducción por degradación química y biológica.

METODOLOGÍA DE DISEÑO POR FUNCIÓN

Resistencia a la tensión (GRAB)

$$T_{req} = p' * 10^{-3} * (d_v)^2 * [f(\epsilon)]$$

Donde:

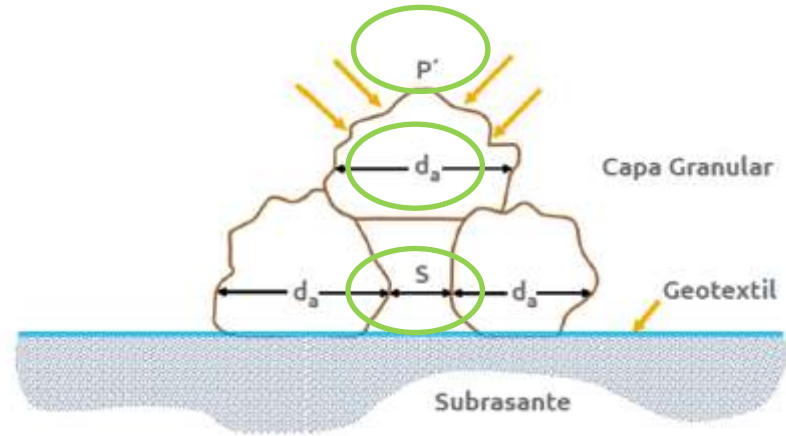
T_{req} = Resistencia Grab requerida (N).

p' = Presión aplicada (KPa).

d_v = Diámetro máximo de los vacíos: $d_v = 0.33 d_a$ (mm).

d_a = Diámetro máximo de las partículas de agregado (mm).

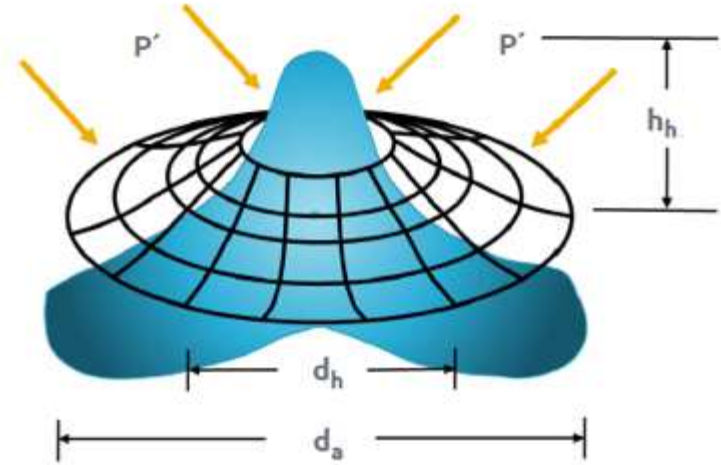
$f(\epsilon)$ = Función de deformación (elongación) del Geotextil, (ver Tabla 5.1).



METODOLOGÍA DE DISEÑO POR FUNCIÓN

Resistencia al Punzonamiento CBR

$$T_{req} = p' \times d_a^2 \times S_1 \times S_2 \times S_3$$



T_{req} = Fuerza vertical que el Geotextil debe resistir (N)

p' = Presión aplicada (kPa)

d_a = Diámetro máximo de las partículas del agregado (m) para partículas redondeadas y parcialmente redondeadas de toma d_a , para partículas angulares se toma $0.75d_a$, como máximo el 75% de la partícula puede causar punzonamiento, el porcentaje restante no genera daño.

METODOLOGÍA DE DISEÑO POR FUNCIÓN

- Criterio de retención TAA – Evitar migración suelo fino

$$TAA < D_{85} \times B$$

Donde:

TAA = Tamaño de abertura aparente, dato suministrado por el fabricante. Corresponde a la abertura de los espacios libres (en milímetros). Se obtiene tamizando unas esferas de vidrio de diámetros conocidos, cuando el 5% de un tamaño determinado de esferas pasa a través del Geotextil, se define el TAA. Ensayo ASTM D4751.

METODOLOGÍA DE DISEÑO POR FUNCIÓN

- Criterio de permeabilidad – Permite el paso del agua

$$k \text{ geotextil} > k \text{ suelo}$$

- Criterio de Supervivencia – Proceso de instalación y vida útil.

Degradación química y biológica. Hojas de seguridad.

Ejemplo:

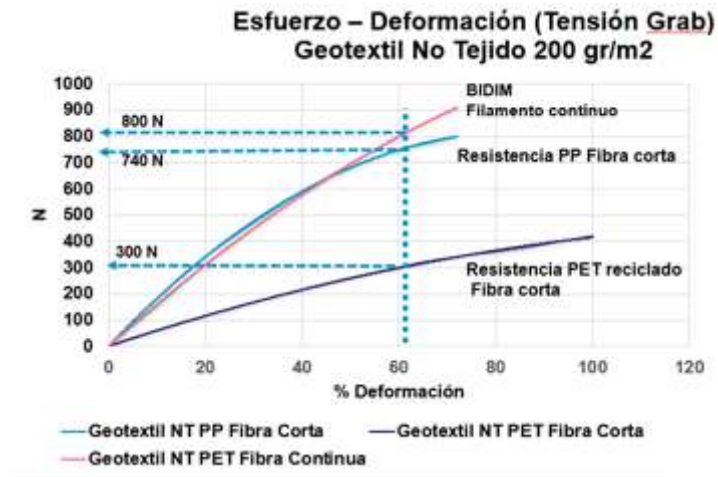
Verificar la resistencia a la tensión (GRAB) :

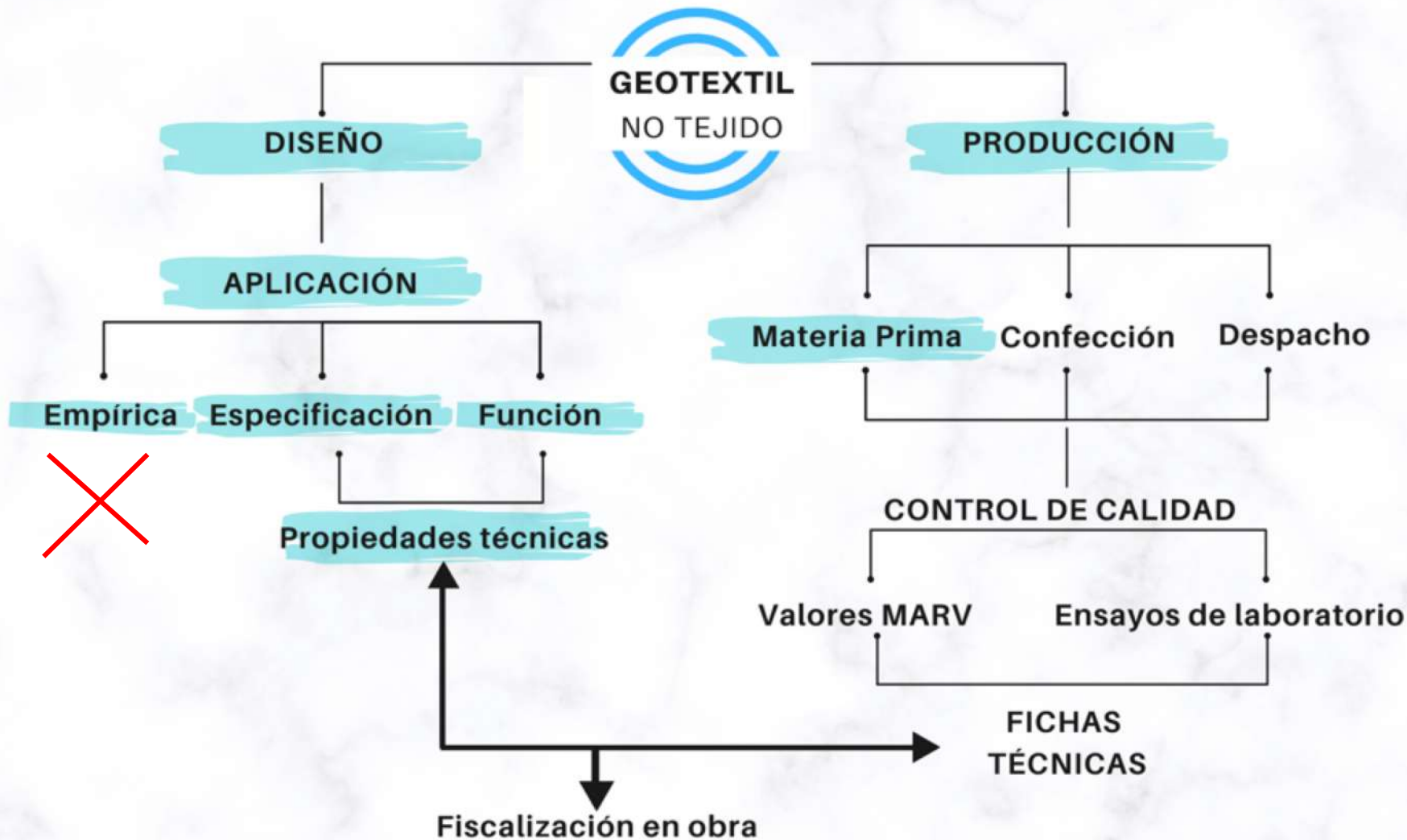
Presión de aplicada: 200 psi = 1378.95 kPa

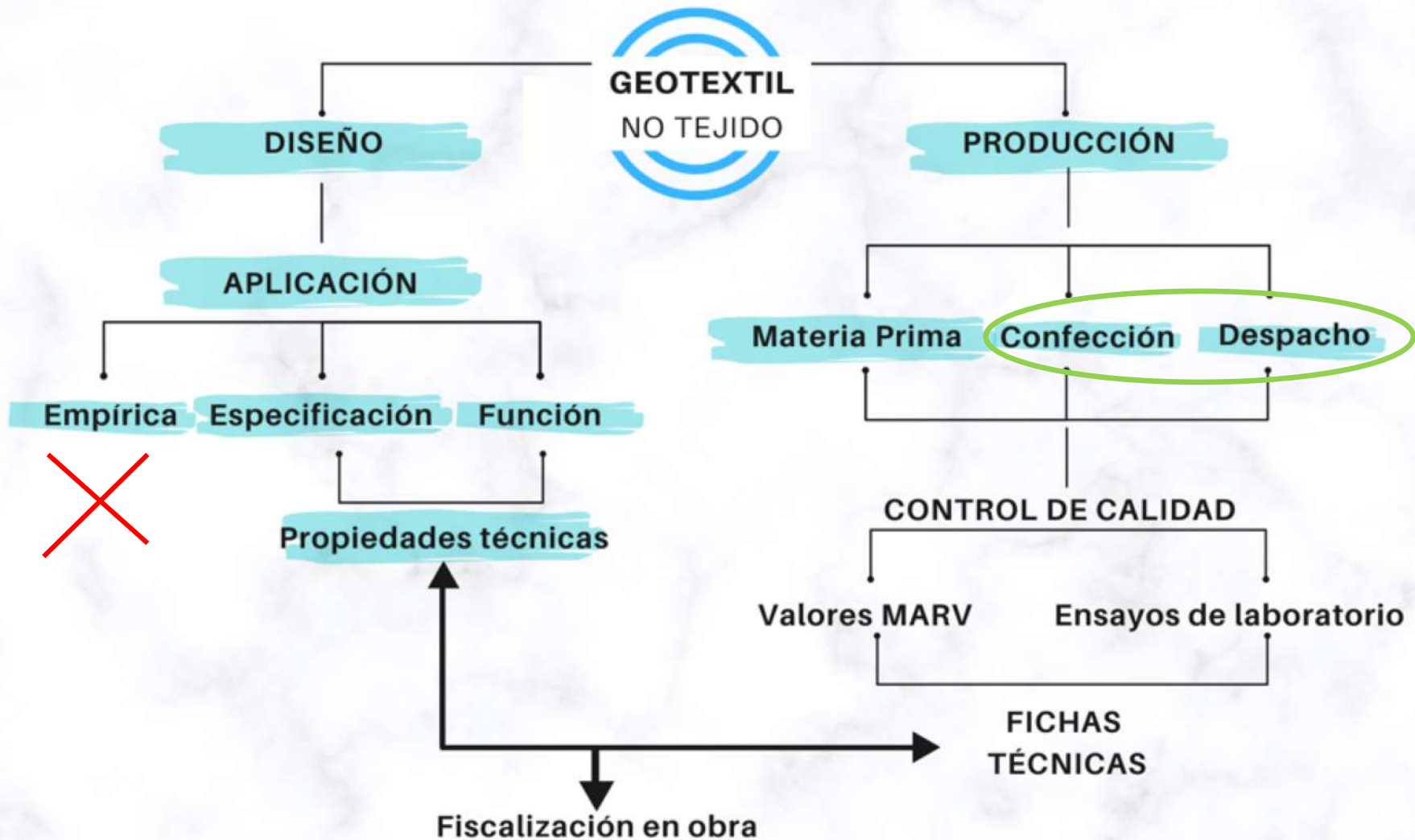
Diámetro máximo da = 3" = 76.2 mm

Resistencia a la tensión (GRAB) = 437,8 N

Geotextil 200 g/m ²	PP	BIDIM	PET
Tult	740	800	300
FRID	1,1	1,1	1,1
FRDQB	1,1	1,2	1,2
Tadm	611,57	606,06	227,27
FSg > 1	1,40	1,38	0,52
	Cumple	Cumple	No Cumple





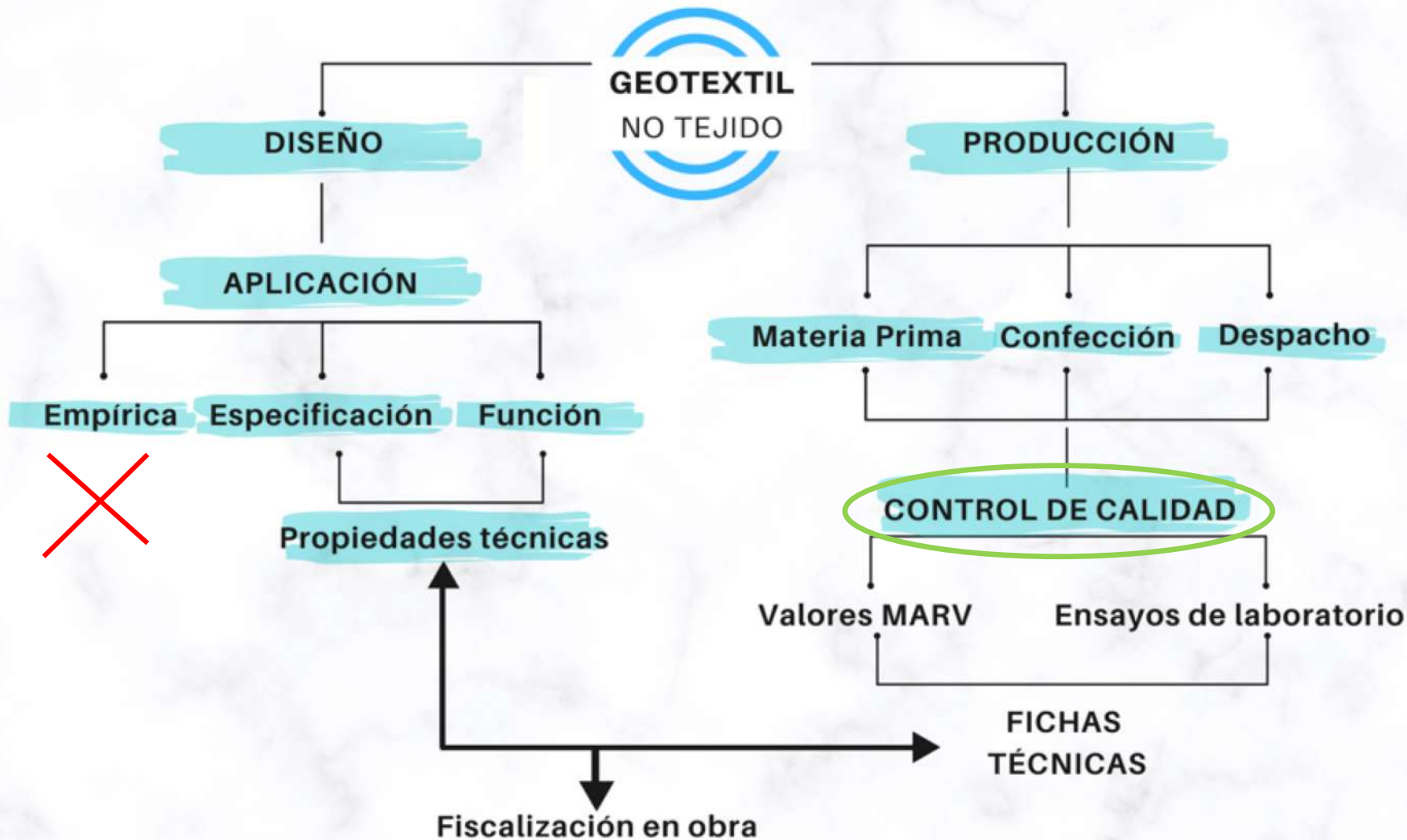


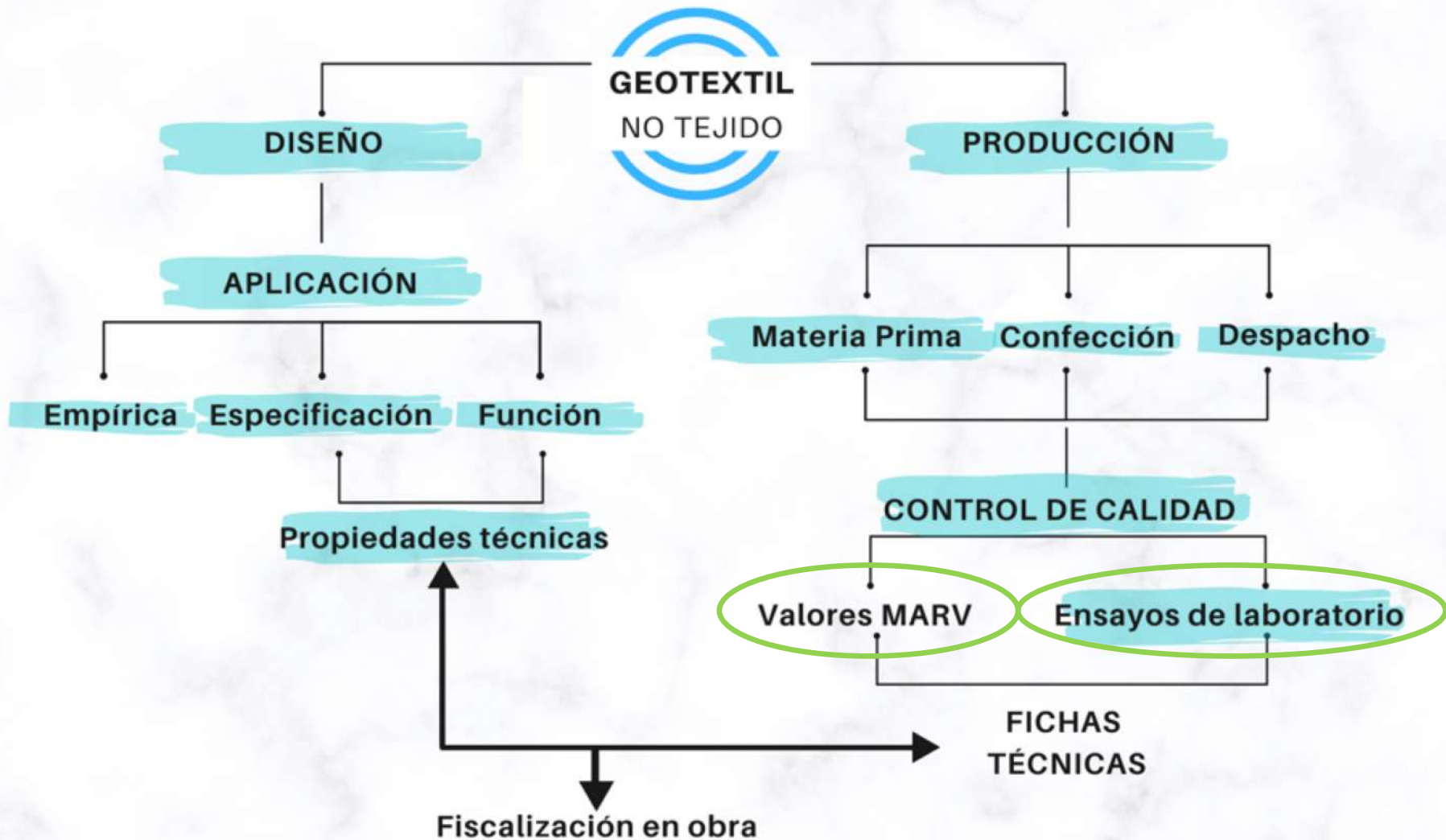
FÁBRICA GEOTEXILES NO TEJIDOS

Planta Perú









LABORATORIO



METODO DE MUESTREO DE GEOTEXTILES PARA ENSAYOS.

ASTM D 4354

Tabla 1 Número de unidades a ser seleccionadas como lote muestra

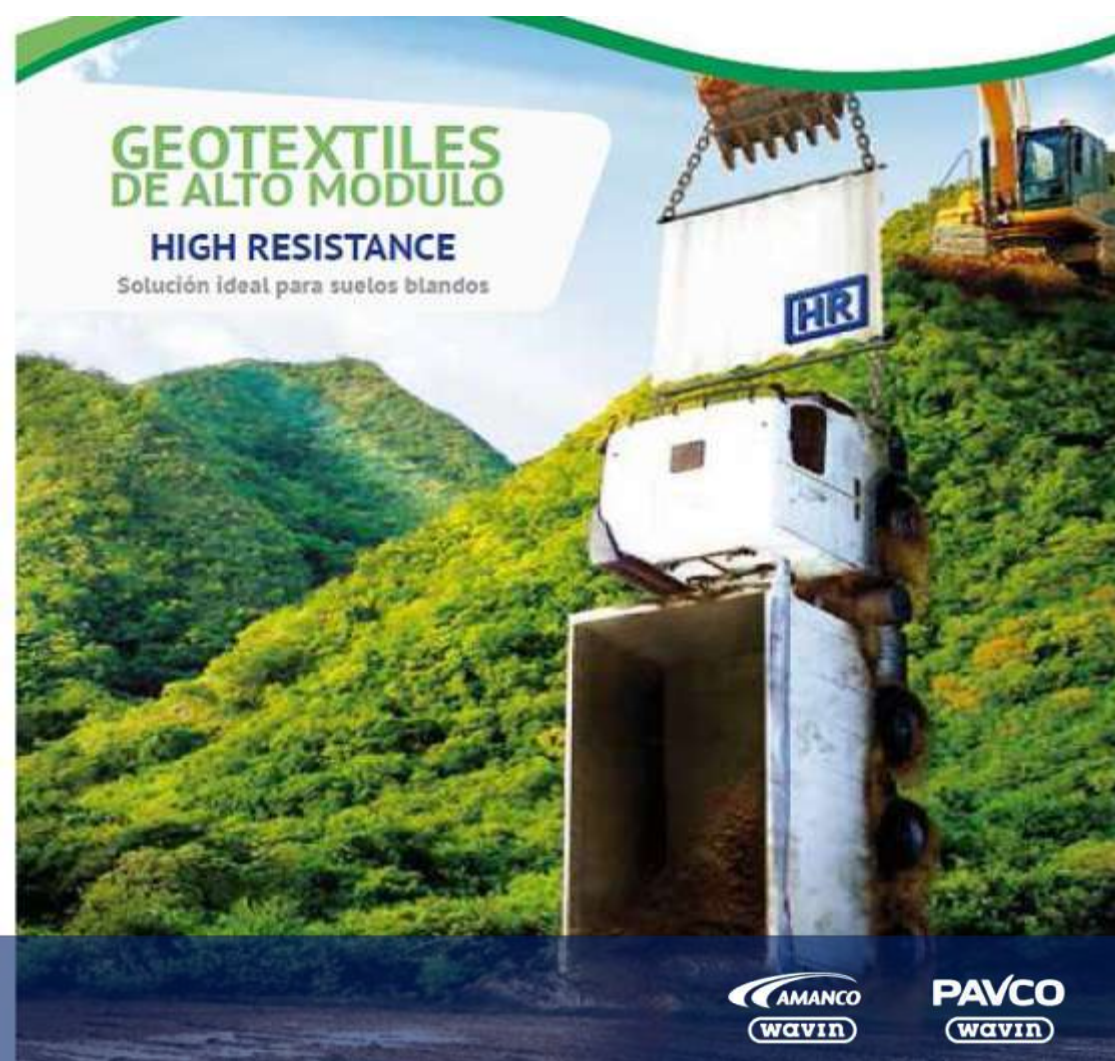
Número de unidades en el lote	Número de unidades seleccionadas
1 a 2	1
3 a 8	2
9 a 27	3
28 a 64	4
65 a 125	5
126 a 216	6
217 a 343	7
344 a 512	8
513 a 729	9
730 a 1000	10
1001 o más	11

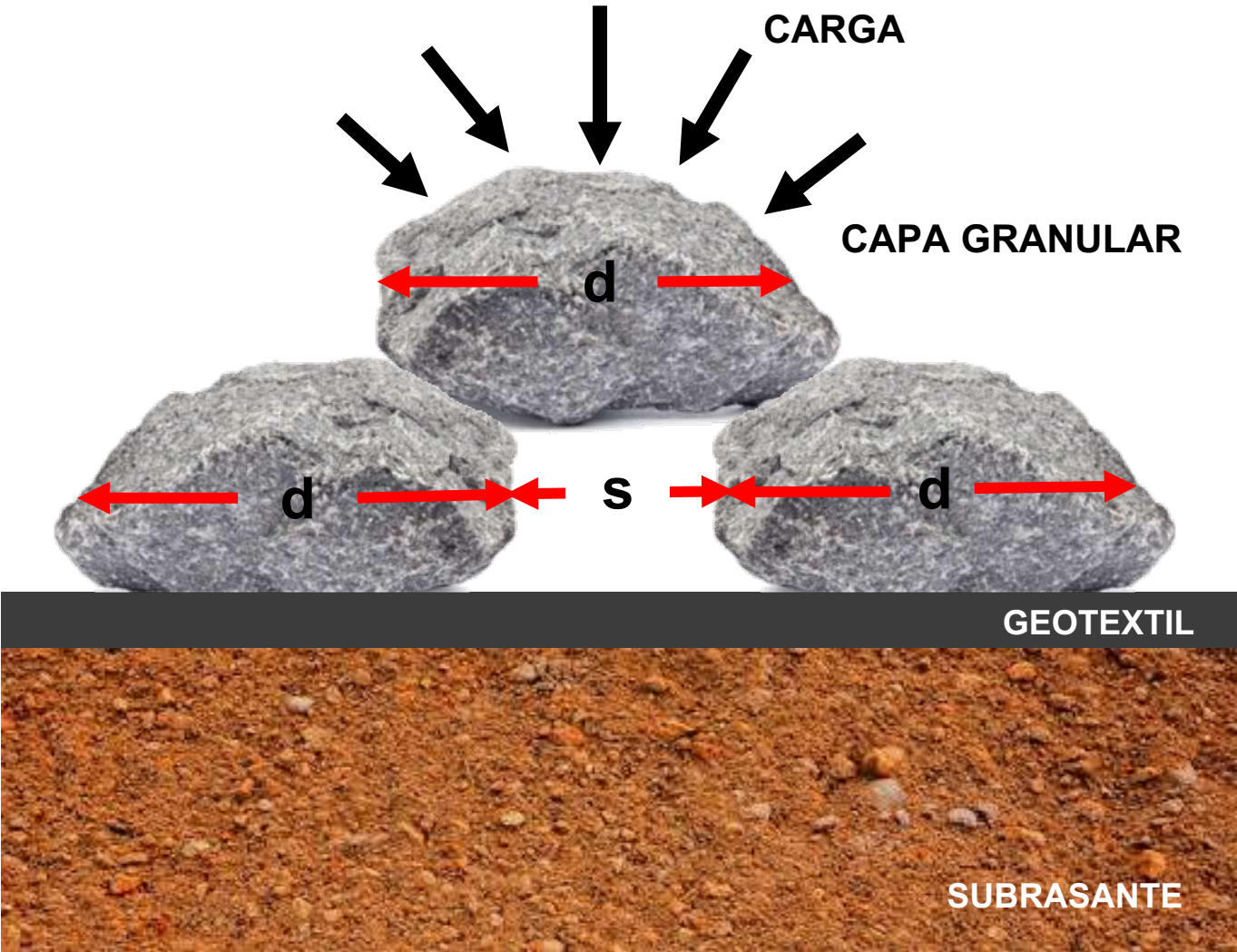
Tabla 2 Número de unidades a ser seleccionadas como lote muestra
Aseguramiento de la calidad

Número de unidades en el lote	Número de unidades seleccionadas
1 a 200	1
201 a 500	2
500 a 1000	3
1001 a 2000	4



RESISTENCIA Y ELONGACIÓN GRAB







DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE ROTURA Y LA ELONGACIÓN DE GEOTEXTILES MÉTODO GRAB

ASTM D-4632





PUNZONAMIENTO

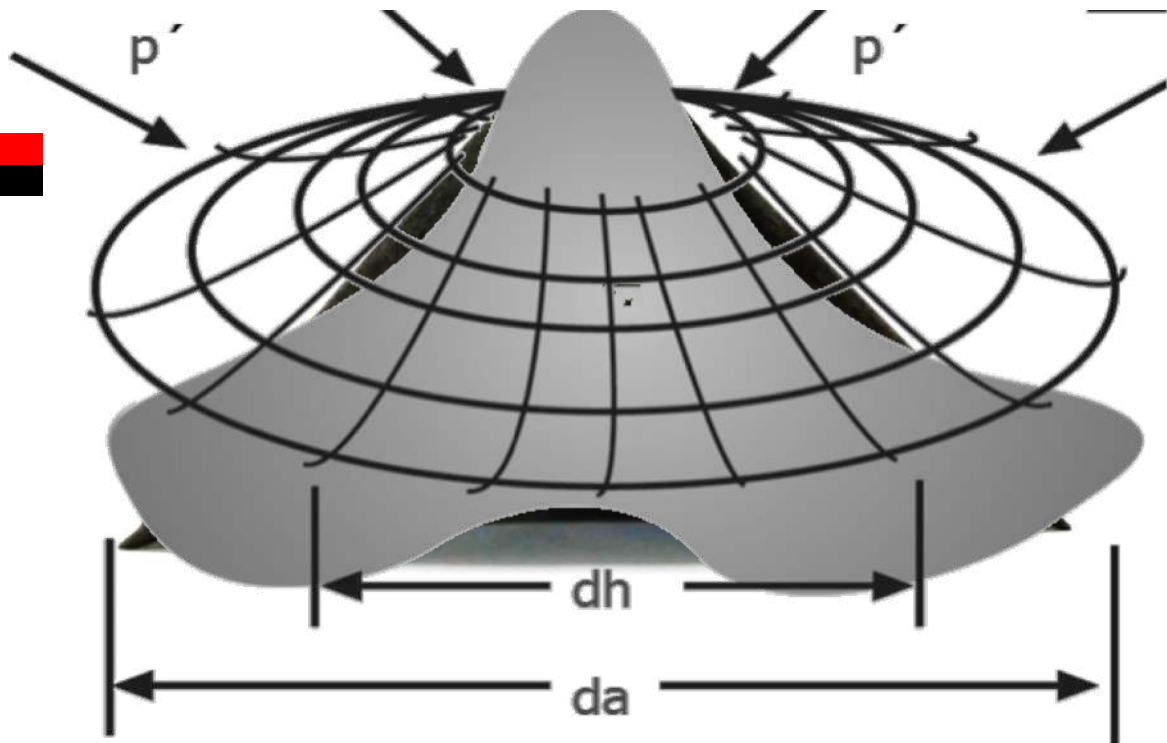
Geomembrana



Geotextil
No
Tejido



Geotextil No Tejido



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO CBR DE GEOTEXILES

ASTM D-6241



RESISTENCIA AL RASGADO TRAPEZOIDAL





DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL RASGADO TRAPEZOIDAL

ASTM D-4533



TAMAÑO DE ABERTURA APARENTE





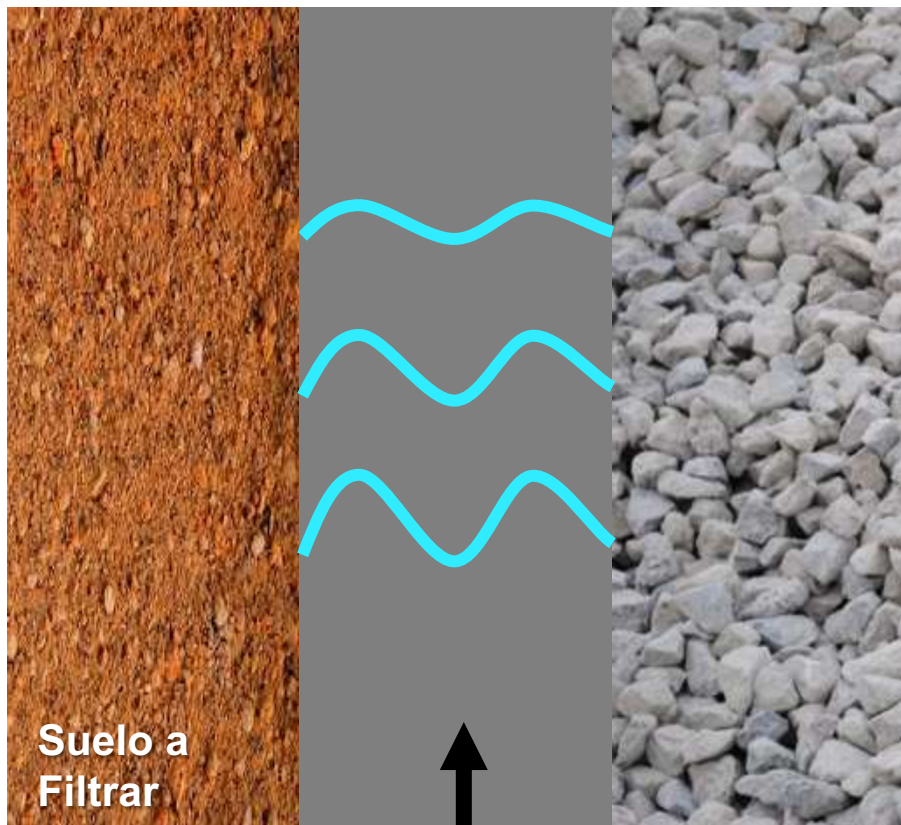
DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE ABERTURA APARENTE (TAA) DE UN GEOTEXTIL

ASTM D-4751



PERMEABILIDAD AL AGUA DE LOS GEOTEXTILES

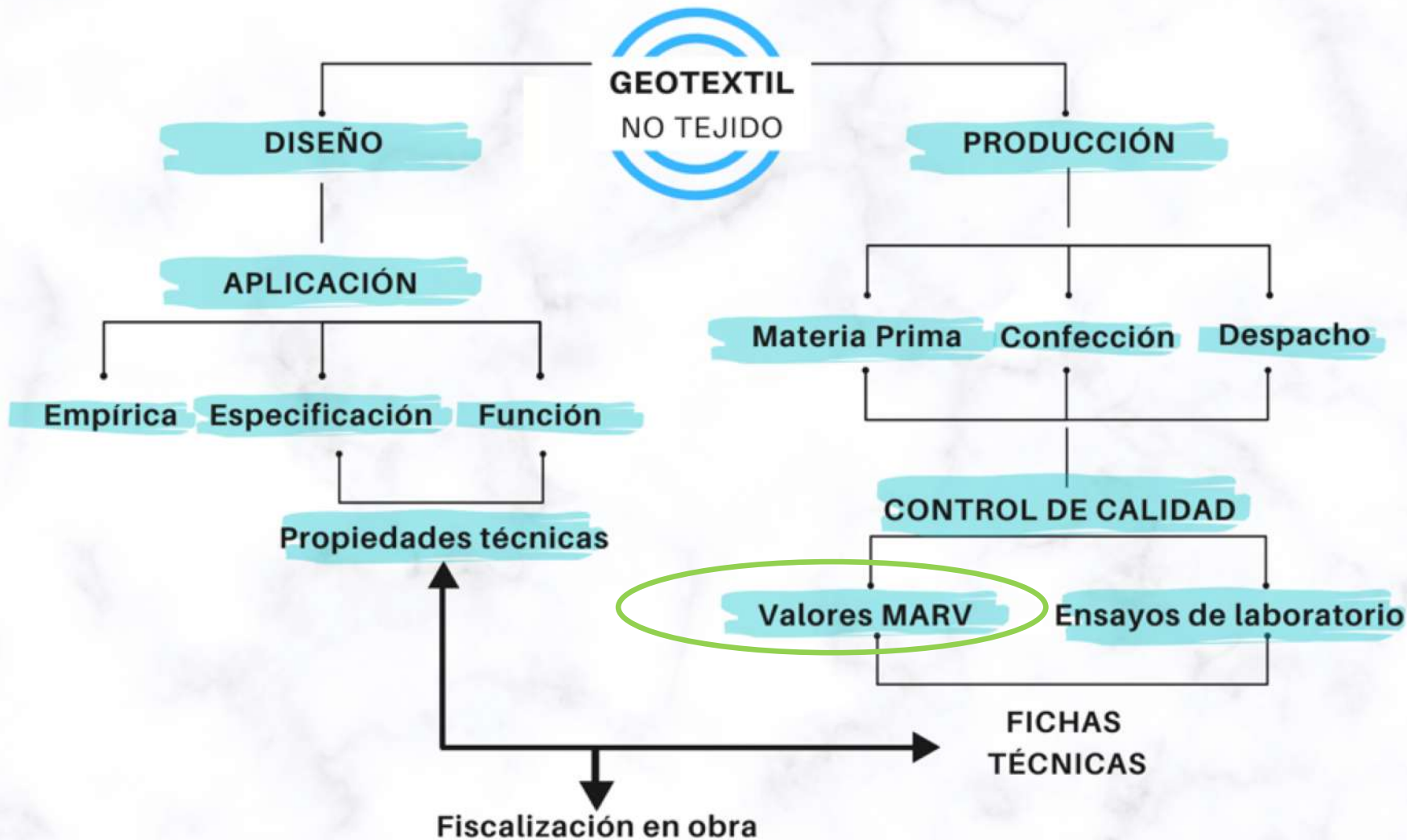




DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AGUA DE LOS GEOTEXILES POR MEDIO DE LA PERMITIVIDAD

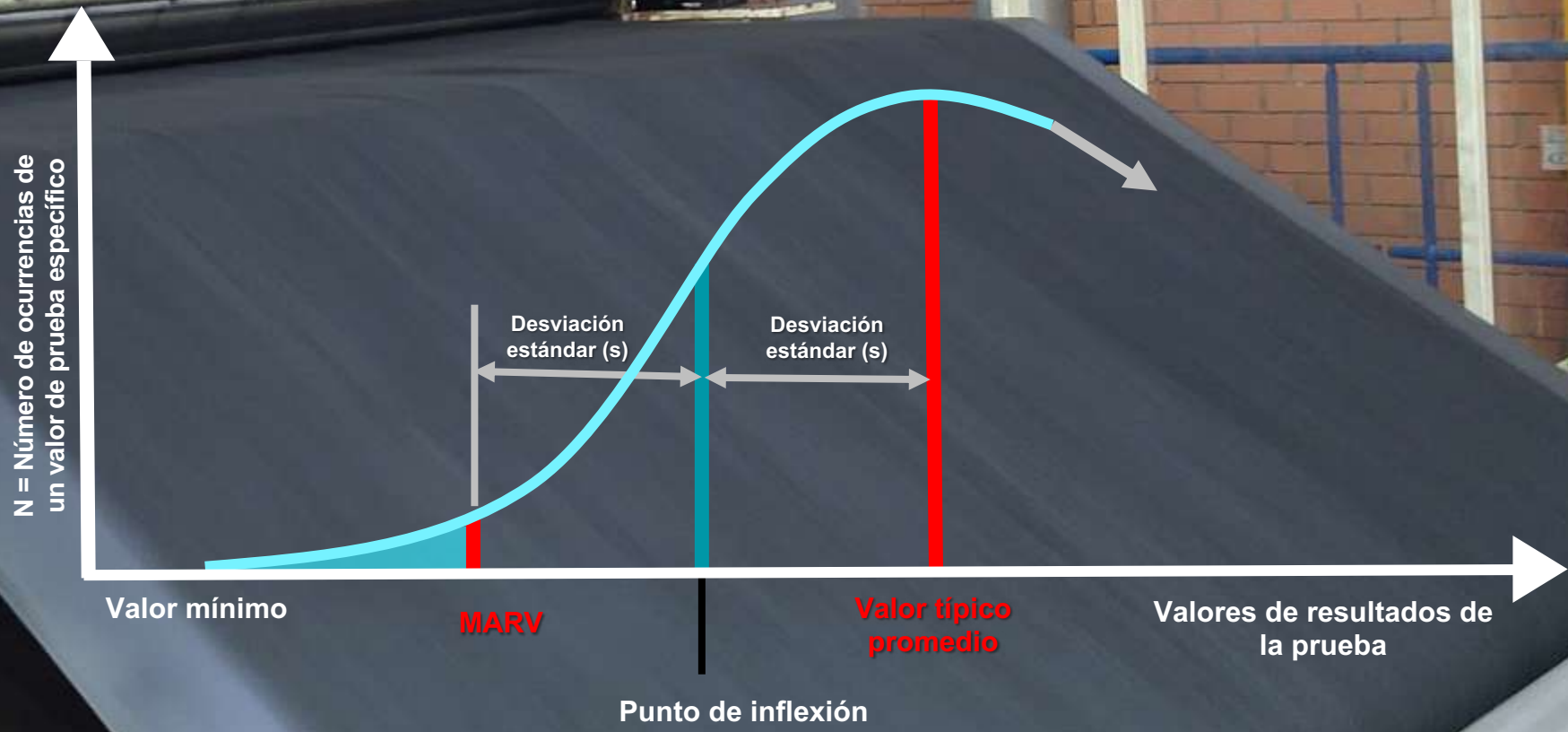
ASTM D-4491





**Historial de datos de
ensayos de
laboratorio en lotes
fabricados.**







50%

50%



N = Número de ocurrencias de un valor de prueba específico



Valor mínimo

MARV

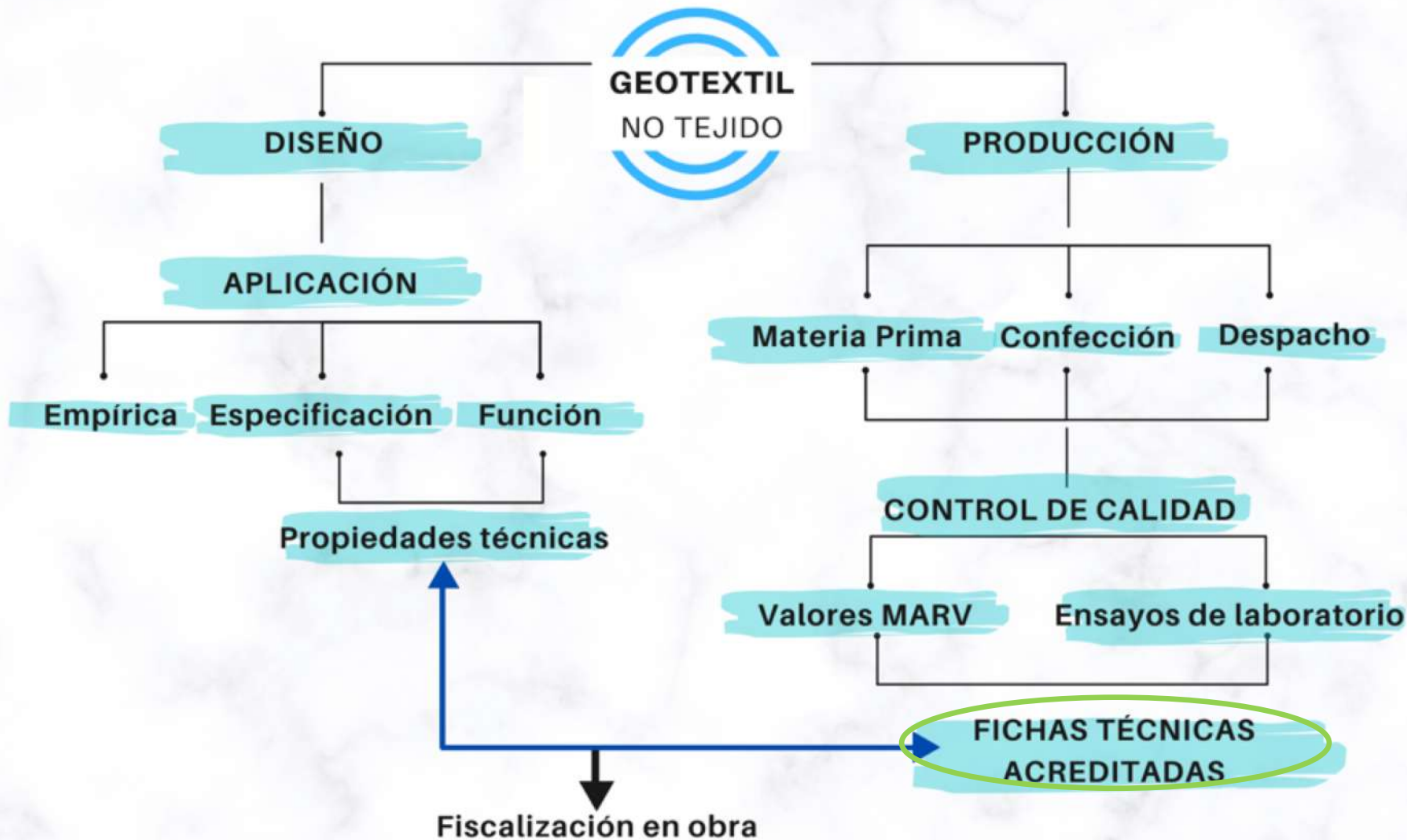
Punto de inflexión

Valor típico promedio

Valores de resultados de la prueba

100%







Cada lote que se produce es verificado

Ensayos de laboratorio y estándares de calidad

wavin

Tec Institute

AMANCO
wavin

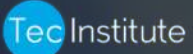
PAVCO
wavin

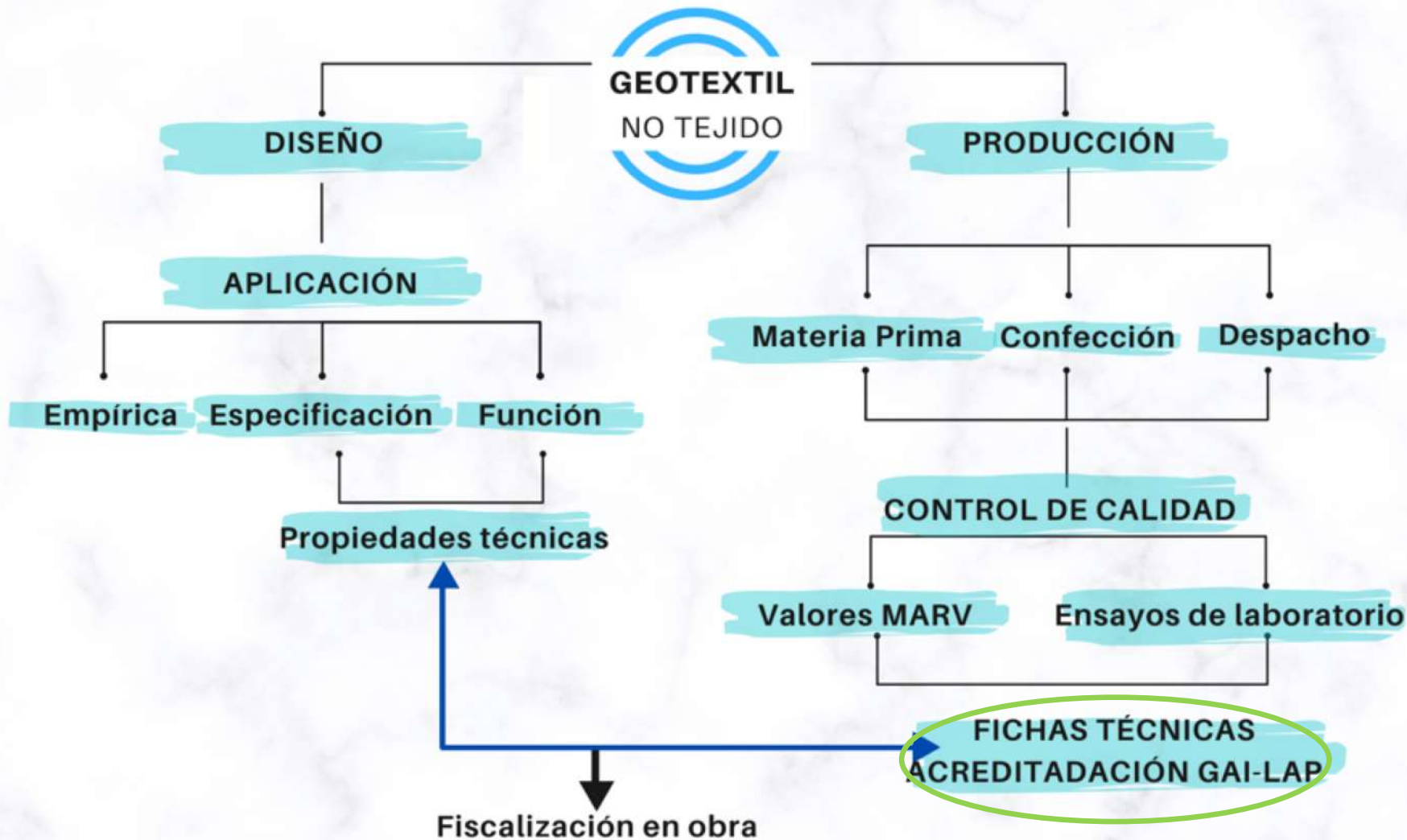
Bidim
wavin



GAI-LAP

**Geosynthetic Accreditation
Institute-Laboratory Accreditation Program**





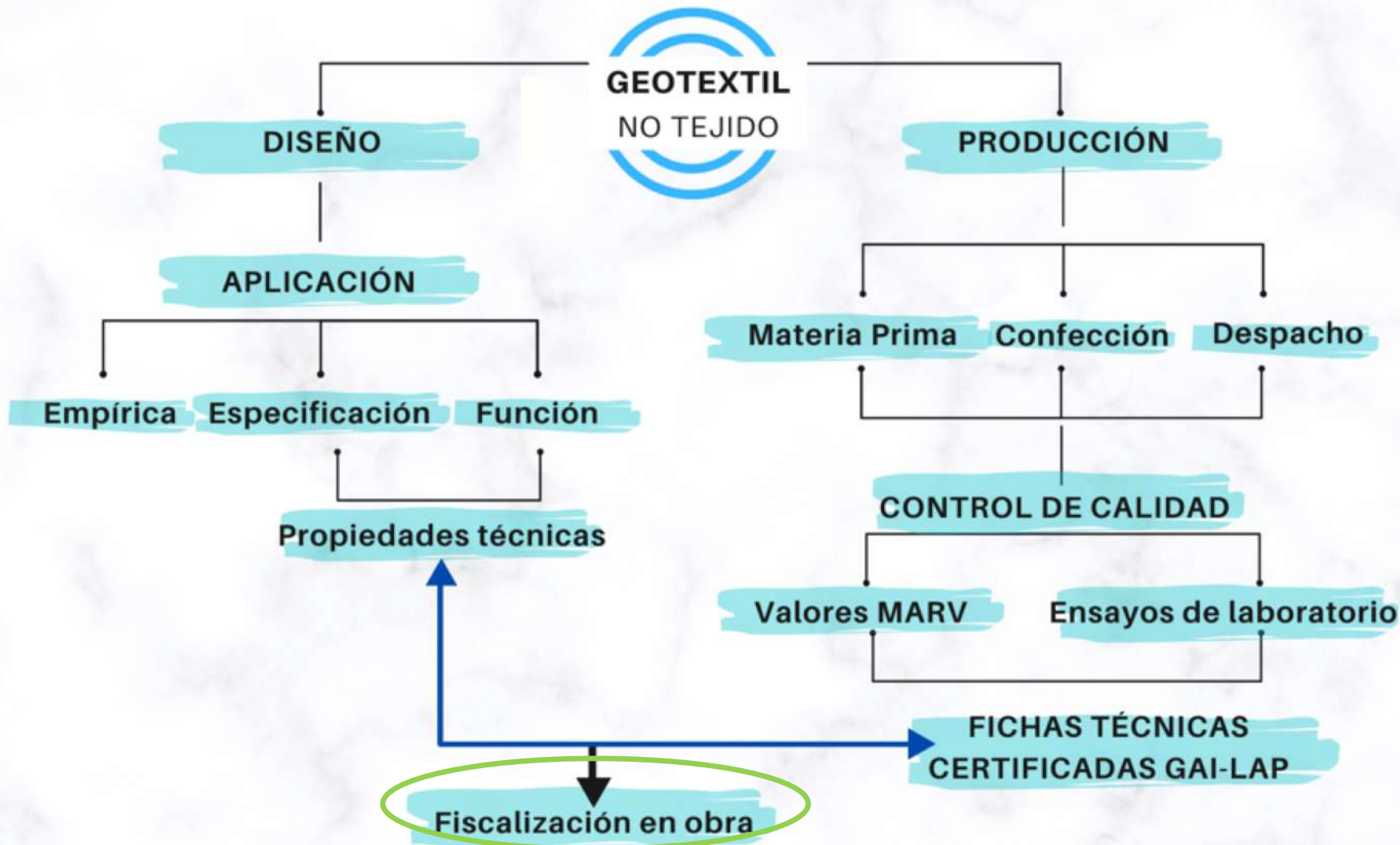
Geotextiles No Tejidos

Especificaciones Técnicas MARV



PROPIEDADES MECÁNICAS	NORMA	UNIDAD	NT1800	NT1900	NT2000	NT3500	NT3000	NT4000	NT6000	NT8000	NT7000	REPAV 400	REPAV 450
Método Grab													
Resistencia a la tensión	ASTM D4832	N (lb)	400 (90)	470 (106)	500 (113)	700 (158)	720 (162)	980 (221)	1165 (262)	1310 (295)	1530 (345)	470 (106)	550 (124)
Elongación		%	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Método CBR resistencia al punzonamiento	ASTM D6241	kN (lb)	1.1 (247)	1.3 (292)	1.5 (337)	1.9 (427)	2.1 (472)	2.8 (629)	3.3 (742)	4.0 (899)	4.8 (1034)	N.A.	N.A.
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D4533	N (lb)	184 (37)	190 (43)	210 (47)	260 (59)	295 (66)	350 (79)	400 (90)	470 (106)	570 (128)	180 (40)	230 (52)
PROPIEDADES HIDRÁULICAS	NORMA	UNIDAD	NT1800	NT1900	NT2000	NT3500	NT3000	NT4000	NT6000	NT8000	NT7000	REPAV 400	REPAV 450
Tamaño de abertura aparente	ASTM D4751	mm (Tamiz)	0.212 (70)	0.180 (60)	0.180 (60)	0.150 (100)	0.150 (100)	0.106 (140)	0.125 (120)	0.106 (140)	0.100 (170)	N.A.	N.A.
Permeabilidad	ASTM D4401	cm/s	27×10^{-2}	29×10^{-2}	25×10^{-2}	29×10^{-2}	29×10^{-2}	20×10^{-2}	22×10^{-2}	17×10^{-2}	12×10^{-2}	N.A.	N.A.
Permitividad	ASTM D4491	s ⁻¹	2.1	2.1	1.7	1.1	1.1	1.0	1.0	0.8	0.4	N.A.	N.A.
Tasa de Flujo	ASTM D4401	ml/m ²	5900	6120	4750	4800	4400	3100	2700	1920	1200	N.A.	N.A.
Retención de astilla	ASTM D6140	g/m ²	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.9	1.0
PROPIEDADES FÍSICAS	NORMA	UNIDAD	NT1800	NT1900	NT2000	NT3500	NT3000	NT4000	NT6000	NT8000	NT7000	REPAV 400	REPAV 450
Espesor	ASTM D5199	mm	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.8	2.9	1.3	1.5
Resistencia UV @ 500 hr	ASTM D4365	%	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70
Punto de fusión	ASTM D276	°C	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	150	150
Rollo ancho	Medido	m	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.5 • 3.8 • 4.0	3.8	3.8
Rollo largo	Medido	m	180	150	130	120	120	130	120	100	80	180	150
Rollo área	Calculado	m ²	580 • 608 • 640	525 • 570 • 600	465 • 494 • 520	420 • 458 • 480	420 • 456 • 480	465 • 494 • 520	420 • 456 • 480	350 • 380 • 400	290 • 304 • 320	684	570

GAL-LAP



Supervisión/Interventoría/Fiscalización de obra en Geosintéticos.

Control en el geosintético:

- Diseño
- Instalación (construcción)
- Ensayos de laboratorio.
Mecánicos
Hidráulicos
Supervivencia.





Errores comunes en especificaciones técnicas



Las propiedades de los geotextiles No tejido que existen en el mercado y que se aplican en las defensas ribereñas, se resumen:

Item	PROPIEDADES DEL MATERIAL GEOTEXTILES NO TEJIDO	METODO	UNIDAD	NT	NT	NT
	CONCEPTO			200	300	400
1	Masa por unidad de área	ASTM D5261	gr/m ²	200 +-6%	300	400
2	Resistencia a la tensión	ASTM D4632	N	420 +-8%	990	940
3	Resistencia al desgarre trapezoidal	ASTM D4533	N	170	270	460
4	Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833	N	180	570	442
5	Resistencia Estallamiento	ASTM D3786	kpa	1179	2680	2570
6	Resistencia UV	ASTM D4355	%	70	70	70
7	Elongación	ASTM D4632	%	90	>50	80
8	Permitividad	ASTM D4491	sec-1	2.34	1.70	1.4
9	Permeabilidad	ASTM D4491	cm/seg	0.39	0.32	0.55
10	Flujo	ASTM D4491	lpm/m ²	7131	4305	4200
11	AOS: tamaño abertura aparente	ASTM D4751	mm/Tamiz	0.15(100)	0.15(100)	0.125(120)
PRESENTACION DEL PRODUCTO						
12	Espesor	ASTM D5199	mm	1.65	2.28	3.4
13	Ancho del rollo		m	4	4	4
14	Longitud del rollo		m	100	105	50
15	Área del rollo		m ²	400	420	200
16	Peso aproximado rollo		Kg	86	120	82

2.- MATERIALES

La tela geotextil a utilizar deberá estar conformada por fibras de poliéster, polipropileno o de una combinación de ellas, que se ajusten a la norma AASHTO M288 y a los siguientes requisitos:

- Resistencia a la tracción ≥ 480 N (medido según norma ASTM D4632)
- Resistencia al punzonamiento (1) ≥ 290 N (medido según norma ASTM D4833)
- Abertura Aparente de Poros $\leq 0,16$ mm (medido según norma ASTM D4751)
- Resistencia al Reventado ≥ 950 KPa (medido según norma ASTM D3786)

(1): Resistencia Perpendicular

Nota: La aceptación del geotextil será según lo establecido en la norma ASTM D4759.





wavin

Tec Institute

AMANCO
wavin

PAVCO
wavin

Bidim
wavin





5.0 Especificaciones Técnicas

El Geotextil no tejido de filtro Clase 2 según Norma AASHTO M288 debe cumplir las siguientes propiedades:

PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	VALOR MARV ⁽¹⁾
M E C Á N I C A S			
Método Grab			
Resistencia a la Tensión	ASTM D 4632	N (lb)	700 (159)
Elongación		%	> 50
Método Tira Ancha			
Sentido Longitudinal	ASTM D 4595	kN/m	12
Elongación		%	> 50
Sentido Transversal	ASTM D 4595	kN/m	11
Elongación		%	> 50
Resistencia al Punzonamiento	ASTM D 4833	N (lb)	400 (91)
Resistencia al Punzonamiento CBR	ASTM D 6241	kN	1.8
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D 4533	N (lb)	250 (57)
Resistencia al Estallido Mullen	ASTM D 3786	Kpa (psi)	2050 (297)
H I D R Á U L I C A S			
Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D 4751	mm (No Tamiz)	0.15 (100)
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.30
Permitividad	ASTM D 4491	s ⁻¹	1.9
Tasa de flujo	ASTM D 4491	L/min/m ²	5110
F Í S I C A S			
Resistencia UV (% retenido @ 500 hr)	ASTM D 4355	%	> 70
Rollo Ancho	Medido	m	4
Rollo Largo	Medido	m	140
Rollo Area	Calculado	m ²	560

1. Los valores publicados corresponden al sentido más desfavorable del Geotextil. Los Valores MARV corresponden al valor resultante de: Valor Típico - 2 veces Desviación Estándar de todos los datos históricos.















CALIDAD

DURABILIDAD

INNOVACIÓN





1955 - Zwolle

wavin | academy



wavin

Tec Institute

wavin academy
AMANCO
wavin

PAVCO
wavin

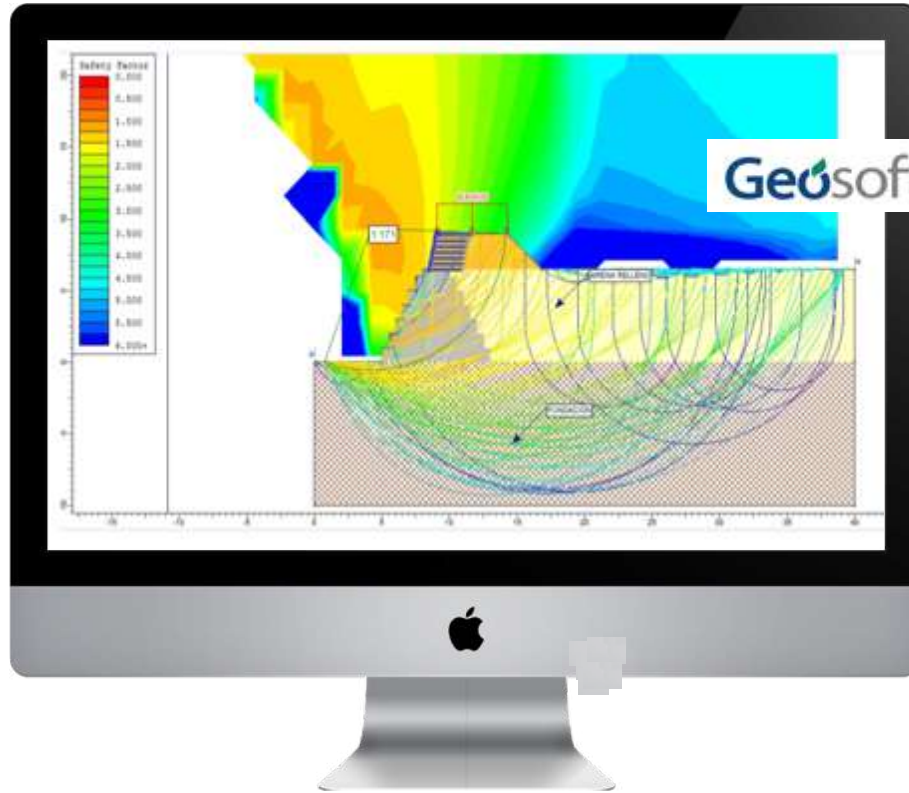
Bidim
wavin





**Desarrollando la infraestructura
para las futuras generaciones**

Departamento de ingeniería.



www.pavcowavingeosinteticos.com



www.pavcowavingeosinteticos.com

Soluciones que construyen
un mundo mejor

