

# **Estudio de suelos de la D.O. “Bizkaiko Txakolina”.**

## **Caracterización y evaluación de los suelos dedicados a la producción de vid en la D. O. “Bizkaiko Txakolina”**

(Study of soils in the Label “Bizkaiko Txakolina”.  
Characterization and evolution of soils dedicated to grape  
production in the Label “Bizkaiko Txakolina”)

Arando Berriozabal, Mikel  
Univ. Pública de Navarra  
Dpto. Ciencias del Medio Natural  
Campus de Arrosadia  
31006 Iruña

BIBLID [1137-8603 (1997), 12; 91-121]

---

*En este trabajo, se describen las propiedades de 11 suelos representativos de la Denominación de Origen Bizkaiko Txakolina. De este estudio, se deduce que son suelos de diversa tipología: Inceptisoles, Mollisoles y Ultisoles, con importantes diferencias en las propiedades físicas, químicas y mineralógicas. En cuanto a los principales condicionantes generales que presentan estos suelos para la producción de Txakoli, se pueden señalar la escasa profundidad efectiva, el bajo nivel de saturación en bases y un inadecuado drenaje externo e interno.*

*Palabras Clave: Suelos. Caracterización. Evaluación. Vid. País Vasco.*

*Ikerketa lan honetan, Bizkaiko Txakolinaren Jatorri izenduraren barruan errepresentagarri diren hamaika lurzoru ezaugarriak azaltzen dira. Ikasketa honetatik, lurzoruak tipologia era ezberdinetakoak dirala ondorioztatzen da: Inceptisol, Mollisol eta Ultisol eratakoak; hauen ezaugarri fisiko, kimiko eta mineralogikotan ere ezberdintasunak daude. Ikeritutako arloetan lurremaitzak baldintzatzen duten ezaugarri nagusien artean, honako hauek aipatu ditzakegu: sakonera erabilgarri urria, base saturazio maila txikiak eta drenaje arazoak.*

*Giltz-Hitzak: Lurzoruak. Karakterizazioa. Ebaluketa. Mahatsondoa. Euskal Herria.*

*Dans ce projet, on décrit les propriétés du 11 terres qui représentent l'appellation d'origine du Txakoli de Bizkaia. D'après cet étude, on peut déduire qu'il s'agit des terres de différent typologie: Inceptisoles, Mollisoles et Ultisoles, avec d'importantes différences dans les propriétés physique, chimique et minéralogique. Quant aux principaux conditions générales que présentent ces terres pour la production du Txakoli, on peut faire remarquer le très peu profondeur effective, le bas niveau de saturation en base et un drainage extérieur et intérieur inadéquat*

*Mots Clés: Sols. Caractérisation. Evaluation. Vigne. Pays Basque.*

## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La reciente concesión de la Denominación de Origen "Chacoli de Vizcaya-Bizkaiko txakolina" ha puesto de manifiesto la tradición y el auge que en los últimos años ha tenido el cultivo de vid para la producción de txakoli en la provincia de Bizkaia.

Hasta ahora los viticultores de manera particular habían analizado sus suelos para determinar las deficiencias en los elementos mayoritarios de los mismos (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) y así poder actuar en consecuencia, existiendo un desconocimiento total de los tipos de suelo sobre los que se había implantado la vid y de las propiedades físicas, químicas y mineralógicas de estos.

Con este trabajo pretendemos conocer las características agrológicas de los suelos que en la actualidad sustentan la producción vitícola de la recién lograda Denominación de Origen, determinando los horizontes de los mismos y estudiando sus propiedades para caracterizar y evaluar agrológicamente los perfiles.

Es nuestro deseo que el presente trabajo suministre una información básica y profunda para la explotación de la vid en la Denominación de Origen. El interés de este estudio se pone de manifiesto en que su realización ha estado apoyada por una beca de colaboración concedida por el Gobierno Vasco.

## 2 MATERIAL Y METODOLOGIA

La selección de parcelas se ha realizado partiendo del inventario de la asociación de txakolineros de Bizkaia "Bialtxa" de 1.992 en el que se ponía de manifiesto que existían 56 hectáreas de cultivo de viña dedicada a la producción de txakoli. Las parcelas son en general pequeñas, de no más de 4 hectáreas y de 3.500 m<sup>2</sup> de media, existiendo un total de 163 productores repartidos en un total de 47 municipios vizcainos.

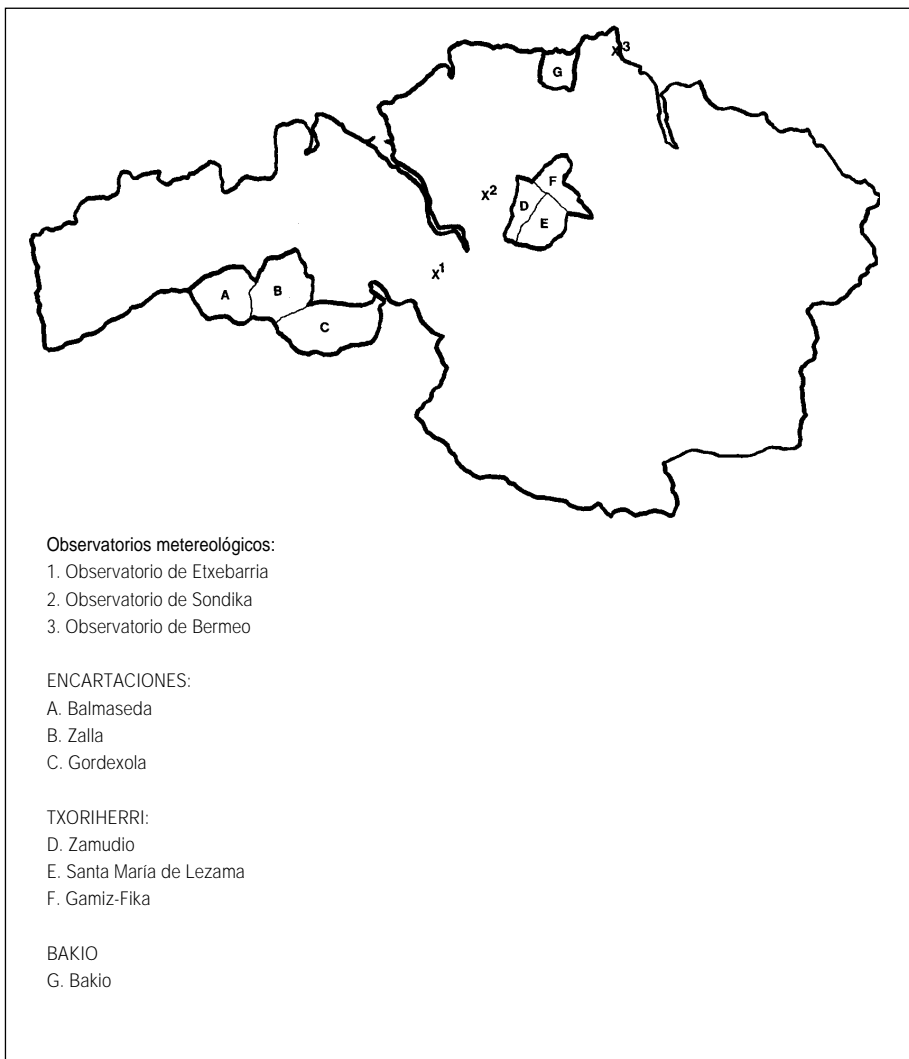
Al ser la dispersión tan grande, el hacer un estudio de los suelos que se encontraran sobre distintos materiales originarios hubiera supuesto una gran variabilidad de resultados y además estos serían poco representativos (si no se tuvieran en cuenta criterios cuantitativos) ya que la mayoría de la producción se concentra en tres zonas.

Por tanto se optó por estudiar sólo los suelos que se encontraran dentro de estas tres zonas de mayor producción :

- Bakio (8,4 Ha.)
- Txoriherri (7,1 Ha.): Lezama, Zamudio y Gamiz-Fika
- Encartaciones (11,7 Ha.): Balmaseda, Zalla y Gordexola

En conjunto estas tres zonas concentran el 49% del total de la superficie en producción de la vid para txakoli de Bizkaia.

En las tres zonas ya señaladas, el criterio para la elección de los puntos de levantamiento de los perfiles se ha basado en dos factores fundamentalmente: clima y material geológico original. Lógicamente, dentro de cada una de las zonas no hay variaciones climáticas importantes, por lo que el criterio de representatividad tomado fue sobretodo el "genético", considerando cada una de las zonas por separado.



MAPA DE BIZKAIA. Donde se concretan las zonas de estudio, así como la localización de los observatorios meteorológicos utilizados para el estudio climático.

También se ha tenido en cuenta a la hora de elegir los perfiles, las distintas características topográficas: pendiente y orientación, por lo que en alguna zona se hizo más de una calicata sobre el mismo material original, ya que el desarrollo de los suelos era evidentemente distinto.

En el mapa se concretan tanto las zonas en estudio como los puntos en los que se tomaron las muestras, así como la localización de los observatorios elegidos para hacer el estudio climático.

Seleccionadas las parcelas, se procedió por medio de sondeos con barrena a la ubicación del punto donde aparece el perfil tipo, en relación con el grado de desarrollo de los horizontes indicado por su color, límite, textura, estructura y profundidad, que corresponde con el más representativo de la explotación.

El levantamiento del perfil tipo (punto seleccionado), se ha realizado según la "Guía de descripción de perfiles" (FAO, 1977).

Las muestras han sido transportadas al laboratorio para su secado y posterior tamizado (<2 mm.), realizando los siguientes análisis :

- análisis textural (Gw Balder, 1.982)
- medida de pH (8B. Soil Conservation Service, 1.972)
- conductividad eléctrica (Soil survey, 1.972)
- porcentaje de materia orgánica (6A1a, Soil Conservation Service, 1.972)
- porcentaje de nitrógeno (por digestión de Kejl Dahl)
- carbonatos alcalinotérreos (6E1a Soil Survey, 1.979)
- caliza activa (Método Drouineau-Nijersohn)
- capacidad de intercambio catiónico (5A2a 5B1 Soil Survey, 1.972)
- determinación de cationes:
  - Calcio y Magnesio (Dichl, 1.950)
  - Sodio y Potasio (por fotometría de llama)
- acidez valorable (5B2, Soil Survey, 1.972).

Por otro lado, se ha realizado un estudio previo de los factores formadores de los suelos:

- **Roca madre:** existe una gran diversidad de materiales sobre los que se han formado los suelos estudiados:
  - materiales triásicos en Bakio (perfiles Nº 1, 2, 3)
  - materiales del cretácico : calcáreos (perfiles Nº 5, 10, 11); areniscas y lutitas (perfil Nº 6); argilitas y limolitas (perfiles Nº 7, 8)
  - depósitos aluviales del cuaternario (perfiles Nº 4, 9)
- **Climático:** el clima corresponde por la clasificación climática de Thornthwaite a húmedo o perhúmedo mesotérmico, con poca o ninguna falta de agua. El régimen hídrico de los suelos es údico y límite údico-xérico y térmico méxico.

- **Vegetación potencial** : existe también distinto tipo de vegetación que influyó en la formación del suelo: robledal acidófilo, robledal bosque mixto atlántico, aliseda cantábrica, castaños...

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Clasificación de suelos y características

En las siguientes tablas, se dan las descripciones de los distintos perfiles y los resultados de su análisis. Como se puede apreciar, tanto las características como la tipología de los suelos donde se cultiva la vid para txakoli son muy variados.

<p><b>Perfil:1</b>  <b>Localidad:</b>Bakio  <b>Coordenadas:</b>O: 2°49'00"  N:43°25'23"  <b>Situación:</b>Barrio Urkizabal .  Calle Eguitxebarri  <b>Topografía:</b>Ladera cerca de fondo de valle.  Pendiente 3%  <b>Altitud:</b>25 m.  <b>Drenaje:</b>Moderadamentemal drenado  <b>Material originario:</b>Ofitas  <b>Tipo genético:</b>Hapludoll típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>4-I-94</p> <p><b>Hoja mapa:</b>38-I . Bermeo  <b>Variedades predominantes:</b>  Varias tintas (H.Beltza , Merlot..)  <b>Edad cepas:</b>9 años</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### DESCRIPCION DEL PERFIL

<b>Ap</b>	0-14cm.	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (2,5Y 3/2), en seco pardo oliva claro (2,5Y5/3). Gravas 10%. Textura arenosa. Estructura migajosa débil, mediana. Presencia de actividad biológica importante, abundancia de raíces de malas hierbas. Ligeramente adherente, no plástico, muy friable. Límite neto .
<b>A<sub>12</sub></b>	14-24cm.	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (2,5Y3/2), en seco pardo oliva claro (2,5Y 5/4). Gravas 10%. Textura arenosa. Estructura en bloques subangulares, mediana, moderada. Actividad biológica importante. Ligeramente adherente. Ligeramente plástico. Friable. Límite neto.
<b>AB</b>	24-36cm.	Color en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3), en seco pardo amarillento claro-pardo oliva claro (2,5Y5,5/4). Gravas 6%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares, mediana, moderada. Actividad biológica importante. Raíces abundantes, gruesas y finas. Adherente. Ligeramente plástico. Friable. Límite neto.
<b>B<sub>2</sub></b>	36-64cm	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 4/6), en seco pardo amarillento (2,5YR 6/4). Gravas 5%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares moderada. Actividad biológica patente. Raíces finas escasas. Ligeramente adherente. Ligeramente plástico. Friable. Límite neto.
<b>BC</b>	64-100cm	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 4/6), en seco amarillo-pardo (10YR 6/6). Gravas 7%. Textura arcillo-arenosa .Estructura en bloques subangulares, moderada. Sin actividad biológica patente. Raíces finas escasas. Ligeramente adherente. Ligeramente plástico . Friable. Límite neto.
<b>C<sub>1</sub></b>	+100cm.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/6), en seco amarillo (10YR 7/6). Textura arcillo-arenosa.

**PERFIL n° 1**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-14	33,50	28,41	8,03	13,68	16,38	Fr.arenosa	Fr.arilloaren.
A <sub>12</sub>	14-24	29,89	31,21	8,84	13,68	16,38	Fr.arenosa	Fr.arilloaren.
AB	24-36	28,47	28,61	10,46	15,27	17,19	Fr.arenosa	Fr.arilloaren.
B <sub>2</sub>	36-64	15,19	37,87	10,46	17,68	18,80	Franca	Fr.arilloaren.
BC	64-100	17,18	38,30	11,25	16,08	17,19	Franca	Fr.arilloaren.
C	+100	18,78	38,30	9,65	15,27	18,00	Franca	Fr.arilloaren.

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-14	12,54	18,26	68,67	9,0	3,0	-	0,16	0,38
A <sub>12</sub>	14-24	10,99	17,77	61,84	8,5	2,0	-	0,15	0,34
AB	24-36	9,48	19,74	48,02	8,0	1,0	-	0,17	0,31
B <sub>2</sub>	36-64	10,42	20,23	51,51	8,0	2,0	-	0,16	0,26
BC	64-100	9,44	16,28	57,98	8,0	1,0	-	0,20	0,24
C	+100	8,43	14,31	58,91	7,5	0,5	-	0,19	0,24

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-14	7,00	5,85	-	3,45	2,01	0,451	4,45	No
A <sub>12</sub>	14-24	7,25	6,00	-	2,78	1,62	0,204	7,95	No
AB	24-36	7,35	6,00	-	1,85	1,08	0,116	9,31	No
B <sub>2</sub>	36-64	7,50	5,85	-	1,08	0,63			No
BC	64-100	8,05	6,40	-					No
C	+100	7,95	6,40	-					No

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	prof.	Cc	d	R.(mm)
x	x	xx				A <sub>12</sub>	20-24	21,46	1,52	13,1
x	x	xx				AB	24-36	19,23	1,52	32,7
x	x	x				B <sub>2</sub>	36-64	20,58	1,36	67,2
						TOTAL	20-60			113,0

Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil :2</b>  <b>Localidad:</b> Bakio  <b>Coordenadas :</b>O: 2°49'12"  N: 43°25'19"  <b>Situación:</b> Urkiazuralde  <b>Topografía:</b> Ladera descendente de O. a E. muy ondulado. Pendiente media 10%  <b>Altitud:</b> 45 m.  <b>Drenaje:</b> Moderadamente bien drenado  <b>Material originario:</b>Margas abigarradas-ofitas  <b>Tipo genético:</b>Dystrochrept típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b> 4-I-94  <b>Hoja mapa:</b> 38-I-"Bermeo"  <b>Variedades predominantes:</b> varias blancas , F.blanche  <b>Edad cepas:</b> 10 años</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

- A<sub>p</sub>**    0-12cm.      Color en húmedo pardo-pardo oscuro (10YR 4/3), en seco pardo muy pálido (10YR 7/4). Gravass 7%. Textura arcillo-arenosa. Estructura: bloques angulares-subangulares (sin roturar) moderada, mediana. Adherente, plástico, abundancia de raíces de malas hierbas. Actividad biológica patente (lombrices). Limite neto .
  
- A<sub>12</sub>**    12-23cm.      Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 4/3), en seco pardo pálido (10YR 6/3). Gravass 5%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques angulares-subangulares, mediana, moderada. Actividad biológica patente. Adherente, plástico, firme. Abundantes raíces. Poros gruesos abundantes. Limite neto.
  
- B<sub>2</sub>**      23-40cm.      Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/3,5), en seco pardo amarillento claro (10YR 6/4). Gravass 10%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques angulares y subangulares moderada. Actividad biológica importante. Raíces abundantes gruesas y finas. Adherente. Ligeramente plástico. Friable. Limite neto .
  
- B<sub>3</sub>**      40-100cm      Color en húmedo pardo amarillento(10YR 5/8), en seco pardo muy pálido (10YR 7/4). Manchas pardo fuerte (7,5YR 5/8). Gravass 40%. Textura arcillo-arenosa. Adherente plástico, firme. Escasas raíces de pequeño tamaño.
  
- C<sub>1</sub>**      +100



**PERFIL n°2**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-12	3,68	42,16	12,86	19,29	22,01	Franca	Fr. arcillo-aren.
A <sub>12</sub>	12-23	2,86	42,18	13,66	16,88	24,42	Franca	Fr. arcillo-aren.
B <sub>2</sub>	23-40	3,64	40,59	17,68	20,90	17,19	Franca	Fr. arcillo-aren.
C <sub>1</sub>	+40	5,16	38,24	17,68	20,52	18,40	Franca	Fr. arcillo-aren.

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-12	4,90	17,77	27,57	3,0	1,0	15,13	0,27	0,63
A <sub>12</sub>	12-23	3,59	18,75	19,15	2,0	1,0	14,06	0,23	0,36
B <sub>2</sub>	23-40	2,41	17,77	13,56	1,5	0,5	12,04	0,18	0,23
C <sub>1</sub>	+40	1,93	15,79	12,22	1,0	0,5	9,48	0,18	0,25

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-12	5,50	4,25	-	5,01	2,91	0,21	13,86	No
A <sub>12</sub>	12-23	5,40	4,05	-	3,24	1,88	0,15	12,53	No
B <sub>2</sub>	23-40	5,35	4,00	-	1,11	0,64	-	-	No
C <sub>1</sub>	+40	5,25	3,95	-	-	-	-	-	No

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	CC	d	R.(mm)
						A <sub>12</sub>	20-23	22,96	1,32	9,2
x	xxx					B <sub>2</sub>	23-40	20,86	1,32	46,9
x	xx					C <sub>1</sub>	40-60	21,03	1,32	55,4
						TOTAL	20-60			111,5

\*Calculado apartir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Ost

<p><b>PERFIL:3</b>  Localidad : Bakio  <b>Coordenadas:</b>O:2°48'23"  N:43°25'30"  <b>Situación:</b>Barrio Gorrondona  <b>Topografía:</b>Ladera descendente de NE a SO.  Pendiente 8%  <b>Altitud:</b>50 m.  <b>Drenaje:</b>Moderadamente bien drenado  <b>Material originario:</b> Ofitas  <b>Tipo genético:</b>Hapludoll típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>4-I-94  <b>Hoja mapa:</b>38-I"Bermeo"  <b>Variedades predominantes</b> Folle blanche ,  H. zuri,alguna Sauvignon blanc  <b>Edad cepas:</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

- A<sub>p</sub>**    0-20cm.    Color en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3) en seco pardo amarillento (10YR5/4). Gravás 6%. Textura franca. Estructura migajosa , moderada, fina, ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable ,abundancia de raíces de malas hierbas. Poros finos abundantes. Límite neto.
- A<sub>12</sub>**    20-34cm.    Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco pardo amarillento claro (10YR 6/4). Gravás 7%. Textura franca. Estructura en bloques subangulares pequeños. Ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable. Raíces finas y medianas, abundantes. Actividad biológica patente (lombrices). Límite neto .
- B<sub>2</sub>**    34-65cm    Color en húmedo pardo oscuro(7,5YR 3/4), en seco amarillo-pardo (10YR 6/6). Gravás 40%. Textura franca. Estructura en bloques angulares-subangulares mediana, moderada. Ligeramente adherente, ligeramente plástico. Raíces escasas medianas y finas. Actividad biológica escasa. Límite neto.
- B<sub>3</sub>**    +65    Color en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/8), en seco amarillo-pardo (10YR 6/6). Manchas de Manganeseo y hierro. Gravás 32%. Textura arenosa. Estructura en bloques angulares débil (arenosa). No adherente, no plástico. Alguna raíz muy fina .

**PERFIL n°3**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-20	29,61	29,09	5,62	16,90	18,78	Fr.aren	Fr.arciillo-aren.
A <sub>12</sub>	20-34	27,23	28,25	7,24	18,50	18,78	Fr.aren	Fr.arciillo-aren.
B <sub>2</sub>	34-65	27,85	30,83	8,02	16,88	16,38	Fr.aren	Fr.arciillo-aren.
C <sub>1</sub>	+65	32,78	28,34	8,83	16,08	13,97	Fr.aren	Fr.arciillo-aren.

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-20	19,81	22,21	89,19	18,0	1,0	-	0,25	0,56
A <sub>12</sub>	20-34	19,12	24,67	77,50	17,5	1,0	-	0,27	0,35
B <sub>2</sub>	34-65	24,61	29,12	84,51	22,0	2,0	-	0,35	0,26
C <sub>1</sub>	+65	26,69	32,57	81,95	24,0	2,0	-	0,51	0,18

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH CIK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-20	7,60	6,15	0,085	2,58	1,50	0,17	8,82	0,34
A <sub>12</sub>	20-34	7,90	6,20	0,059	1,34	0,78	0,11	7,09	0,56
B <sub>2</sub>	34-65	7,90	5,95	0,047	-	-	-	-	0,34
C <sub>1</sub>	+65	7,85	5,65	0,050	-	-	-	-	0,30

## ARCILLAS\*

## AGUA\*\*

Sección de control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	Hidr. amorf	Gib	Hor.	Prof.	CC	d	R.(mm)
	x	xx		xx		A <sub>12</sub>	20-34	21,23	1,52	45,1
	x	xxx		xxx		B <sub>2</sub>	34-60	19,63	1,52	77,5
	x	xxx		xxx		C <sub>1</sub>	-	18,95	-	-
						TOTAL	20-60			122,6

\*Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil : 4</b>  <b>Localidad:</b>Bakio  <b>Coordenadas:</b>O:2°48'37"  N:43°25'40"  <b>Situación:</b>A la derecha de la carretera BI-V-1001, junto al río .  <b>Topografía:</b>Fondo de valle . Pendiente 0%  <b>Drenaje:</b>Bien drenado (aunque la capa freática se encuentra a apenas 2,5 m, menos en invierno)  <b>Material originario:</b>Depósitos aluviales  <b>Tipo genético:</b>Haplumbrept típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>4-I-94  <b>Hoja mapa:</b>38-I "Bermeo"  <b>Variedades predominantes:</b> varias blancas y tintas  <b>Edad cepas:</b>9 años</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### DESCRIPCION DEL PERFIL

<b>Ap</b>	0-18cm.	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (2,5Y 3/2), en seco pardo oliva claro (2,5Y 5/3). Gravas 0%. Textura arenosa. Estructura migajosa fácil de disgregar. No adherente, no plástico, friable. Raíces de malas hierbas abundantes. Actividad biológica patente. Límite neto.
<b>A<sub>12</sub></b>	18-40cm.	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), en seco pardo oliva claro (2,5Y 5/3). Gravas 0%. Textura arenosa, estructura en bloques subangulares débil fina. No adherente, no plástico. Raíces abundantes finas y gruesas. Actividad biológica patente. Poros gruesos abundantes. Límite neto.
<b>B<sub>2</sub></b>	40-70cm	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3), en seco pardo oliva claro (2,5Y 5/4). Gravas 1%. Textura arenosa, estructura en bloques subangulares débil, fina. No adherente, no plástico. Raíces escasas finas. Actividad biológica no patente. Límite neto.
<b>B<sub>3</sub></b>	+70	Color en húmedo pardo-pardo oscuro (10YR 4/3), en seco pardo oliva claro (2,5Y 5/5). Gravas 0%. Textura arenosa. Estructura en bloques subangulares débil, fina. No adherente, no plástico.

**PERFIL n°4**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-18	0,46	38,94	24,12	21,68	14,80	Franca	Fr. arcillo-aren.
A <sub>12</sub>	18-40	12,52	39,74	19,29	16,89	11,56	Franca-Fr. aren.	Franco arenosa
B <sub>2</sub>	40-70	19,95	39,55	14,40	12,12	13,98	Franco arenosa	Franco arenosa
B <sub>3</sub>	+70	4,45	43,79	14,48	20,09	17,19	Franca	Fr. arcillo-aren.

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-18	7,91	19,25	41,09	6,0	1,5	7,48	0,18	0,23
A <sub>12</sub>	18-40	7,29	20,23	36,03	6,0	1,0	12,33	0,18	0,11
B <sub>2</sub>	40-70	5,70	17,77	32,08	5,0	0,5	6,96	0,13	0,07
B <sub>3</sub>	+70	7,75	15,30	50,65	6,5	1,0	-	0,18	0,07

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-18	6,45	4,95	0,045	3,15	1,83	0,129	14,18	No
A <sub>12</sub>	18-40	6,50	5,25	0,050	3,02	1,76	0,128	13,75	No
B <sub>2</sub>	40-70	7,10	5,85	0,049	1,06	0,62	0,066	9,39	No
B <sub>3</sub>	+70	7,25	6,05	0,079	1,14	0,67	0,067	10,00	No

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección de control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof	Cc	d	R.(mm)
						A <sub>12</sub>	20-40	20,79	1,44	59,9
x	x	xx				B <sub>2</sub>	40-60	19,11	1,52	58,1
x	x	x				B <sub>3</sub>	-	20,78	-	-
						TOTAL				118,0

\*Calculado apartir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:5</b>  <b>Localidad:</b>Bakio  <b>Coordenadas:</b>O:2°48'55"  N:43°25'12"  <b>Situación:</b>Basigo de Bakio  <b>Topografía:</b>Ladera cóncava orientada al sur.  Pendiente 10%  <b>Altitud:</b> 30m  <b>Drenaje:</b>Moderadamente mal drenado  <b>Material originario:</b>Caliza  <b>Tipo genético:</b>Eutrocept dístico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>4-I-94  <b>Hoja mapa:</b>38-I."Bermeo"  <b>Variedades predominantes:</b>  Folle blanche y tintas  <b>Edad cepas:</b></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### DESCRIPCION DEL PERFIL

<b>Ap</b>	0-16cm.	Color en húmedo pardo-pardo oscuro(10YR 4/3), en seco pardo amarillento-claro (10YR 6/4). Manchas amarillo rojizo(7,5YR 6/8). Gravas 6%. Textura arcillo-arenosa. Estructura migajosa. Adherente, plástico. Actividad biológica elevada. Presencia de raíces de malas hierbas. Límite neto.
<b>B<sub>2</sub></b>	16-60cm.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/8), en seco amarillo-pardo (10YR 6/6). Gravas 5%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares, moderada, mediana. Adherente, plástico. Actividad biológica elevada. Raíces muy abundantes finas y gruesas. Límite neto.
<b>C<sub>1</sub></b>	60-80cm.	Color en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/8), en seco amarillo (10YR 7/6). Gravas 4%. Textura arcillo-arenosa. Estructura compacta. Adherente, plástico. Presencia de raíces finas. Actividad biológica no patente.
<b>C<sub>2</sub></b>	+80cm.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/8), en seco amarillo-pardo (10YR 6/6) manchas amarillo rojizo (7,5YR 6/8). Gravas 40%. Textura arcillo-arenosa, estructura compacta. Adherente, plástico.

**PERFIL nº5**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-16	19,93	34,75	8,84	18,08	18,40	Franca	Fr.arciillo-aren
B <sub>2</sub>	16-60	11,96	37,09	11,25	19,70	20,00	Franca	Fr.arciillo-aren.
C <sub>1</sub>	60-80	10,56	36,14	11,26	22,10	20,00	Franca	Fr.arciillo-aren.
C <sub>2</sub>	+ 80	8,15	35,27	12,06	19,29	25,23	Franca	Fr.arciillo-aren.

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-16	10,72	18,26	58,71	8,5	1,5	-	0,16	0,56
B <sub>2</sub>	16-60	7,67	10,36	74,03	6,0	1,0	-	0,20	0,47
C <sub>1</sub>	60-80	6,46	9,38	68,87	5,5	0,5	-	0,19	0,27
C <sub>2</sub>	+ 80	7,55	13,82	54,67	6,0	1,0	-	0,31	0,24

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-16	7,00	6,00	0,040	3,35	1,95	0,20	9,75	No
B <sub>2</sub>	16-60	7,70	6,25	0,040	1,00	0,58	0,08	7,25	No
C <sub>1</sub>	60-80	7,60	5,95	0,043	-	-	-	-	No
C <sub>2</sub>	+ 80	7,50	6,05	0,067	-	-	-	-	No

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	Cc	d	R.(mm)
x	xx					B <sub>2</sub>	20-60	21,06	1,36	114,8
x	xxx					C <sub>1</sub>	-	21,26	-	-
x	xx					C <sub>2</sub>	-	22,18	-	-
						TOTAL	20-60			114,8

\*Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:6</b>  <b>Localidad:</b>Balmaseda  <b>Coordenadas:</b>O:3°11'10"  N:43°12'7"  <b>Situación:</b>La Magdalena 28. Entrando en Balmaseda por la carretera BI-501 desde Sopuerta , a la derecha  <b>Topografía:</b>Ladera en pendiente. Cóncava.  Pendiente 15%  <b>Altitud:</b>175m.  <b>Drenaje:</b>Algo excesivamente drenado  <b>Material originario:</b>Areniscas y lutitas  <b>Tipo genético:</b>Hapludoll lítico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>4-VIII-94  <b>Hoja mapa:</b>61-III-"Güeñes"  <b>Varietades predominantes:</b>  Folle blanche y otras tintas y blancas  <b>Edad cepas:</b>10 años (en el lugar del perfil)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

- Ap**      0-18cm.      Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), en seco pardo grisáceo (10YR 5/2). Gravas 40,69%. Textura arenosa. Estructura migajosa, moderada. Ligeramente adherente, ligeramente plástico. Consistencia firme. Gran cantidad de raíces finas y medianas. Poros grandes frecuentes. Límite neto.
- A<sub>12</sub>**      18-35cm.      Color en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3), en seco (10YR 5/2). Gravas 45,05%. Textura arenosa. Estructura en bloques subangulares moderada, fina. Adherente, ligeramente plástico .Consistencia firme. Raíces muy abundantes. .Poros abundantes, gruesos. Límite neto.
- C**            +35cm.      "Calluela", roca algo alterada muy dura. Color en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1), en seco amarillo pardo (10YR 6/8) con capas rojas alternas. Abundantes micas.



**PERFIL n°6**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-18	18,00	35,87	10,45	18,49	17,19	Franco arenosa	Fr.arcilloaren.
A <sub>12</sub>	18-35	15,07	33,20	13,64	20,09	18,00	Franca	Fr.arcilloaren.
C	+35	33,06	34,56	9,60	14,44	8,34	(Fr.arenosa)	(Fr.arcarenosa)

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-18	16,70	16,78	99,52	15,0	1,0	-	0,19	0,51
A <sub>12</sub>	18-35	12,53	18,75	66,83	10,5	1,5	-	0,19	0,34
C	+35	-	-	-	-	-	-	-	-

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-18	7,90	6,65	0,135	3,63	2,11	0,18	11,72	0,37
A <sub>12</sub>	18-35	7,75	6,15	0,064	2,21	1,28	0,14	9,14	0,41
C	+35	7,65	6,00	0,022	2,36	1,37	-	-	0,21

## ARCILLAS\*

## AGUA\*\*

Sección control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	Cc	d	R.(mm)
xxx	xx	x				A <sub>12</sub>	20-35	21,48	1,36	43,9
						C	-	-	-	-
						TOTAL	20-35	-		43,9

\*Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:7</b>  <b>Localidad:</b>Zamudio  <b>Coordenadas:</b>O:2°53'40"  N:43°17'18"  <b>Situación:</b>C.Magalarte  Bajo las escuelas de Santo Domingo. Entrada en Derio  <b>Topografía:</b>Ladera en pendiente. Convexa.  Pendiente 7%  <b>Altitud:</b>94m.  <b>Drenaje:</b>Bien drenado  <b>Material originario:</b>Argilitas  <b>Tipo genético:</b>Eutrocept típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>4-VIII-94  <b>Hoja mapa:</b>61-II-"Bilbao"  <b>Variedades predominantes:</b>  Folle blanche  <b>Edad cepas:</b></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

<b>Ap</b>	0-16cm.	Color en húmedo pardo-pardo oscuro (10YR 4/3), en seco pardo amarillento claro (2,5Y 6/3). Gravas 7,5%. Textura arcillosa . Estructura en bloques angulares-subangulares, moderada, fina. Adherente, plástico. Firme. Raíces abundantes de malas hierbas. Poros finos frecuentes. Actividad biológica abundante (lombrices). Límite neto.
<b>B<sub>21</sub></b>	16-40cm.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/4), en seco pardo amarillento claro (10YR 6/4). Manchas pardo amarillento (10YR 5/6). Gravas 8,1%. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares y subangulares, mediana, compacta, ligeramente adherente, plástico, firme. Raíces frecuentes, medianas. Poros frecuentes gruesos. Actividad biológica importante mezcla de capas. Límite neto.
<b>B<sub>22</sub></b>	40-56cm.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/6), en seco pardo amarillento claro (10YR 6/4). Manchas (5YR 4/4), amarillo (10YR 7/8) Pardo amarillento claro (10YR 6/2). Gravas 11%. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, moderada, gruesa. Ligeramente adherente, ligeramente plástico, firme. Raíces escasas. Poros abundantes. Actividad biológica menos intensa.
<b>C<sub>1</sub></b>	+56cm.	"Calluela"dura poco alterada. Color en húmedo pardo oscuro (2,5Y 4/3), en seco pardo(10YR 5/3). Manchas pardo fuerte (7,5YR 5/6)

**PERFIL n° 7**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-16	5,37	33,23	7,24	24,11	30,05	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa
B <sub>21</sub>	16-40	1,97	28,59	8,84	24,92	35,68	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa
B <sub>22</sub>	40-56	3,11	28,25	8,86	28,12	31,66	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa
C <sub>1</sub>	+56	7,12	33,89	10,51	29,68	18,80	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-16	22,66	26,64	85,06	19,0	2,5	-	0,20	0,96
B <sub>21</sub>	16-40	19,69	31,09	63,33	18,0	1,0	-	0,20	0,49
B <sub>22</sub>	40-56	19,13	26,15	73,15	17,5	1,0	-	0,26	0,37
C <sub>1</sub>	+56	-	-	-	-	-	-	-	-

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-16	7,90	6,75	0,257	4,14	2,41	0,43	5,60	3,06%
B <sub>21</sub>	16-40	8,10	6,65	0,183	1,43	0,83	0,13	6,38	0,69%
B <sub>22</sub>	40-56	8,25	6,50	0,157	-	-	-	-	0,52%
C <sub>1</sub>	+56	8,50	6,75	0,131	-	-	-	-	0%

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 10 a 30 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	Cc	d	R.(mm)
						A <sub>p</sub>	10-16	24,25	1,22	18,8
xx	x					B <sub>21</sub>	16-30	23,10	1,22	39,5
xx	x					B <sub>22</sub>	-	-	-	-
						TOTAL	10-30			58,3

\*Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:8</b>  <b>Localidad:</b>Gordejuela  <b>Coordenadas:</b>O:3°03'30"  N:43°11'25"  <b>Situación:</b>De Sodupe a Gordejuela a la derecha de la carretera BI-504 .Zona conocida como "La Tejera"  <b>Topografía:</b>Ladera convexa  pendiente 5%  <b>Altitud:</b>100m.  <b>Drenaje:</b>Imperfectamente drenado (drenaje artificial)  <b>Material originario:</b>Argilitas y/o limolitas  <b>Tipo genético:</b>Dystocrept típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b> 12-VIII-94</p> <p><b>Hoja mapa:</b>61-III-"Güefies"  <b>Variedades predominantes:</b>  Sauvignon blanc,Riesling,H. zuri,Chardonnay  <b>Edad cepas:</b>4 años (en el lugar del perfil)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### DESCRIPCION DEL PERFIL

- Ap** 0-12cm. Color en húmedo pardo amarillento (10YR /6), en seco amarillo(10YR 7/6). Gravas 10%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares mediana, débil. Ligeramente adherente, plástico, consistencia firme muy dura. Raíces finas de malas hierbas. Piedras abundantes. No se aprecia actividad biológica. Evidencia de poros no muy abundantes. Límite neto.
- AB** 12-20cm. Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/8), en seco amarillo (10YR 7/6). Manchas amarillo rojizo (5YR 6/8). Gravas 12%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques angulares, superficies de iluviación, estructura gruesa, moderada. Adherente, plástico, consistencia firme, muy dura. Raíces muy abundantes. Presencia de nódulos de arcillitas. No se aprecia actividad biológica. Límite neto.
- B<sub>2</sub>** 20-35cm. Color húmedo amarillo-pardo (10YR 6/8), en seco amarillo(10YR 7/6). Manchas pardo fuerte (7,5YR 5/8). Gravas 14%. Textura arcillosa. Estructura: agregados constituidos alrededor de los nódulos alterados que aparecen en gran cantidad, dura, friable. Adherente, plástico. Muchas raíces gruesas. Actividad biológica no evidente. Límite neto.
- B<sub>3</sub>** 35-55cm. Color en húmedo amarillo-pardo(10YR 6/6), en seco amarillo (10YR 7/6). Manchas gris claro (10YR 7/1) amarillo-pardo (10YR 6/8) negro(2,5Y 2/0) de manganeso. Gravas 20%. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, capas grises y rojas alternas, con algunas caras negras de manganeso. Adherente plástico firme muy duro. Presencia de escasas raíces finas.

## PERFIL n° 8

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-12	3,05	29,12	10,51	29,68	27,64	Fr.arciillosa	Arcilloarenosa
AB	12-20	5,22	31,78	9,64	23,31	30,05	Fr.arciillosa	Arcilloarenosa
B <sub>2</sub>	20-35	5,24	30,95	8,85	24,10	30,86	Fr.arciillosa	Arcilloarenosa
B <sub>3</sub>	35-55	6,24	25,92	5,64	28,94	33,26	Fr.arciillosa	Arcilloarenosa

## CAPACIDAD DE CAMBIO .

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-12	4,12	22,70	18,15	2,0	1,5	13,96	0,26	0,36
AB	12-20	3,35	24,67	13,58	2,0	1,0	15,45	0,20	0,15
B <sub>2</sub>	20-35	3,43	29,12	11,78	2,0	1,0	15,56	0,29	0,34
B <sub>3</sub>	35-55	3,88	35,53	10,92	2,0	1,5	18,54	0,27	0,11

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-12	5,05	3,50	-	2,68	1,56	0,13	12,0	
AB	12-20	5,25	3,50	-	1,34	0,78	0,12	6,50	
B <sub>2</sub>	20-35	5,20	3,45	-	-	-	-	-	
B <sub>3</sub>	35-55	5,10	3,35	-	-	-	-	-	

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 10 a 30 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof	Cc	d	R.(mm)
						Ap	10-12	23,24	1,22	5,7
	x	xx				AB	12-20	23,05	1,22	22,4
	x	xxx				B <sub>2</sub>	20-30	23,69	1,22	28,9
						TOTAL	10-30			57,0

\*Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:9</b>  <b>Localidad:</b>Zalla  <b>Coordenadas:</b>O:3°07'45"  N:43°12'40"  <b>Situación:</b>Barrio Aretxaga (dirección al polideportivo de Zalla)  <b>Topografía:</b>Ligera ladera convexa cerca de fondo de valle. Pendiente 5%  <b>Altitud:</b>90m.  <b>Drenaje:</b>Moderadamente bien drenado (drenaje artificial)  <b>Material originario:</b> depósitos aluviales  <b>Tipo genético:</b>Argjudoll típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>13-VIII-94  <b>Hoja mapa:</b>61-III-"Güeñes"  <b>Variedades predominantes:</b>  Folle blanche y varias blancas  <b>Edad cepas:</b>6 años</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

<b>Ap</b>	0-12cm.	Color húmedo pardo oscuro(10YR 3/3), en seco pardo amarillento claro (10YR 6/4). Gravas 10,2%. Textura arcillo-arenosa. Estructura migajosa, débil, mediana-gruesa. No adherente, no plástico, friable, ligeramente duro. Abundantes raíces de malas hierbas. Poros frecuentes, finos, caóticos. Límite neto.
<b>A<sub>12</sub></b>	12-21cm.	Color húmedo pardo-pardo oscuro (10YR 4/3), en seco pardo (10YR 5/3). Gravas 9%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques angulares-subangulares, moderada, mediana. Con superficies de iluviación, ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable. Raíces muy abundantes, finas y gruesas. Poros frecuentes. Actividad biológica
<b>B<sub>2t</sub></b>	21-42cm.	Color en húmedo amarillo-pardo (10YR 6/6), en seco amarillo (10YR 8/6). Manchas gris claro (10YR 7/1) amarillo rojizo (7,5YR 6/8). Gravas 0%. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, plástico, firme. Raíces finas de vid. Conductos de lombrices. Poros frecuentes. Límite neto.
<b>B<sub>3t</sub></b>	42-60cm.	Color en húmedo amarillo-pardo (10YR 6/6), en seco amarillo (10YR 8/6). Manchas gris claro (10YR 7/1) pardo fuerte (7,5YR 5/8). Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, caras con superficies de iluviación, ligeramente adherente, plástico, friable. Raíces finas. Poros frecuentes. Límite neto.
<b>C<sub>1</sub></b>	+60cm.	Color en húmedo amarillo-pardo(10YR 6/6), en seco amarillo (10YR 8/6). Manchas gris claro (10YR 7/1) pardo fuerte (7,5YR 5/8). Textura arcillosa, estructura en bloques angulares, con caras rojas y grises alternas y algunas caras negras de manganeso. Plástico, friable. Raíces finas muy escasas.

**PERFIL n° 9**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-12	7,96	41,96	15,21	16,07	18,80	Franca	Fr.arcillo-aren.
A <sub>12</sub>	12-21	6,22	43,70	14,45	16,83	18,80	Franca	Fr.arcillo-aren.
B <sub>2t</sub>	21-42	1,06	35,96	16,10	17,64	29,24	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa
B <sub>3t</sub>	42-60	1,39	39,62	13,67	17,68	27,64	Fr.arcillosa	Arcillo-arenosa
C <sub>1</sub>	+60	1,62	40,2	13,66	16,88	27,64	Fr.arcillosa	Arcillo-arenosa

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-12	17,21	20,73	83,02	14,5	1,5	5,65	0,30	0,91
A <sub>12</sub>	12-21	14,46	17,77	81,37	12,0	1,5	5,75	0,31	0,65
B <sub>2t</sub>	21-42	11,57	22,21	52,09	10,0	1,0	-	0,37	0,20
B <sub>3t</sub>	42-60	11,00	23,65	46,43	9,5	1,0	-	0,35	0,15
C <sub>1</sub>	+60	8,94	23,69	37,74	7,0	1,5	5,00	0,30	0,14

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-12	6,95	6,35	0,339	4,58	2,66	0,27	9,85	No
A <sub>12</sub>	12-21	6,75	5,80	0,263	4,13	2,40	0,23	10,43	No
B <sub>2t</sub>	21-42	7,60	6,15	0,224	-	-	-	-	No
B <sub>3t</sub>	42-60	7,45	6,00	0,224	-	-	-	-	No
C <sub>1</sub>	+60	5,75	4,15	0,145	-	-	-	-	No

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección de control de 20 a 60 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	Ce	d	R.(mm)
						A <sub>12</sub>	20-21	22,43	1,36	3,0
xx	x					B <sub>2t</sub>	21-42	23,09	1,22	59,2
xxx	x					B <sub>3t</sub>	42-60	22,77	1,22	50,1
xxx	x					C <sub>1</sub>	-	22,71	-	-
						total	20-60			112,3

\*Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:10</b>  <b>Localidad:</b>Lezama  <b>Coordenadas:</b>O:2°50'10"  N:43°16'45"  <b>Situación:</b>Entre Lezama y Zamudio a la izquierda de la carretera general BI-113 C/Torre 254  <b>Topografía:</b>Fondo de valle  pendiente 2%  <b>Altitud:</b>70m.  <b>Drenaje:</b> Imperfectamente drenado  <b>Material originario:</b>Tramo calcáreo,cretácico-superior-Maestrich  <b>Tipo genético:</b>Hapludult húmico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>12-VIII-94  <b>Hoja mapa:</b>62-22-5"Durango"  <b>Variedades predominantes:</b>  Riesling,H.zuri,otras blancas  <b>Edad cepas:</b>6años(en el lugar del perfil)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

- Ap** 0-11cm. Color húmedo pardo-pardo oscuro (10YR 4/3), en seco pardo muy pálido (10YR 7/4). Gravas 4%. Textura arcillo-arenosa. Estructura migajosa. Tamaño medio, moderado, más débil en superficie. Ligeramente adherente, no plástico, duro. Abundantes raíces de malas hierbas.
- B<sub>2</sub>** 11-33cm. Color húmedo amarillo(10YR 7/6), en seco amarillo pardo(10YR 6/8) manchas pardo fuerte (7,5YR 5/8). Gravas 0%. Textura arcillo-arenosa. Estructura en bloques angulares con caras de iluviación, moderada, mediana-gruesa, ligeramente adherente, ligeramente plástico. Consistencia dura. Raíces abundantes de vid. Presencia de material alterado y nódulos de arcillitas. Canales de lombrices mezclando horizontes. Poros abundantes, gruesos y finos. Límite neto.
- B<sub>3</sub>** 33-56cm. Color en húmedo amarillo-pardo(10YR 6/8), en seco amarillo (10YR 7/8). Manchas pardo-amarillento (10YR 5/8) gris claro(10YR 7/1). Gravas 0%. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, con capas rojas y grises alternas. Ligeramente adherente, ligeramente plástico. Consistencia dura. Raíces abundantes. Canales de lombrices. Poros abundantes. Límite neto.
- C<sub>1</sub>** +56cm. Color húmedo amarillo-pardo(10YR 6/8), en seco amarillo (10YR 7/8) Manchas gris claro (10YR 7/1) pardo fuerte (7,5YR 5/8) pardo fuerte (7,5YR4/6). Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares-subangulares con capas alternas rojas-grises. Ligeramente adherente, ligeramente plástico. Consistencia dura. Presencia de escasas raíces finas.



**PERFIL nº 10**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-11	7,78	38,06	11,25	20,90	22,01	Franca	Fr.arcillo-aren.
B <sub>2t</sub>	11-33	4,10	35,30	4,83	18,49	37,28	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa
B <sub>3t</sub>	33-56	2,52	30,45	4,83	22,50	39,70	Arc-Fr. arcill.	Arcillo-arenosa
C <sub>1</sub>	+56	4,42	30,96	7,24	24,92	32,46	Fr.arcillosa	Arcillo-arenosa

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-11	5,54	18,26	30,34	4,0	1,0	14,38	0,19	0,35
B <sub>2t</sub>	11-33	4,46	35,53	12,55	3,0	1,0	18,64	0,17	0,29
B <sub>3t</sub>	33-56	5,06	38,49	13,15	3,0	1,5	23,13	0,19	0,37
C <sub>1</sub>	+56	6,01	34,54	17,40	3,0	2,5	20,14	0,15	0,36

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-11	5,35	3,95	-	4,44	2,58	0,21	12,29	No
B <sub>2t</sub>	11-33	4,95	3,50	-	0,51	0,30	0,07	4,3	No
B <sub>3t</sub>	33-56	4,85	3,40	-	-	-	-	-	No
C <sub>1</sub>	+56	4,95	3,45	-	-	-	-	-	No

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 10 a 30 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	Cc	d	R.(mm)
	x	x				Ap	10-11	23,10	1,36	3,1
	x	x				B <sub>2t</sub>	11-30	26,51	1,22	61,4
	x	xx				B <sub>3t</sub>	-			-
						TOTAL	10-30			64,5

\*Calculado apartir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

<p><b>Perfil:11</b>  <b>Localidad:</b>Gamiz-Fika  <b>Coordenadas:</b>O:2°48'20"  N:43°18'25"  <b>Situación:</b>Barrio Acendona de Fika .C/Eguzkiza 42°B  <b>Topografía:</b>Ladera cerca de fondo de valle .  <b>Pendiente</b> 2%  <b>Drenaje:</b>Imperfectamente drenado  <b>Material originario:</b>Tramo calcáreo (influido por caliza arenosa y margas)  <b>Tipo genético:</b>Eutrocrept típico</p>	<p><b>Fecha descripción:</b>11-VIII-94  <b>Hoja mapa:</b>62;22-5"Durango"  <b>Variedades predominantes:</b>  H.zuri,Folle blanche  <b>Edad cepas:</b>9 años(también de 2)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DESCRIPCION DEL PERFIL**

<b>Ap</b>	0-12cm.	Color en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3), en seco pardo amarillento (10YR 5/4). Manchas blancas de CaCO <sub>3</sub> recarbonatado, caliza activa. Gravas 4%. Textura arcillo-arenosa; estructura migajosa, moderada, mediana. Ligeramente adherente, igeramente plástico, friable. Raíces escasas (roturado). Actividad biológica patente. Límite neto.
<b>AB</b>	12-23cm.	Color en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3), en seco pardo amarillento (10YR 5/4). Manchas de CaCO <sub>3</sub> recarbonatado, nódulos, caliza activa. Gravas 7%. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, moderada. Adherente, plástico, firme. Muy duro en seco. Raíces abundantes. Actividad biológica clara (lombrices). Límite neto.
<b>B<sub>21</sub></b>	23-38cm.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/6), en seco pardo amarillento claro (10YR 6/4). Manchas de CaCO <sub>3</sub> .. Gravas 0%. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, moderada, gruesa. Adherente, plástico, firme. Raíces abundantes medianas y finas . Clara actividad biológica. Límite neto.
<b>B<sub>22</sub></b>	38-59cm.	Color en húmedo amarillo-oliva(2,5Y 6/6), en seco amarillo (2,5Y 7/6), Manchas amarillo rojizo (7,5YR 6/8) pardo muy pálido(10YR 7/3), pardo grisáceo muy oscuro(10YR 3/2) por restos vegetales, raíces muertas. Gravas 0%. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, tendencia a capas alternas rojas y grises. Adherente plástico, firme. Raíces abundantes, medianas. Actividad biológica patente. Límite neto.
<b>B<sub>3</sub></b>	+59cm.	Color en húmedo amarillo-oliva(2,54 6/6), en seco amarillo-amarillo pálido (2,5Y 7/5). Manchas amarillo-rojizo (7,5YR 6/8); pardo muy

**PERFIL n° 11**

## ANÁLISIS MECÁNICO

Hor	prof. cm	Arena gruesa 2-0,2mm	Arena fina 0,2-0,05	Limo grueso 0,05-0,02	Limo fino 0,02-0,002	Arcilla <0,002	CLASE USDA	TEXTURA ISSS
Ap	0-12	3,57	36,63	9,67	23,29	26,84	Franca-Fr.arci	Arcillosa gruesa
AB	12-23	3,38	40,84	7,28	20,86	27,64	Franca-Fr.arci	Arcillosa gruesa
B <sub>2</sub>	23-38	4,16	36,09	10,40	24,93	24,42	Franca	Fr.arcillosa
B <sub>3</sub>	38-59	4,38	34,27	5,57	28,14	27,64	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa
C <sub>1</sub>	+59	4,34	31,84	8,87	27,31	27,64	Fr.arcillosa	Arcillosa gruesa

## CAPACIDAD DE CAMBIO

Hor	Prof. cm	S	T	V	Calizaact .%	Ca meq/%g	Mg meq/%g	H meq/%g	Na meq/%g	K meq/%g
Ap	0-12	23,25	20,23	114,5*	0,74	20,50	1,5	-	0,25	1,00
AB	12-23	22,84	22,70	100,6*	0,57	21,0	1,0	-	0,23	0,61
B <sub>2</sub>	23-38	21,11	17,77	118,8*	0,60	20,0	0,5	-	0,23	0,38
B <sub>3</sub>	38-59	12,9	18,75	68,8	0,35	12,0	0,5	-	0,24	0,16
C <sub>1</sub>	+59	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-

\*V&gt;100 debido a la caliza activa

Hor	Prof. cm.	pH H <sub>2</sub> O	pH ClK	CE mmhos/cm 25°C	M.O.	C	N	C/N	CaCO <sub>3</sub> %
Ap	0-12	7,50	6,70	0,282	5,31	3,20	0,31	10,32	0,74%
AB	12-23	7,65	6,65	0,224	4,30	2,50	0,26	9,62	0,57%
B <sub>2</sub>	23-38	8,20	7,05	0,143	1,23	0,71	-	-	0,61%
B <sub>3</sub>	38-59	8,15	7,00	0,103	-	-	-	-	1,25%
C <sub>1</sub>	+59	8,00	6,90	0,076	-	-	-	-	1,00%

ARCILLAS\*

AGUA\*\*

Sección control de 10 a 30 cm.

Mt	Mi	Vm	Chl	K	Gib	Hor.	Prof.	Cc	d	R.(mm)
						Ap	10-12	24,32	1,28	6,2
						AB	12-23	23,90	1,28	33,7
x	x					B <sub>21</sub>	23-30	22,51	1,36	21,4
x	xx					B <sub>22</sub>	-			-
						TOTAL	10-30			61,3

Calculado a partir del valor T de la capacidad de cambio

\*\*Estimado por los métodos de Gras y Osty

En cuanto a **pH** los suelos se pueden agrupar en :

**A. Suelos ácidos** (perfiles N° 2, 8 y 10): con pH que oscila entre 5,0 y 5,5 en agua y entre 3,5 y 4,2 en ClK, originado por el carácter ácido del material de partida. Estos suelos presentan valores bajos de porcentaje de saturación en bases (V), entre 12 y 30 y su capacidad de intercambio catiónico (T) oscila entre 15,8 y 38,5 encontrándose ocupada por protones y probablemente también por aluminio. En los horizontes superficiales la relación entre protones y bases es del orden de 3, aumentando a 4 en el material de partida.

**B. Suelos de carácter neutro o ligeramente básico** (perfiles N° 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 y 11): presentan mayor heterogeneidad, se podría distinguir entre:

**B.1.** Suelos con valores V menores de 50% (Perfiles N° 4 y 5) Son suelos de pH neutro. En el perfil N° 5 el lavado se pone de manifiesto por la desaparición del  $\text{CaCO}_3$ . En el perfil N° 4 el lavado lo justificamos por la textura

**B.2.** Suelos con complejo de cambio prácticamente saturado (N° 3, 6, 7, 9 y 11): son suelos de pH básico entre 7,5 y 8,5.

**B.3.** Suelo con comportamiento especial al no poder relacionar la suma de bases con el valor de la CIC (Perfil N° 1) atribuimos esta circunstancia a que T está ocupado por el amonio por ser fertilizado con purines.

Los valores de la **materia orgánica** en los horizontes superficiales se encuentran entre 2,58 y 5,31 %, siendo predominantes los valores comprendidos entre 3,5 y 4,5 %. Niveles que se pueden considerar adecuados para la producción de vid. Niveles más altos, presentan aspectos positivos y negativos para este cultivo:

- Positivos :

- mejora de la estructura, contribuyendo a la estabilidad de los agregados y la porosidad.
- aumento de la capacidad de retención de agua
- aumento del contenido microbiano útil
- fuente de nitrógeno

- Negativos :

- disminución de la calidad de la producción menor contenido en azúcar del mosto
- mayor probabilidad de enfermedades criptogámicas
- mayor desarrollo de malas hierbas.

La humificación de la materia orgánica de la mayoría de los perfiles es la adecuada, la relación C/N oscila entre 10 y 14 excepto en los perfiles 1, 3, 5 y 7 donde no llega a alcanzar el valor 8. (Probablemente consecuencia de una materia orgánica aportada o a la fertilización nitrogenada).

La **Capacidad de Intercambio Catiónico** en los epipedones varía entre 17,7 y 26,6, mientras que en los subhorizontes lo hace entre 9,4 y 38,5. De acuerdo con los porcentajes de coloides y de sus características, los valores más altos en la CIC corresponden con los porcentajes mayores de materia orgánica en el primer caso y con las características de su textura en el segundo (porcentaje de arcilla).

**Drenaje:** El mal drenaje de los perfiles N° 1, 5, 8, 10 y 11 origina que estos suelos estén saturados por agua durante el invierno, pudiendo producirse asfixia radicular en profundidad. El resto de perfiles tienen drenaje adecuado, con la excepción del perfil N° 6, que lo consideramos algo excesivamente drenado por su pendiente y textura.

Las **pendientes** varían desde valores de fuerte pendiente, entre 15 y 10 % (Perfiles N° 2, 5 y 6); pendiente moderada, entre 9 y 4 % (Perfiles N° 3, 7, 8 y 9) hasta zonas llanas de pendiente menor del 3 % (Perfiles N° 1, 4, 10 y 11). Lo que nos muestra una gran variabilidad de las mismas.

La **textura** predominante es la franco arcillo-arenosa (ISSS) (perfiles N° 1, 2, 3, 4, 6, 9 y 10), hemos encontrado suelos con texturas más pesadas como la arcillosa gruesa (N° 7 y 11) y la arcillo-arenosa (N° 8). Según la clasificación USDA, predomina la textura franco arcillosa, existiendo también texturas francas y franco-arenosas.

### 3.2. Evaluación agronómica de los perfiles

Para la evaluación de cada uno de los perfiles respecto, a la capacidad de producción de uva, se ha empleado el método propuesto por Riquier y col.(1.970) adoptado por la FAO. Se define la productividad actual como la capacidad del suelo para producir una determinada cantidad de cosecha por hectárea y año y se expresa en porcentaje (nivel de productividad) respecto al rendimiento óptimo por hectárea del mismo cultivo que crezca en el mejor suelo. No se han tenido en cuenta criterios cualitativos, que probablemente, en algunos aspectos sean opuestos a los estudiados (como es conocido calidad y cantidad en viticultura están reñidos).

N°	Nivel productividad	Drenaje inadecuado	Textura y estructura	Profundidad efectiva	Minerales de reserva	Saturación en bases.V	Relieve
1	27.medio	+++	-	-	-	+	-
2	23.medio	-	-	++	-	+++	+
3	46.alto	-	-	++	-	-	-
4	22.medio	+++	-	-	-	++	-
5	52.alto	-	-	+	-	+	+
6	13.bajo	-	-	+++	+	-	+
7	22.medio	-	+	+++	-	-	+
8	29.medio	-	+	+	-	+++	-
9	56.alto	-	-	+	-	+	-
10	10.bajo	+++	+	+	+	+++	-
11	26.medio	+++	-	+	-	++	-

- Valor adecuado para ese factor

+ Factor que condiciona pero no limita la capacidad de producción

++ Factor que limita la capacidad de producción

+++ Factor que limita de forma importante la capacidad de producción

Como se puede observar en la tabla, **los principales factores condicionantes de la capacidad de producción** son:

- A.- *Escasa profundidad efectiva* : especialmente en los perfiles N° 6 y 7 con un somero solum sobre material alterado que impide el desarrollo radicular. En los perfiles N° 3, 5, 8, 9, 10 y 11 aparecen horizontes con textura arcillosa que originan situaciones de hidromorfía impidiendo el adecuado crecimiento de las raíces.
- B.- *Bajo nivel de saturación en bases* : perfiles N° 2, 4, 8 y 10 con valores muy bajos en V que originan una limitación en la producción por la carencia de bases. En estas condiciones hay problemas de retrogradación de Fósforo, además de graves problemas en cuanto a Nitrógeno y Potasio. Otras circunstancias son la disminución de la estabilidad de la estructura; la liberación de metales a formas tóxicas (Mn,Al,Fe)...impidiendo las condiciones adecuadas de producción.
- C.- *Drenaje externo e interno inadecuados* : En los suelos con textura arcillosa acompañada de poca pendiente (Perfiles N° 10 y 11) y en el perfil N° 4 cuyo nivel freático está próximo a la superficie se dan circunstancias limitantes de la producción de la vid.(produciéndose asfixia radicular, destrucción de agregados estructurales, disminución del potencial de oxidoreducción, cese de los procesos de nitrificación e inicio de los procesos de desnitrificación etc.)
- D.- *Otros factores* que reducen la capacidad de producción sin llegar a ser limitantes son: la pendiente, los tipos de material de partida y las texturas pesadas.

#### 4. CONCLUSIONES

La tipología y las propiedades de los suelos donde se cultiva la vid para producir txakoli es muy variada. Aparece en suelos de los órdenes : inceptisol, mollisol y ultisol. Esta variedad se debe tanto a los tipos de roca madre sobre los que se han formado los distintos suelos como a los factores que han influido en su desarrollo, sobre todo la acción humana. Son suelos de características muy distintas tanto en cuanto a acidez, capacidad de intercambio catiónico, disponibilidad de cationes por las plantas... Aunque se puede generalizar que los principales condicionantes para la producción que se han encontrado en estos suelos son la escasa profundidad efectiva, el bajo nivel de saturación en bases y el drenaje externo e interno inadecuados.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

- BALDANI, E. (1.992), "*Arboricultura general*". Ed.Mundiprensa, Madrid.
- BANDER, G.W. (1.982), "*Methods of soil analysis*", Agronomy N°9, part 2, 2ª edición. Wisconsin.
- BURRIEL F.; LUCENA F.; ARRIBAS S. (1957) "*Química analítica cuantitativa*".Ed.Paraninfo.Madrid
- DE LEÓN LLAMAZARES,A.(1989). "*Caracterización agronómica del País Vasco*". Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.Madrid.
- DOMINGO URIARTE M. (1989). "*Estudio de suelos de Vizcaya*".Servicio de Investigación y mejora agraria de Derio.Gobierno Vasco.Departamento de agricultura y pesca. Vitoria.
- ENTE VASCO DE LA ENERGÍA.EVE (1992). "*Mapa geológico de País Vasco*".

Hoja 38-I Bermeo E:1/25.000

Hoja 61-II Bilbao E:1/25.000

Hoja 61-III Gueñes E:1/25.000

FAO (1977) *"Guía para la descripción de perfiles de suelos"*. Roma.

FAO-UNESCO (1.990) *"Mapa mundial de suelos"*. Organización de las Naciones unidas para la agricultura y la alimentación.

GIL-ALBERT, F. *"Tratado de arboricultura frutal"* Ed. Mundiprensa. Madrid.

GOBIERNO VASCO (1990) *"Mapa de vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco"*. Hojas 38-I, 61-II y 61-III. Departamento de urbanismo, vivienda y medio ambiente. Viceconsejería de medio-ambiente

HIDALGO (1993). *"Tratado de Viticultura"*. Ed. Mundiprensa. Madrid.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1975). *"Mapa geológico de España"*.

Hoja 38, 22-4 Bermeo E:1/50.000. Segunda serie. Primera edición.

Hoja 62, 22-5 Durango E:1/50.000.

Hoja 61, 21-5 Bilbao E:1/50.000.

JACKSON M.L.(1982). *"Análisis químicos de suelos"*. 4ª edición. Ed. Omega. Barcelona.

KOLTHOFF I.M.; SANDELL E.B. (1952). *"Tratado de química analítica cuantitativa"*. Ed. Níger. Buenos Aires

LABORATORIO DE SALINIDAD DE LOS EEUU (1.982). *"Suelos salinos y sódicos"*. Dpto. de agricultura de EEUU. Ed. Limusa. Mexico.

MACHETH DIVISION OF KOLLMORGEN INSTRUMENTS CORPORATION (1990) *"Munsell Soil Charts"*. Baltimore.

MORENO (1.989) *"Levantamientos agrológicos"* Ed. Trillas, México.

RAT, P. (1.959) *"Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne)"*. Pub. de L' université de Dijon, XVIII, presses universitaires de France. Dijon. Citado por M. Domingo

RIQUIER, J.; BRAMAO, L.; CORNET, J.P. (1.970) *"A new system of soil appraisal in terms of actual and potential productivity"*. FAO. Roma.

ROQUERO C., PORTA J. (1990). *"Agenda de Campo para estudio del suelo"*. 5ª edición. Departamento de Edafología. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

SOIL CONSERVATION SERVICE (1973). *"Investigación de suelos. Métodos de laboratorio y procedimientos para recoger muestras"*. Ed. Trillas. Méjico.

SOIL SURVEY STAFF (1.990) *"Claves para la taxonomía de suelos"* Agency for international development. United States department of Agriculture. Soil Management support services.