

**PROYECTO DE GRADO:** “Estabilización de suelos cohesivos con vinaza de caña de azúcar”

**REALIZADO POR:** Aguilera Quispe José Amado **GESTIÓN:** 2010 Tarija - Bolivia

Resumen de las características físicas del suelo cohesivo barrio el lapacho sin estabilizar.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Cont. De Humedad	Humedad higroscópica (%)	---
Análisis granulométrico	% que pasa T-N° 10	100
	% que pasa T-N° 40	99.91
	% que pasa T-N° 200	74.34
	% de limos (Hidrómetro, 0.002 a 0.074 mm.)	68.40%
	% de arcilla (Hidrómetro, menor que 0.002 mm.)	31.60%
Peso específico	Peso específico (gr/cm <sup>3</sup> )	2.298
Clasificación	Unificada (S.U.C.S.)	CL-ML
	AASSTHO	A-4 (8)
Plasticidad	Límite líquido	28.32
	Límite plástico	22.67
	Índice de Plasticidad	5.65
Compactación (T-180)	Contenido de Humedad Óptima (%)	10.7
	Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2.08
Cambio volumétrico	Expansión (%)	1.887
Química	Índice pH	6.8
Color	rojo claro en estado seco y rojo oscuro en estado húmedo	

Cuadro 5.9: Características físicas generales del suelo cohesivo.

Resumen de resultados de las pruebas mecánicas a las que fue sometido el suelo cohesivo.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Capacidad Soporte	CBR (%)	4
Esfuerzo a compresión	Compresión confinada (Kg/cm <sup>2</sup> )	8.1

Cuadro 5.10.: Propiedades mecánicas específicas del suelo cohesivo.

## RESULTADOS ALCANZADOS POR LA ESTABILIZACIÓN CON VINAZA DE CAÑA DE AZUCAR

Características físicas de la mezcla suelo - Vinaza

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Contenido de humedad	Humedad higroscópica (%)	---
Plasticidad	Límite líquido	29.42
	Límite plástico	17.82
	Índice de plasticidad	8.6
Compactación	Contenido de humedad óptima (%)	11.64
	Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2.09
Cambio volumétrico	Expansión (%)	0.85

*Cuadro 5.11.: Características físicas de la mezcla Suelo-Vinaza.*

Para completar este análisis se somete a la mezcla de arcilla y vinaza a pruebas mecánicas. Sus resultados se resumen a continuación

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Capacidad portante	CBR (%)	7.8
Resistencia a compresión	Compresión inconfiada (kg/cm <sup>2</sup> )	12.3

*Cuadro 5.11.: Propiedades mecánicas del suelo estabilizado con Vinaza.*

**PROYECTO DE GRADO: “Estabilización de suelos cohesivos con vinaza de caña de azúcar”**

**REALIZADO POR:** Aguilera Quispe José A. **Gestión:** 2010 Tarija - Bolivia

Resumen de las características físicas del suelo cohesivo barrio las palmeras sin estabilizar.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Cont. De Humedad	Humedad higroscópica	-----
Análisis granulométrico	% que pasa T-Nº 10	100
	% que pasa T-Nº 40	99.94
	% que pasa T-Nº 200	80.72
	% de limos (Hidrómetro, 0.002 a 0.074 mm.)	29.8 %
	% de arcilla (Hidrómetro, menor que 0.002 mm.)	70.20 %
Peso específico	Peso específico (gr/cm <sup>3</sup> )	2.058
Clasificación	Unificada (S.U.C.S.)	CL
	AASSTHO	A-6 (11)
Plasticidad	Límite líquido	34.55
	Límite plástico	18.19
	Índice de Plasticidad	16.35
Compactación (T-180)	Contenido de Humedad Óptima (%)	12.08
	Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.72
Cambio volumétrico	Expansión (%)	0.849
Química	Índice pH	6.6
Color	Amarillo claro en estado seco y Amarillo Marfil en estado Húmedo	

Cuadro 5.20.: Características físicas generales del suelo cohesivo.

Resumen de resultados de las pruebas mecánicas a las que fue sometido el suelo cohesivo.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Capacidad Soporte	CBR (%)	4.1
Esfuerzo a compresión	Compresión inconfiada (Kg/cm <sup>2</sup> )	7.7

Cuadro 5.20.: Propiedades mecánicas específicas del suelo cohesivo.

## RESULTADOS ALCANZADOS POR LA ESTABILIZACIÓN CON VINAZA DE CAÑA DE AZÚCAR

Características físicas de la mezcla suelo - Vinaza

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Contenido de humedad	Humedad higroscópica (%)	----
Plasticidad	Límite líquido	20.33
	Límite plástico	20.06
	Índice de plasticidad	0.26
Compactación	Contenido de humedad óptima (%)	11.62
	Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	1.7
Cambio volumétrico	Expansión (%)	0.38

*Cuadro 5.21.: Características físicas de la mezcla Suelo-Vinaza.*

Para completar este análisis se somete a la mezcla de arcilla y Vinaza a pruebas mecánicas. Sus resultados se resumen a continuación

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Capacidad portante	CBR 25 (%)	7.6
	CBR 50 (%)	12.2
	CBR 75 (%)	18.3
	CBR 100 (%)	26.6 %
Resistencia a compresión	Compresión inconfiada (kg/cm <sup>2</sup> )	10.1

*Cuadro 5.21.: Propiedades mecánicas del suelo estabilizado con Vinaza.*

**Proyecto :** “Estabilización de Suelos con Vinaza de Caña de Azúcar a Nivel de Sub Rasante”

**Realizado por:** Ing. Edgar Grimaldo Matto Pablo **Gestión:** Unheval-Huanacu-Peru

Se muestra en resumen de las características físicas del suelo cohesivo.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Cont. De Humedad	Humedad higroscópica	-----
Análisis granulométrico	% que pasa T-N° 10	98
	% que pasa T-N° 40	73
	% que pasa T-N° 200	58
	% de limos (Hidrómetro, 0.002 a 0.074 mm.)	42.52 %
	% de arcilla (Hidrómetro, menor que 0.002 mm.)	57.48 %
Peso específico	Peso específico (gr/cm <sup>3</sup> )	-----
Clasificación	SUCS	CL
Plasticidad	Límite líquido	32.14
	Límite plástico	19.2
	Índice de Plasticidad	13.4
Compactación (T-180)	Contenido de Humedad Óptima (%)	9.65
	Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2.103
Cambio volumétrico	Expansión (%)	-----
Química	Índice pH	6.36
Color	Marrón Negruzco	

Resumen los resultados de las pruebas mecánicas a las que fue sometido el suelo cohesivo.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Capacidad Soporte	CBR (%)	4.65
Esfuerzo a compresión	Compresión inconfiada (Kg/cm <sup>2</sup> )	-----

## RESULTADOS ALCANZADOS POR LA ESTABILIZACIÓN CON VINAZA

El cuadro refleja las características físicas de la mezcla suelo Vinaza

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Contenido de humedad	Humedad higroscópica (%)	----
Plasticidad	Límite líquido	-----
	Límite plástico	-----
	Índice de plasticidad	-----
Compactación	Contenido de humedad óptima (%)	9.95
	Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2.098
Cambio volumétrico	Expansión (%)	-----

Sus resultados se resumen a continuación en el cuadro .

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Capacidad portante	CBR 25 (%)	5.9 %
	CBR 50 (%)	7 %
	CBR 75 (%)	9.1 %
	CBR 100 (%)	11.4 %
Resistencia a compresión	Compresión inconfiada (kg/cm <sup>2</sup> )	-----

**PROYECTO DE GRADO:** “Comparación de alternativas de estabilización de calles periurbanas de la ciudad de Tarija”

**REALIZADO POR:** Calizaya Vargas Renato

**GESTIÓN:** Julio del 2009

Cuadro 4.2., se muestra en resumen de las características físicas del suelo cohesivo.

PROPIEDAD	ENSAYO	RESULTADO
Cont. De Humedad	Humedad higroscópica	2.5
Análisis granulométrico	% que pasa T-N° 10	100
	% que pasa T-N° 40	97.20
	% que pasa T-N° 200	95.32
	% de limos (Hidrómetro, 0.002 a 0.074 mm.)	65%
	% de arcilla (Hidrómetro, menor que 0.002 mm.)	35%
Peso específico	Peso específico (gr/cm <sup>3</sup> )	2.705
Plasticidad	Límite líquido	39.14
	Límite plástico	19.24
	Índice de Plasticidad	19.9
Compactación (T-180)	Contenido de Humedad Óptima (%)	15.57
	Densidad Máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2.05
Cambio volumétrico	Expansión (%)	4.29
Química	Índice pH	9.0
Color	Amarillo claro en estado seco y café en estado húmedo	

Cuadro 4.2.: Características físicas generales del suelo cohesivo.

De la misma manera el cuadro 4.3. Se muestra en resumen los resultados de las pruebas mecánicas a las que fue sometido el suelo cohesivo.

PROPIEDAD	ENSAYO	NÚMERO DE PRUEBAS	RESULTADO
Capacidad Soporte	CBR (%)	1	4
Esfuerzo a compresión	Compresión inconfiada (Kg/cm <sup>2</sup> )	5	8.31

Cuadro 4.3.: Propiedades mecánicas específicas del suelo cohesivo.

## RESULTADOS ALCANZADOS POR LA ESTABILIZACIÓN CON CAL

El cuadro 4.16. Refleja las características físicas de la mezcla suelo cal

PROPIEDAD	ENSAYO	NÚMERO DE PRUEBAS	RESULTADO
Contenido de humedad	Humedad higroscópica (%)	1	2,7
Plasticidad	Límite líquido	2	40,91
	Límite plástico	2	29,42
	Índice de plasticidad	2	11.49
Compactación	Contenido de humedad óptima (%)	2	18.025
	Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	2	1.983
Cambio volumétrico	Expansión (%)	2	0.38

*Cuadro 4.16.: Características físicas de la mezcla Suelo-Cal.*

Para completar este análisis se somete a la mezcla de arcilla y cal a pruebas mecánicas. Sus resultados se resumen a continuación en el cuadro 4.17.

PROPIEDAD	ENSAYO	NÚMERO DE PRUEBAS	RESULTADO
Capacidad portante	CBR (%)	2	47
Resistencia a compresión	Compresión inconfiada (kg/cm <sup>2</sup> )	10	22.97

*Cuadro 4.17.: Propiedades mecánicas del suelo estabilizado con Cal.*