

Tabla de Contenido

1.	Introducción.	1
1.1	Fundamento de estudio	1
1.2	Objetivos.	3
1.2.1	Objetivos principales.	3
1.2.3	Objetivos específicos.	3
1.3	Área de estudio	4
1.4	Metodología	5
1.5	Alcance del trabajo	6
2.	Marco teórico	7
2.1	Química y fabricación del cemento	7
2.1.1	Materias primas	8
2.1.2	Fabricación del clinker	8
2.1.3	Relación entre componentes del clinker y propiedades del cemento	10
2.1.4	Componentes minoritarios del clinker	12
2.1.5	Fraguado y endurecimiento	14
2.2	Problemática del CI	15
2.3	Modelamiento Geológico	16
3.	Marco geológico	17
3.1	Marco regional	17
3.1.1	Formaciones geológicas	21
3.2	Geología local	23
4.	Marco Metodológico	29
4.1	Campaña sondajes Tongoy 2017	29
4.1.1	Objetivos campaña	29
4.1.2	Armado malla de sondajes	30
4.1.3	Recuperación de testigos	31
4.1.4	Descripción, armado de muestra y análisis químico.	33
4.2	Modelamiento geológico	34

4.2.1	Base de datos	34
4.2.2	Modelamiento geológico	36
4.3	Estimación de recursos	42
4.3.1	Composición muestras	43
4.3.2	Estadística descriptiva	43
4.3.3	Análisis variográfico	54
4.3.4	Criterios de estimación	61
4.3.5	Modelo de bloques	62
5.	Resultados	63
5.1	Estratigrafía Local	63
5.2	Estimación del modelo de bloques.	65
5.3	Validaciones estimación	71
5.4	Calculo de recursos	74
6.	Discusiones	76
6.1	Comparación Modelo Geológico SIGA (2005)	76
6.2	Comparación estimación SIGA (2005)	79
7.	Conclusiones	81
8.	Bibliografía	83

Tabla de Cuadro

TABLA 2.1 ÓXIDOS PRIMARIOS PARA LA FABRICACIÓN DEL CLINKER	8
TABLA 2.2 FASES MINERALÓGICAS ARTIFICIALES DEL CLINKER	10
TABLA 3.1 LEYES Y TONELAJES, SEGÚN UNIDADES GEOLÓGICAS (SOTO 2005)	28
TABLA 4.1 UBICACIONES GEOGRÁFICAS SONDAJES	30
TABLA 4.2 RESUMEN CAMPAÑA SONDAJES 2017	32
TABLA 4.3 BASE DE DATOS ASSAY	34
TABLA 4.4 BASE DE DATOS LITO	35
TABLA 4.5 BASE DE DATOS COLLAR	35
TABLA 4.6 BASE DE DATOS SURVEY	35
TABLA 4.7 RESUMEN CORRELACIONES	53
TABLA 4.8 VALOR PARÁMETROS VARIOGRAMA	58
TABLA 4.9 ALCANCES VARIOGRAMAS	59
TABLA 5.1 RESUMEN TONELADAS FINALES CONA Y CONB	75
TABLA 6.1 RESUMEN TONELADAS FINALES DE CONA Y CONB PARA SIGA 2015	79
TABLA 6.2 COMPARACIÓN TONELADAS CONA PARA AMBAS ESTIMACIONES DE RECURSOS	80

Tabla de Figura

FIGURA 1.1 UBICACIÓN MINA LA NIÑA	4
FIGURA 2.1 CURVAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN FRENTE AL TIEMPO DE CURADO.	11
FIGURA 2.2 ELEVACIÓN DE TEMPERATURA EN MUESTRAS DE HORMIGÓN.	11
FIGURA 3.1 MAPA GEOLÓGICO ÁREA TONGOY.....	19
FIGURA 3.2 PERFIL ESQUEMÁTICO TRANSVERSAL A LA CUENCA CENOZOICA.....	20
FIGURA 3.3 GEOLOGÍA LOCAL CAMPAÑA 2001 (S1-S21), SOTO (2005), VISTA EN PLANTA.	25
FIGURA 3.4 SECCIÓN E-O ACUÑAMIENTO LATERAL MANTOS DE CONCHUELA, SOTO (2005)	25
FIGURA 3.5 SECCIÓN N-S, ACUÑAMIENTO LATERAL DEL MANTO AL SUR, SOTO 2005).....	26
FIGURA 3.6 PALEO AMBIENTE BAHÍA DEL MIOCENO, SOTO (2005)	26
FIGURA 3.7 DISTRIBUCIÓN DE LAS LEYES DE CaCO_3 , SOTO (2005), VISTA EN PLANTA.	27
FIGURA 3.8 CURVA TONELAJE-LEY PARA CONCHUELA ALTA LEY(SOTO205)	28
FIGURA 4.1 MALLA SONDAJES CAMPAÑA 2017, VISTA EN PLANTA.	30
FIGURA 4.2 MONTAJE SONDAJE SC-02.....	31
FIGURA 4.3 DESCRIPCIÓN Y COMPOSITACIÓN DE MUESTRAS CON CORTE DIAMETRAL.....	33
FIGURA 4.4 SONDAJES DESPLEGADOS POR LITOLOGÍA, 3D.	36
FIGURA 4.5 SECCIONES NORTE (AZUL) Y SECCIONES E (ROJO), VISTA EN PLANTA.	37
FIGURA 4.6 PERFIL LITOLÓGICO AA', PARA CONA Y CONB.	38
FIGURA 4.7 PERFILES NORTE, CONA Y CONB, 3D.	38
FIGURA 4.8 PERFIL LITOLÓGICO BB', PARA CONA Y CONB.	39
FIGURA 4.9 PERFILES ESTE, CONA Y CONB, 3D.....	39
FIGURA 4.10 LIMITES MODELO GEOLÓGICO, TOPOGRAFÍA ACTUAL, BATOLITO, PROPIEDAD MINERA Y AGRÍCOLA.3D.	40
FIGURA 4.11 MODELO GEOLÓGICO CONA, 3D.....	41
FIGURA 4.12 MODELO GEOLÓGICO CONCHUELA BAJA. 3D.....	41
FIGURA 4.13 MODELO GEOLÓGICO YACIMIENTO LA NIÑA, 3D.....	42
FIGURA 4.14 BOXPLOT CAO	43
FIGURA 4.15 LOGNORMAL CAO, CONA	44
FIGURA 4.16 LOGNORMAL CAO, CONB.....	44
FIGURA 4.17 BOXPLOT CL	45
FIGURA 4.18 LOGNORMAL CL, CONA	45

FIGURA 4.19 LOGNORMAL CL, CONB	46
FIGURA 4.20 CORRELACIÓN CAO-SIO2 EN CONA Y CONB.....	47
FIGURA 4.21 CORRELACIÓN CAO-FE2O3 EN CONA Y CONB	48
FIGURA 4.22 CORRELACIÓN CAO-AL2O3 PARA CONA Y CONB.....	49
FIGURA 4.23 CORRELACIÓN CAO-MGO PARA CONA Y CONB	50
FIGURA 4.24 CORRELACIÓN CAO-CL PARA CONA Y CONB	51
FIGURA 4.25 CORRELACIÓN CL-SO3 PARA CONA Y CONB.....	52
FIGURA 4.26 CARACTERIZACIÓN VARIOGRAMAS	55
FIGURA 4.27 VARIOGRAMAS CAO PARA CONA	55
FIGURA 4.28 VARIOGRAMA CAO PARA CONB.....	56
FIGURA 4.29 VARIOGRAMAS SIO2 PARA CONA	56
FIGURA 4.30 VARIOGRAMAS SIO2 PARA CONB	57
FIGURA 4.31 VARIOGRAMAS CL PARA CONA.....	57
FIGURA 4.32 VARIOGRAMAS CL PARA CONB.....	58
FIGURA 4.33 MODELO DE BLOQUES, CONA (A) Y CONB (B.....	62
FIGURA 5.1 ESTRATIGRAFÍA YACIMIENTO LA NIÑA	64
FIGURA 5.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL CACO3 EN CONA, VISTA EN PLANTA.	66
FIGURA 5.3 ESTIMACIÓN MODELO DE BLOQUES PARA CACO3 EN CONB, VISTA EN PLANTA	66
FIGURA 5.4 ESTIMACIÓN MODELO DE BLOQUES PARA CACO3 Y CL, VISTA EN SECCIÓN E-W	67
FIGURA 5.5 ESTIMACIÓN MODELO DE BOQUES PARA CL EN CONA, VISTA EN PLANTA	68
FIGURA 5.6 ESTIMACIÓN MODELO DE BLOQUES PARA CL EN CONB, VISTA EN PLANTA	68
FIGURA 5.7 ESTIMACIÓN MODELO DE BLOQUES PARA CL, VISTA EN PERFIL E-W CON SC-04 DESPLEGADO.....	69
FIGURA 5.8 CATEGORÍA DE LA ESTIMACIÓN DEL MODELO DE BLOQUES PARA CONA.	70
FIGURA 5.9 CATEGORÍA DE LA ESTIMACIÓN DEL MODELO DE BLOQUES PARA CONB	70
FIGURA 5.10 DATA DRIFT CAO EN DIRECCIÓN N-S	71
FIGURA 5.11 DATA DRIFT PARA CAO EN DIRECCIÓN E-W	72
FIGURA 5.12 DATA DRIFT PARA CAO EN COTA VERTICAL.....	72
FIGURA 5.13 VALIDACIÓN CRUZADA PARA CAO	73
FIGURA 5.14 CURVA TON-LEY CACO3, PARA CONA	74
FIGURA 6.1 MODELOS GEOLÓGICOS PARA CONA MELÓN 2017 Y SIGA 2005, 3D.....	76
FIGURA 6.2 MODELOS GEOLÓGICOS PARA CONB MELÓN 2017 Y SIGA 2005	77

FIGURA 6.3 MODELOS GEOLÓGICOS SUPERPUESTOS, MELÓN 2017 Y SIGA 2005, 3D.....	77
FIGURA 6.4 DIFERENCIA SUPERFICIES ENTRE MODELOS MELÓN 2017 Y SIGA 2005, PERFIL E-W	78
FIGURA 6.5 CURVA TONELAJE-LEY CACO3 EN CONA, SIGA 2005.....	79