



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

**Litología y Valoración Estratigráfica en Leyes de Oro de un Placer
Aluvial y Modelamiento mediante SimSched**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:
INGENIERO EN MINAS

Nombre del Autor:
JUAN PABLO CEDILLO ESPINOZA

Nombre del Director:
ERNESTO PATRICIO FEIJOO CALLE

CUENCA, ECUADOR

2018

DEDICATORIA

Este trabajo de graduación está dedicado a mi familia, especialmente a mis abuelitos Cesáreo e Ibelita que desde niño me apoyaron y me guiaron para poder cumplir mis metas y mis sueños. Sé que desde el cielo me siguen apoyando en cada paso y decisión que tomo para siempre enorgullecerlos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la dicha de prepararme y conseguir un Título Profesional; a mi Madre, por darme el apoyo necesario para superarme en la vida, apoyándome en con los estudios y estar siempre conmigo dándome ánimos.

Al señor Ellias Guayllas por las facilidades brindadas para el ingreso a la concesión “Rossana” y que gracias a ello pude realizar mi Trabajo de Titulación.

A la Universidad del Azuay y a los ingenieros que apoyaron mi proyecto y en especial a mi Director de Tesis el Ingeniero Patricio Feijoo que siempre estuvo pendiente y ayudándome en todo lo que necesitaba.

A los ingenieros Leonardo Núñez, Fernando Valencia, Federico Auquilla, Jaime Ampuero, Gil Alvares y al Doctor Juan Calderón por guiarme y formarme en mi vida universitaria.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
 INTRODUCCIÓN	 1
 CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO.....	 2
1.1. Definiciones	2
1.2. Métodos de exploración de placeres auríferos	4
1.3 Levantamiento y recopilación de datos y muestras de campo	6
1.4 Evaluación de placeres auríferos.....	9
1.5 Descripción del Software SimSched	13
 CAPÍTULO 2: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	 15
2.1. Geometría del Placer Aurífero	15
2.1.1. Geología Regional	15
2.1.2. Geología local.....	17
2.1.3. Geología Estructural	17

2.1.4. Mineralización	18
2.1.5. Topografía	19
2.2. Elaboración de malla de muestreo	20
2.4. Análisis de laboratorio	26
CAPITULO 3: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	38
3.1. Elaboración de la malla de muestreo con resultados.....	38
3.2. Construcción de cortes y perfiles	39
3.3. Modelación geométrica del placer aurífero.....	41
3.3.1. Modelación del placer teniendo en cuenta solo las leyes del placer.	42
3.3.2. Modelación del placer tomando en cuenta el valor económico de desperdicio.	54
3.3.3. Modelación del placer tomando en cuenta el valor económico del proceso.	61
3.4. Evaluación de resultados.....	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXOS.....	73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Situación geográfica de la concesión Rossana	6
Figura 1.2. Ejemplo de mapa 2D	10
Figura 1.3. Resultado de la secuencia generada por SimSched.	14
Figura 1.4. Gráfico de producción detallando la producción por etapas.	14
Figura 2.1. Geología Local.	16
Figura 2.2. Topografía zona de estudio.	19
Figura 2.3. Relieve de la zona de estudio.	20
Figura 2.4. Foto Aérea de la zona de estudio.....	21
Figura 2.5. Puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas.	21
Figura 2.6. Identificación de estratos en la pared en el punto C.	22
Figura 2.7. Medición de los estratos.	23
Figura 2.8. Ubicación de cada punto para la exploración con sus coordenadas UTM WGS84. ..	23
Figura 2.9. Toma de muestras en los estratos.	24
Figura 2.10. Toma de muestra manual en el punto A.....	25
Figura 2.11. Toma de muestra en el punto C.....	25
Figura 2.12. Secado de las muestras con código de identificación.....	26
Figura 2.13. Secado de las muestras con código de identificación.....	27
Figura 2.14. Secado de las muestras con código de identificación.....	27
Figura 2.15. Secado de las muestras con código de identificación.....	28
Figura 2.16. Tamizado de las muestras por medio de una serie de tamices.	28
Figura 2.17. Tamizado de las muestras por medio de una serie de tamices.	29
Figura 2.18. Peso de 200 g para cuarteo.	30
Figura 2.19. Cuarteo de la muestra.	30
Figura 2.20. Pesado de la muestra (10 g) para su proceso de digestión.	31
Figura 2.21. Peso de muestra de 5 g para la digestión de Au.	32
Figura 2.22. Tubos para soluciones para digestión en microondas.	33
Figura 2.23. Microondas, CEM, Mars 6 con tubos para digestión.	33
Figura 2.24. Muestras aforadas a 100 ml para su análisis.	34
Figura 2.25. Muestras con su respectivo código para análisis de absorción atómica.	34

Figura 2.26. Equipo de absorción atómica con horno de grafito.	35
Figura 2.27. Resultados de análisis de absorción atómica.	35
Figura 2.28. Curva para la corrección para cálculo de la concentración real.	36
Figura 3.1. Perfil A-B.	39
Figura 3.2. Perfil B-C.	39
Figura 3.3. Perfil C-D.	40
Figura 3.4. Perfil D-A.	40
Figura 3.5. Potencia de los estratos en cada coordenada.	41
Figura 3.6. Pantalla de inicio Software SimSched.	42
Figura 3.7. Pantalla de selección de tabla de valores.	43
Figura 3.8. Importación de matriz para el modelo.	43
Figura 3.9. Determinación de las medidas de los bloques y unidad de las leyes.	44
Figura 3.10. Determinación de características de producción.	45
Figura 3.11. Ingreso de recuperación de mineral.	45
Figura 3.12. Tabla de control de datos.	46
Figura 3.13. Modelo de leyes en la pestaña inicial.	47
Figura 3.14. Vista en planta modelo de leyes.	48
Figura 3.15. Vista frontal del modelo de leyes.	48
Figura 3.16. Vista derecha del modelo de leyes.	49
Figura 3.17. Vista posterior del modelo de leyes.	49
Figura 3.18. Vista izquierda del modelo de leyes.	50
Figura 3.19. Vista superior izquierda.	51
Figura 3.20. Curva de producción por períodos.	53
Figura 3.21. Importación del modelo con valor de desperdicio.	54
Figura 3.22. Ingreso de valor de mineral procesado y mineral enviado a escombrera.	55
Figura 3.23. Tabla de control de datos.	55
Figura 3.24. Modelo con valor de desperdicio.	56
Figura 3.25. Vista en planta del modelo con valor de desperdicio.	57
Figura 3.26. Vista frontal del modelo con valor de desperdicio.	57
Figura 3.27. Vista derecha del modelo con valor de desperdicio.	58
Figura 3.28. Vista posterior del modelo con valor de desperdicio.	58

Figura 3.29. Vista izquierda del modelo con valor de desperdicio.....	59
Figura 3.30. Vista superior izquierda del modelo con valor de desperdicio.....	59
Figura 3.31. Curva de producción por períodos.	60
Figura 3.32. Importación del modelo con valor de oro.....	61
Figura 3.33. Importación de matriz para el modelo.....	62
Figura 3.34. Tabla de control de datos.....	62
Figura 3.35. Modelo con valor de proceso.	63
Figura 3.36. Vista en planta del modelo con valor de proceso.	64
Figura 3.37. Vista frontal del modelo con valor de proceso.	64
Figura 3.38. Vista derecha del modelo con valor de proceso.	65
Figura 3.39. Vista posterior del modelo con valor de proceso.	65
Figura 3.40. Vista izquierda del modelo con valor de proceso.....	66
Figura 3.41. Vista superior izquierda del modelo con valor de proceso.....	66
Figura 3.42. Curva de producción por períodos.	67
Figura 3.43. Unión de modelos.....	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Resultados calculados de concentración en g/m ³ ..	37
Tabla 3.1. Leyes en g/t de cada estrato en cada coordenada.....	38
Tabla 3.2. Períodos y cantidad de oro producido.....	52
Tabla 3.3. Número de períodos y cantidad de oro producido.	60
Tabla 3.4. Número de períodos y cantidad de oro producido.	67

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tablas y curvas granulométricas	73
Anexo 2. Matrices de iteraciones para modelamiento	94

LITOLOGÍA Y VALORACIÓN ESTRATIGRÁFICA EN LEYES DE ORO DE UN PLACER ALUVIAL Y MODELAMIENTO MEDIANTE SIMSCHED

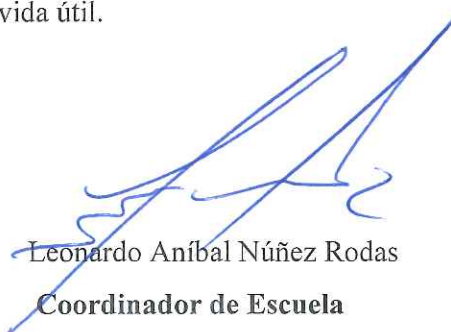
RESUMEN

En el presente trabajo se efectuó el modelamiento de explotación de un placer aluvial, su forma y su delimitación por períodos para la extracción del mineral con beneficios económicos constantes. Para la consecución del objetivo se empleó una malla regular de exploración consiguiendo así, muestras de diferentes estratos del placer, a diferentes profundidades. En cada punto de muestreo propuesto en la malla, se codificó las muestras, se cuantificó la recopilación de datos y se realizó un análisis topográfico de la zona. Los resultados del modelamiento nos delimitan las zonas de explotación por períodos, siendo estos diferentes, según como se prepare la matriz de iteraciones para el ingreso de los valores en el software SimSched, así según estos períodos conocemos la cantidad de material que se debe extraer, para obtener una ganancia constante, durante la vida útil de la mina.

Palabras clave: modelamiento, placer, aluvial, SimSched, vida útil.



Director del Trabajo de Titulación



Coordinador de Escuela



Juan Pablo Cedillo Espinoza

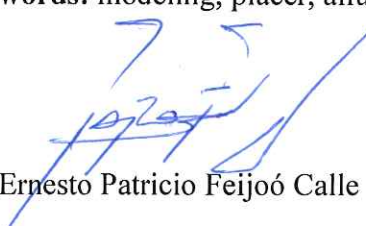
Autor

LITHOLOGY AND STRATIGRAPHICAL VALUATION IN GOLD LAWS OF AN ALLUVIAL PLACER AND MODELING THROUGH SIMSCHED

ABSTRACT

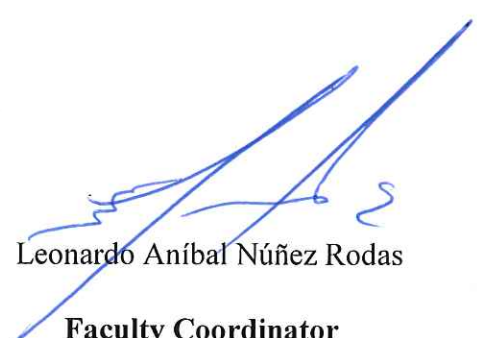
In this work, the exploitation modeling of an alluvial placer, its form and its delimitation by periods for the extraction of the mineral with constant economic benefits were carried out. A regular screening mesh was used to achieve the objective. Samples were obtained from different layers of the placer at different depths. The samples were coded, the data collection was quantified and a topographic analysis of the area was carried out at each sampling point proposed in the mesh. The results of the modeling delimited the exploitation zones by periods. These were different depending on how the iterations matrix was prepared for the entry of values in the SimSched software. According to these periods, the amount of material that must be extracted to obtain a constant profit during the useful life of the mine was determined.

Keywords: modeling, placer, alluvial, SimSched, shelf life.



Ernesto Patricio Feijoó Calle

Thesis Director



Leonardo Aníbal Núñez Rodas

Faculty Coordinator



Juan Pablo Cedillo Espinoza

Author



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by
Ing. Paul Arpi

Juan Pablo Cedillo Espinoza

Trabajo de Titulación

Ing. Ernesto Patricio Feijoo Calle.

Octubre 2018

LITOLOGÍA Y VALORACIÓN ESTRATIGRÁFICA EN LEYES DE ORO DE UN PLACER ALUVIAL Y MODELAMIENTO MEDIANTE SIMSCHED

INTRODUCCIÓN

En minería artesanal y en pequeña minería existen inconvenientes al momento de encontrar un método apropiado para poder tener una producción con una ganancia constante, esto se debe a que en depósitos aluviales las leyes no son constantes en los estratos, lo que provoca que el minero artesanal o pequeño minero extraiga sin conocimiento de cuáles son las zonas que contienen más oro provocando que sus ingresos no sean constantes en el tiempo.

La extracción de oro aluvial en la concesión “Rossana” se la realiza por bloques, que no tienen un orden definido lo que produce que tengan diferentes valores de recuperación del mineral.

Para este modelamiento se realizó una toma de muestras con una malla definida, posteriormente se realizará una preparación de muestras para que el material pase la malla 200, para esto se utilizó un pulverizador que nos da mayor eficiencia; al finalizar esta preparación se realizaron los análisis de laboratorio para obtener las leyes de cada una de las muestras en gramos por tonelada (g/t).

Al obtener los resultados del laboratorio se procedió a realizar una preparación de datos para realizar el modelo de extracción con SimSched y de acuerdo a este modelo se procederá a dar una idea de cómo se puede optimizar la extracción de mineral en aluviales.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1. Definiciones

Para el correcto entendimiento del trabajo se ha planteado algunas definiciones para poder esclarecer el tema.

Aluvión.

Depósito mineral compuesto de materiales sueltos o cementados como piedras, arenas, arcillas, etc., que ocupan el lecho antiguo o actual de los ríos o de los valles o de sus flancos y en ocasiones por fenómenos geológicos, las crestas o las mesetas de las montañas. Estos depósitos no necesariamente, tienen que tener minerales valiosos; si los tienen se llaman Placeres (Cavidad Mejia, 1998).

Placeres.

Depósitos de arenas, gravas y otros materiales detríticos o residuales que contienen uno o varios minerales valiosos, que han sido acumulados a través del tiempo por concentración mecánica. Los minerales valiosos son generalmente, oro, platino, cobre, estaño (casiterita), mercurio, tungsteno, monazita, ilmenita, magnetita, rutilo, circón, granate, diamante, uranio, andalucita, rubí, zafiro, pirita, galena, etc., (Cavidad Mejia, 1998).

Placeres Fluviales o Aluviales.

Los depósitos aluviales se encuentran normalmente en las cuencas de drenajes, en los valles de los ríos y el pie de monte de las cordilleras, en donde se forman abanicos aluviales de conformidad con los sedimentos arrastrados por los ríos de descarga en las planicies de

inundación, ésta simple geometría es típica en la mayor parte de los depósitos de oro aluvial. (Sandoval, 2013).

El ambiente de depositaciones de este tipo de depósitos empieza en las áreas fuente, donde los sedimentos auríferos entran a las partes superiores de las corrientes, como mezclas heterogéneas de rocas, parcialmente alteradas. El oro más pesado y más grueso, se asienta más rápidamente que sus sedimentos y se puede ir hasta el fondo de la roca Basal o Peña. El oro fino y laminar será transportado lejos de su fuente. Esta distancia que recorre el oro fino, ha sido calculada por algunos geólogos en 40 km; este oro no puede recuperarse con los equipos tradicionales de concentración por gravedad. El estimado anterior da a entender que las concentraciones de oro, de diversos tamaños, que se encuentran a lo largo de un río o de un depósito aluvial, no provienen de una sola fuente, en las cabeceras de río, sino que han recibido aportes de varios afluentes secundarios en su recorrido.

En este tipo de depósitos las concentraciones, en las partes altas o cabeceras de las corrientes, tienen muchas variaciones con el tiempo; es decir, hay épocas de erosión y de depositaciones continuas. Cualquier alteración del lecho, del río por crecientes fuertes o por la mano del hombre o por otro fenómeno, arrastra lo depositado en un tiempo y lo concentra en otra parte. Los depósitos aluviales reciben diversos nombres según el tipo de concentración que hagan.

Entre estos mencionaremos la terrazas, las cuales son de varios tipos, las concentraciones en barras (rifles) naturales de lechos de ríos; las depresiones (huecos) de los lechos; las partes superiores de las islas las partes internas de las curvas o meandros, los remolinos, la confluencia de corrientes, las concentraciones que ocurren por pérdida súbita de velocidad y gradientes, tal como ocurren a la entrada y salida de un estrecho de la corriente; las concentraciones por pérdida de velocidad, debido a la carga de sedimentos en el lecho, o por la presencia de rocas y por último, las concentraciones que pueden ocurrir después de las crecientes, llamados depósitos de llanura de inundación (Cavidad Mejia, 1998)

Formación de placeres.

Todos los placeres empiezan con la meteorización o desintegración de filones o rocas, que contengan los minerales valiosos, resistentes y pesados; sin embargo, la riqueza final de éstos, dependerá más de las condiciones favorables para su concentración, que de la riqueza de la fuente primaria.

Los placeres auríferos se pueden concentrar prácticamente en cualquier área donde el oro esté presente en vetas grandes o diseminadas en las rocas. También, se pueden formar placeres en las vecindades de depósitos de cobre, ya que el oro puede estar asociado a él.

Los depósitos aluviales más importantes, son originados de la meteorización o alteración de pequeños filones o de depositaciones diseminadas de cuarzos o calcitas y en algunas rocas sedimentarias. Muy pocos están asociados a la alteración de un gran filón madre. El oro liberado de las numerosas y pequeñas concentraciones llega a las corrientes principales a través de gran cantidad de otras secundarias (Cavidad Mejia, 1998).

1.2. Métodos de exploración de placeres auríferos

Exploración de placeres aluviales

La exploración de placeres es de importancia sobre todo en áreas sin afloramientos, con alto recubrimiento o en regiones de alta montaña poco accesibles, pues contribuye a la delimitación de la región prometedora.

Los minerales pesados y resistentes se enriquecen en el suelo meteorizado de la roca madre y aparecen por tanto en depósitos aluviales, coluviales o residuales. (Molina, 1979).

“La exploración aluvionar es el método de exploración minera que se ocupa, de forma directa, de la localización y valoración de depósitos del tipo placer o residual y de manera indirecta de la localización de anomalías Mineralométricos. Estas últimas serían el resultado de la denudación de concentraciones primarias”. (Viladevall, 2004).

La investigación de un aluvial se efectúa con batea metálica o de madera, de forma cilíndrica u ovalada. Siendo el método de batea eficaz y una herramienta simple y de resultados inmediatos tanto en exploración y en explotación de placeres. Es, además, el resultado de experiencias empíricas y de la aplicación de conocimientos en cuanto a dinámica fluvial.

Parámetros considerados en la exploración de oro aluvial

El oro es un metal que tiene la propiedad de conservar sus características ante diferentes agentes ambientales puesto que no se oxida en contacto con el agua y bajo la acción de la

mayoría de las sustancias químicas activas. Debido a estas particularidades el oro, tiene la propiedad de formar yacimientos secundarios o placeres. (Sandoval, 2013)

- Muestreo: consiste en la toma de muestras de material del depósito mineralizado para llevar a cabo sobre la investigación posterior correspondiente. El muestreo es uno de los procesos más complicados en la evaluación de un depósito mineral ya que de ella depende esencialmente la valoración que se haga del mismo. (Orche, 1999)

Los tipos de muestreo que existen son:

- Sistemático: las muestras se toman regular en espacio o en el tiempo
- Aleatorio: las muestras están aleatoriamente distribuidas en el espacio o en el tiempo
- Estratificado: las muestras se distribuyen en diversas poblaciones que en sí mismas pueden ser consideradas homogéneas (capas, estratos).

Como regla general según (Orche, 1999), es conveniente utilizar:

- Sistemático: cuando no hay fluctuaciones periódicas o se van a utilizar técnicas estadísticas.
- Aleatorio: con métodos estadísticos
- Estratificado: cuando existen o pueden existir variaciones periódicas

Es importante la toma de muestras por encima y por debajo del lugar en los afluentes donde se unen el río principal y en otros lugares de enriquecimiento natural. Se deben tomar muestras a diferentes profundidades en el aluvial y no solo de las arenas del cauce actual sino de las terrazas, que son restos del aluvial del cauce antiguo.

Cantidad del material: el peso mínimo de muestras a tomar puede influir en la elección del método de toma de muestras.

La muestra debe ser representativa y poder sustituir por sí sola a un determinado dominio del área piloto mineral. Cuanto más heterogénea sea la masa mineral, menos es el dominio representado por cada muestra.

Ley mineral: yacimientos secundarios de placeres, el contenido puede variar desde $<0,1$ gramos, hasta la decena de gramos por m^3 .” (Sandoval, 2013)

La ley mínima industrial depende en primera instancia del tipo de criadero. Los costos de explotación en placeres aluviales y coluviales son menores que en depósitos primarios. La ley mínima industrial es de 0.2 gr/Tm en sedimentos no consolidados.

El tenor o contenido de los depósitos aluviales es bajo en comparación con otros tipos de depósitos de oro debido a que el material constituido por gravas, terrazas aluviales, en general es suelto o está mezclado con arcilla (Baez, 2006).

1.3 Levantamiento y recopilación de datos y muestras de campo

Situación geográfica del área de estudio

La mina donde se llevó a cabo este proyecto de investigación se encuentra ubicada en el cantón Ponce Enríquez, a 1 km de la población de Ponce Enríquez. Este cantón pertenece a la provincia de Azuay, Ecuador (Figura 1.1.). Las coordenadas de la mina Rossana son, en UTM WGS84, 640150/ 9661415.



Figura 1.1. Situación geográfica de la concesión Rossana

Fuente: (Fiallos, 2013)

Geografía: clima y vegetación

El clima característico es de tipo monzónico, con precipitaciones anuales que varían entre los 500 y 1000 mm. La temperatura media anual es de 24 a 26 °C, con unas altitudes situadas entre los 300 y 1000 msnm.

En cuanto a la vegetación, se desarrolla un importante bosque tropical húmedo en las partes altas, dominando el bosque tropical seco en las altitudes más bajas. (Fiallos, 2013)

Geología y Estructura regional

El Distrito minero de Ponce Enríquez se encuentra ubicado dentro de la Unidad Pallatanga (Cretácico Medio Temprano, Pre-Senosense), la cual está limitada por fallas provenientes del occidente de la Cordillera Occidental, junto con otras formaciones que van de edades cretácicas a cuaternarias. De muro a techo son:

La Unidad Pallatanga está comprendida por basaltos toleíticos de carácter lávico, masivo y almohadillado y doleritas. También pueden aparecer rocas ultramáficas y metamórficas de grado medio, tales como esquistos y gneises. Esta unidad se encuentra discordantemente con el Grupo Saraguro (Duque, 2000) y (Vallejo, 2009)

La Formación Yunguilla (Cretácico Superior, Maastrichtense), es una secuencia de abanico turbidítico definido por una serie de limolitas masivas, areniscas cuarzo feldespáticas y cuarzoarenitas (Duque, 2000).

La Formación Macuchi (Paleoceno-Eoceno Medio), en la cual se encuentra la Mina San Juan, comprende un conjunto de areniscas volcánicas, limolitas, tobas y lavas andesíticas y basáltico-andesíticas. Las lavas presentan texturas desde porfídicas con fenocristales de plagioclasa hasta afaníticas. Representa el basamento de un arco de islas (Duque, 2000).

El Grupo Saraguro (Eoceno Medio Tardío-Mioceno Inferior) consiste en un conjunto de rocas volcánicas de carácter subaéreo y de composición generalmente intermedia a ácida del tipo calcoalcalina (Duque, 2000).

Estas rocas encajantes han sido intruidas por distintos stocks de composición cuarzodioríticas a tonalíticas, acompañados por otros cuerpos elongados y diques de la misma composición; algunos de estos cuerpos son Gaby, Papa Grande y Tama, desarrollándose mineralizaciones tipo brechas-pórfido de Au-Cu-Mo. Estos cuerpos intrusivos se iniciaron a partir del Mioceno Inferior (20-19 Ma), continuando la intrusión hasta el Mioceno Superior (9 Ma).

Este proceso de emplazamiento es resultado de los esfuerzos pre- miocénicos y miocénicos, es decir, a partir de los 25 Ma. de dirección NE-E y producidos por el fenómeno de subducción.

Por último, el cuaternario, representado por depósitos aluviales y coluviales, cuyas áreas fuentes de sedimentación son los cuerpos rocosos anteriormente descritos.

En cuanto a la geología estructural, el área de Ponce Enríquez se encuentra fracturada en un conjunto de fallas o sistema de fallas principales cenozoicas: al NE la falla Río Tenguel al SW la falla Margarita de la hoja cartográfica, respectivamente, ambas con direcciones NW-SE y con planos de falla subverticales. Junto con este sistema de fallas (Sistema de Fallas A) aparece un conjunto de fallas verticales con dirección W-E y NE-SW en los que se observa como la falla Margarita corta y desplaza con un componente horizontal dextral a una de estas fallas (parte inferior derecha del mapa estructural). Así mismo, este sistema de fallas (Sistema de Fallas B) aparece asociado con las intrusiones granodioríticas de la zona, por lo que se deduce que el emplazamiento de los intrusivos daría lugar a dicha fracturación.

El esfuerzo dirigido con dirección E-W, por el fenómeno de subducción, daría lugar, entonces, a estructuras compresivas, tales como fallas inversas y cabalgamientos, como son la Falla Río Tenguel y Falla Margarita. El emplazamiento anteriormente mencionado desarrollaría una fase de fracturamiento extensional con formación de mineralizaciones con orientaciones WNW-ESE, NW-SE y N-S, es decir, las fallas que en un principio se trataron de estructuras compresivas, fueron reactivadas posteriormente durante dicho episodio extensional, como fallas normales (Vallejo, 2009).

1.4 Evaluación de placeres auríferos

Como se sabe las labores de muestreo y determinación de la ley media tienen mucha importancia al momento de evaluar los recursos minerales, la cubicación de las reservas, es decir, definir, donde y como están dispuestos estos recursos, es la tarea que adquiere una representación más crítica.

Al momento de evaluar un yacimiento se suelen definir, normalmente, dos tipos de reservas: geológicas o in situ y mineras, siendo las geológicas las que constituyen a grandes atributos, siendo así la que se presenta a condicionantes determinados, como una ley mínima a ser explotada, en cambio las mineras presentan condiciones de selección de método de explotación necesaria para la extracción adecuada del recurso mineral. (Zhunio, 2017)

Al momento de hablar de métodos de evaluación de reservas nos dividimos en dos grandes grupos.

- Evaluación de reservas por métodos tradicionales
- Evaluación de reservas por Geoestadística

Métodos tradicionales

Se basan fundamentalmente en los principios de interpretación de las variables entre dos puntos contiguos de muestreo, los más conocidos son: Método del promedio aritmético o bloques análogos, Método de los bloques geológicos, Método de los bloques de explotación, Método de los polígonos, Método de las isolíneas. (Gabriel Ortiz, s.f.)

Geoestadística

La geoestadística es una rama de la estadística que trata fenómenos espaciales. (Jornal y Huijbregts, 1978). Su interés primordial es la estimación, predicción y simulación de dichos

fenómenos (Myers, 1987). Esta herramienta ofrece una manera de describir la continuidad espacial, que es un rasgo distintivo esencial de muchos fenómenos naturales, y proporciona adaptaciones de las técnicas clásicas de regresión para tomar ventajas de esta continuidad (Isaaks y Srivastava, 1989). Pértigas (1996), la define como una aplicación de la teoría de probabilidades a la estimación estadística de variables espaciales.

Las series temporales a diferencia de las distribuciones de frecuencias relacionan los datos con el tiempo.

Si en lugar del tiempo en que se realiza la medición, se contempla la ubicación en donde se realiza, se podría conformar un mapa a partir de los valores medidos y sus posiciones. (Eloy Colell, 2010)

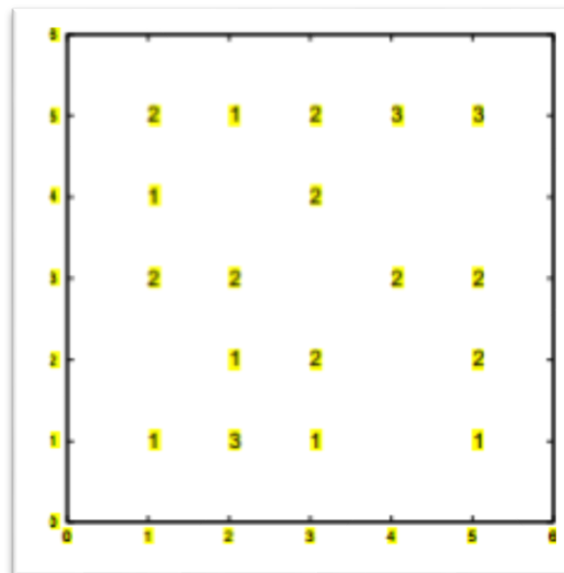


Figura 1.2. Ejemplo de mapa 2D

Fuente: (Eloy Colell, 2010)

Variables regionalizadas

Es la realización de una función aleatoria. Esto significa que para cada punto u en el espacio d -dimensional el valor del parámetro $z(u)$ es una realización de la función aleatoria $Z(u)$.

Esta interpretación de los parámetros reconoce el hecho de que no es posible describirlos completamente usando solo métodos determinísticos. Es más, en la mayoría de los casos es imposible verificar la suposición que indica que el parámetro es una realización de función

aleatoria, debido a que solo se trabaja con una única realización de la función. (Eloy Colell, 2010)

Variograma

Se define como la varianza del incremento, es por eso que debe cumplir ciertas condiciones. Estas serán explicadas. Naturalmente hay propiedades del Variograma que pueden ser explicadas sin una descripción matemática precisa (Eloy Colell, 2010)

Variograma Experimental

La función Variograma tiene que ser estimada sobre la base de la información disponible. En el caso de un conjunto finito de datos la estimación del Variograma puede ser hecha solo para un conjunto finito de vectores (Eloy Colell, 2010).

Variograma Teórico

Los Variogramas experimentales son calculados para un número finito de vectores h , Si los vectores para el resto de los vectores h debe ser definido, se podría realizar con una simple interpolación lineal. (Eloy Colell, 2010)

Isotropía y anisotropía

La variable regionalizada es isotrópica si su Variograma depende solo del tamaño del vector h .

La isotropía puede ser probada si hay una cantidad suficiente de datos bien espaciados.

Si una función no es isotrópica, entonces esta puede ser anisotropía geométrica o zonal.

Kriging

El Variograma es la herramienta principal para algunos cálculos geoestadísticos, como estimar el valor del parámetro en lugares no muestreados o el valor promedio de un parámetro en un área determinada. Estos tipos de cálculos se hace a partir de:

Kriging Ordinario

Es el más simple de todos los procedimientos. La estimación puede ser realizada para un punto particular o se podría calcular un valor promedio para un bloque determinado (Eloy Colell, 2010).

Kriging Ordinario Puntual

El problema de la interpolación es la estimación de un parámetro en una posición no muestreada.

Kriging Ordinario por Bloques

Con una frecuencia lo que se necesita es un promedio de los valores del parámetro sobre cierta área, en lugar de un valor específico de una ubicación (Eloy Colell, 2010)

Cokriging Ordinario

Si se tienen dos variables regionalizadas tomadas en sitios de la región de estudio, no necesariamente iguales, entonces el semivariograma cruzado entre ellas, se debe estimar. (Henao)

Predictor Cokriging

El método de predicción espacial Cokriging consiste en hacer predicción espacial de una variable con base en su información y en la de algunas variables auxiliares que este correlacionadas espacialmente con ella. (Henao)

Kriging Probabilístico

Es un predictor basado en Cokriging que utiliza como variables predictores una variable indicadora y una variable generada a través de la transformación uniforme. (Henao)

1.5 Descripción del Software SimSched

Es un software que cuenta con una tecnología innovadora para determinar la programación directa de bloques. El SimSched DBS busca maximizar el VPN (Valor Presente Neto) del proyecto, decidiendo cuáles bloques serán explotados, cuándo y cuál será el destino de cada uno, a partir de un modelo de bloques importado.

Es posible definir múltiples plantas de proceso, stockpiles y acopios de estéril, respetando sus respectivas capacidades. También es posible definir límites físicos o forzar la explotación en determinadas regiones, a partir de la importación de superficies.

La programación directa de bloques permite que una secuencia completa sea ejecutada directamente a partir del modelo de bloques de recursos, sin la necesidad de definir un pit final, pits anidados, pushbacks o expansiones, optimización de ley de corte y stockpiles, como una secuencia tradicional completa lo exige. El SimSched DBS encontrará una secuencia de explotación que busca maximizar el VPN del proyecto, unificando todas las etapas citadas y optimizando todos los períodos simultáneamente. De esta forma, un profesional experimentado puede probar múltiples escenarios sólo modificando parámetros y adelantar otras etapas de su trabajo, mientras el SimSched DBS ejecuta toda la optimización.

Los planes mineros generados por la optimización, respetan las principales restricciones geométricas, tales como ancho mínimo de fondo, ancho de explotación y avance vertical, las que pueden ser configuradas de acuerdo a la realidad del proyecto. Además de esto, la tecnología del SimSched genera superficies sin errores geotécnicos. Los planes generados son cercanos a la realidad operacional de la mina, lo que implica menores oscilaciones en los indicadores cuando se insertan las rampas.

Debe ser importado un modelo de bloques en formato CSV incluyendo índices y valores económicos de los bloques; los parámetros básicos del modelo y restricciones de producción deben ser insertados vía interface de usuario; listo, el SimSched está preparado para ejecutar la optimización.

Las superficies resultantes respetarán los parámetros definidos por el usuario y un reporte será generado con gráficos que contienen los indicadores más importantes. (MiningMath, s.f.)

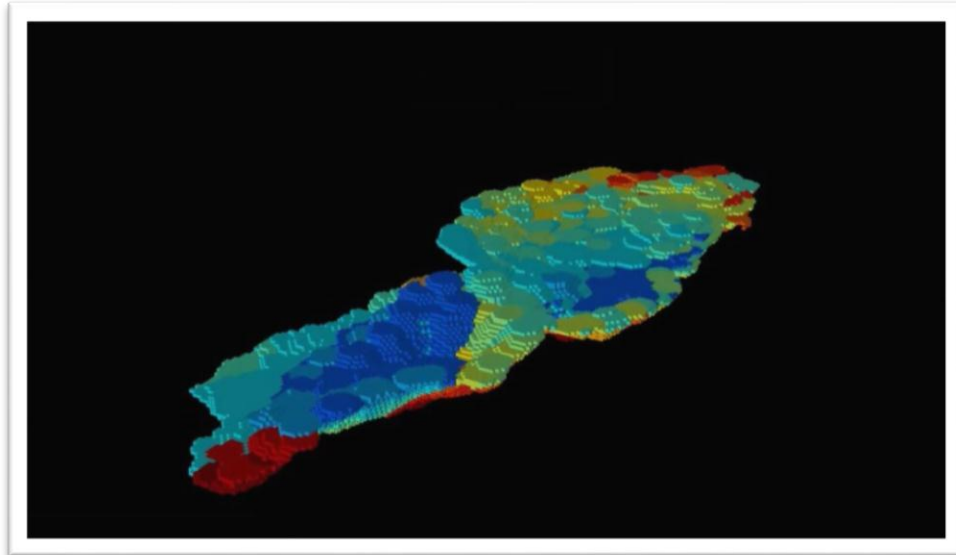


Figura 1.3. Resultado de la secuencia generada por SimSched.

Fuente: (MiningMath, s.f.)

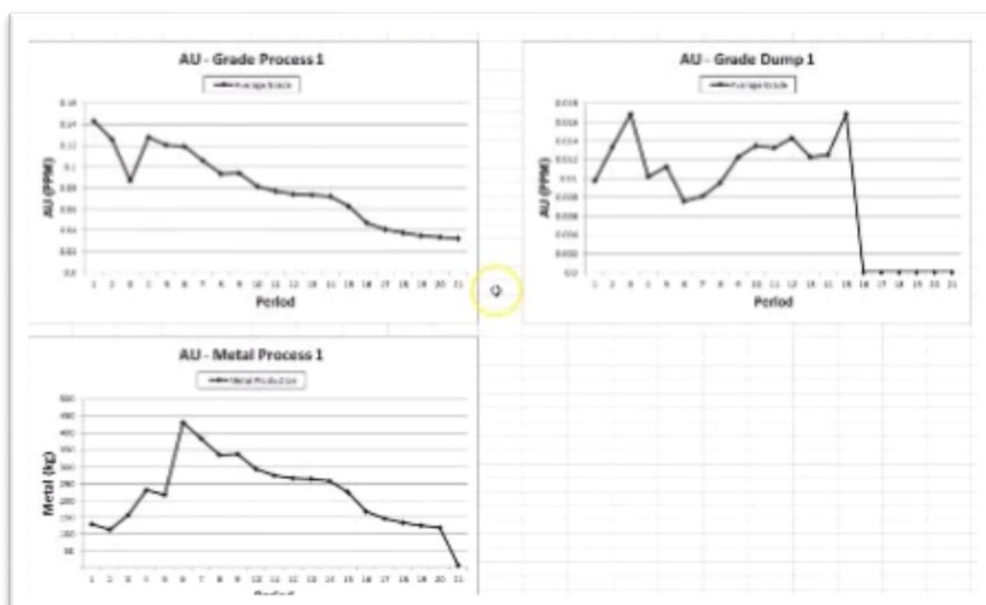


Figura 1.4. Gráfico de producción detallando la producción por etapas.

Fuente: (MiningMath, s.f.)

CAPÍTULO 2

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Dado la necesidad de la obtención de datos de campo para este trabajo, es necesario realizar un levantamiento de información de la zona de estudio. Conjuntamente se ejecutó una toma de muestras para el modelamiento en el Software SimSched.

2.1. Geometría del Placer Aurífero

2.1.1. Geología Regional

Formación Macuchi (Cretáceo): Está constituida por lavas andesíticas y basálticas de color gris verdoso y oscuro ($79^{\circ} 42' W$, $3^{\circ} 2' S$), interestratificados con tobas, areniscas y limolitas volcánicas; también se encuentran diabasas de color verdoso oscuro con estructura ofítica y de transición grabroíca. En los Ríos Iñán y Gala (Chancay), al Norte de la hoja, en el límite con la Hoja Tenguel (35), estas diabasas son de grano fino y parecen manifestar alguna recrystalización. En el Río Muyuyacu ($79^{\circ} 40' W$, $3^{\circ} 18' S$) afloran rocas básicas brechosas, incluidas en esta formación, Cerca Quero, en el lado norte del Río Jubones ($79^{\circ} 40' W$, $3^{\circ} 19' S$), las rocas volcánicas submarinas que afloran allí han sido correlacionadas con la Formación Macuchi; esas rocas contienen espilita, jaspe y epidota. En la Unión ($79^{\circ} 37' W$, $3^{\circ} 3' S$) las andesitas están cortadas por diques pequeños de basaltos finos. Al este de Ponce Enríquez ($79^{\circ} 43' W$, $3^{\circ} 3' S$) se localizan lavas andesíticas porfiríticas sufídicas, con rumbos aproximados norte-sur y probable buzamiento hacia el Oeste. (Cilio, 1978)

Volcánicos La Fortuna (Cretáceo Superior- Terciario Inferior): Volcánicos de carácter ácido, de matriz afanítica silicificada, con cuarzo cristalino cuyo diámetro vario de 1 a 2 mm; feldespatos y piroxenos alterados se ven bien en el sitio La Mina de Lastre (79°44'W, 3°15'S). En El Vergel, 2Km. Al Sureste de El Guabo, se observan ignimbritas riodacíticas, tobas y conglomerados con fragmentos de rocas volcánicas ácidas. Se presume la existencia de un centro volcánico en esta región. Su edad se desconoce, pero se tiene la certeza de que son más jóvenes que la Formación Machi. Con respecto a la Formación Saraguro, su relación puede ser muy cercana dada la presencia de cuarzo cristalino tanto en los volcánicos La Fortuna como en los volcánicos de esta última formación. Se cree que corresponden al Cretáceo Superior o Terciario Inferior. (Cilio, 1978)

Depósitos Aluviales (Holoceno): Se encuentra rellenando los valles de los ríos actuales y están compuestos de arena y grava de cantos muy variados. Estos se desarrollan principalmente en el Río Jubones, siendo de menor escala en algunos de sus afluentes. En la franja costera, anegada durante la pleamar y emergida durante la bajamar, se encuentran arenas de distinta granulación, arcillas, limos y cienos finos, sobre las cuales se desarrollaron manglares. En la esquina suroeste de la hoja, se depositan delgadas capas blancas como salitres. (Cilio, 1978)

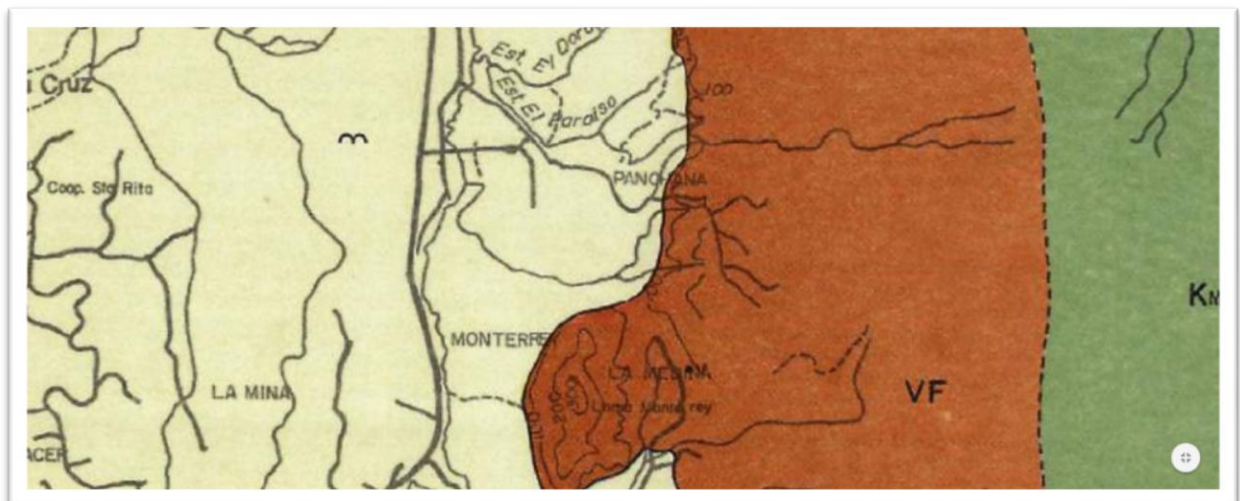


Figura 2.1. Geología Local.

Fuente: (Cilio, 1978)

2.1.2. Geología local

El informe de síntesis de la asistencia técnica a la cooperativa “Bella Rica” del proyecto bilateral de desarrollo del sector minero en Ecuador, entre los gobiernos de Ecuador y del Reino de Bélgica (1996.02), da cuenta unas metamórfitas, representadas por filitas piríticas negro o café, localmente intercaladas con capas decimétricas de areniscas, encontradas en el sector de La López, como de las rocas más antiguas del área de estudio. “Una gran falla regional denominada La López de dirección NW-SE, separa las rocas metamórficas de la Formación Macuchi, que aflora extensivamente al Nor-este.”

Formación Macuchi, de edad Cretácico a Eoceno, tiene predominancia en el sector. Está representada por lavas de composición diabásica y también por andesitas basálticas, y basaltos. Fino-granulares, masivas, compuestas por plagioclasa y máficos. Generalmente propilitizadas y silificadas.

En la parte norte afloran pequeños diques de micro-cuarzodiorita, de 20 a 100 m de potencia, con contactos con la Formación Macuchi, mayormente fallados. La roca es de textura porfirítica. Probablemente constituye pequeños cuerpos intrusivos de una fase ígnea relacionada con la mineralización y alteración hidrotermal del área.

Cubriendo las metamórfitas y las vulcanitas se encuentran depósitos coluviales y eluviales, en laderas y, aluviales principalmente uno de 1 Km de ancho y 3 a 4 m de potencia, en el sector de La López.

En el esquema del mapa del mapa geológico la mayor parte de lo representado está ocupado por las vulcanitas de la Formación Macuchi. Hacia el Norte y, fuera del área de las Concesiones Minera, se representan pequeños cuerpos de pórfido horblendico, pórfido feldespático y brecha hereolítica magmática-hidrotermal, con predominancia de vulcanitas. (AMROSSANA, 2017)

2.1.3. Geología Estructural

La estructura más importante es la Falla La López. Con dirección NW-SE y buzamiento con gran ángulo hacia el NE. Separa las metamórfitas de las vulcanitas.

La Formación Macuchi raramente presenta una estratificación bien marcada debido al carácter masivo de las lavas. En las galerías y debido al alargamiento de las pillow lavas, se infiere una estructura plana que podría coincidir con la estructura original.

Entre las fallas longitudinales la principal es la falla Tres de Mayo, que incluye la veta conocida por el mismo nombre. Se presenta en la parte alta de las Áreas Mineras. En las galerías define un área milonitizada de varios metros de potencia.

Las fallas transversales están representadas por: Falla Guanache, con dirección WNW-ESE, en el sector de quebrada Sucia Este; Falla Los Ratones, dirigida NE-SW, que presenta una zona milonitizada de hasta 6 m de potencia, y, Falla Pueblo Nuevo, dirigida E-W. (AMROSSANA, 2017)

2.1.4. Mineralización

El modelo de yacimiento de “Bella Rica” es vetiforme, hidrotermal de temperatura alta-media. La orientación de las vetas muestra también la preferencia de las fallas.

La mineralización más importante forma un sistema de vetas dirigido NNW-SSE, sobre 3 Km de largo, con un ancho conocido mínimo de 400 m (sector El Paraíso) y máximo de 1300 m sector La López Alto-Bella Rica). El número de vetas principales varía de 6 a 12. El mayor número de vetas está en el sector de Bella Rica. Los espesores de las vetas varían desde pocos centímetros hasta 60 cm. Raramente alcanzan 80 cm y 100 cm.

Los minerales primarios macroscópicos son: pirita, pirrotina, arsenopirita, calcopirita, esfalerita, galena, hematita. Oro nativo se observa raras veces. Al microscopio se observan también magnetita y marcasita.

Existen minerales de enriquecimiento secundario y de oxidación como calcocita, digenita, covalina, cuprita, malaquita, goethita, lepidocrocita y limonita. Los minerales de ganga más frecuentes son cuarzo y carbonatos como la calcita, moscovita, clorita y epidota.

Las leyes de oro promedio mínimas para tener rentabilidad son del orden de los 8-12 gramos por tonelada. En algunos sectores se están trabajando con leyes de corte de 5 a 6 g/t, debido al alza sostenida de los precios del oro en el mercado internacional. Los Operadores Mineros del AMROSSANA están dedicados a tareas de explotación, en busca de sectores enriquecidos con oro, de modo de hacer rentable su operación. (AMROSSANA, 2017)

2.1.5. Topografía

La topografía del lugar se obtuvo de las cartas en formato ArcGis disponibles en la página del Ministerio del Ambiente del Ecuador, las curvas de nivel que se obtuvieron son cada 20 metros, pero para la delimitación de la malla de muestreo se ejecutó una interpolación para obtener curvas cada metro, esto se realizó mediante un software topográfico.

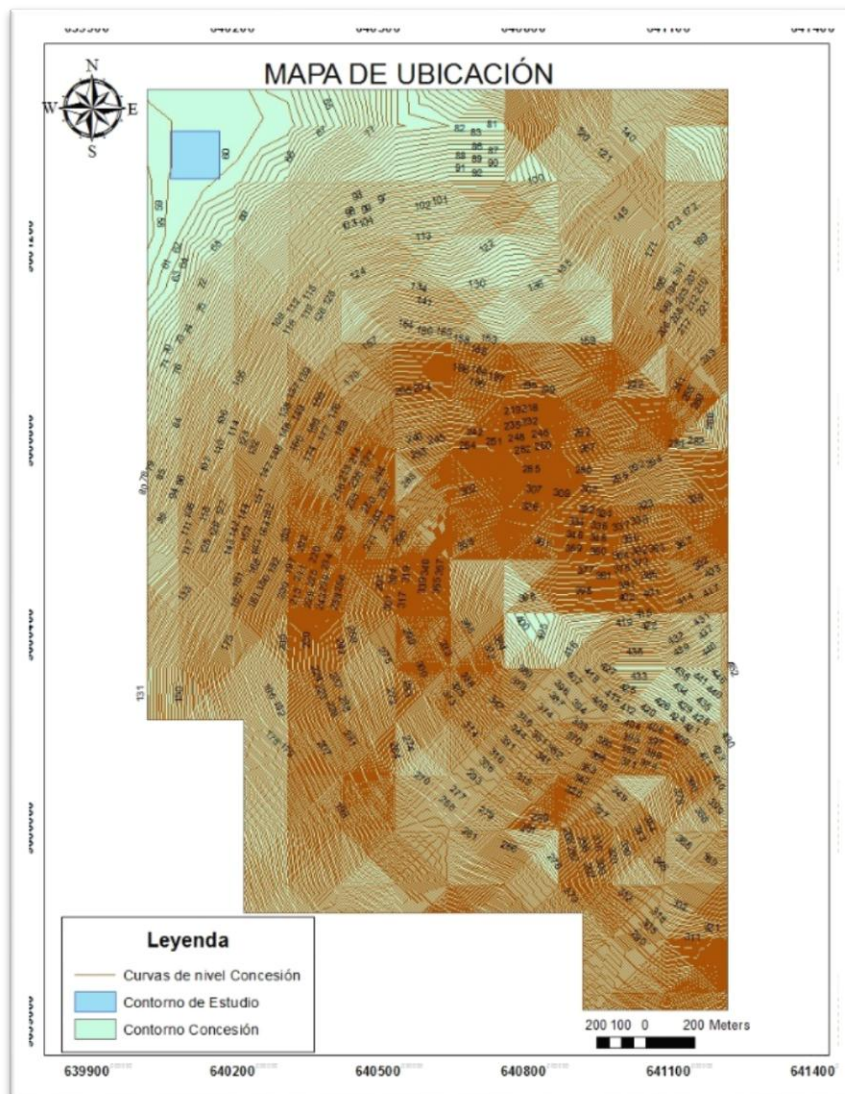


Figura 2.2. Topografía zona de estudio.

La topografía de la zona de estudio se caracteriza por su bajo relieve, siendo este casi plano, de igual forma se ve la formación de terrazas que han sido cortadas por el Río Guanache, y mientras más se acerca a la cordillera la pendiente de la zona aumenta.

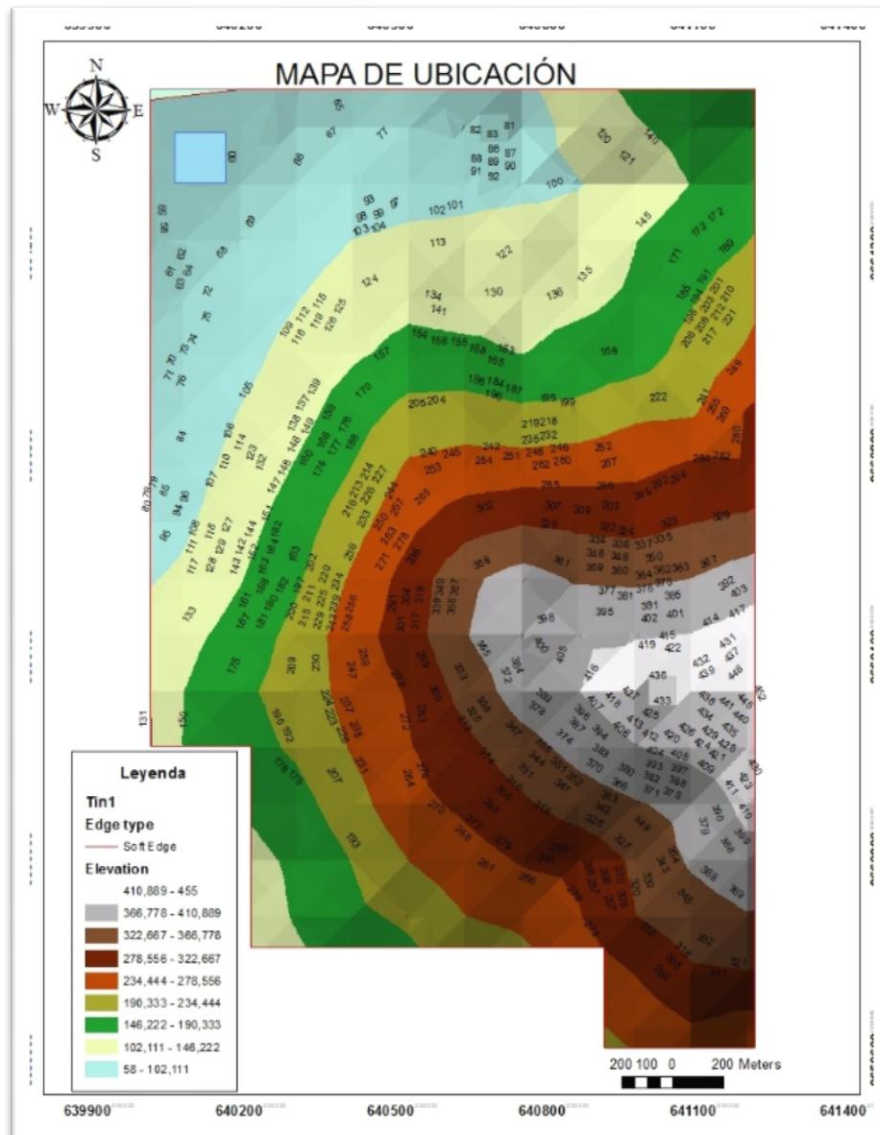


Figura 2.3. Relieve de la zona de estudio.

En la figura 2.3 podemos observar un modelo digital del terreno que nos ayuda a observar la geomorfología de la zona de estudio, distinguida por colores siendo en el área celeste la hectárea que se va a intervenir para el estudio.

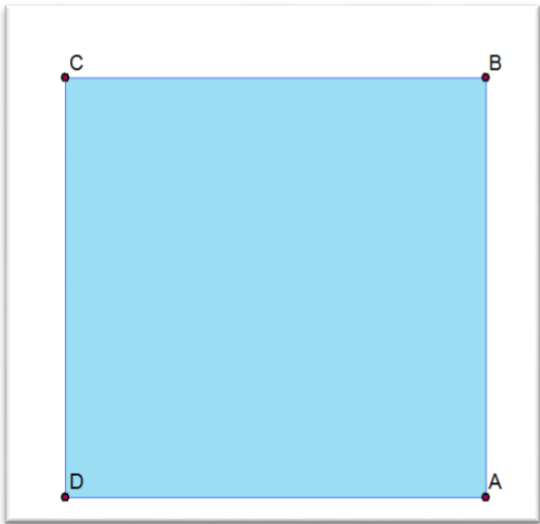
2.2. Elaboración de malla de muestreo

Para la elaboración de la malla de muestreo se estableció un área de investigación correspondiente a una hectárea, para esto se definió una malla en la que se seleccionaron los puntos extremos de la hectárea para la toma de muestras respectivas.



Figura 2.4. Foto Aérea de la zona de estudio.

Fuente: (Google Earth, s.f.)



POZOS DE MUESTREO		
A	640150	9661415
B	640150	9661515
C	640050	9661415
D	640050	9661415

Figura 2.5. Puntos de muestreo con sus respectivas coordenadas.

Para el diseño de la malla de muestreo se elaboró un área regular cuadrada en una hectárea (100m x 100 m), en la que se tomó cada extremo es decir cada calicata de exploración tiene una distancia de 100 metros con respecto a la otra.

2.3. Obtención de las muestras del placer aurífero

La exploración del placer se la efectuó de forma manual. Mediante esta forma se observó que el placer consta de cinco estratos hasta llegar al más profundo de la excavación que se está realizando, sin embargo, las tomas de ciertas muestras se vieron afectadas por su difícil acceso, ya que los estratos de los puntos B y C se encuentran a una profundidad de aproximadamente 15 m y no existía un lugar fijo de apoyo para la toma exacta de las muestras, a pesar de esto se obtuvo una muestra de cada estrato y se determinó su espesor.

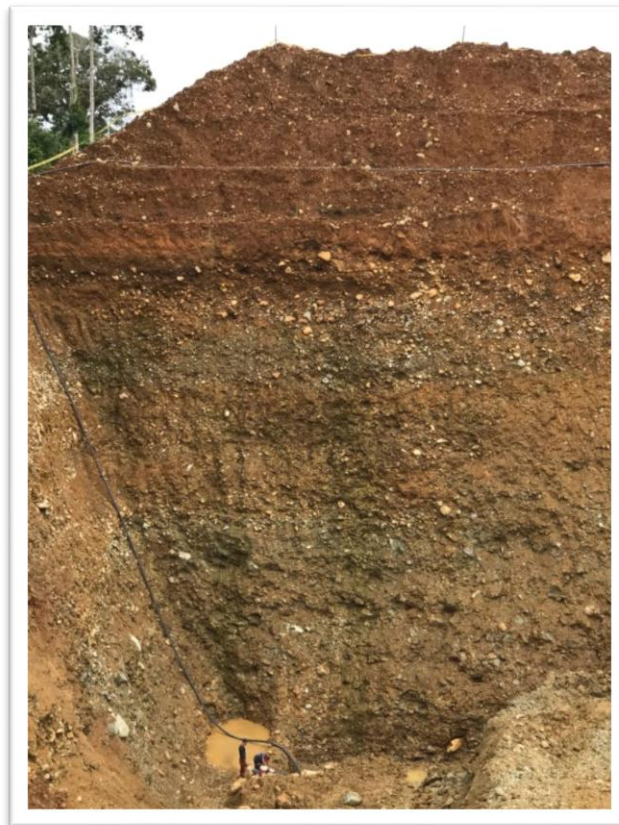


Figura 2.6. Identificación de estratos en la pared en el punto C.



Figura 2.7. Medición de los estratos.



Figura 2.8. Ubicación de cada punto para la exploración con sus coordenadas UTM WGS84.

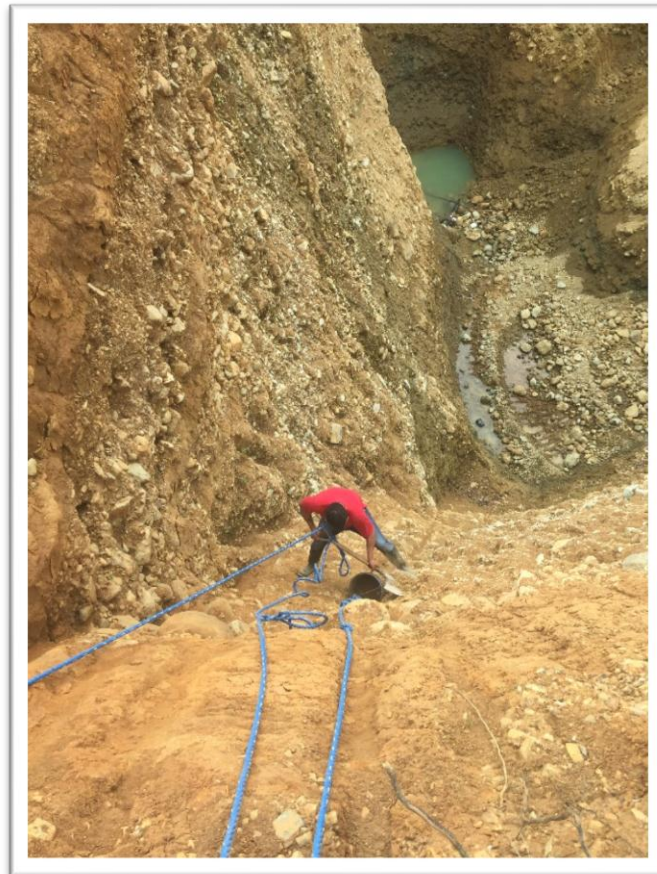


Figura 2.9. Toma de muestras en los estratos.

La obtención de las muestras se las efectuó en cada estrato de cada uno de los vértices del placer, se extrajo diferentes masas debido a la profundidad a la que se encontraban algunos estratos, por esto la cantidad de muestra de ciertos estratos es mayor a otras, en cada uno se midió la potencia, para identificar la estratigrafía del yacimiento.



Figura 2.10. Toma de muestra manual en el punto A.



Figura 2.11. Toma de muestra en el punto C.

2.4. Análisis de laboratorio

Una vez obtenidas las muestras se han pesado y empacado con sus respectivos códigos de identificación para su análisis en el laboratorio, el material al momento de ser extraído se encontraba húmedo para lo que fueron secadas para poder realizar el tamizado de cada muestra y realizar una curva granulométrica de cada estrato (Anexo 1).



Figura 2.12. Secado de las muestras con código de identificación.



Figura 2.13. Secado de las muestras con código de identificación.

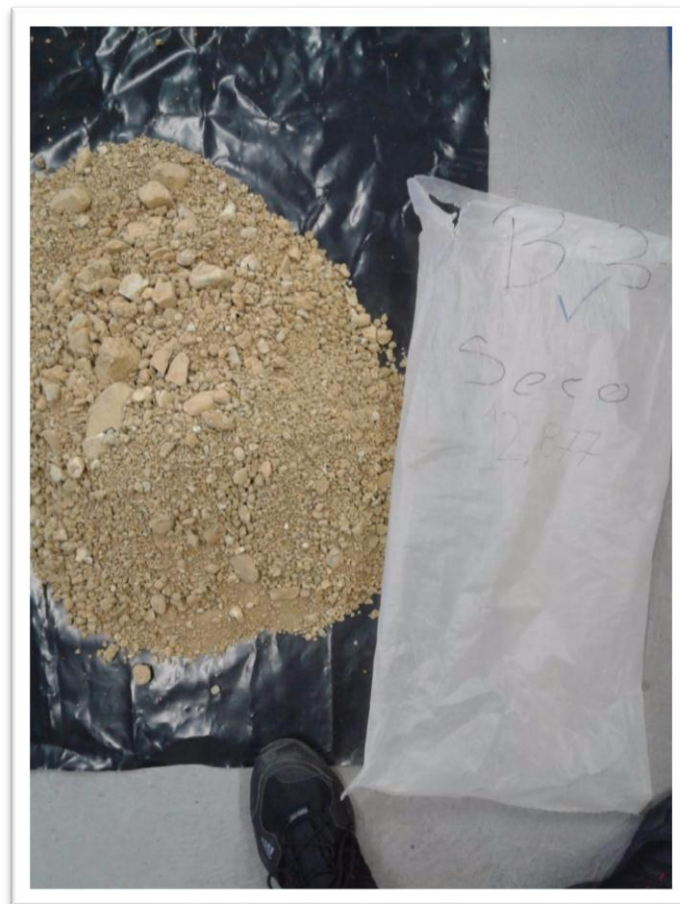


Figura 2.14. Secado de las muestras con código de identificación.

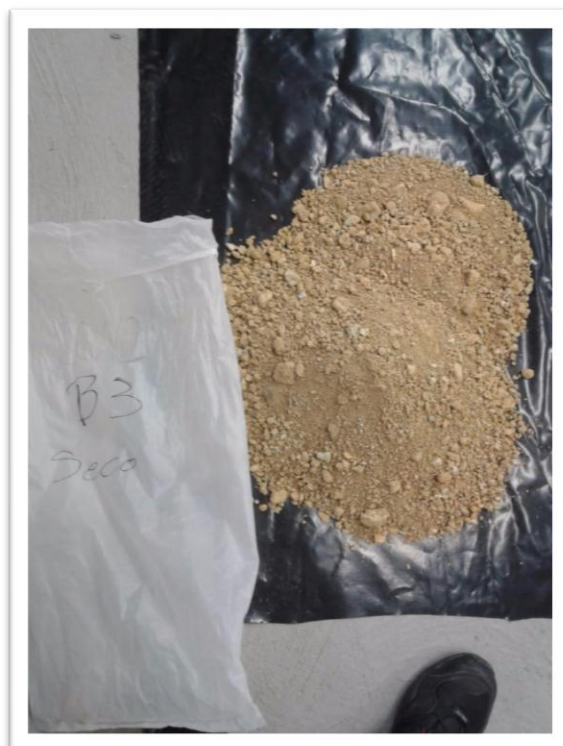


Figura 2.15. Secado de las muestras con código de identificación.



Figura 2.16. Tamizado de las muestras por medio de una serie de tamices.



Figura 2.17. Tamizado de las muestras por medio de una serie de tamices.

Al tener las muestras secas se realizó el tamizaje por la serie propuesta (figura 2.16 y 2.17) para realizar una curva granulométrica, seleccionamos el material que ha pasado la malla 200 hasta tener una masa de 200 g para realizar un cuarteo, para homogenizar la muestra.

Una vez realizado el cuarteo obtenemos 10 g de cada estrato de cada uno de los vértices, los codificamos para enviarlos al laboratorio para realizar el análisis de absorción atómica de cada muestra.



Figura 2.18. Peso de 200 g para cuarteo.



Figura 2.19. Cuarteo de la muestra.



Figura 2.20. Pesado de la muestra (10 g) para su proceso de digestión.

Al enviar los 10 g de muestra procedemos a pesar 5 g de muestra en una balanza analítica debido a la necesidad de obtener un valor exacto de decimales para realizar un ataque químico con agua regia.

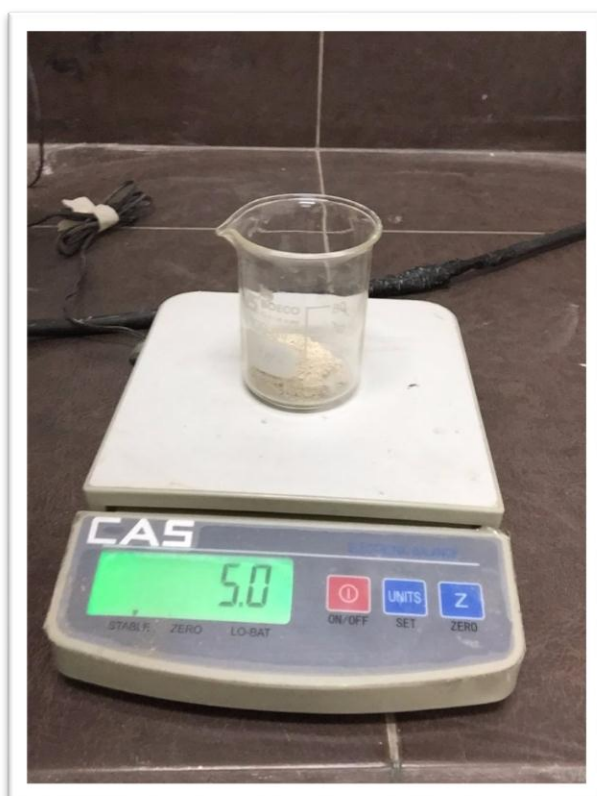


Figura 2.21. Peso de muestra de 5 g para la digestión de Au.

El agua regia es una solución altamente corrosiva y fumante, de color amarillo, formada por la combinación de ácido nítrico concentrado y ácido clorhídrico concentrado en la proporción de una a tres partes en volumen.

Es una de las pocas mezclas capaces de disolver el oro, el platino y el resto de los metales. Fue llamada de esa forma porque puede disolver aquellos llamados metales regios, reales, o metales nobles. Es utilizada en el aguafuerte y algunos procedimientos analíticos. El agua regia no es muy estable, por lo que debe ser preparada justo antes de ser utilizada. (Zhunio, 2017)

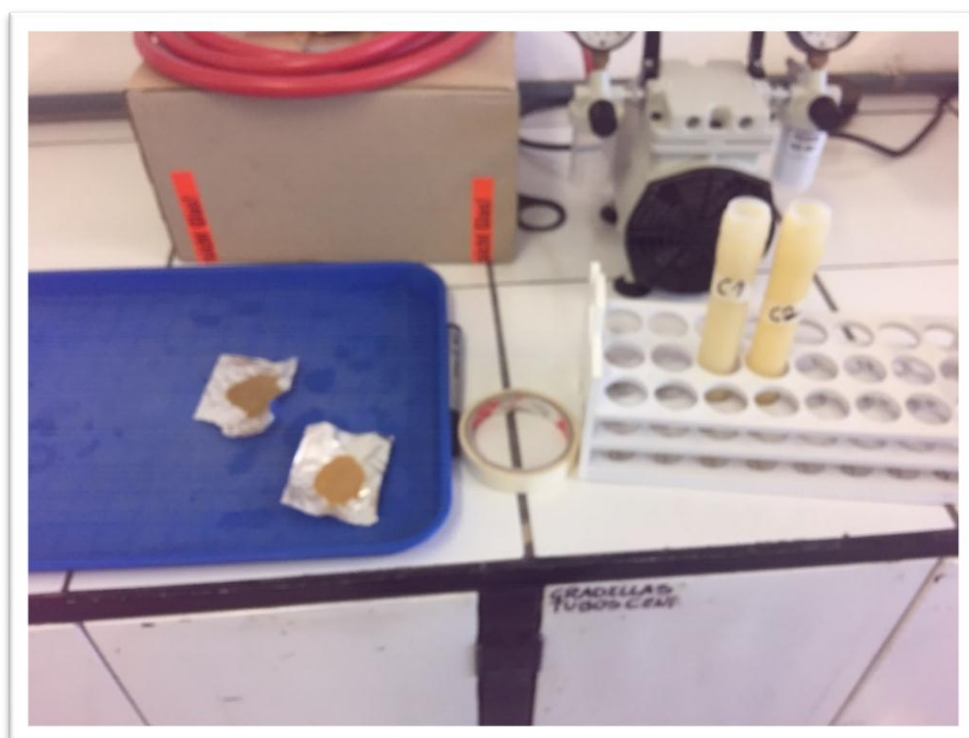


Figura 2.22. Tubos para soluciones para digestión en microondas.



Figura 2.23. Microondas, CEM, Mars 6 con tubos para digestión.



Figura 2.24. Muestras aforadas a 100 ml para su análisis.

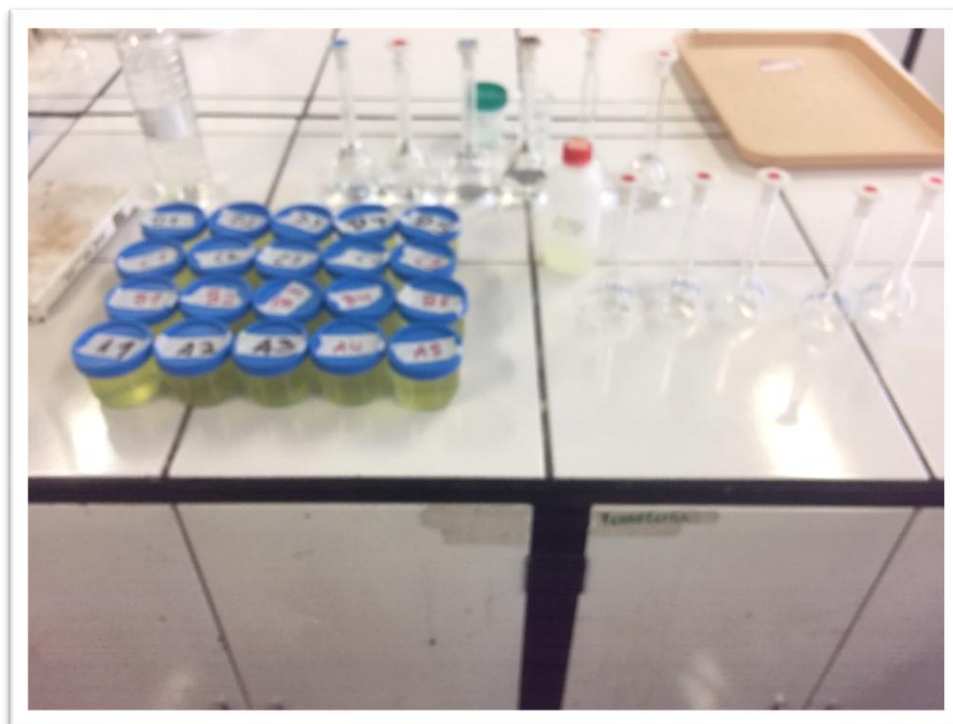


Figura 2.25. Muestras con su respectivo código para análisis de absorción atómica.



Figura 2.26. Equipo de absorción atómica con horno de grafito.

Por medio de técnica de espectrometría de absorción atómica en horno de grafito se obtuvo la concentración de Au en la muestra en PPM.

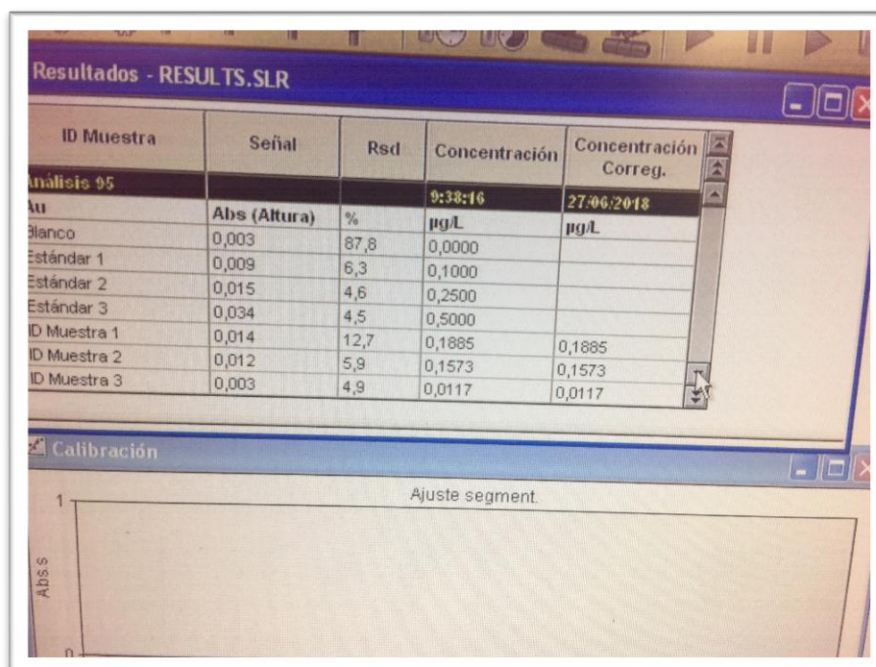


Figura 2.27. Resultados de análisis de absorción atómica.

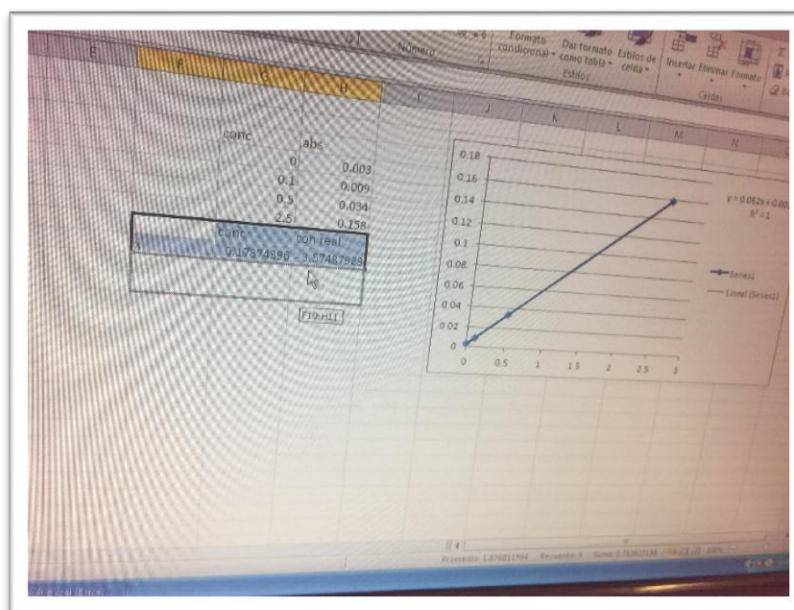


Figura 2.28. Curva para la corrección para cálculo de la concentración real.

Tabla 2.1 Resultados calculados de concentración en g/m3..

	x	y	Peso Papel	Papel + Muestra	Muestra	Absorvancia	Concentración	Concentración Calculada	Concentración Real (mg/tn)	Densidad (tn/m3)	Concentración (mg/m3)	Concentración (gr/m3)
11	640150	9661415	0,57663	5,58608	5,00945	0,014	0,1885	0,179032258	3,573890508	2,127569757	7,603701358	0,007603701
12	640150	9661415	0,50419	5,53555	5,03136	0,012	0,1573	0,146774194	2,917187272	2,199441353	6,416182323	0,006416181
13	640150	9661415	0,47796	5,54492	5,06696	0,003	0,0117	0,001612903	0,031831773	2,171823158	0,069132583	6,9133E-01
14	640150	9661415	0,56574	5,56164	4,9959	0,005	0,0421	0,033870968	0,677975295	2,246628927	1,523158909	0,001523151
15	640150	9661415	0,50101	5,53647	5,03546	0,01	0,1221	0,114516129	2,274193997	2,24242181	5,099702219	0,005099701
11	640150	9661515	0,4859	5,55811	5,07221	0,003	0,0059	0,001612903	0,031798826	2,093879865	0,066582921	6,65829E-01
12	640150	9661515		5,00759	5,00759	0,006	0,0629	0,05	0,998484301	2,110881891	2,107682429	0,002107681
13	640150	9661515		5,0141	5,0141	0,145	2,2836	2,291935484	45,70980802	2,168003582	99,09902754	0,099099021
14	640150	9661515	0,52747	5,55386	5,02639	0,074	1,1501	1,146774194	22,81506595	2,094323273	47,78212359	0,047782124
15	640150	9661515	0,54254	5,55428	5,01174	0,007	0,0829	0,066129032	1,3194825	2,268866758	2,993729982	0,00299371
11	640050	9661415	0,48561	5,47461	4,989	0,003	0,0109	0,001612903	0,032329189	2,125279439	0,06870856	6,87086E-01
12	640050	9661415	5,0887	5,17188	0,08318	0,003	0,0181	0,001612903	1,999051726	2,130370173	4,130897961	0,004130891
13	640050	9661415	0,49128	5,50357	5,01229	0,005	0,0405	0,033870968	0,675758341	2,781470124	1,879601636	0,001879601
14	640050	9661415	0,4984	5,5511	5,0527	0,003	0,0205	0,001612903	0,031921611	1,683704986	0,053746575	5,37466E-01
15	640050	9661415		5,01049	5,01049	0,006	0,0645	0,05	0,997906392	2,176662927	2,172105849	0,002172101
11	640050	9661415	0,45607	5,59072	5,13465	0,005	0,0533	0,033870968	0,65965485	2,12724012	1,403244261	0,001403244
12	640050	9661415	0,44969	5,50275	5,05306	0,003	0,0045	0,001612903	0,031919337	1,948996324	0,06221067	6,22107E-01
13	640050	9661415	0,48669	5,53369	5,047	0,005	0,0413	0,033870968	0,6711110912	2,464861949	1,654195751	0,001654191
14	640050	9661415	0,44024	5,53781	5,09757	0,007	0,0757	0,066129032	1,2972658	1,789737587	2,321765363	0,002321761
15	640050	9661415	0,62096	5,6619	5,04094	0,01	0,1229	0,114516129	2,271721723	2,265254353	5,146027522	0,005146021

CAPITULO 3

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo, en función de la malla descrita en el capítulo anterior, se realizó un análisis de la estratigrafía y con los resultados de las leyes se efectuó el modelamiento en el software SimSched, para de esta forma poder determinar un mecanismo en el que los ingresos serán constantes.

3.1. Elaboración de la malla de muestreo con resultados.

En la malla de muestreo que planteamos al inicio se establecieron cuatro coordenadas, al momento de tomar las muestras se lograron determinar cinco estratos, por lo que se extrajo una muestra de cada estrato en cada coordenada seleccionada, cada estrato fue medido y se colocó la ley que resultó de los análisis.

Tabla 3.1. Leyes en g/t de cada estrato en cada Coordenada.

	A	B	C	D
1	0,0076037	6,6583E-05	6,8709E-05	0,001403244
2	0,00641618	0,00210768	0,0041309	6,22107E-05
3	6,9133E-05	0,09909903	0,0018796	0,001654196
4	0,00152316	0,04778212	5,3747E-05	0,002321765
5	0,0050997	0,00299373	0,00217211	0,005146028

En la tabla 3.1 se establecieron las coordenadas con las letras A, B, C, D y cada estrato con los números 1, 2, 3, 4, 5 determinando así cada uno de los valores correspondientes según el método propuesto en el capítulo anterior.

3.2. Construcción de cortes y perfiles

Para determinar el desnivel existente entre los puntos que se muestrearon realizamos perfiles entre cada punto.

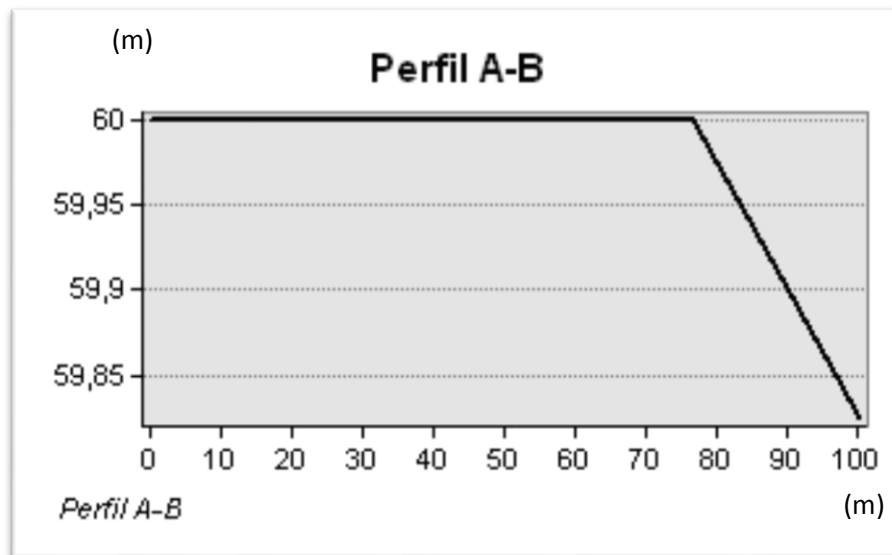


Figura 3.1. Perfil A-B.

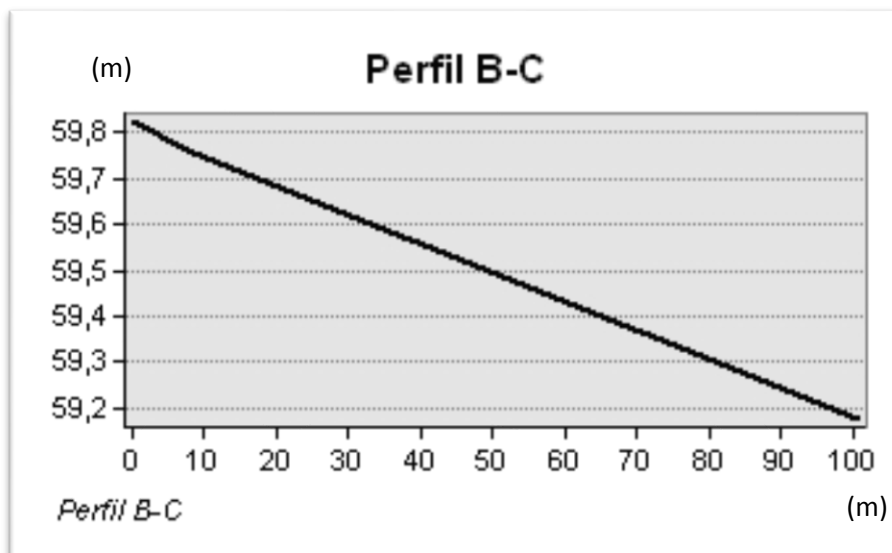


Figura 3.2. Perfil B-C.

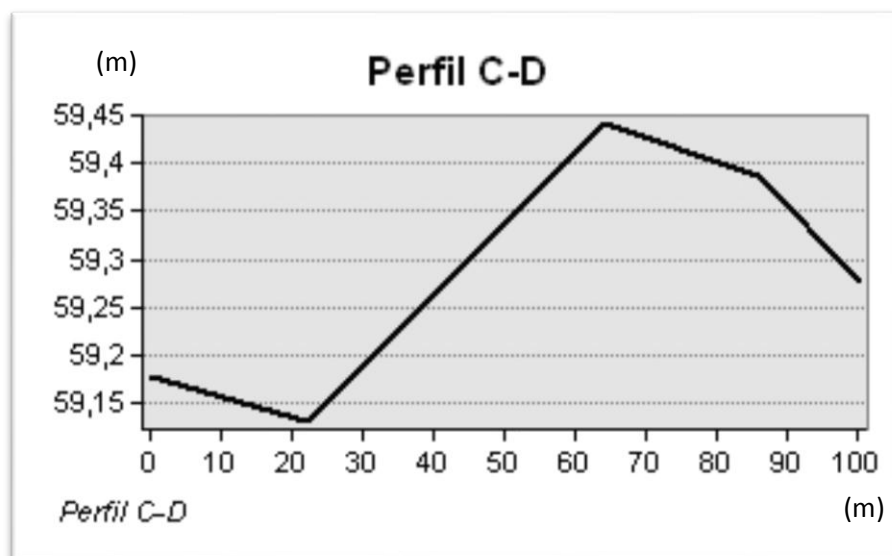


Figura 3.3. Perfil C-D.

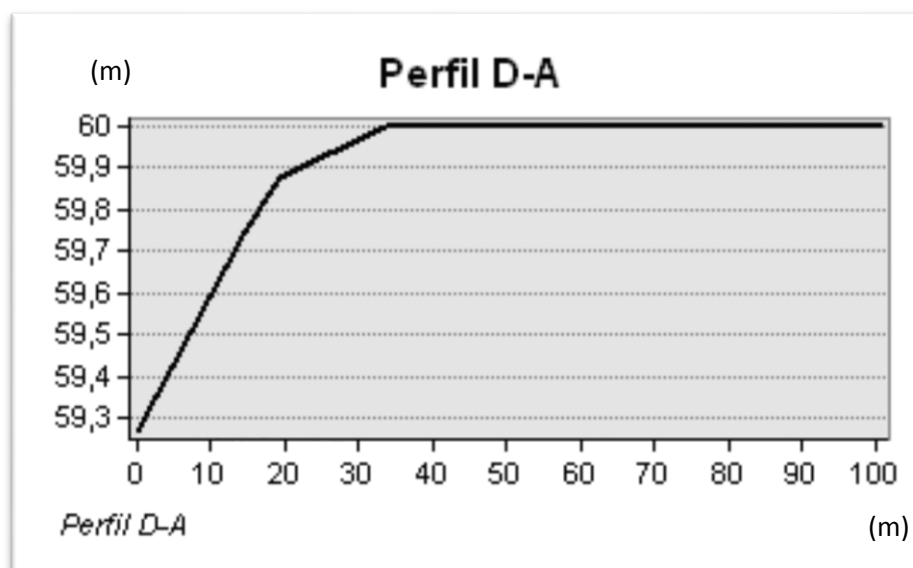


Figura 3.4. Perfil D-A.

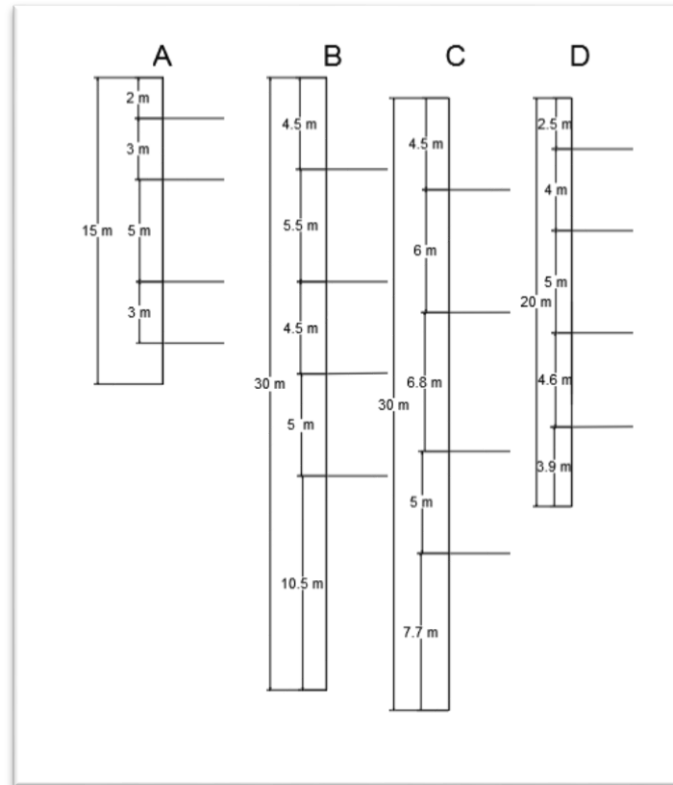


Figura 3.5. Potencia de los estratos en cada coordenada.

En la figura 3.1 elaboramos los perfiles entre cada coordenada con la potencia de cada estrato.

En la figura 3.5 realizamos una representación gráfica como se encuentra la potencia de cada estrato en cada coordenada que fue muestreada esto se realiza para determinar el ancho de cada bloque para ingresar esta medida en el software SimSched, así también realizamos un análisis de cómo están formados los estratos del placer.

3.3. Modelación geométrica del placer aurífero

La modelación geométrica del placer aurífero se la realizó a partir de todos los resultados obtenidos con la preparación de las muestras y del análisis de los valores que resultaron de la medición en el horno de grafito por absorción atómica, los valores tuvieron que ser preparados en una tabla de datos (Anexo 2), puesto que se necesita una matriz exacta para el modelamiento en el software SimSched, se realizaron tres propuestas cambiando datos que se necesitan ingresar como son economic value, economic waste y density al realizar

variaciones en estos campos variamos el modelamiento que a simple vista parece el mismo pero al realizar un análisis exhaustivo con los períodos que obtenemos y valores de producción son totalmente diferentes.

3.3.1. Modelación del placer teniendo en cuenta solo las leyes del placer.

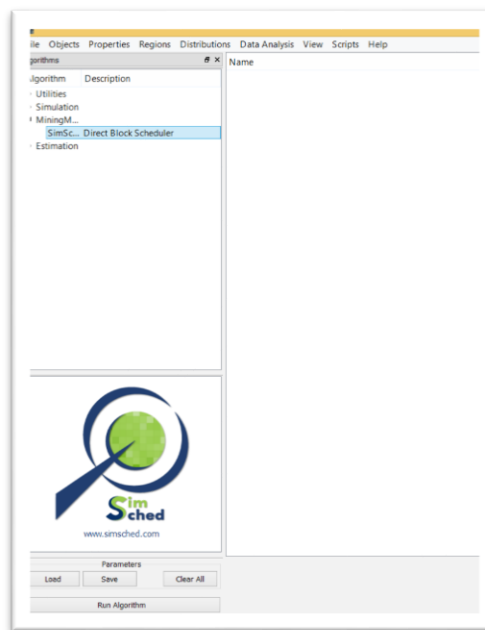


Figura 3.6. Pantalla de inicio Software SimSched.

En la figura 3.6 observamos cual es la pantalla de inicio del software es aquí en donde se observará al final como resulta el modelo de cada una de las propuestas que hemos realizado.

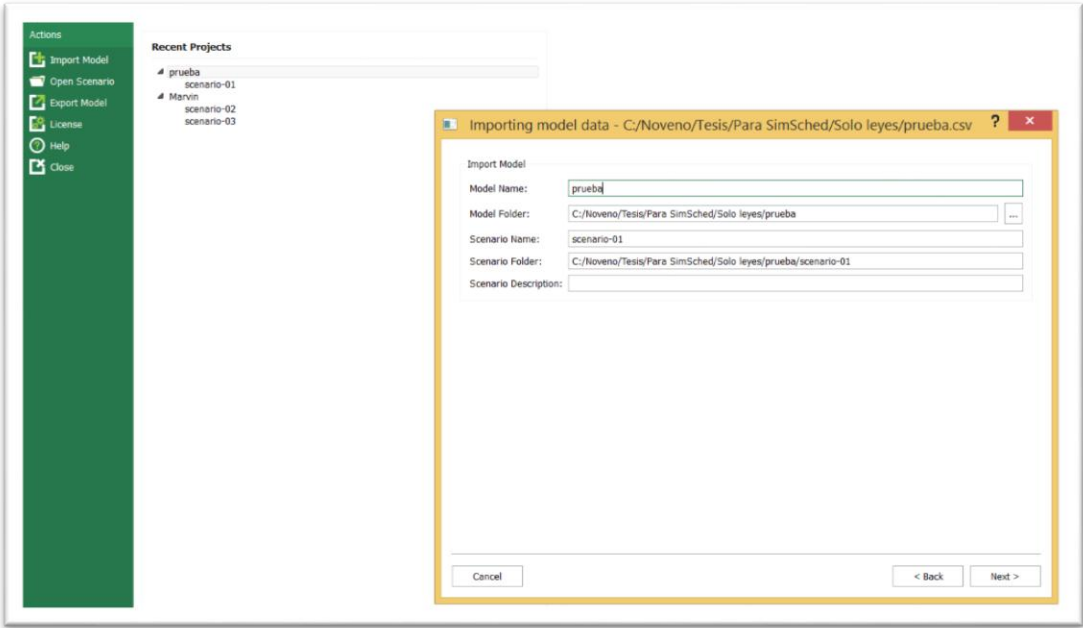


Figura 3.7. Pantalla de selección de tabla de valores.

En la figura 3.7 se muestra como es el proceso de selección de la matriz de valores para realizar el primer escenario en este caso realizaremos el modelamiento de solo las leyes.

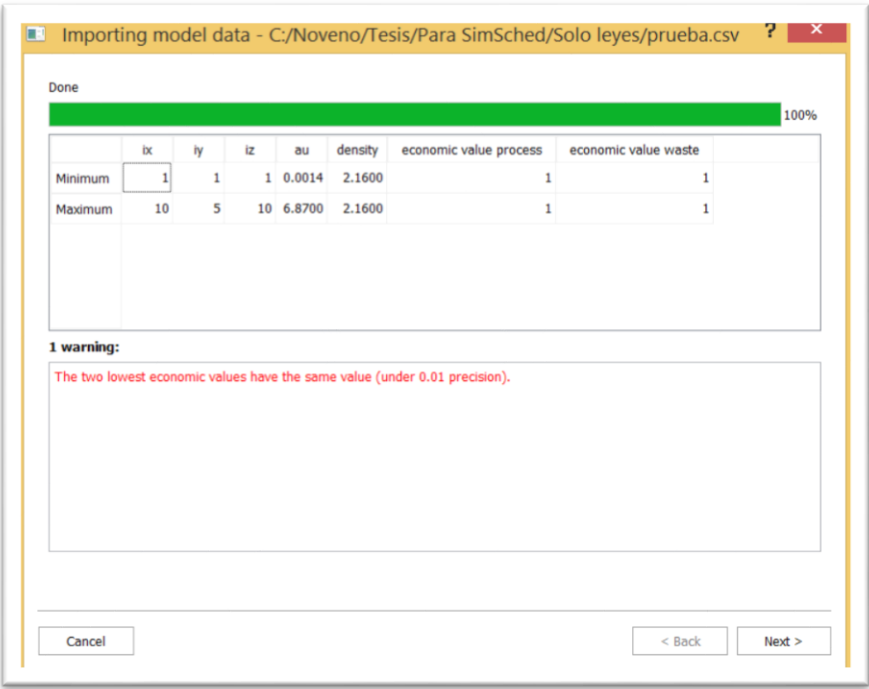


Figura 3.8. Importación de matriz para el modelo.

En la figura 3.8 es una representación de la importación del modelo y análisis automático de los valores que se realizan en el software.

Importing model data - C:/Noveno/Tesis/Para SimSched/Solo leyes/prueba.csv

Number of blocks

NX: 10

NY: 5

NZ: 10

Block dimensions (m)

DX: 10

DY: 5

DZ: 10

Origin (m)

OX: 0

OY: 0

OZ: 0

Variable	Unit
1 AU	PPM

Cancel < Back View Model Scheduling

Figura 3.9. Determinación de las medidas de los bloques y unidad de las leyes.

En la figura 3.9 colocamos las medidas de los bloques en este caso tenemos hemos realizado paralelepípedo con medidas de 10 metros en el eje x que corresponde a la longitud del bloque, 5 metros en el eje y que corresponde a la altura del bloque y 10 metros en el eje z que corresponde a la profundidad del bloque, también seleccionamos la unidad en la que se encuentra las leyes en este caso seleccionamos partes por millón (PPM).

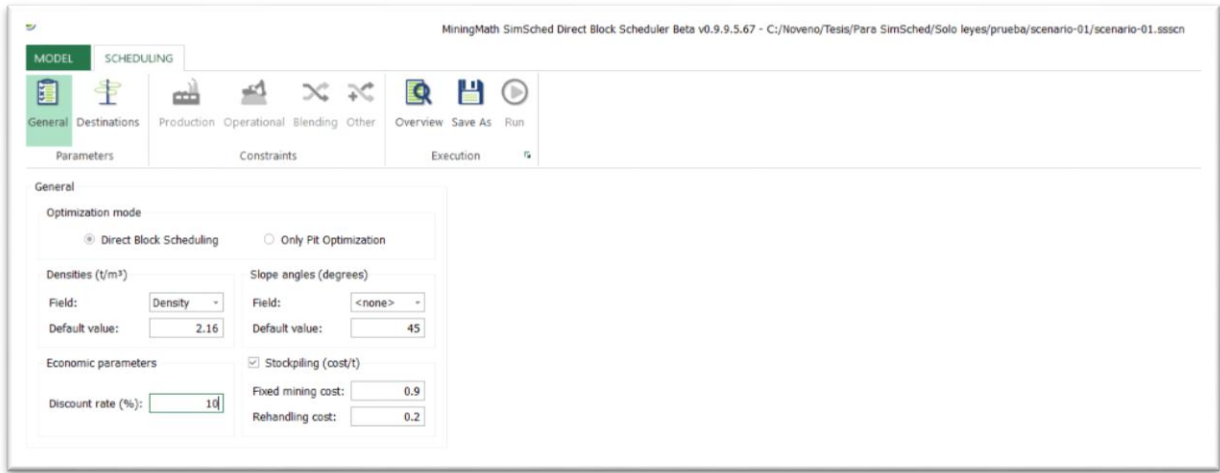


Figura 3.10. Determinación de características de producción.

En la figura 3.10 determinamos las características de operación básica en el depósito aluvial en este caso seleccionamos el valor de la densidad que hemos calculado es de 2.16 t/m³ este es un valor medio de densidad en el aluvial, seleccionamos el valor del ángulo con el que se procederá a realizar la extracción del mineral que es de 45° igual en los parámetros económicos tenemos una tasa de descuento que nos hemos fijado en 10% para todos los modelos, en cuanto a costos hemos fijado un valor de 0.9 en el costo fijo de minería que son los costos que no varían durante toda la extracción en los costos de producción un valor de 0.2.

The screenshot shows the 'Destinations' tab of the 'SCHEDULING' section. It displays a table with the following data:

Name	Type	Recovery	Economic value (\$)	Stockpile limit (t)
1 Process 1	process	1	economic value process	<unlimited>
2 Dump 1	dump	0.00	economic value waste	<none>

Figura 3.11. Ingreso de recuperación de mineral.

En la figura 3.11 colocamos el valor de la recuperación del mineral procesado que tiene una recuperación de 1 que equivale al 100% se ha fijado este valor puesto que al tener valores bajos de leyes si se reduce el valor de recuperación no se modela adecuadamente.

The screenshot displays the SimSched software interface, specifically the 'Destinations' and 'General constraints' sections.

Destinations Table:

Name	Type	Recovery Au	Economic value (\$)	Stockpile limit (t)
1 Process 1	process	1	economic value process	<unlimited>
2 Dump 1	dump	0.00	economic value waste	<none>

General constraints Table:

Period ranges		Production limits			Surface mining limits		Process 1 - Average Au		Dump 1 - Average Au	
From	To	Process 1	Dump 1	Total	Force mining	Restrict mining	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1	<end>	20,000	10,000	<unlimited>	<none>	<none>	<none>	<none>	<none>	<none>

Figura 3.12. Tabla de control de datos.

En la figura 3.12 tenemos la ventana final antes de observar el modelo final esto nos sirve para realizar una revisión de que todos los datos y valores estén correctamente ingresados.

En las figuras (3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18 y 3.19) se encuentran cada una de las vistas que obtenemos en el software SimSched. En este caso vemos cómo se deberían extraer los bloques en el caso de que solo nos importara extraer las leyes, cada color representa los diferentes períodos de extracción con esto nos aseguramos de tener una producción con una ganancia constante en cada uno de los períodos en los que se ha planteado en este caso.

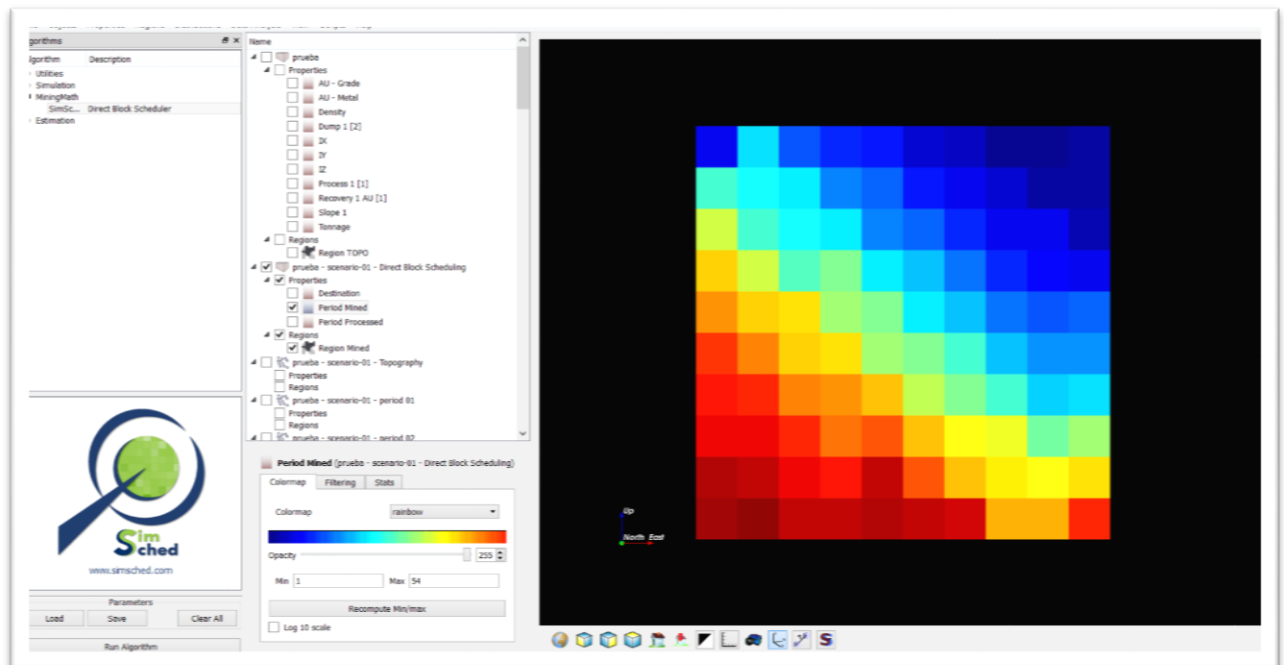


Figura 3.13. Modelo de leyes en la pestaña inicial.

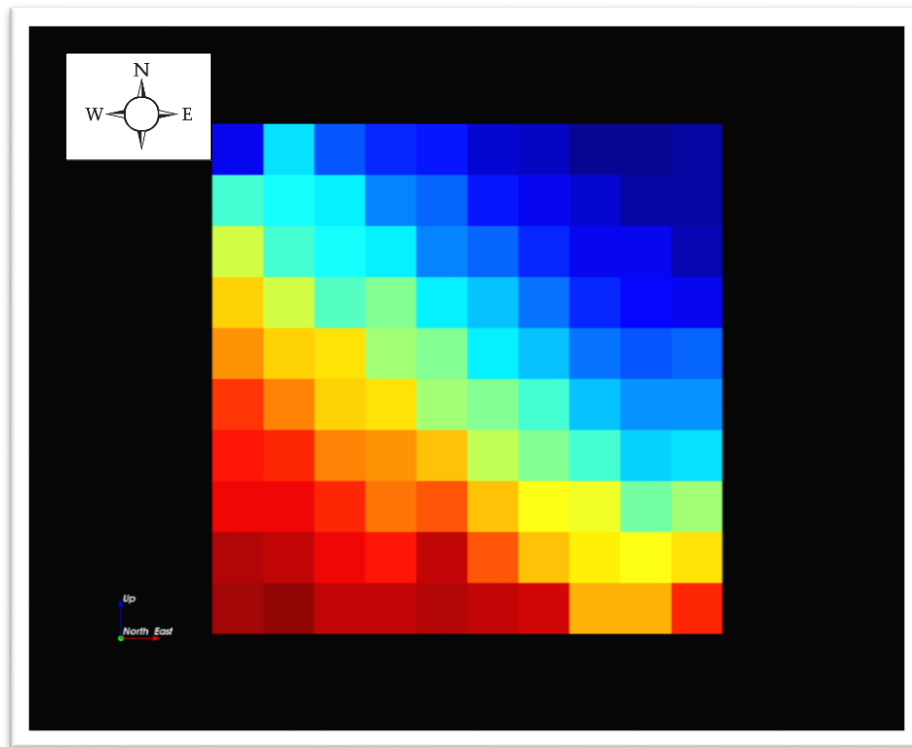


Figura 3.14. Vista en planta modelo de leyes.

En la figura 3.14 tenemos una vista de cómo está distribuida la extracción del material teniendo en cuenta solo las leyes del depósito aluvial.

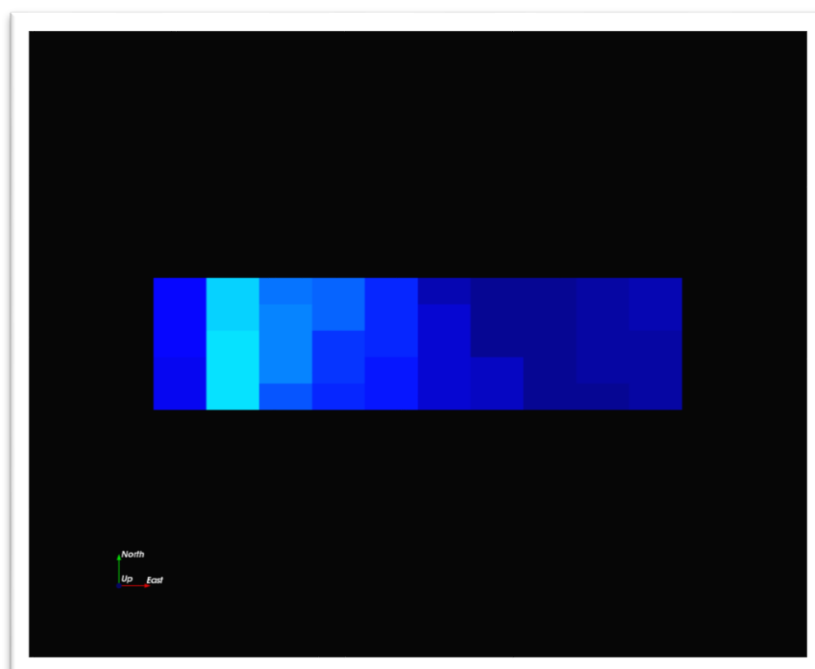


Figura 3.15. Vista frontal del modelo de leyes.

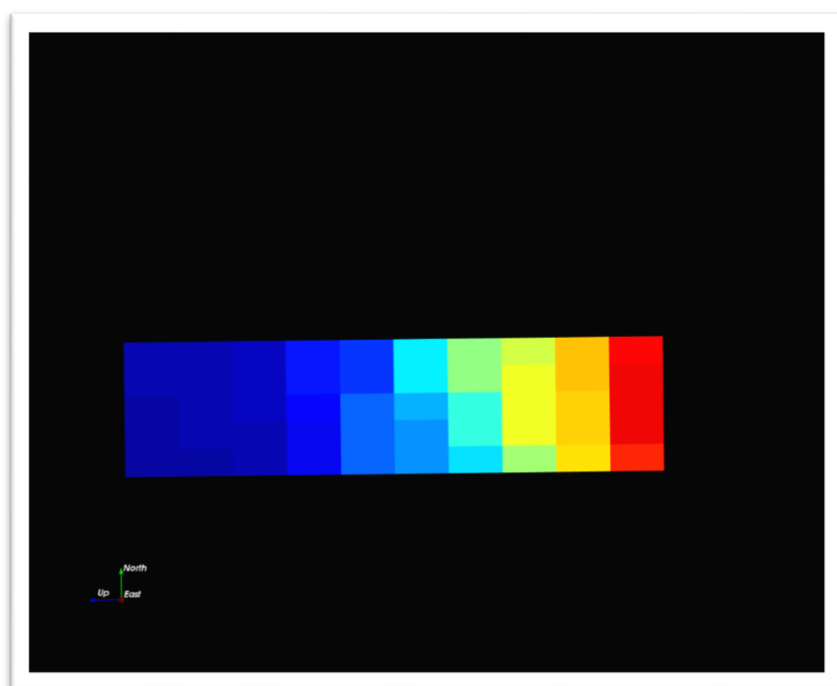


Figura 3.16. Vista derecha del modelo de leyes.

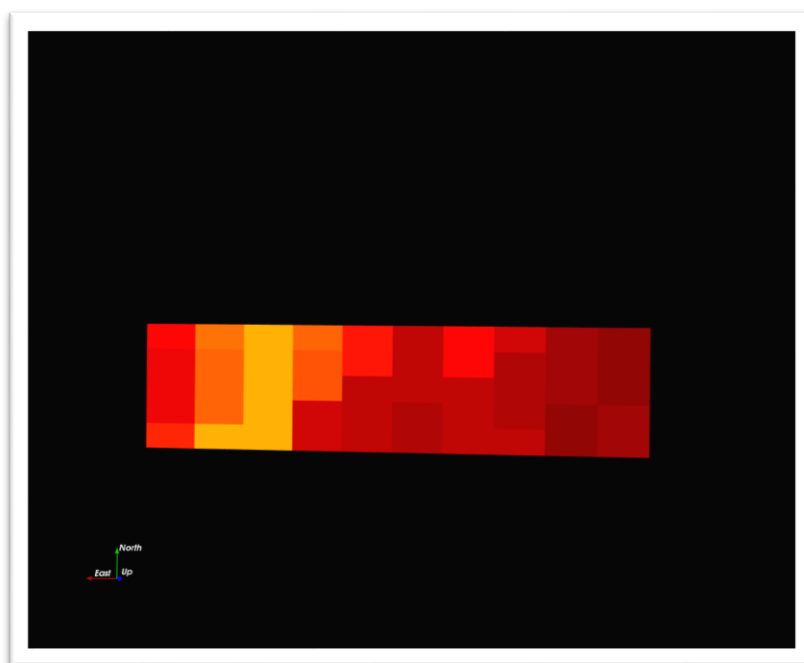


Figura 3.17. Vista posterior del modelo de leyes.

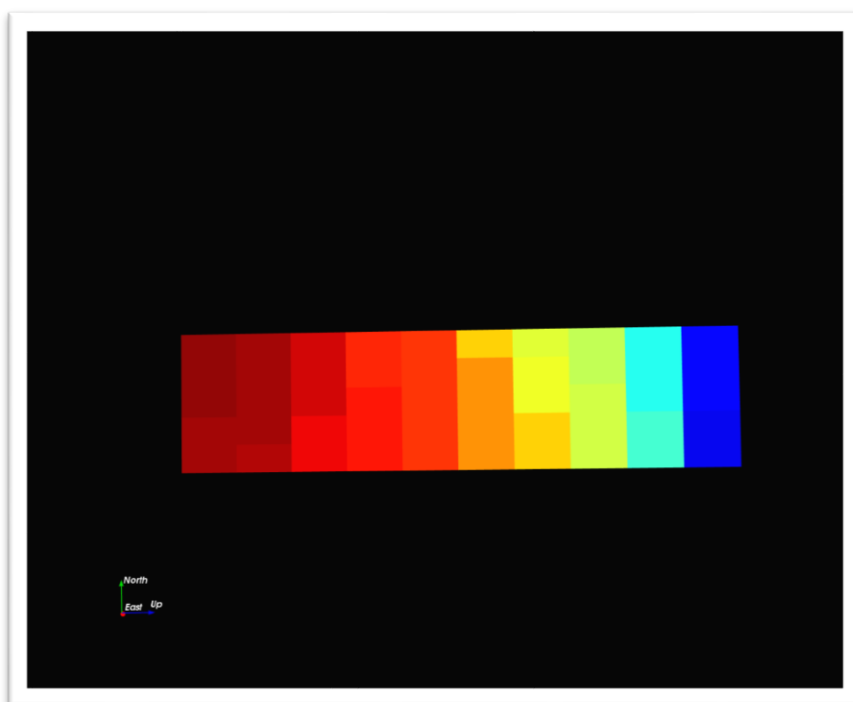


Figura 3.18. Vista izquierda del modelo de leyes.

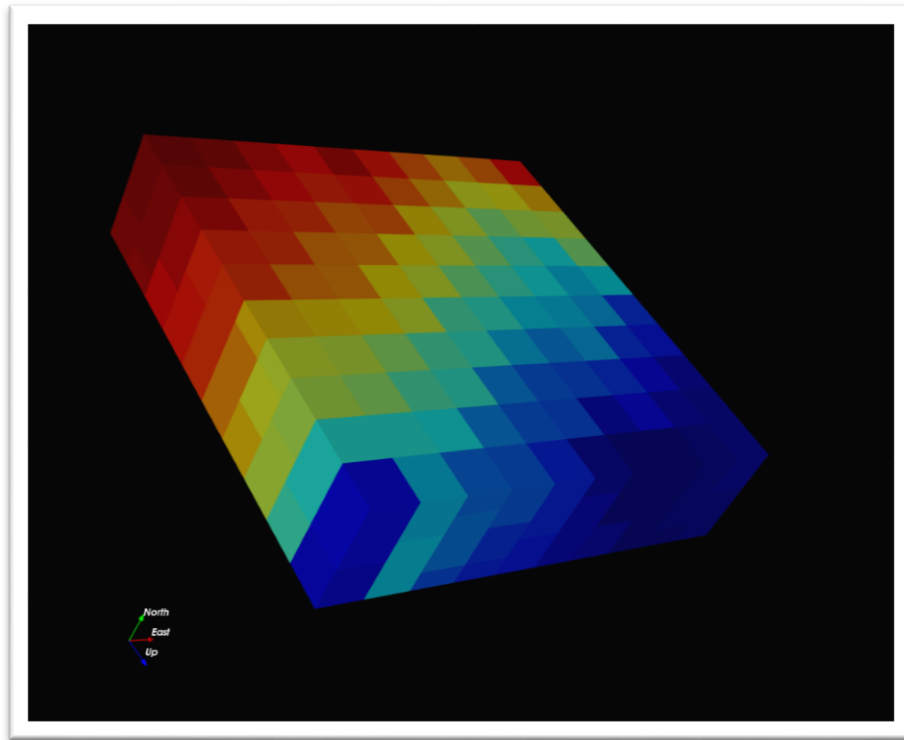


Figura 3.19. Vista superior izquierda.

Al realizar el modelamiento el software nos realiza automáticamente una tabla de valores de producción de cada periodo, siendo cada periodo un color diferente al igual que nos realiza gráfico de como tener una ganancia constante durante la vida útil de la mina.

Tabla 3.2. Períodos y cantidad de oro producido.

Period	Production
1	0
2	0,00972
3	0,0108
4	0,00972
5	0,00864
6	0,0108
7	0,0108
8	0,00972
9	0,0108
10	0,00972
11	0,00972
12	0,00972
13	0,00972
14	0,01188
15	0,00972
16	0,00972
17	0,00972
18	0,00972
19	0,0108
20	0,00972
21	0,00972
22	0,0108
23	0,00972
24	0,0108
25	0,00972
26	0,00972
27	0,00972
28	0,0108
29	0,00972
30	0,00972
31	0,00972
32	0,00972
33	0,0108
34	0,00972
35	0,00972
36	0,00864
37	0,01296
38	0,00972
39	0,0108
40	0,00972
41	0,00972
42	0,00756
43	0,01296
44	0,00864
45	0,00864
46	0,00972
47	0,01404
48	0,00972
49	0,00864
50	0,00972
51	0,00756
52	0,01512
53	0,00972
54	0,01512

En la tabla 3.2 tenemos el número de períodos que se han producido en el software en este caso 54 así mismo tenemos la cantidad de oro que se produce por periodo la unidad en la que se encuentra este valor es de toneladas.

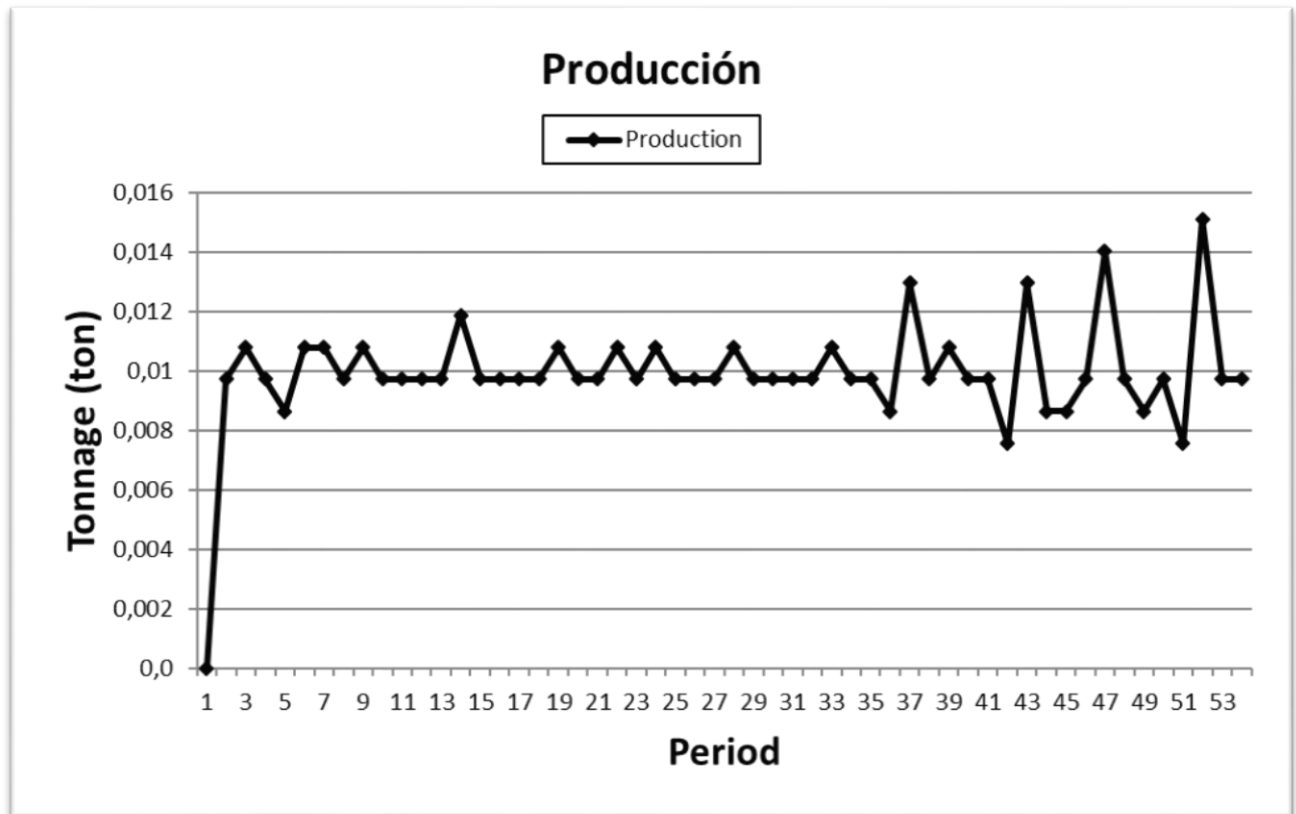


Figura 3.20. Curva de producción por períodos.

En la figura 3.20 tenemos la curva que se produce al realizar el modelamiento, en esta curva tenemos varios picos que se realizan para determinar cuánto oro se debe extraer para tener una producción y ganancia constante durante la vida útil de la mina.

3.3.2. Modelación del placer tomando en cuenta el valor económico de desperdicio.

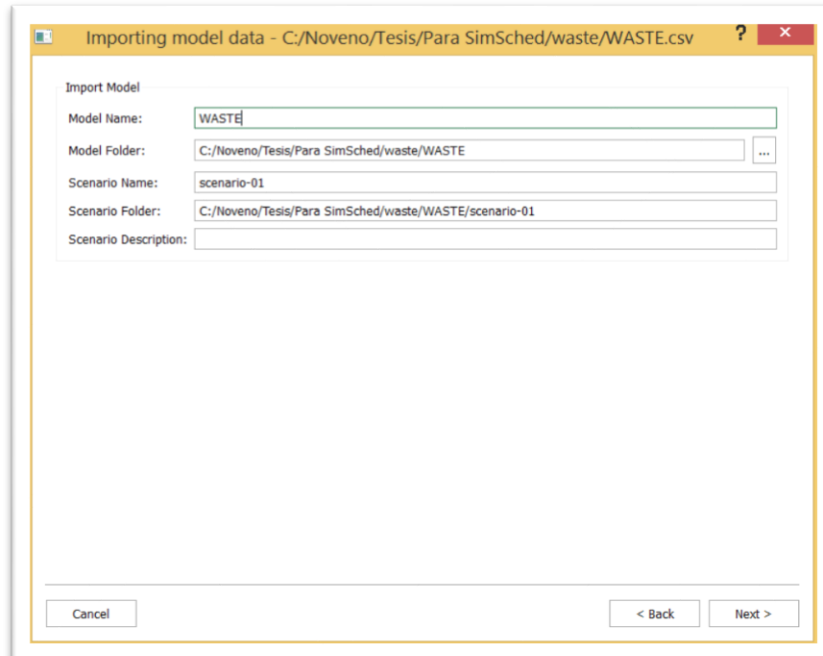


Figura 3.21. Importación del modelo con valor de desperdicio.

En la figura 3.21 tenemos la tabla de importación para seleccionar la matriz que contiene el modelo de desperdicio esta posee la misma secuencia que el modelamiento de las leyes solo que en este se varía el valor de desperdicio según como es más difícil de extraer el material, es decir, según a mayor profundidad mayor el valor de desperdicio.

Los pasos contemplados en las figuras 3.9, 3.10, 3.11 se repiten en este modelamiento por lo que se ha omitido agregarlos.

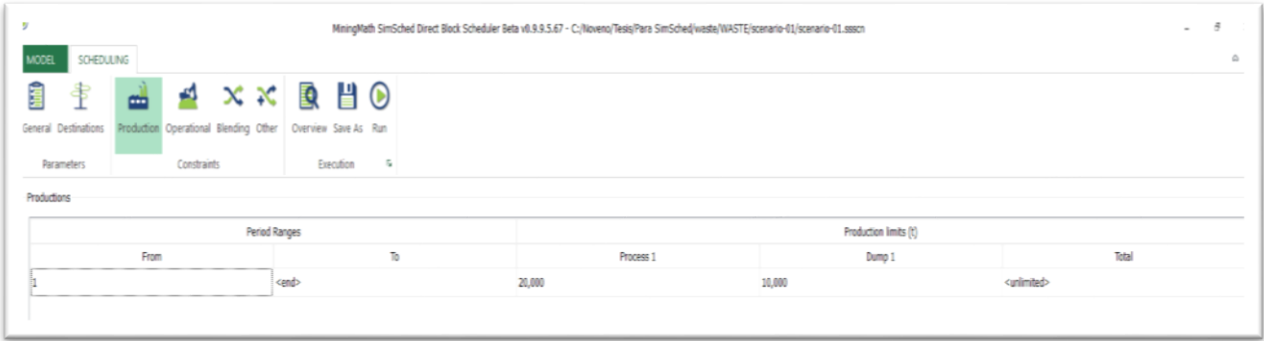


Figura 3.22. Ingreso de valor de mineral procesado y mineral enviado a escombrera.

En la figura 3.22 tenemos los valores que se deben ingresar para cada período máximo es decir se tendrá un máximo de 20000 t de mineral procesado y un máximo de 10000 toneladas de mineral en escombrera estos valores son teóricos puesto que solo se han colocado para determinar la diferencia entre un modelamiento solo de leyes y el modelamiento cuando existe un valor de desperdicio.

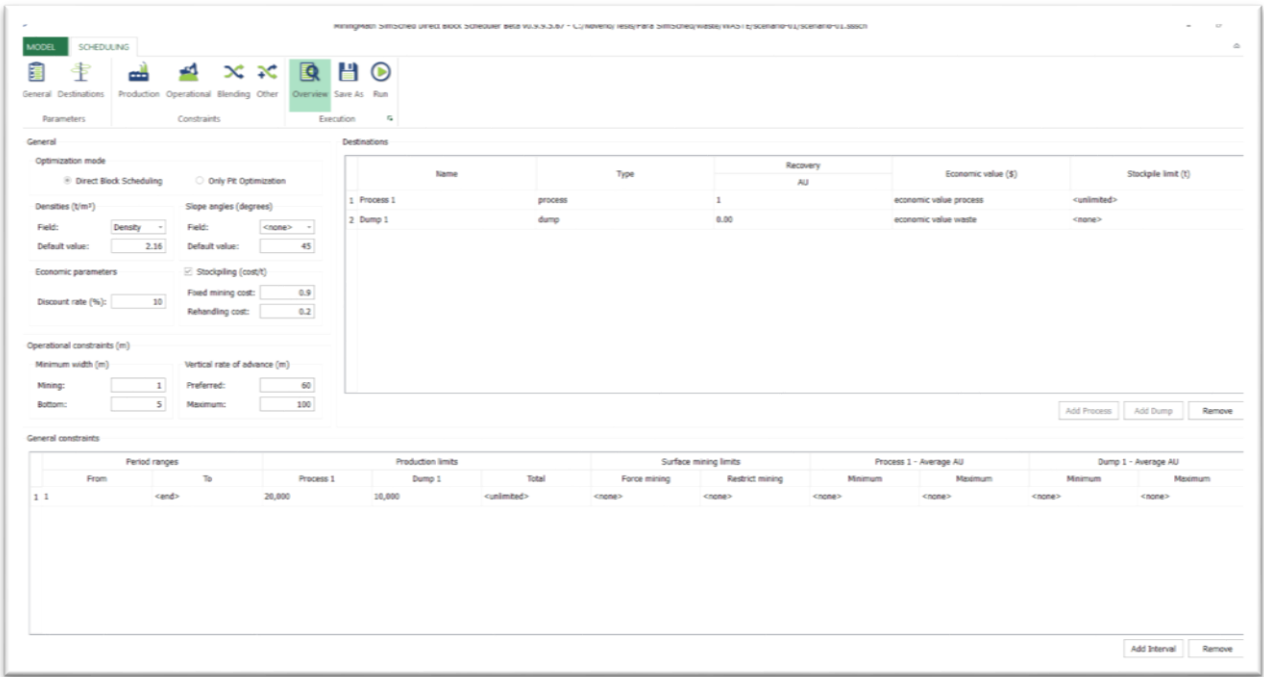


Figura 3.23. Tabla de control de datos.

En las figuras (3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28, 3.29, 3.30) tenemos las vistas que nos proporciona el Software SimSched, en este caso tenemos un modelo que posee un valor de material de desperdicio, cada bloque tiene un color que representa un período de extracción para poder asegurarnos de tener una producción con una ganancia constante en cada período que se ha planteado en este caso.

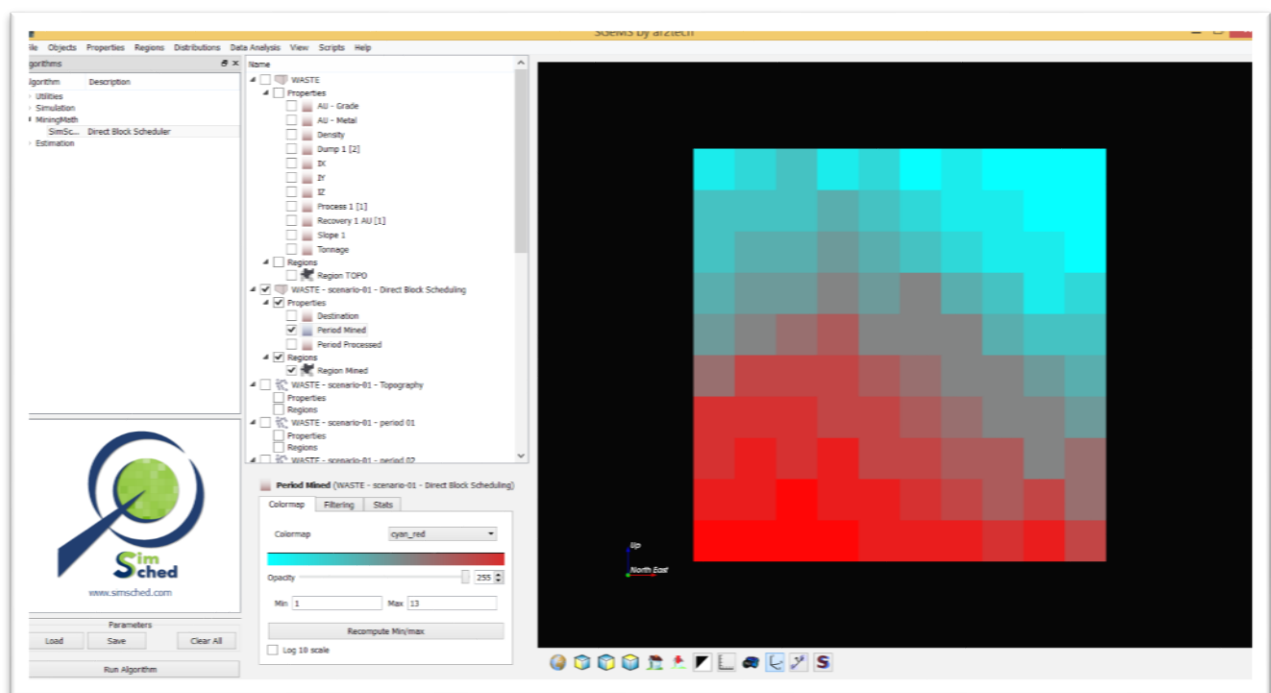


Figura 3.24. Modelo con valor de desperdicio.

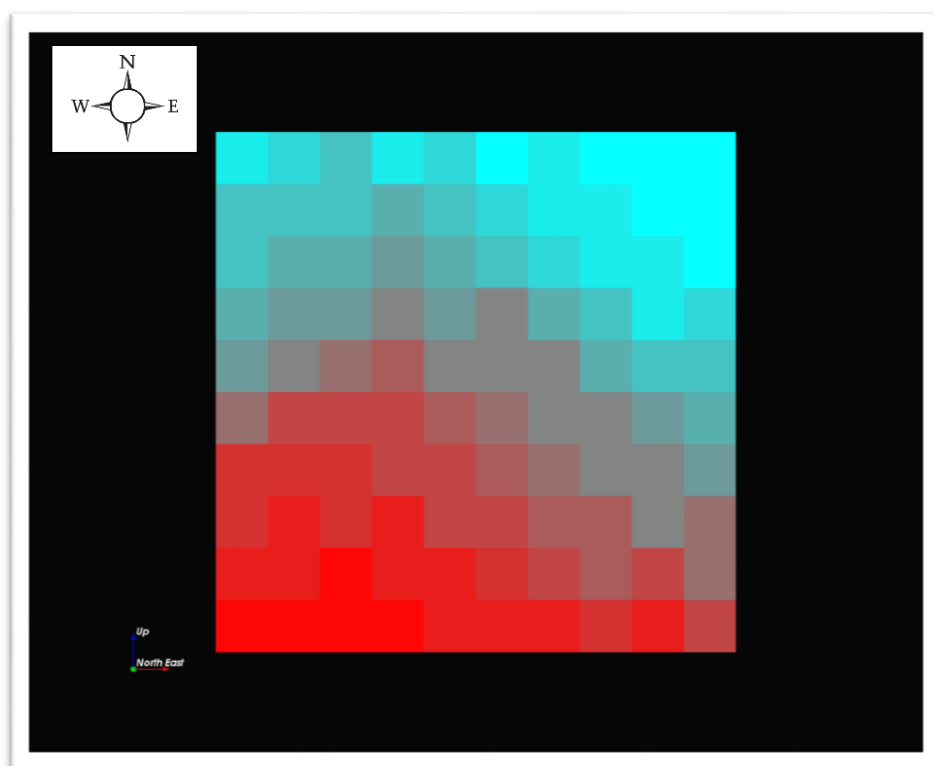


Figura 3.25. Vista en planta del modelo con valor de desperdicio.



Figura 3.26. Vista frontal del modelo con valor de desperdicio.

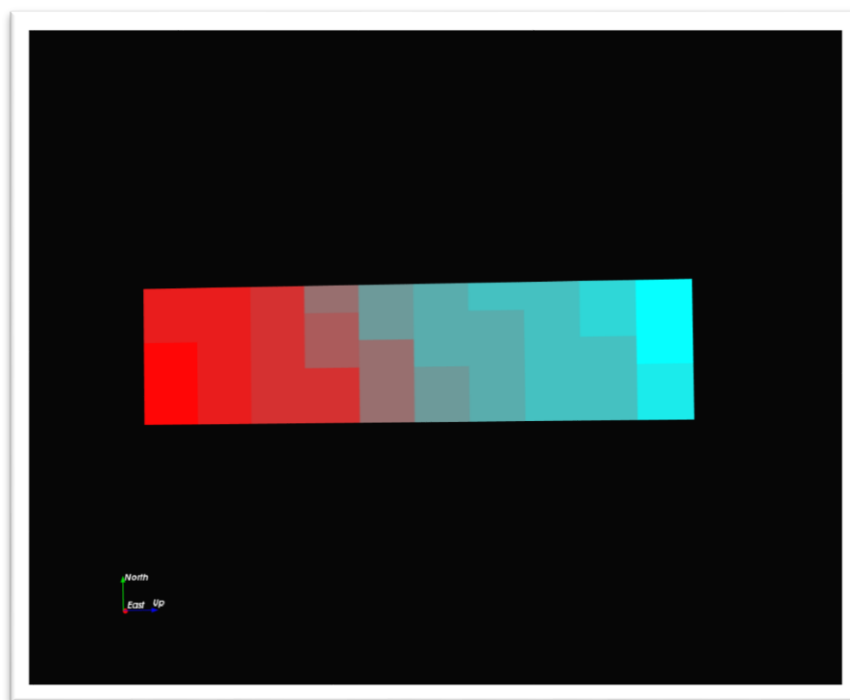


Figura 3.27. Vista derecha del modelo con valor de desperdicio.



Figura 3.28. Vista posterior del modelo con valor de desperdicio.

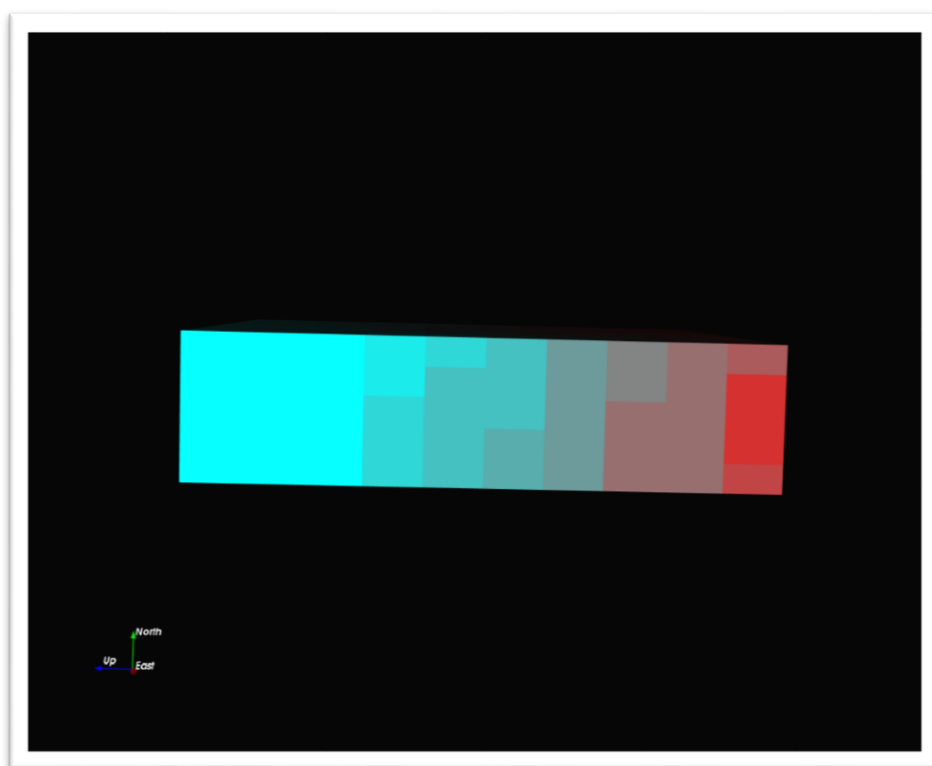


Figura 3.29. Vista izquierda del modelo con valor de desperdicio.

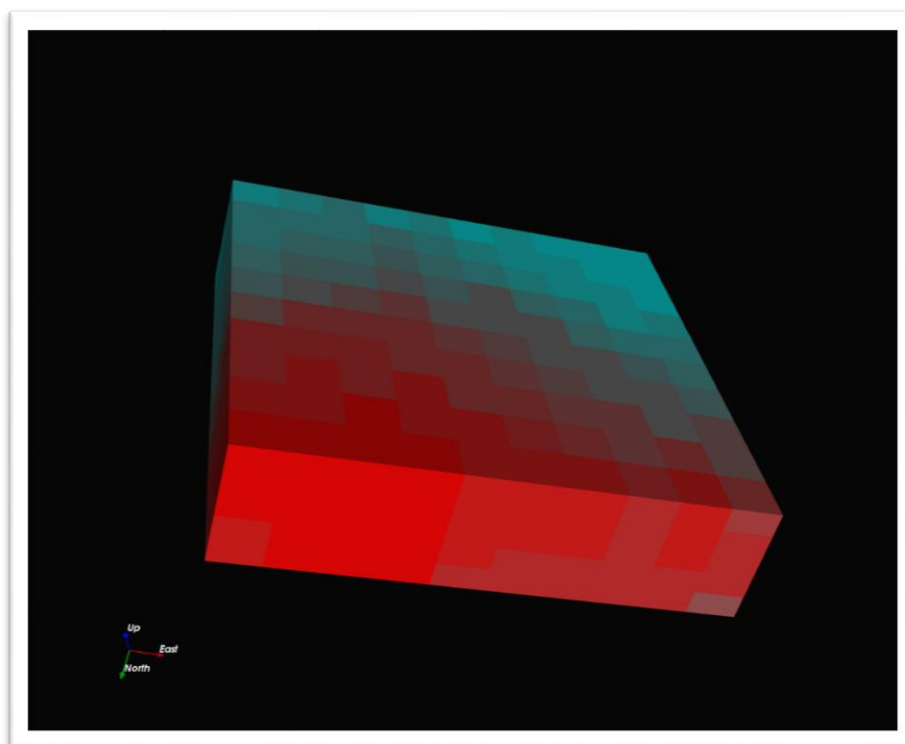


Figura 3.30. Vista superior izquierda del modelo con valor de desperdicio.

Tabla 3.3. Número de períodos y cantidad de oro producido.

Period	Production
1	0,02
2	0,02
3	0,0195
4	0,02
5	0,02
6	0,02
7	0,02
8	0,02
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,0105

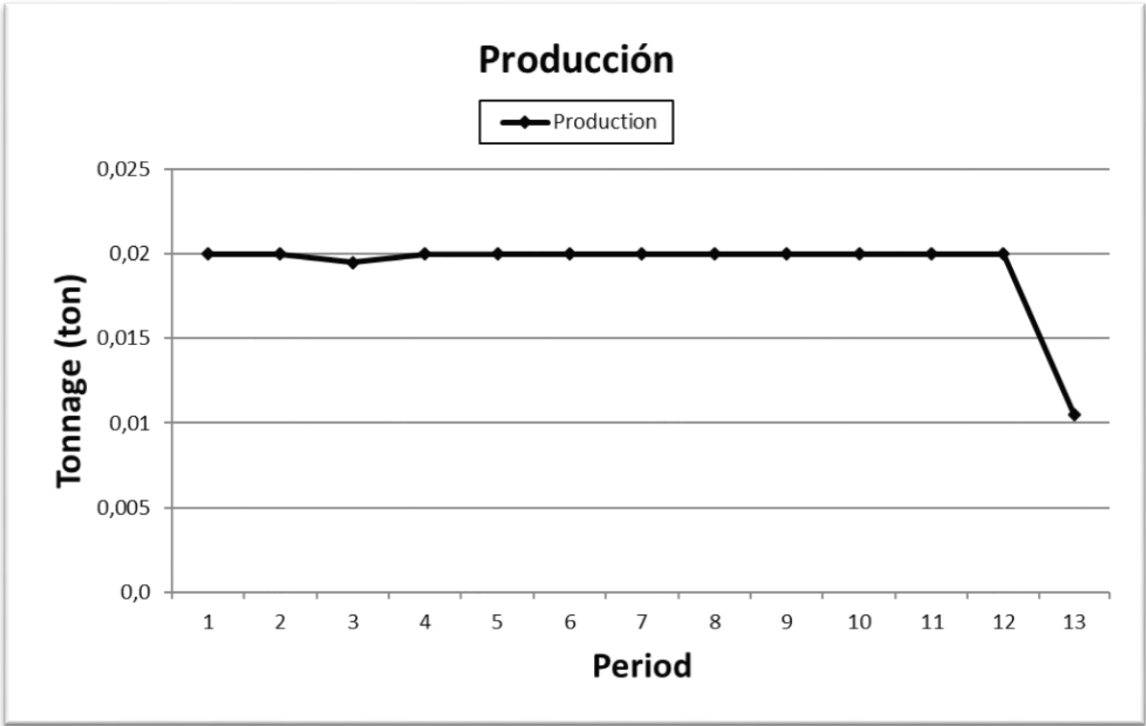


Figura 3.31. Curva de producción por períodos.

En la tabla 3.3 y la figura 3.31 se tiene el número de períodos que existen cuando se tiene un valor económico de desperdicio en este caso es de 13 y se puede observar como al tener este número de períodos la curva no posee picos más que en el período final para poder tener la producción de mineral constante.

3.3.3. Modelación del placer tomando en cuenta el valor económico del proceso.

Importing model data - C:/Noveno/Tesis/Para SimSched/process/process.csv

Import Model

Model Name: process

Model Folder: C:/Noveno/Tesis/Para SimSched/process/process

Scenario Name: scenario-01

Scenario Folder: C:/Noveno/Tesis/Para SimSched/process/process/scenario-01

Scenario Description:

Cancel < Back Next >

Figura 3.32. Importación del modelo con valor de oro.

En la figura 3.32 tenemos la tabla de importación para seleccionar la matriz que contiene el modelo con valor de procesamiento este posee la misma secuencia que los modelos anteriores en este colocamos el valor del oro existente en cada bloque.

Los pasos contemplados en las figuras 3.8, 3.9, 3.10 se repiten en este modelamiento por lo que se ha omitido agregarlos

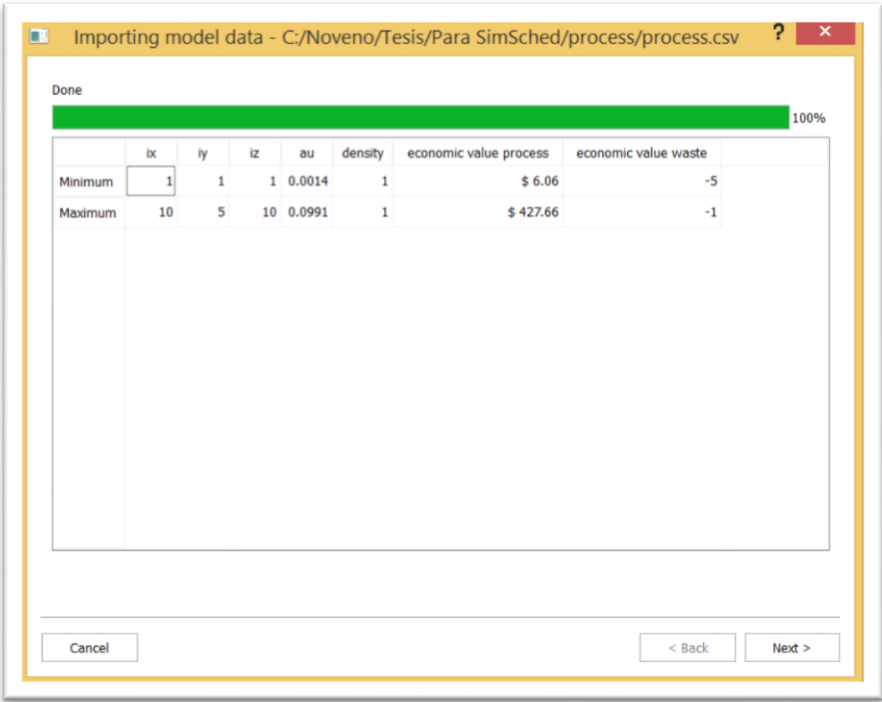


Figura 3.33. Importación de matriz para el modelo.

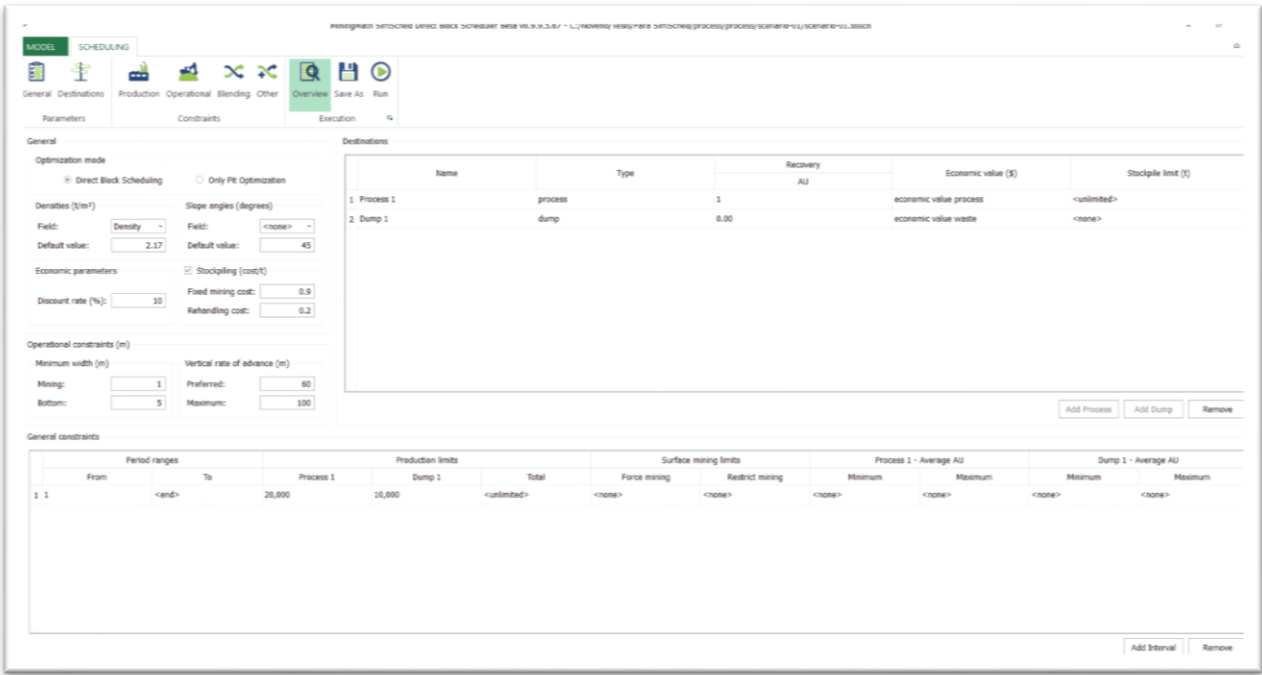


Figura 3.34. Tabla de control de datos.

En este modelo no se requiere ingresar los valores de proceso y de escombrera puesto que se ha tomado el ejemplo como si todo el material fuera procesado.

En las figuras (3.35, 3.36, 3.37, 3.38, 3.39, 3.40) se encuentran cada una de las vistas que obtenemos en el software SimSched. En este caso observamos como se deberian extraer los bloques en el caso de que se tome en cuenta el valor del procesamiento del mineral, cada color representa los diferentes periodos de extracción con esto nos aseguramos de tener una producción con una ganancia constante en cada uno de los periodos en los que se ha planteado en este caso.

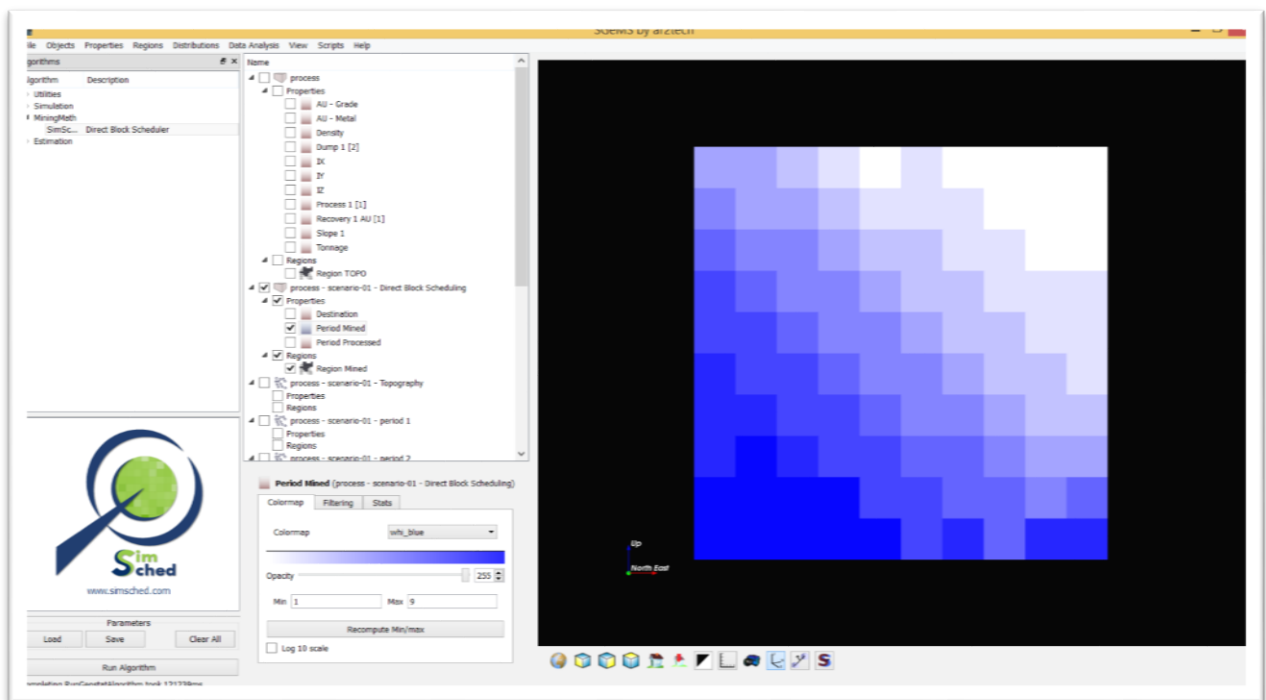


Figura 3.35. Modelo con valor de proceso.

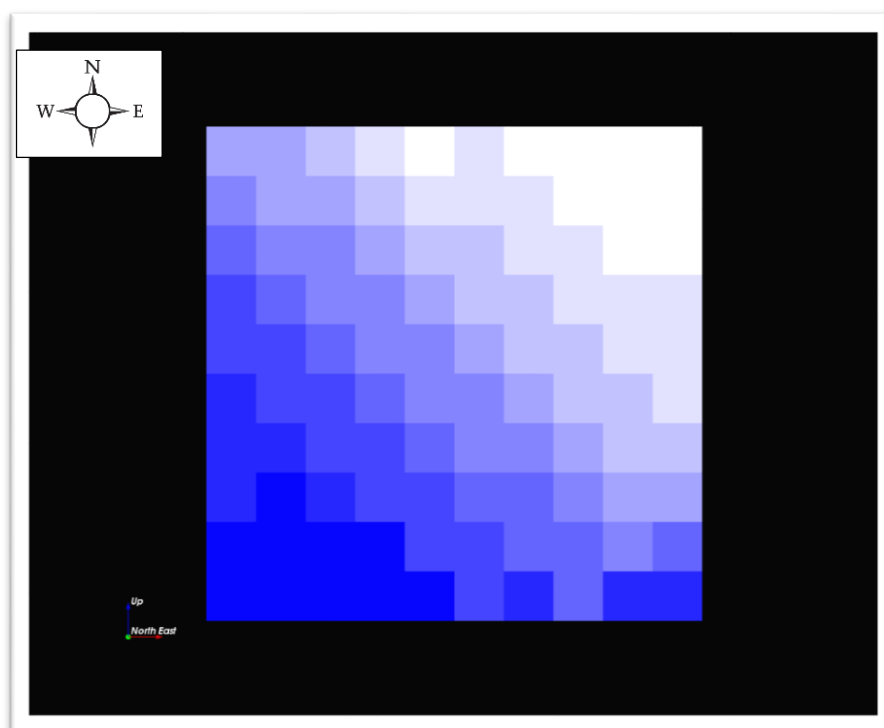


Figura 3.36. Vista en planta del modelo con valor de proceso.



Figura 3.37. Vista frontal del modelo con valor de proceso.

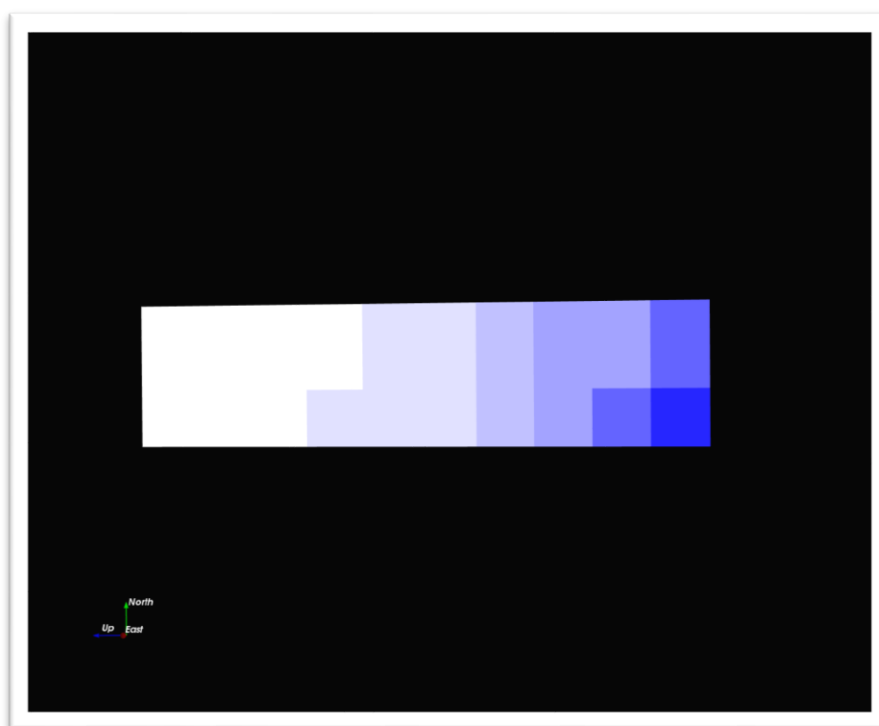


Figura 3.38. Vista derecha del modelo con valor de proceso.

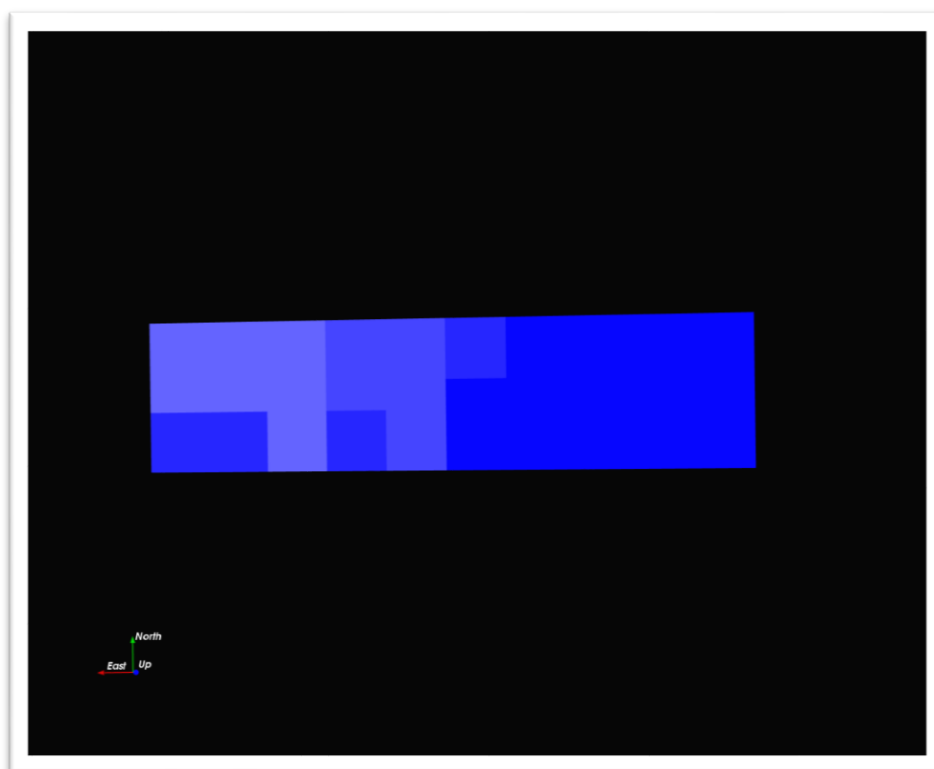


Figura 3.39. Vista posterior del modelo con valor de proceso.

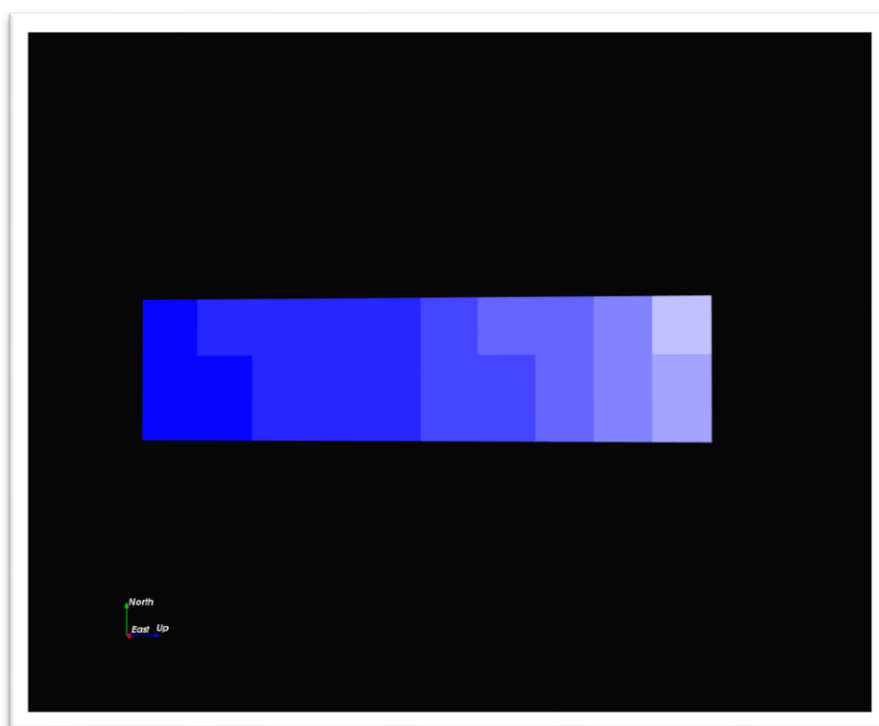


Figura 3.40. Vista izquierda del modelo con valor de proceso.

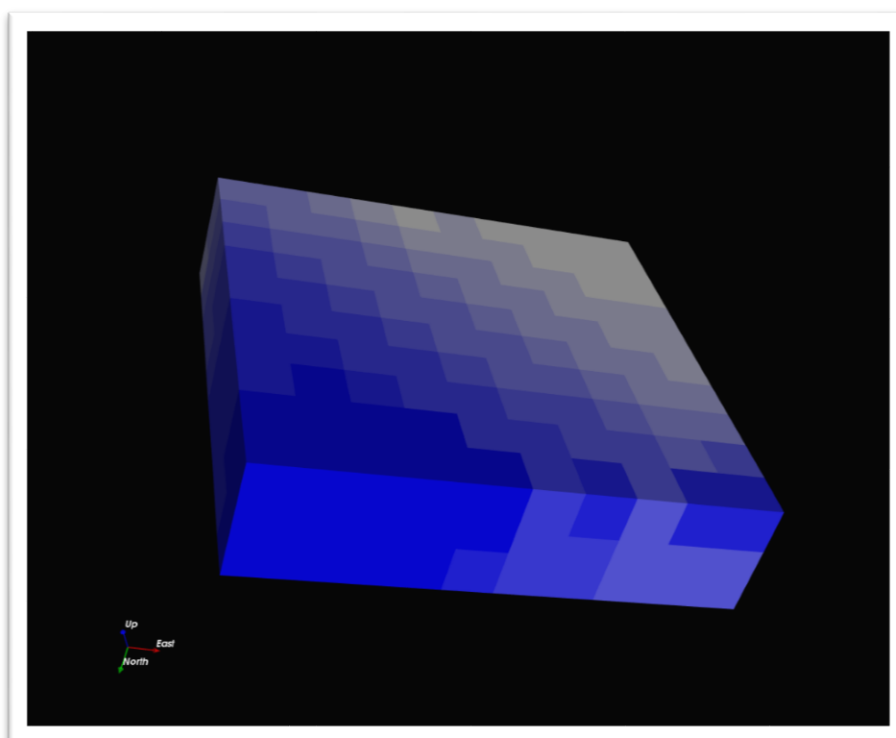


Figura 3.41. Vista superior izquierda del modelo con valor de proceso.

Tabla 3.4. Número de períodos y cantidad de oro producido.

Period	Production
1	0,02
2	0,02
3	0,02
4	0,02
5	0,02
6	0,02
7	0,02
8	0,02
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,01

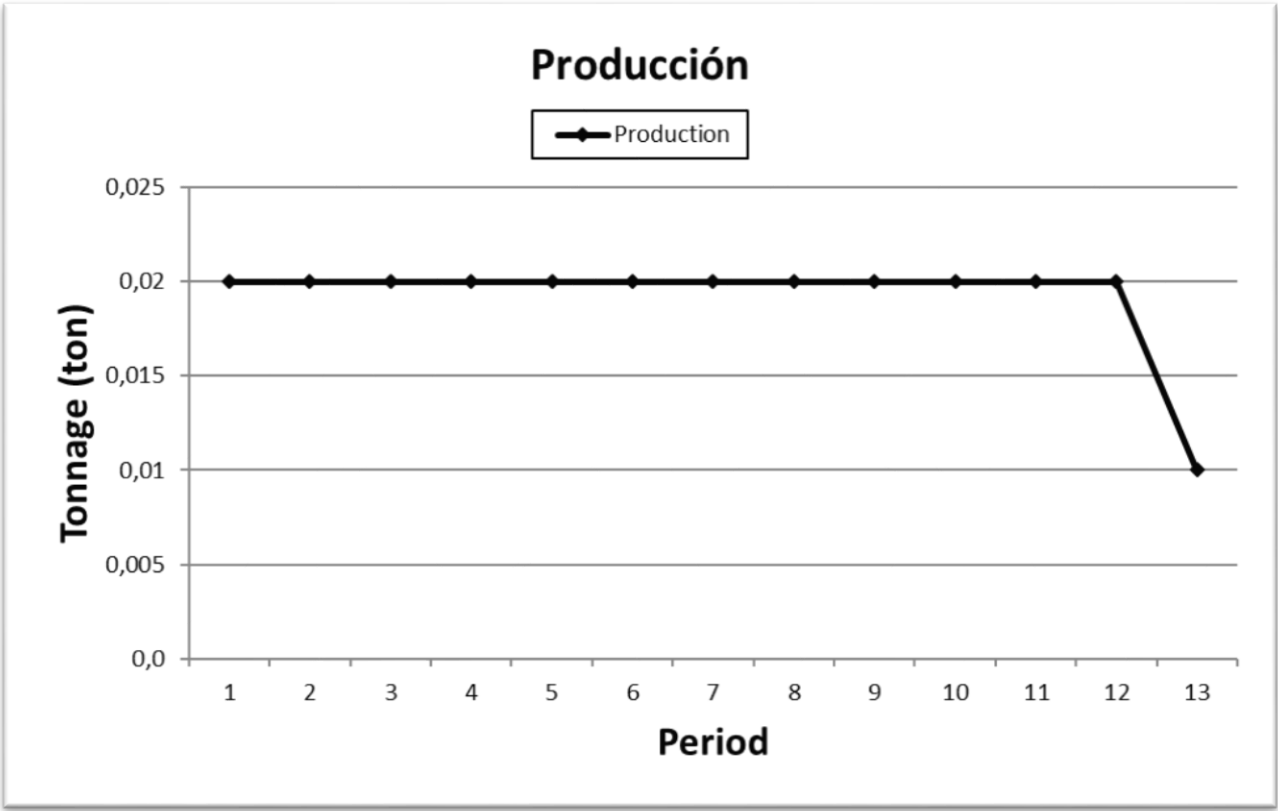


Figura 3.42. Curva de producción por períodos.

En la tabla 3.4 y la figura 3.42 se tiene el número de períodos que existen cuando se tiene un valor económico de proceso en este caso es de 13 y se puede observar que durante los 12 períodos se tiene una recta es decir una constante en la producción mientras que en el último período tiene un pico esta es la representación gráfica de cómo se puede tener una producción constante al tener un valor económico de proceso.

3.4. Evaluación de resultados.

Al haber realizado los tres modelos podemos determinar una forma de explotar el material de una forma constante para tener siempre la misma cantidad de ingresos económicos. Para esto se procederá a realizar una comparación de los tres modelos que se han realizado para determinar cuál sería la mejor forma de explotar.

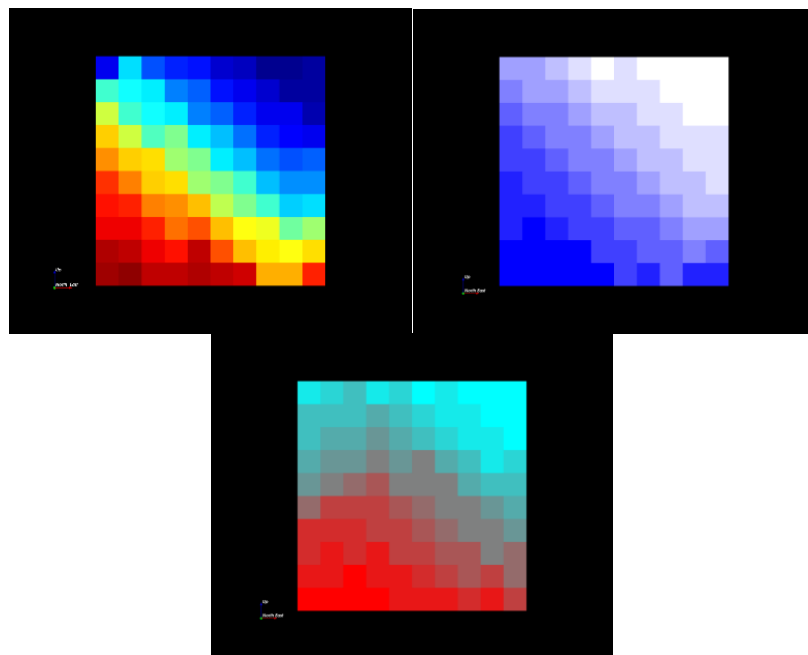


Figura 3.43. Unión de modelos.

Al tener los tres modelos podemos hacer una comparación en la que determinamos como es la distribución de los bloques para tener una producción constante para poder hacer una propuesta de explotación.

El software SimSched nos facilita al momento de realizar la propuesta puesto al momento de realizar el modelo automáticamente nos realiza la propuesta de explotación en este caso seleccionaremos la del modelo con valores económicos de procesos puesto que este es el más real.

La explotación se realizará tal como se muestra en el modelo ya que nos delimita los con cada color como debe ser extraído cada período es así como podemos escoger cualquier lugar para comenzar la explotación siempre y cuando se respete el color de bloque para tener la producción e ingresos económicos constantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- El valor de leyes que resultaron de las muestras tomadas fueron bajas puesto que todas son menores a 0.01 (g/t), pero a pesar de la baja cantidad de oro presente en el análisis no hay impedimento para poder realizar el modelamiento con estos resultados.
- Se realizó el correcto modelamiento de los casos que nos hemos planteado que han sido tres, en el primer caso realizamos una matriz en la que nos han interesado solo las leyes que obtuvimos en el laboratorio, con el objeto de saber cómo se comportaría una explotación en el caso que quisiéramos extraer en función de las leyes y obtener una ganancia constante. Se obtuvieron 54 períodos de extracción.
- En el segundo a la matriz con leyes hemos aumentado un valor de desperdicio que se le puede tomar como el valor que nos cuesta extraer cada bloque (costos) así hemos obtenido una cantidad de 13 períodos de extracción.
- En el tercer caso a la matriz de leyes y desperdicio hemos aumentado un valor de procesamiento del mineral, este se ha calculado en base al costo de un gramo de oro para poder tener un valor real, es decir el tercer modelo es el que más se ajusta a la realidad al momento de extraer, para generar un beneficio económico, se han generado 13 períodos en los que se obtendrá una ganancia constante.

Recomendaciones:

- Para la elaboración de la malla de muestreo se sugiere tomar un área mayor para poder elaborar un modelamiento de reservas más amplio. Además, se sugiere realizar una malla de muestreo que contenga más cantidad de puntos de exploración para poder realizar un modelo exacto.
- Para que el modelo sea totalmente real se sugiere realizar un cálculo del costo de extracción que vendría a ser el costo de desperdicio y el costo de producción que sería el costo de proceso para poder tener un modelo que sea funcional y se pueda implementar.
- Se recomienda que para un proyecto de investigación se realice una matriz con mayor cantidad de iteraciones para poder modelar con mayor detalle.
- Se recomienda realizar una matriz precisa con la iteración de datos, puesto que, al momento de ingresarlos al Software, si la matriz no es correcta, el programa no realiza el modelamiento, de igual forma tener las unidades tanto de los valores económicos, densidad y leyes bien definidas para evitar errores al momento de ingresarlos al Software.

BIBLIOGRAFÍA

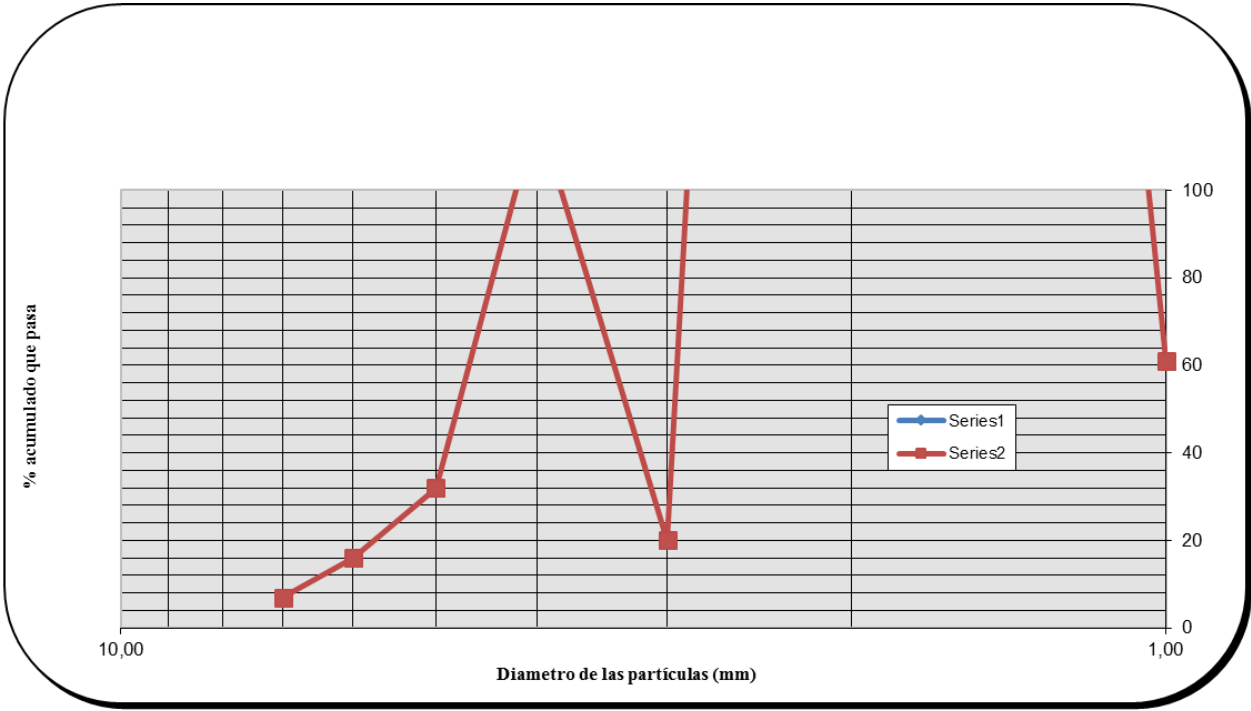
- AMROSSANA. (2017). Informe de producción anual. Cuenca.
- Baez, N. (2006). Exploración de Oro Aluvial. Quito.
- Cavidad Mejia, R. (1998). Manual de exploración y evaluación de aluviones. Medellin.
- Cilio, I. A. (1978). Levantamiento Geológico Machala Hoja 36. Quito: Dirección General de Geología y Minas.
- Duque. (2000). Breve lexico Estratigráfico del Ecuador. Quito: UCPPRODEMINCA.
- Eloy Colell, J. U. (2010). Conceptos Básicos de Geoestadística.
- Fiallos, J. (2013). Perfeccionamiento del sistema de laboreo del nivel principal de la Mina Subterranea Liga de Oro, Somilor S.A. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- GabrielOrtiz. (s.f.). Sistemas de Información Geográfica de GabrielOrtiz.com. Recuperado el 03 de 08 de 2018, de http://www.gabrielortiz.com/diccionario/busca_dic.asp?qd=k
- Google Earth. (s.f.). Recuperado el 13 de Agosto de 2018, de <https://earth.google.es/>
- Henao, R. G. (s.f.). Introducción a la geoestadística.
- MiningMath. (s.f.). SimSched. (*MiningMath, Productor, & MiningMath*) Recuperado el 02 de Agosto de 2018, de <http://www.simsched.com/?lang=es>
- Molina. (1979). Investigación Geológica y Evaluación de Depósitos Minerales.
- Orche. (1999). Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales. . Madrid.
- Sandoval. (2013). Caracterizacion geológica y geoquímica . Quito: Universidad Central .
- Vallejo. (2009). Evolución geodinámica de la cordillera occidental. Quito: Escuela Politecnica Nacional.
- Viladevall, M. (2004). Prospección de Placeres de Oro y Otros Minerales. Barcelona.
- Zhunio, J. A. (2017). Evaluación de reservas, estudio de pre factibilidad económica y diseño de explotación de un depósito aluvial. Cuenca: Universidad del Azuay.

ANEXOS

Anexo 1. Tablas y curvas granulométricas

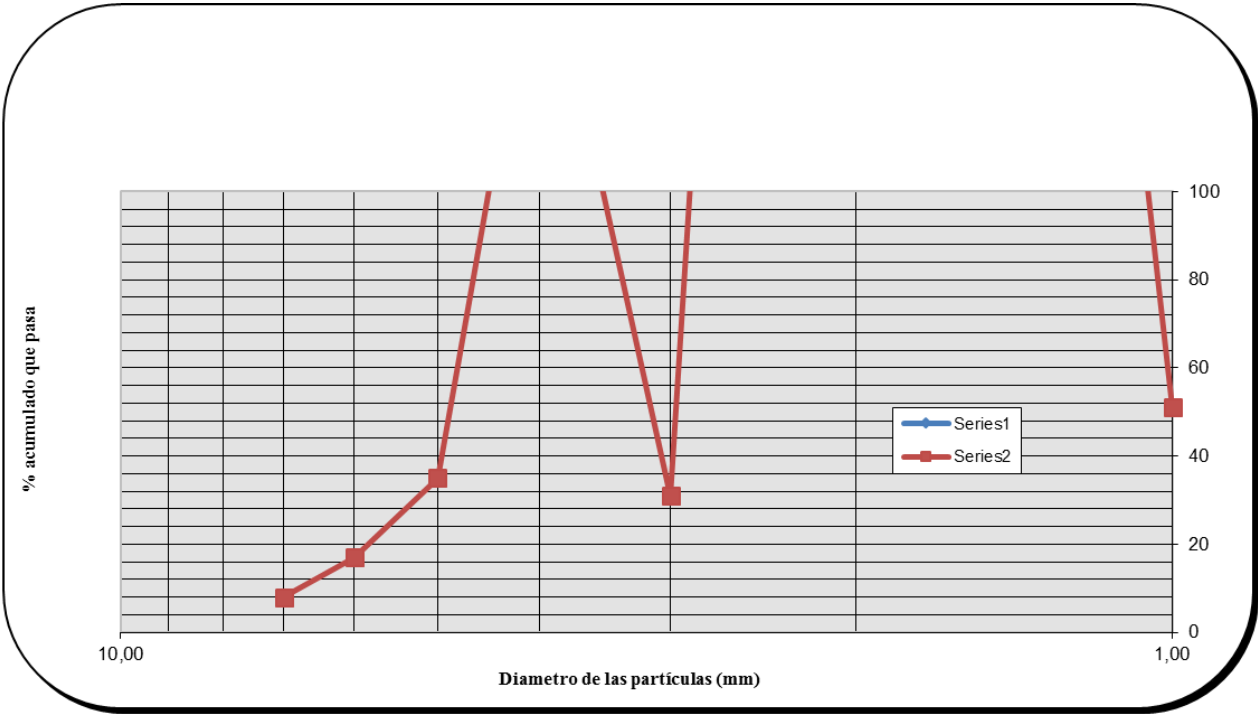
Estrato A1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	61,00
	4	4560,000	768,00
	10	2000,000	20,00
	30	595,000	118,00
	50	297,000	32,00
	100	149,000	16,00
	200	74,000	7,00



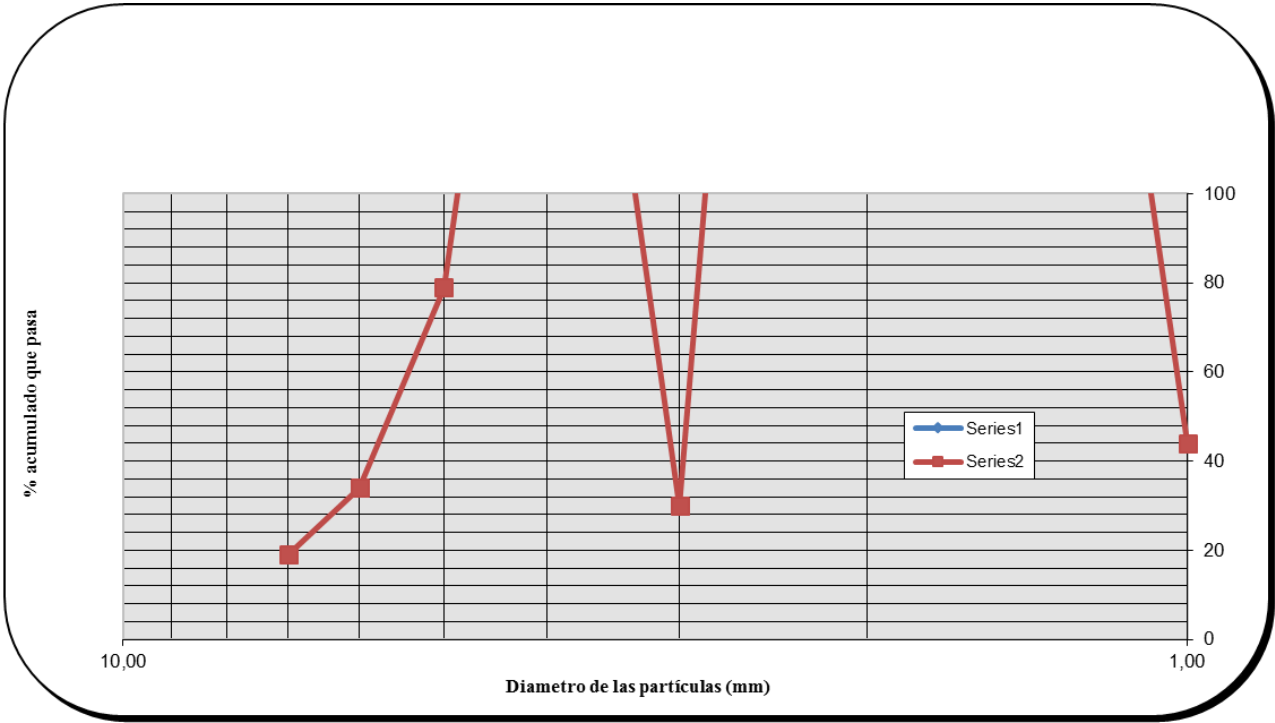
Estrato A2

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	51,00
	4	4560	690,00
	10	2000	31,00
	30	595	165,00
	50	297	35,00
	100	149	17,00
	200	74	8,00



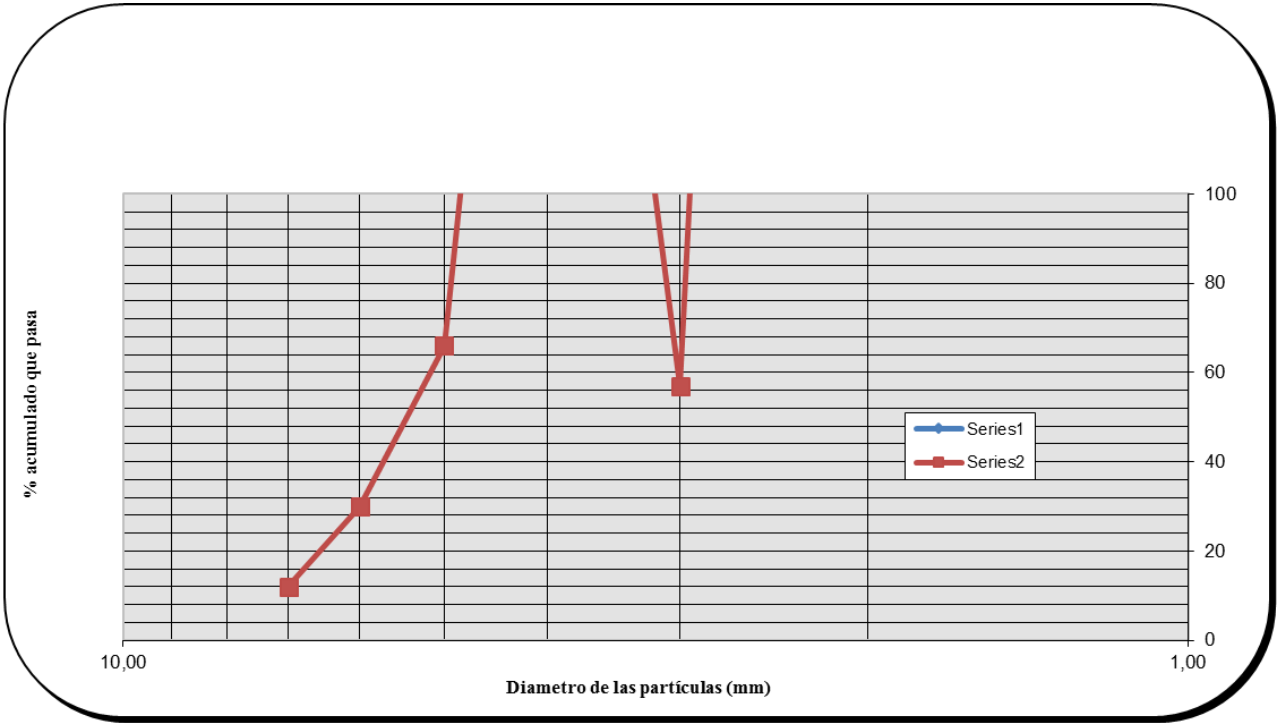
Estrato A3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	94,00
	4	4560	377,00
	10	2000	26,00
	30	595	226,00
	50	297	89,00
	100	149	42,00
	200	74	20,00



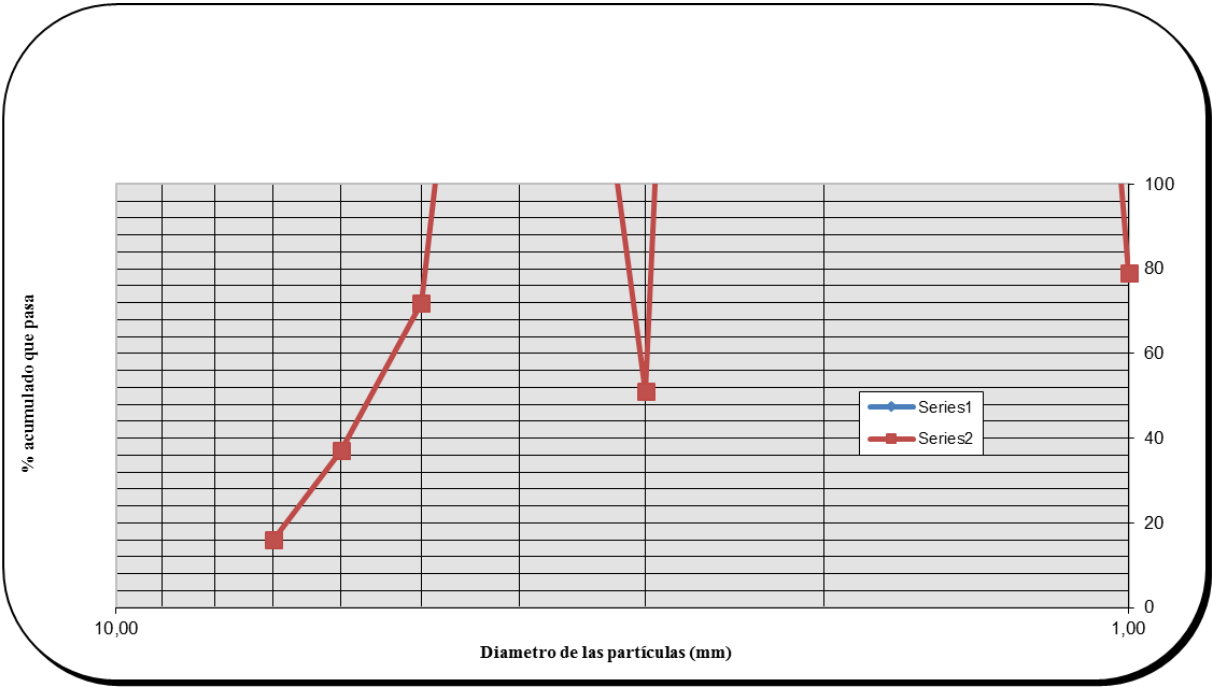
Estrato A4

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	165,00
	4	4560	870,00
	10	2000	57,00
	30	595	286,00
	50	297	66,00
	100	149	30,00
	200	74	12,00



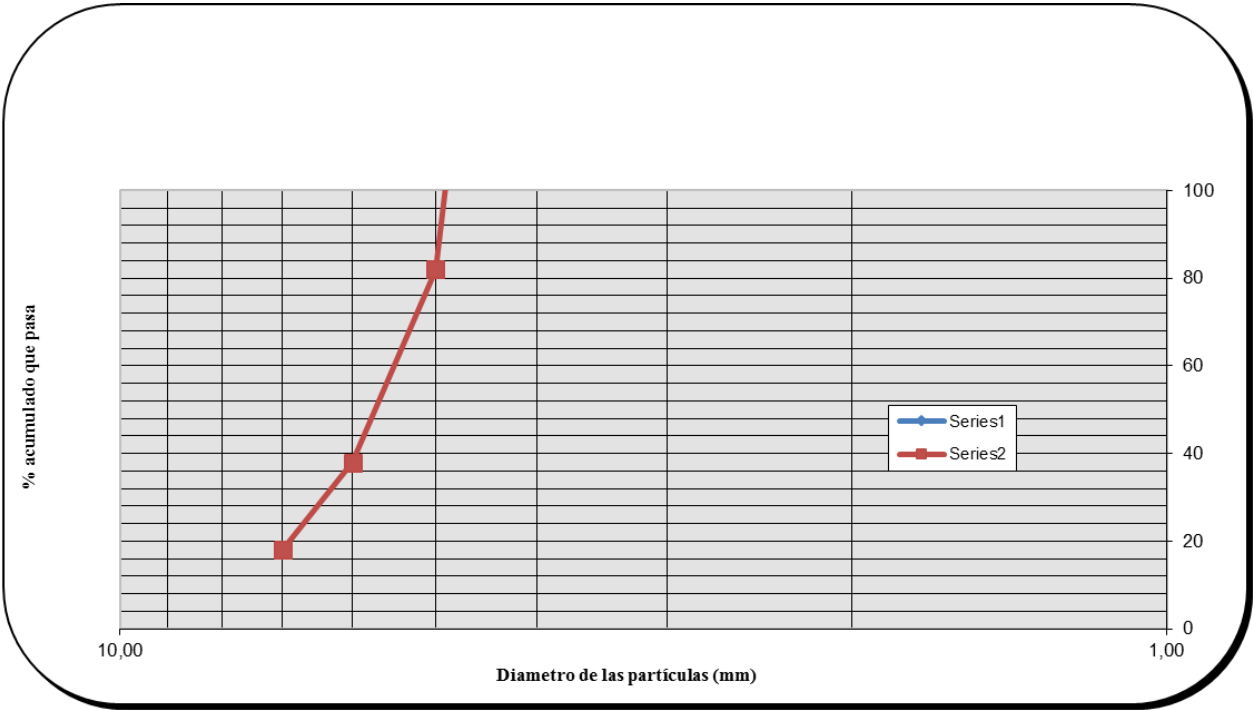
Estrato A5

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	79,00
	4	4560	958,00
	10	2000	51,00
	30	595	273,00
	50	297	72,00
	100	149	37,00
	200	74	16,00



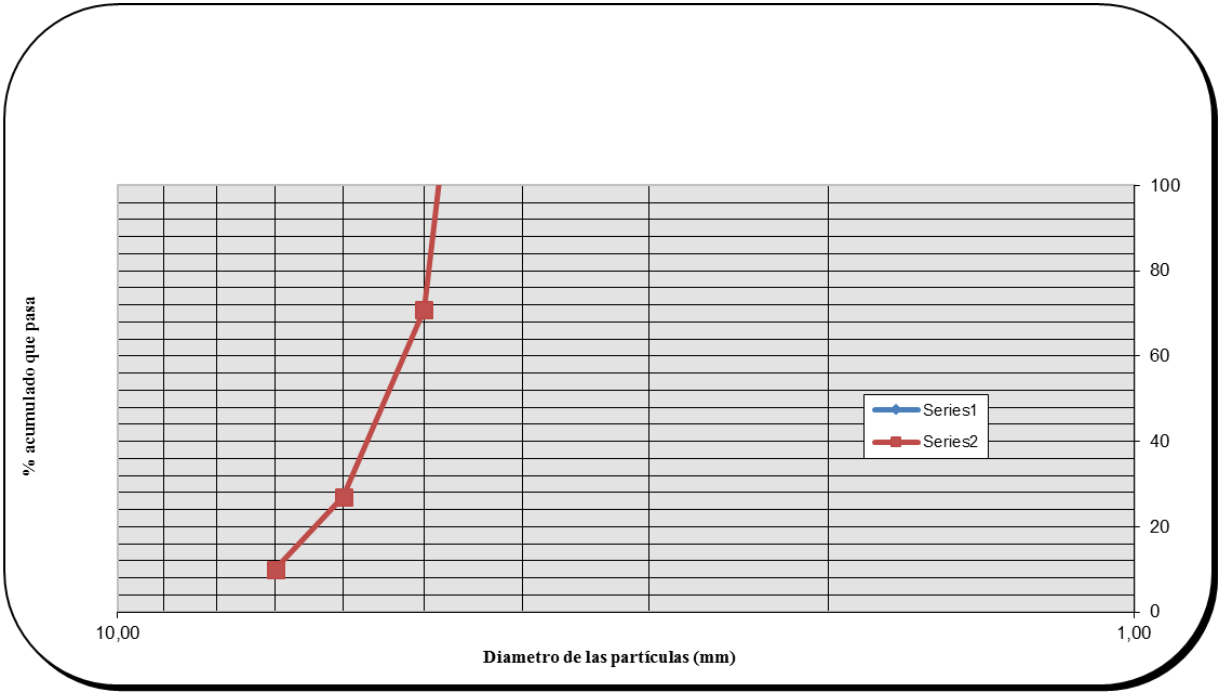
Estrato B1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	197,00
	4	4560	554,00
	10	2000	321,00
	30	595	277,00
	50	297	82,00
	100	149	38,00
	200	74	18,00



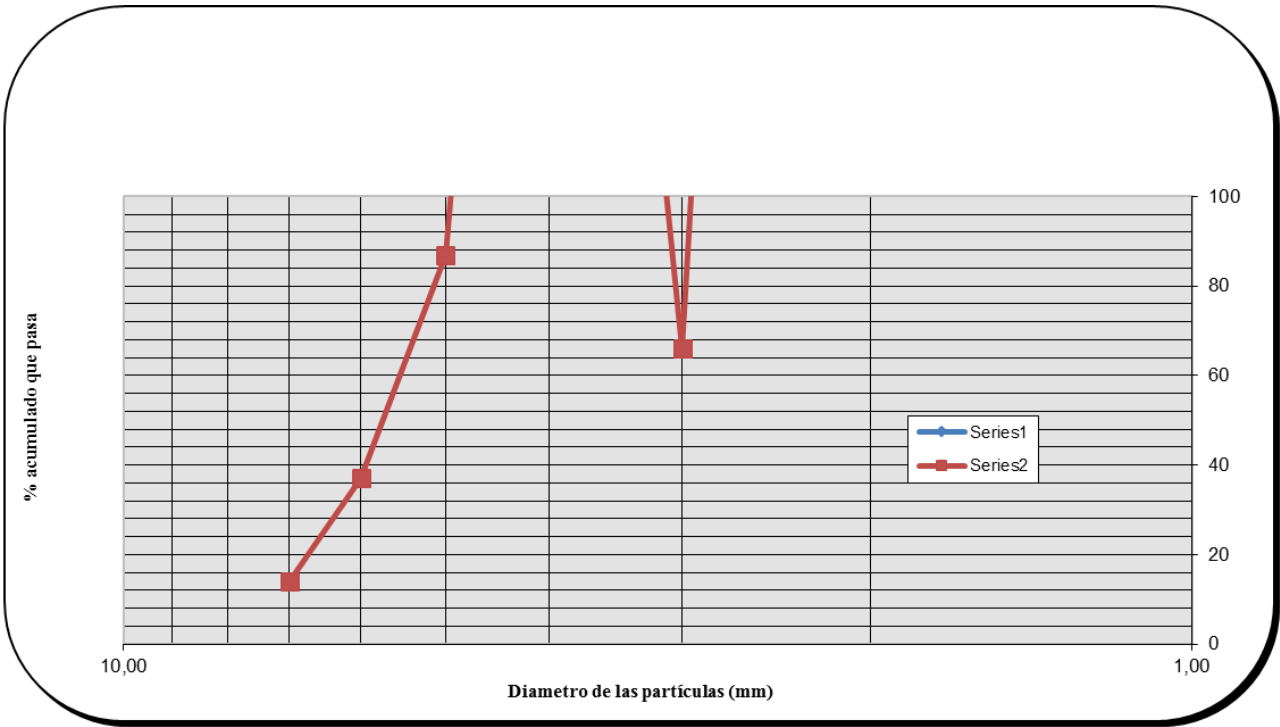
Estrato B2

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	186,00
	4	4560	658,00
	10	2000	276,00
	30	595	268,00
	50	297	71,00
	100	149	27,00
	200	74	10,00



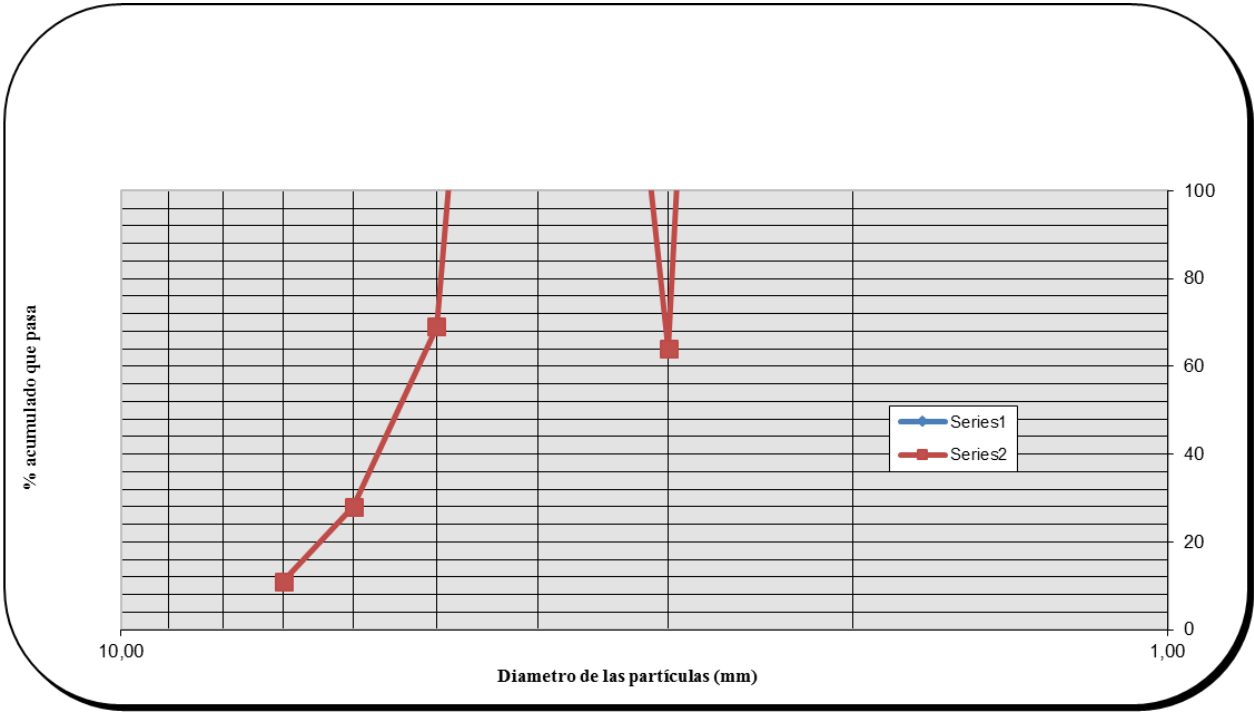
Estrato B3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	145,00
	4	4560	777,00
	10	2000	66,00
	30	595	359,00
	50	297	87,00
	100	149	37,00
	200	74	14,00



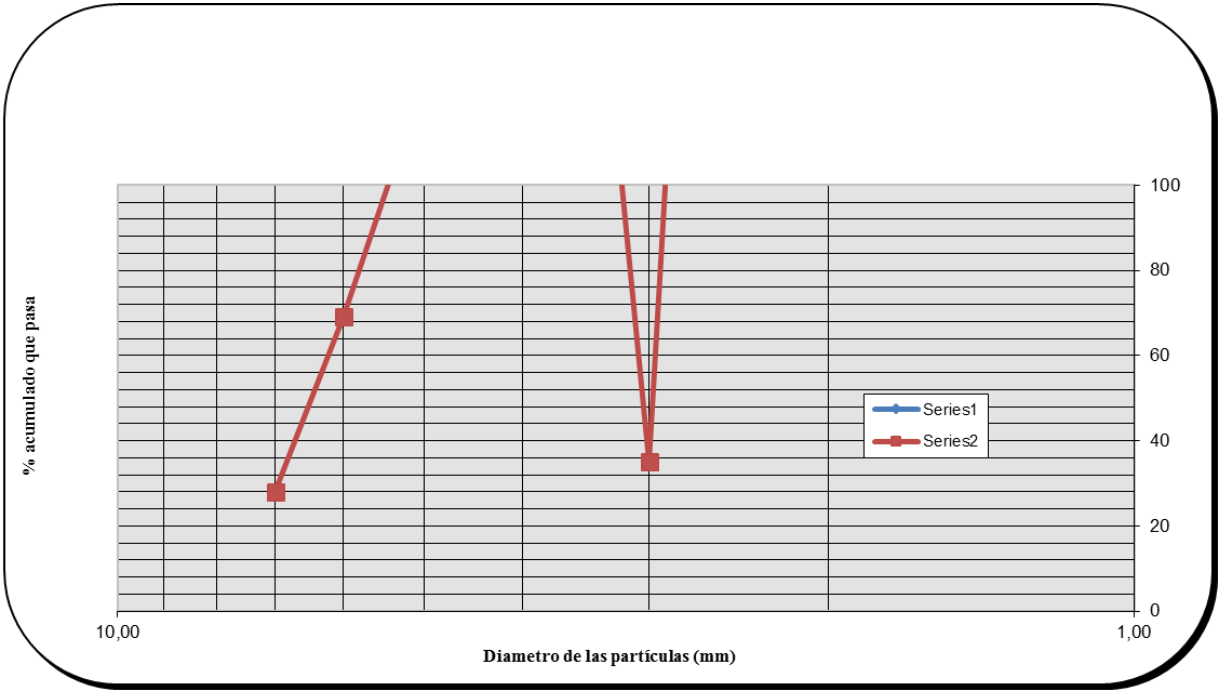
Estrato B4

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	113,00
	4	4560	862,00
	10	2000	64,00
	30	595	341,00
	50	297	69,00
	100	149	28,00
	200	74	11,00



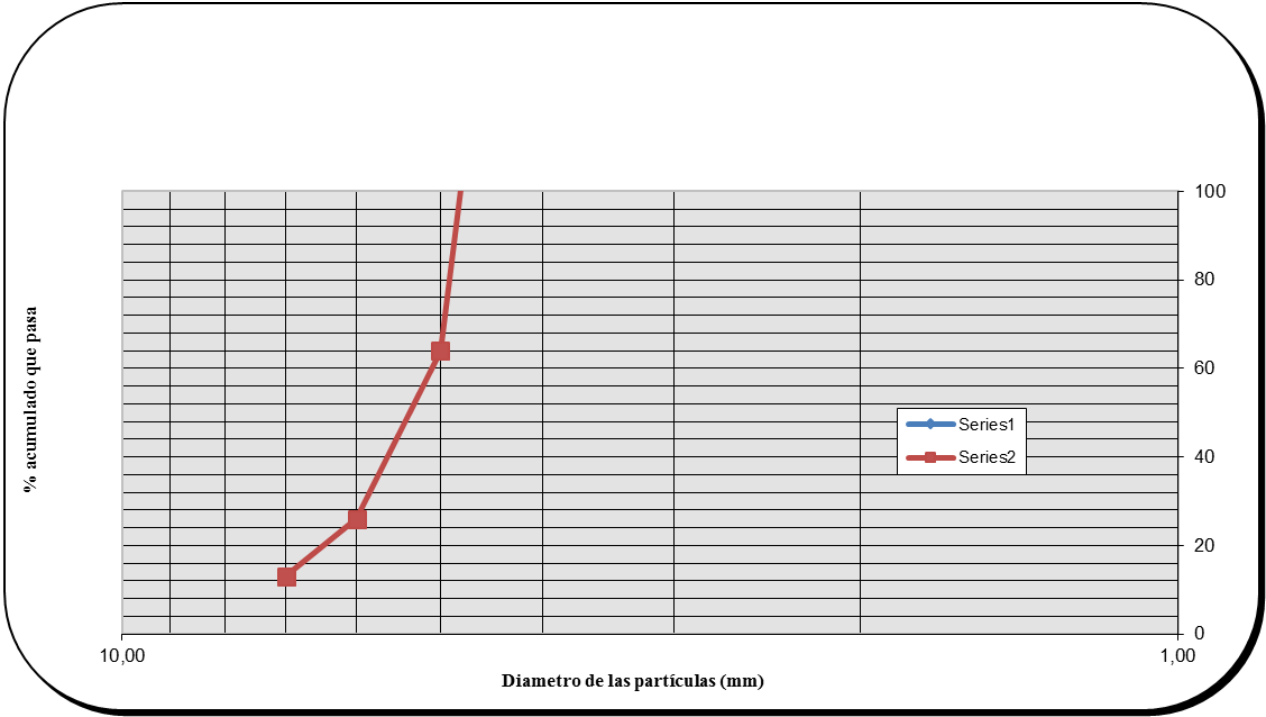
Estrato B5

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	117,00
	4	4560	753,00
	10	2000	35,00
	30	595	338,00
	50	297	125,00
	100	149	69,00
	200	74	28,00



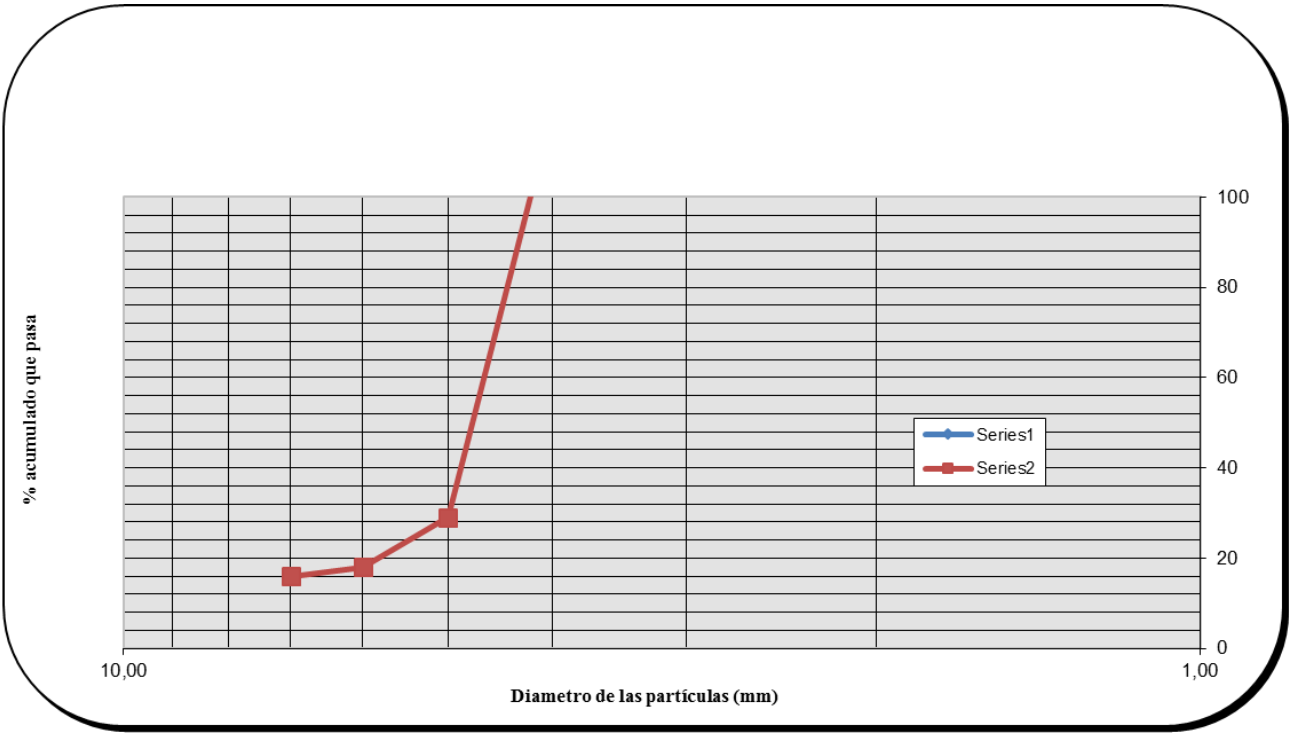
Estrato C1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	432,00
	4	4560	921,00
	10	2000	293,00
	30	595	249,00
	50	297	64,00
	100	149	26,00
	200	74	13,00



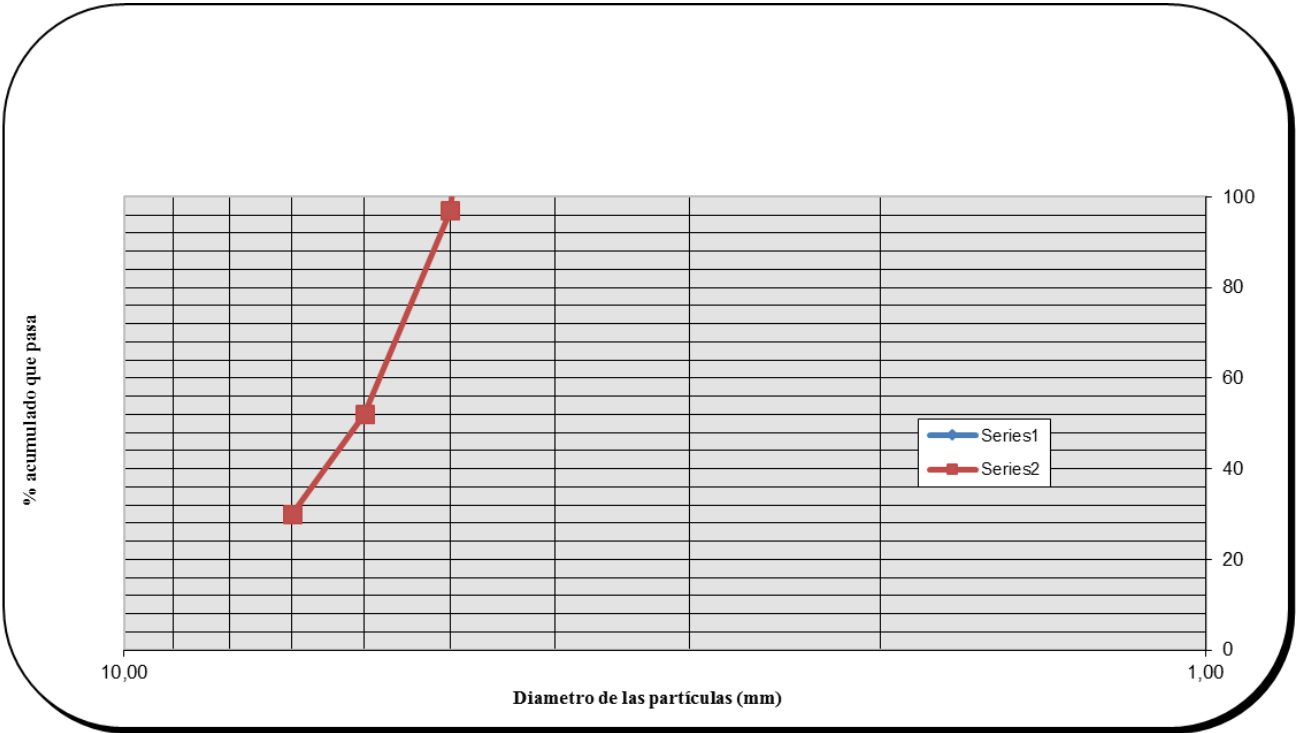
Estrato C2

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	695,00
	4	4560	967,00
	10	2000	136,00
	30	595	119,00
	50	297	29,00
	100	149	18,00
	200	74	16,00



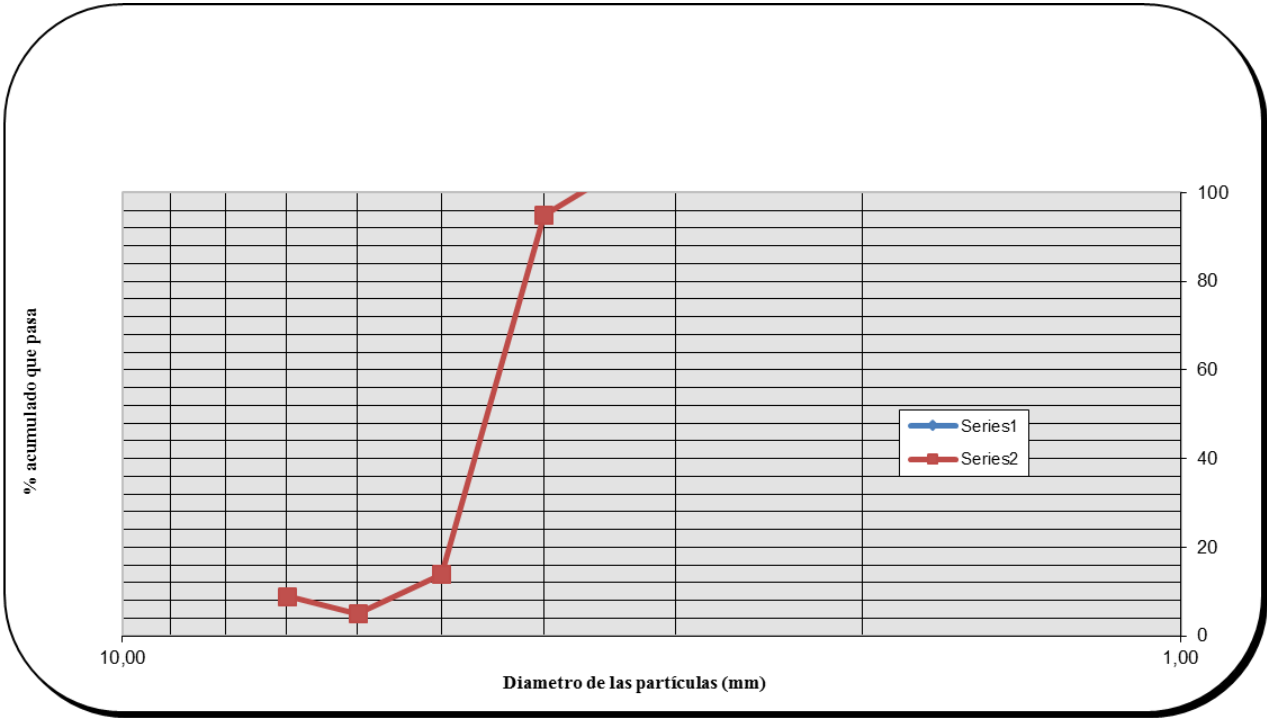
Estrato C3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	146,00
	4	4560	1032,00
	10	2000	291,00
	30	595	335,00
	50	297	97,00
	100	149	52,00
	200	74	30,00



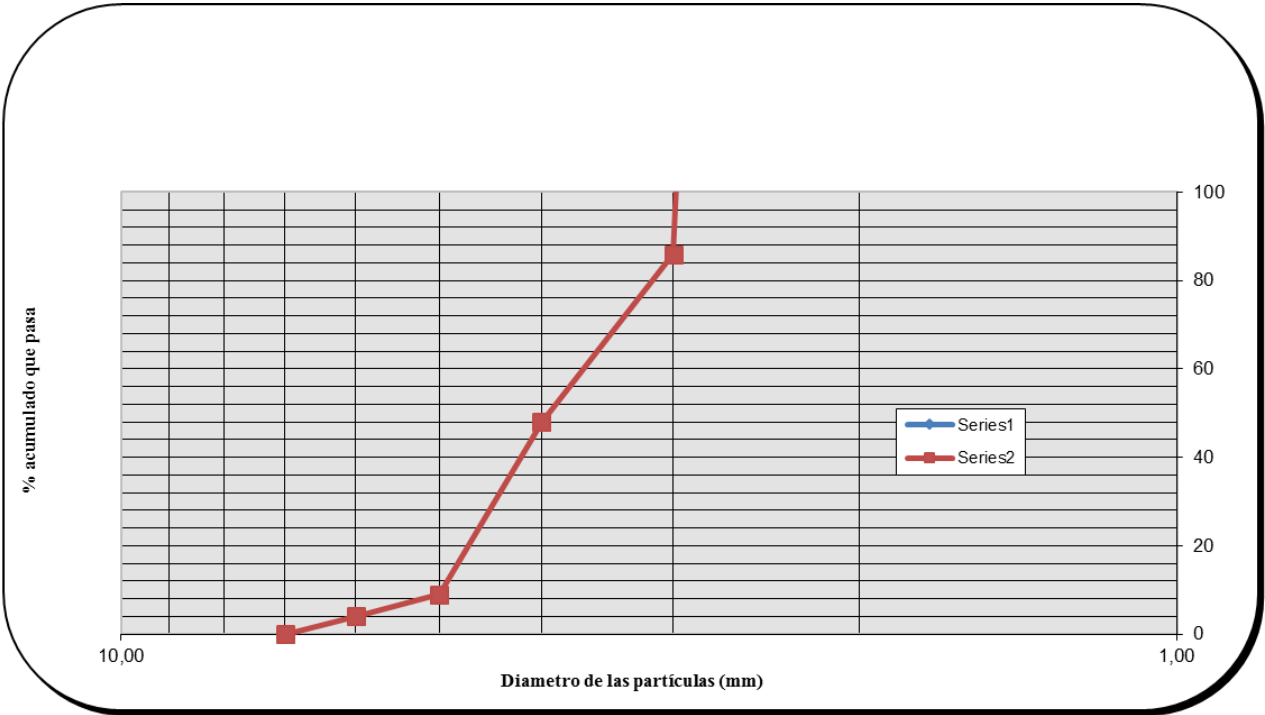
Estrato C4

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	365,00
	4	4560	1396,00
	10	2000	113,00
	30	595	95,00
	50	297	14,00
	100	149	5,00
	200	74	9,00



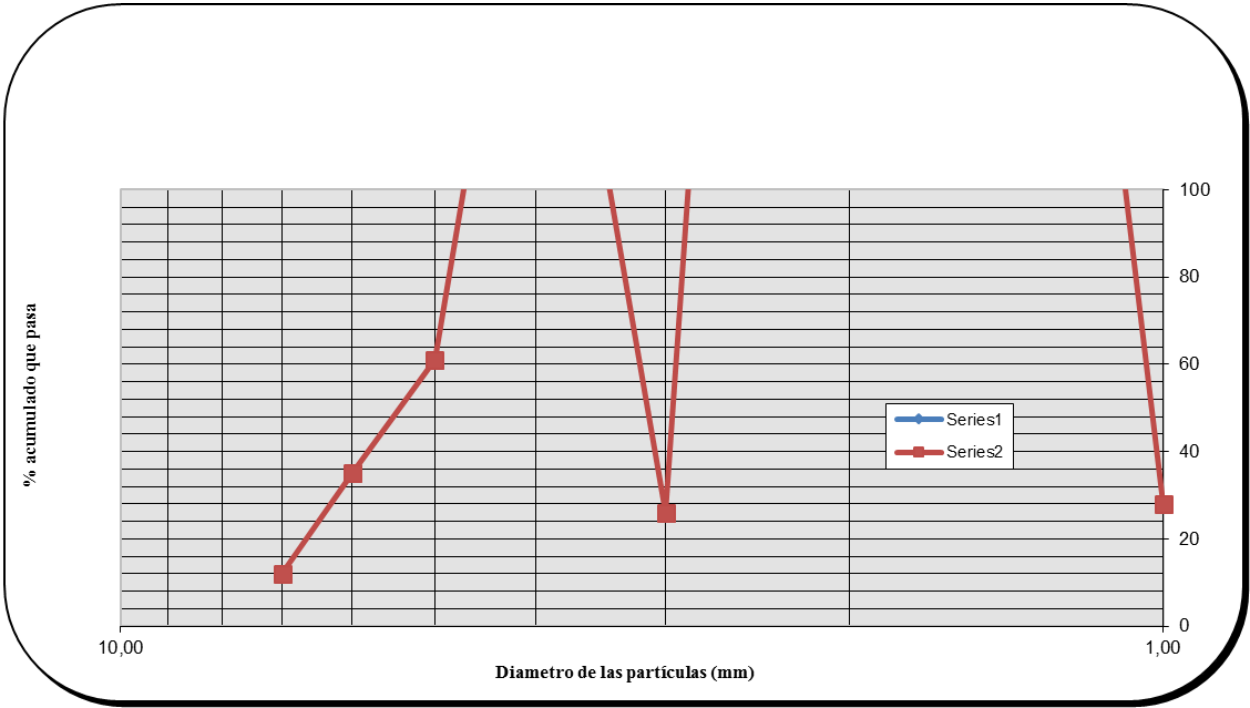
Estrato C5

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	387,00
	4	4560	978,00
	10	2000	86,00
	30	595	48,00
	50	297	9,00
	100	149	4,00
	200	74	0,00



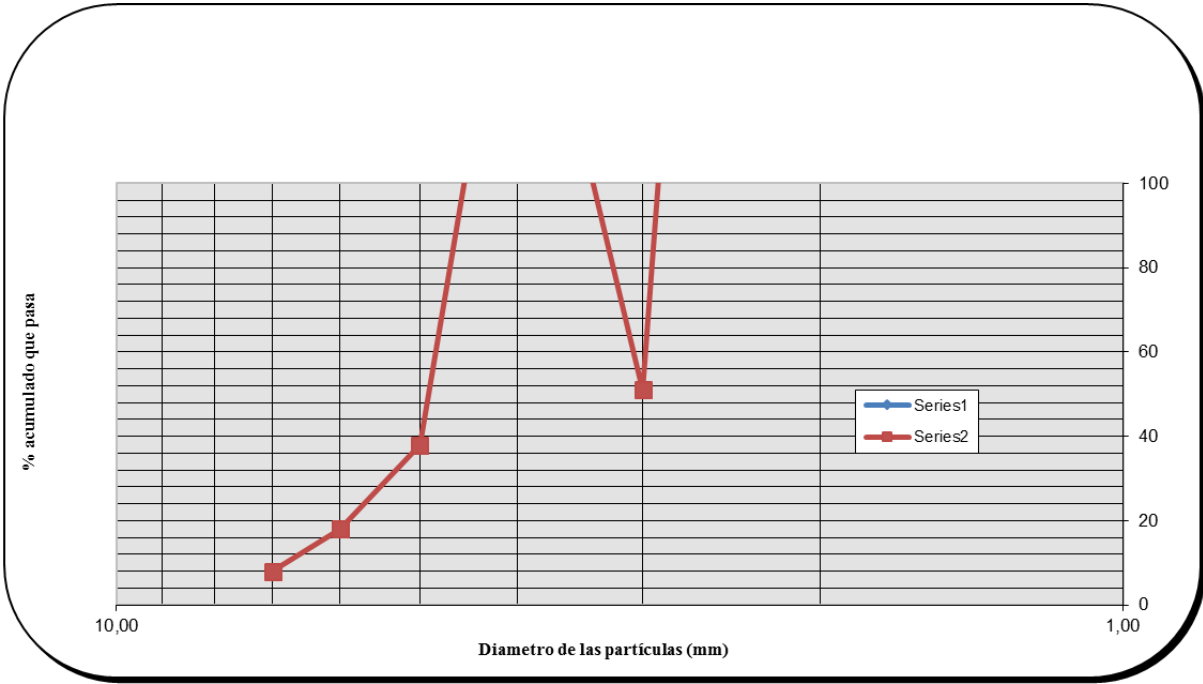
Estrato D1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	28,00
	4	4560	627,00
	10	2000	26,00
	30	595	198,00
	50	297	61,00
	100	149	35,00
	200	74	12,00



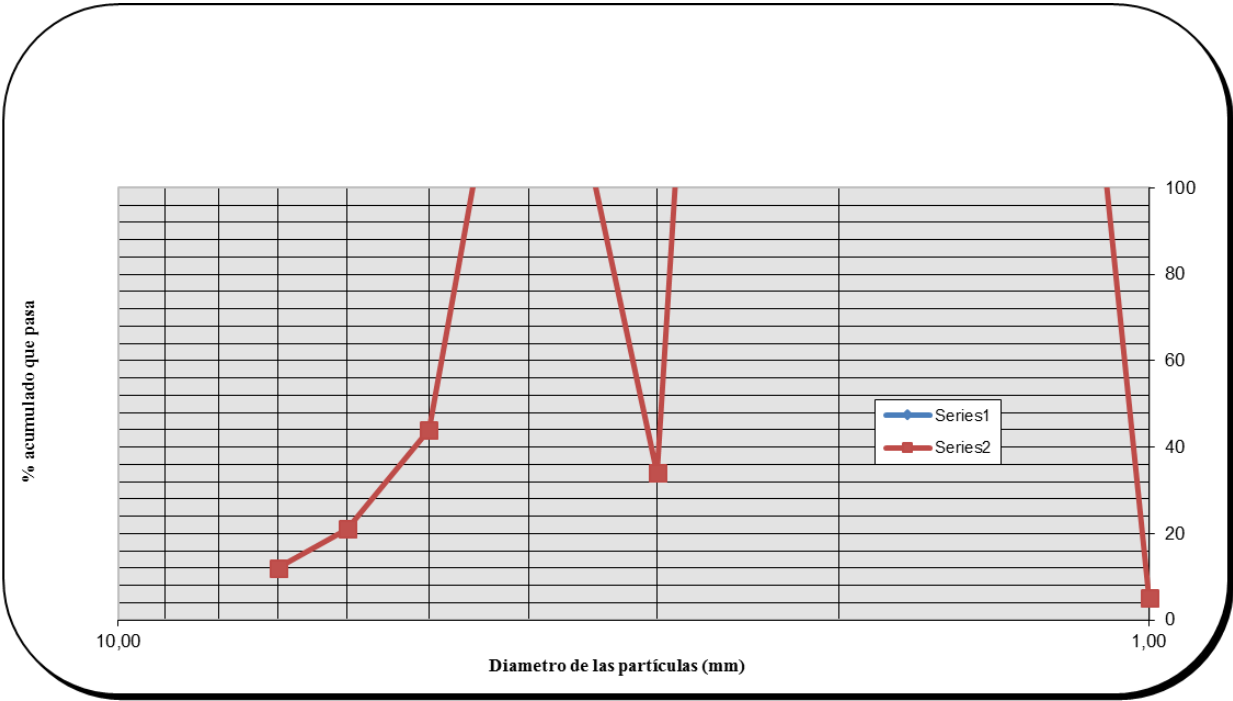
Estrato D2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	123,00
	4	4560	611,00
	10	2000	51,00
	30	595	175,00
	50	297	38,00
	100	149	18,00
	200	74	8,00



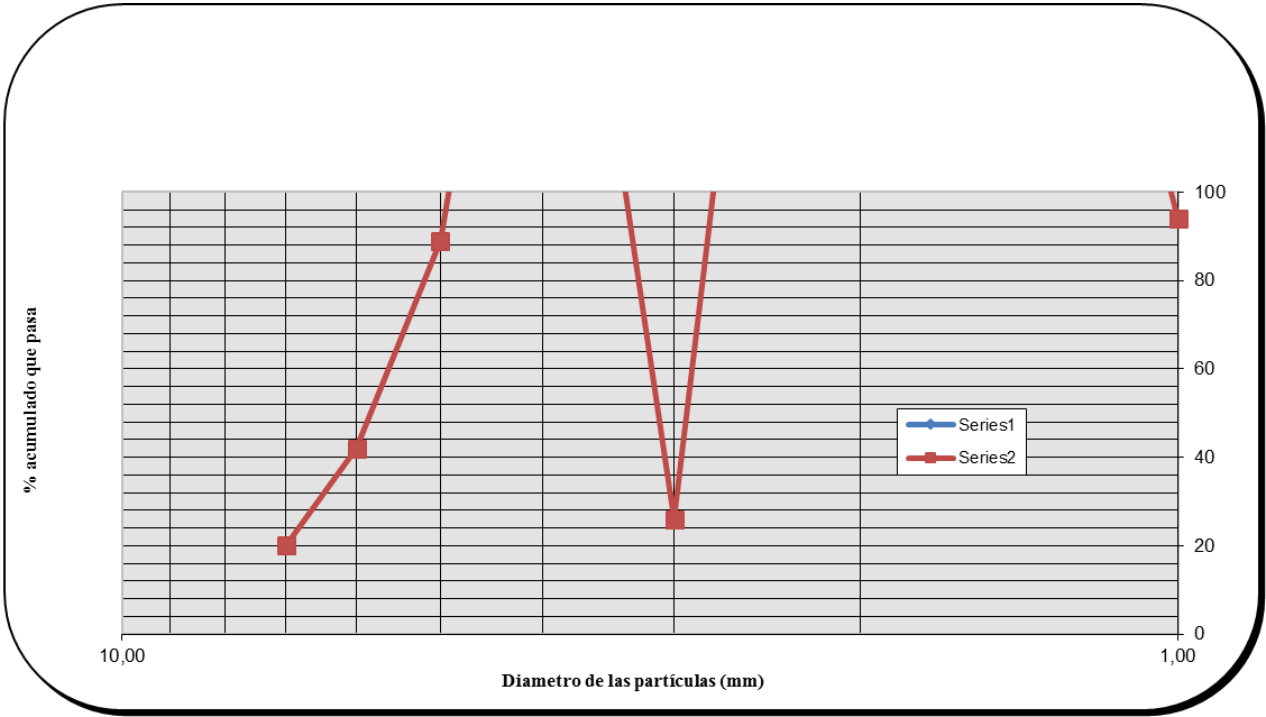
Estrato D3

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	5,00
	4	4560	704,00
	10	2000	34,00
	30	595	172,00
	50	297	44,00
	100	149	21,00
	200	74	12,00



Estrato D5

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	3/4"	20000,000	94,00
	4	4560	377,00
	10	2000	26,00
	30	595	226,00
	50	297	89,00
	100	149	42,00
	200	74	20,00



Anexo 2. Matrices de iteraciones para modelamiento

Matriz de iteraciones para modelamiento de leyes

IX, IV, IZ, AU, Density, economic value process, economic value waste
1,1,1,0.005099702,2.16,1,1
2,1,1,0.005099702,2.16,1,1
3,1,1,0.005099702,2.16,1,1
4,1,1,0.005099702,2.16,1,1
5,1,1,0.005099702,2.16,1,1
6,1,1,0.00299373,2.16,1,1
7,1,1,0.00299373,2.16,1,1
8,1,1,0.00299373,2.16,1,1
9,1,1,0.00299373,2.16,1,1
10,1,1,0.00299373,2.16,1,1
1,1,2,0.005099702,2.16,1,1
1,1,3,0.005099702,2.16,1,1
1,1,4,0.005099702,2.16,1,1
1,1,5,0.005099702,2.16,1,1
1,1,6,0.005146028,2.16,1,1
1,1,7,0.005146028,2.16,1,1
1,1,8,0.005146028,2.16,1,1
1,1,9,0.005146028,2.16,1,1
1,1,10,0.005146028,2.16,1,1
2,1,10,0.005146028,2.16,1,1
3,1,10,0.005146028,2.16,1,1
4,1,10,0.005146028,2.16,1,1
5,1,10,0.005146028,2.16,1,1
6,1,10,0.002172106,2.16,1,1
7,1,10,0.002172106,2.16,1,1
8,1,10,0.002172106,2.16,1,1
9,1,10,0.002172106,2.16,1,1
10,1,10,0.002172106,2.16,1,1
10,1,2,0.00299373,2.16,1,1
10,1,3,0.00299373,2.16,1,1
10,1,4,0.00299373,2.16,1,1
10,1,5,0.00299373,2.16,1,1
10,1,6,0.002172106,2.16,1,1
10,1,7,0.002172106,2.16,1,1
10,1,8,0.002172106,2.16,1,1
10,1,9,0.002172106,2.16,1,1
2,1,2,0.005099702,2.16,1,1
3,1,2,0.005099702,2.16,1,1
4,1,2,0.005099702,2.16,1,1
5,1,2,0.005099702,2.16,1,1

6,1,2,0.00299373,2.16,1,1
7,1,2,0.00299373,2.16,1,1
8,1,2,0.00299373,2.16,1,1
9,1,2,0.00299373,2.16,1,1
2,1,3,0.005099702,2.16,1,1
3,1,3,0.005099702,2.16,1,1
4,1,3,0.005099702,2.16,1,1
5,1,3,0.005099702,2.16,1,1
6,1,3,0.00299373,2.16,1,1
7,1,3,0.00299373,2.16,1,1
8,1,3,0.00299373,2.16,1,1
9,1,3,0.00299373,2.16,1,1
2,1,4,0.005099702,2.16,1,1
3,1,4,0.005099702,2.16,1,1
4,1,4,0.005099702,2.16,1,1
5,1,4,0.005099702,2.16,1,1
6,1,4,0.00299373,2.16,1,1
7,1,4,0.00299373,2.16,1,1
8,1,4,0.00299373,2.16,1,1
9,1,4,0.00299373,2.16,1,1
2,1,5,0.005099702,2.16,1,1
3,1,5,0.005099702,2.16,1,1
4,1,5,0.005099702,2.16,1,1
5,1,5,0.005099702,2.16,1,1
6,1,5,0.00299373,2.16,1,1
7,1,5,0.00299373,2.16,1,1
8,1,5,0.00299373,2.16,1,1
9,1,5,0.00299373,2.16,1,1
2,1,6,0.005146028,2.16,1,1
3,1,6,0.005146028,2.16,1,1
4,1,6,0.005146028,2.16,1,1
5,1,6,0.005146028,2.16,1,1
6,1,6,0.002172106,2.16,1,1
7,1,6,0.002172106,2.16,1,1
8,1,6,0.002172106,2.16,1,1
9,1,6,0.002172106,2.16,1,1
2,1,7,0.005146028,2.16,1,1
3,1,7,0.005146028,2.16,1,1
4,1,7,0.005146028,2.16,1,1
5,1,7,0.005146028,2.16,1,1
6,1,7,0.002172106,2.16,1,1
7,1,7,0.002172106,2.16,1,1
8,1,7,0.002172106,2.16,1,1
9,1,7,0.002172106,2.16,1,1
2,1,8,0.005146028,2.16,1,1
3,1,8,0.005146028,2.16,1,1

4,1,8,0.005146028,2.16,1,1
5,1,8,0.005146028,2.16,1,1
6,1,8,0.002172106,2.16,1,1
7,1,8,0.002172106,2.16,1,1
8,1,8,0.002172106,2.16,1,1
9,1,8,0.002172106,2.16,1,1
2,1,9,0.005146028,2.16,1,1
3,1,9,0.005146028,2.16,1,1
4,1,9,0.005146028,2.16,1,1
5,1,9,0.005146028,2.16,1,1
6,1,9,0.002172106,2.16,1,1
7,1,9,0.002172106,2.16,1,1
8,1,9,0.002172106,2.16,1,1
9,1,9,0.002172106,2.16,1,1
1,2,1,0.001523159,2.16,1,1
2,2,1,0.001523159,2.16,1,1
3,2,1,0.001523159,2.16,1,1
4,2,1,0.001523159,2.16,1,1
5,2,1,0.001523159,2.16,1,1
6,2,1,0.047782124,2.16,1,1
7,2,1,0.047782124,2.16,1,1
8,2,1,0.047782124,2.16,1,1
9,2,1,0.047782124,2.16,1,1
10,2,1,0.047782124,2.16,1,1
1,2,2,0.001523159,2.16,1,1
1,2,3,0.001523159,2.16,1,1
1,2,4,0.001523159,2.16,1,1
1,2,5,0.001523159,2.16,1,1
1,2,6,0.002321765,2.16,1,1
1,2,7,0.002321765,2.16,1,1
1,2,8,0.002321765,2.16,1,1
1,2,9,0.002321765,2.16,1,1
1,2,10,0.002321765,2.16,1,1
2,2,10,0.002321765,2.16,1,1
3,2,10,0.002321765,2.16,1,1
4,2,10,0.002321765,2.16,1,1
5,2,10,0.002321765,2.16,1,1
6,2,10,5.37E+00,2.16,1,1
7,2,10,5.37E+00,2.16,1,1
8,2,10,5.37E+00,2.16,1,1
9,2,10,5.37E+00,2.16,1,1
10,2,10,5.37E+00,2.16,1,1
10,2,2,0.047782124,2.16,1,1
10,2,3,0.047782124,2.16,1,1
10,2,4,0.047782124,2.16,1,1
10,2,5,0.047782124,2.16,1,1

10,2,6,5.37E+00,2.16,1,1
10,2,7,5.37E+00,2.16,1,1
10,2,8,5.37E+00,2.16,1,1
10,2,9,5.37E+00,2.16,1,1
2,2,2,0.001523159,2.16,1,1
3,2,2,0.001523159,2.16,1,1
4,2,2,0.001523159,2.16,1,1
5,2,2,0.001523159,2.16,1,1
6,2,2,0.047782124,2.16,1,1
7,2,2,0.047782124,2.16,1,1
8,2,2,0.047782124,2.16,1,1
9,2,2,0.047782124,2.16,1,1
2,2,3,0.001523159,2.16,1,1
3,2,3,0.001523159,2.16,1,1
4,2,3,0.001523159,2.16,1,1
5,2,3,0.001523159,2.16,1,1
6,2,3,0.047782124,2.16,1,1
7,2,3,0.047782124,2.16,1,1
8,2,3,0.047782124,2.16,1,1
9,2,3,0.047782124,2.16,1,1
2,2,4,0.001523159,2.16,1,1
3,2,4,0.001523159,2.16,1,1
4,2,4,0.001523159,2.16,1,1
5,2,4,0.001523159,2.16,1,1
6,2,4,0.047782124,2.16,1,1
7,2,4,0.047782124,2.16,1,1
8,2,4,0.047782124,2.16,1,1
9,2,4,0.047782124,2.16,1,1
2,2,5,0.001523159,2.16,1,1
3,2,5,0.001523159,2.16,1,1
4,2,5,0.001523159,2.16,1,1
5,2,5,0.001523159,2.16,1,1
6,2,5,0.047782124,2.16,1,1
7,2,5,0.047782124,2.16,1,1
8,2,5,0.047782124,2.16,1,1
9,2,5,0.047782124,2.16,1,1
2,2,6,0.002321765,2.16,1,1
3,2,6,0.002321765,2.16,1,1
4,2,6,0.002321765,2.16,1,1
5,2,6,0.002321765,2.16,1,1
6,2,6,5.37E+00,2.16,1,1
7,2,6,5.37E+00,2.16,1,1
8,2,6,5.37E+00,2.16,1,1
9,2,6,5.37E+00,2.16,1,1
2,2,7,0.002321765,2.16,1,1
3,2,7,0.002321765,2.16,1,1

4,2,7,0.002321765,2.16,1,1
5,2,7,0.002321765,2.16,1,1
6,2,7,5.37E+00,2.16,1,1
7,2,7,5.37E+00,2.16,1,1
8,2,7,5.37E+00,2.16,1,1
9,2,7,5.37E+00,2.16,1,1
2,2,8,0.002321765,2.16,1,1
3,2,8,0.002321765,2.16,1,1
4,2,8,0.002321765,2.16,1,1
5,2,8,0.002321765,2.16,1,1
6,2,8,5.37E+00,2.16,1,1
7,2,8,5.37E+00,2.16,1,1
8,2,8,5.37E+00,2.16,1,1
9,2,8,5.37E+00,2.16,1,1
2,2,9,0.002321765,2.16,1,1
3,2,9,0.002321765,2.16,1,1
4,2,9,0.002321765,2.16,1,1
5,2,9,0.002321765,2.16,1,1
6,2,9,5.37E+00,2.16,1,1
7,2,9,5.37E+00,2.16,1,1
8,2,9,5.37E+00,2.16,1,1
9,2,9,5.37E+00,2.16,1,1
1,3,1,6.91E-01,2.16,1,1
2,3,1,6.91E-01,2.16,1,1
3,3,1,6.91E-01,2.16,1,1
4,3,1,6.91E-01,2.16,1,1
5,3,1,6.91E-01,2.16,1,1
6,3,1,0.099099028,2.16,1,1
7,3,1,0.099099028,2.16,1,1
8,3,1,0.099099028,2.16,1,1
9,3,1,0.099099028,2.16,1,1
10,3,1,0.099099028,2.16,1,1
1,3,2,6.91E-01,2.16,1,1
1,3,3,6.91E-01,2.16,1,1
1,3,4,6.91E-01,2.16,1,1
1,3,5,6.91E-01,2.16,1,1
1,3,6,0.001654196,2.16,1,1
1,3,7,0.001654196,2.16,1,1
1,3,8,0.001654196,2.16,1,1
1,3,9,0.001654196,2.16,1,1
1,3,10,0.001654196,2.16,1,1
2,3,10,0.001654196,2.16,1,1
3,3,10,0.001654196,2.16,1,1
4,3,10,0.001654196,2.16,1,1
5,3,10,0.001654196,2.16,1,1
6,3,10,0.001879602,2.16,1,1

7,3,10,0.001879602,2.16,1,1
8,3,10,0.001879602,2.16,1,1
9,3,10,0.001879602,2.16,1,1
10,3,10,0.001879602,2.16,1,1
10,3,2,0.099099028,2.16,1,1
10,3,3,0.099099028,2.16,1,1
10,3,4,0.099099028,2.16,1,1
10,3,5,0.099099028,2.16,1,1
10,3,6,0.001879602,2.16,1,1
10,3,7,0.001879602,2.16,1,1
10,3,8,0.001879602,2.16,1,1
10,3,9,0.001879602,2.16,1,1
2,3,2,6.91E-01,2.16,1,1
3,3,2,6.91E-01,2.16,1,1
4,3,2,6.91E-01,2.16,1,1
5,3,2,6.91E-01,2.16,1,1
6,3,2,0.099099028,2.16,1,1
7,3,2,0.099099028,2.16,1,1
8,3,2,0.099099028,2.16,1,1
9,3,2,0.099099028,2.16,1,1
2,3,3,6.91E-01,2.16,1,1
3,3,3,6.91E-01,2.16,1,1
4,3,3,6.91E-01,2.16,1,1
5,3,3,6.91E-01,2.16,1,1
6,3,3,0.099099028,2.16,1,1
7,3,3,0.099099028,2.16,1,1
8,3,3,0.099099028,2.16,1,1
9,3,3,0.099099028,2.16,1,1
2,3,4,6.91E-01,2.16,1,1
3,3,4,6.91E-01,2.16,1,1
4,3,4,6.91E-01,2.16,1,1
5,3,4,6.91E-01,2.16,1,1
6,3,4,0.099099028,2.16,1,1
7,3,4,0.099099028,2.16,1,1
8,3,4,0.099099028,2.16,1,1
9,3,4,0.099099028,2.16,1,1
2,3,5,6.91E-01,2.16,1,1
3,3,5,6.91E-01,2.16,1,1
4,3,5,6.91E-01,2.16,1,1
5,3,5,6.91E-01,2.16,1,1
6,3,5,0.099099028,2.16,1,1
7,3,5,0.099099028,2.16,1,1
8,3,5,0.099099028,2.16,1,1
9,3,5,0.099099028,2.16,1,1
2,3,6,0.001654196,2.16,1,1
3,3,6,0.001654196,2.16,1,1

4,3,6,0.001654196,2.16,1,1
5,3,6,0.001654196,2.16,1,1
6,3,6,0.001879602,2.16,1,1
7,3,6,0.001879602,2.16,1,1
8,3,6,0.001879602,2.16,1,1
9,3,6,0.001879602,2.16,1,1
2,3,7,0.001654196,2.16,1,1
3,3,7,0.001654196,2.16,1,1
4,3,7,0.001654196,2.16,1,1
5,3,7,0.001654196,2.16,1,1
6,3,7,0.001879602,2.16,1,1
7,3,7,0.001879602,2.16,1,1
8,3,7,0.001879602,2.16,1,1
9,3,7,0.001879602,2.16,1,1
2,3,8,0.001654196,2.16,1,1
3,3,8,0.001654196,2.16,1,1
4,3,8,0.001654196,2.16,1,1
5,3,8,0.001654196,2.16,1,1
6,3,8,0.001879602,2.16,1,1
7,3,8,0.001879602,2.16,1,1
8,3,8,0.001879602,2.16,1,1
9,3,8,0.001879602,2.16,1,1
2,3,9,0.001654196,2.16,1,1
3,3,9,0.001654196,2.16,1,1
4,3,9,0.001654196,2.16,1,1
5,3,9,0.001654196,2.16,1,1
6,3,9,0.001879602,2.16,1,1
7,3,9,0.001879602,2.16,1,1
8,3,9,0.001879602,2.16,1,1
9,3,9,0.001879602,2.16,1,1
1,4,1,0.006416182,2.16,1,1
2,4,1,0.006416182,2.16,1,1
3,4,1,0.006416182,2.16,1,1
4,4,1,0.006416182,2.16,1,1
5,4,1,0.006416182,2.16,1,1
6,4,1,0.002107682,2.16,1,1
7,4,1,0.002107682,2.16,1,1
8,4,1,0.002107682,2.16,1,1
9,4,1,0.002107682,2.16,1,1
10,4,1,0.002107682,2.16,1,1
1,4,2,0.006416182,2.16,1,1
1,4,3,0.006416182,2.16,1,1
1,4,4,0.006416182,2.16,1,1
1,4,5,0.006416182,2.16,1,1
1,4,6,6.22E+00,2.16,1,1
1,4,7,6.22E+00,2.16,1,1

1,4,8,6.22E+00,2.16,1,1
1,4,9,6.22E+00,2.16,1,1
1,4,10,6.22E+00,2.16,1,1
2,4,10,6.22E+00,2.16,1,1
3,4,10,6.22E+00,2.16,1,1
4,4,10,6.22E+00,2.16,1,1
5,4,10,6.22E+00,2.16,1,1
6,4,10,0.004130898,2.16,1,1
7,4,10,0.004130898,2.16,1,1
8,4,10,0.004130898,2.16,1,1
9,4,10,0.004130898,2.16,1,1
10,4,10,0.004130898,2.16,1,1
10,4,2,0.002107682,2.16,1,1
10,4,3,0.002107682,2.16,1,1
10,4,4,0.002107682,2.16,1,1
10,4,5,0.002107682,2.16,1,1
10,4,6,0.004130898,2.16,1,1
10,4,7,0.004130898,2.16,1,1
10,4,8,0.004130898,2.16,1,1
10,4,9,0.004130898,2.16,1,1
2,4,2,0.006416182,2.16,1,1
3,4,2,0.006416182,2.16,1,1
4,4,2,0.006416182,2.16,1,1
5,4,2,0.006416182,2.16,1,1
6,4,2,0.002107682,2.16,1,1
7,4,2,0.002107682,2.16,1,1
8,4,2,0.002107682,2.16,1,1
9,4,2,0.002107682,2.16,1,1
2,4,3,0.006416182,2.16,1,1
3,4,3,0.006416182,2.16,1,1
4,4,3,0.006416182,2.16,1,1
5,4,3,0.006416182,2.16,1,1
6,4,3,0.002107682,2.16,1,1
7,4,3,0.002107682,2.16,1,1
8,4,3,0.002107682,2.16,1,1
9,4,3,0.002107682,2.16,1,1
2,4,4,0.006416182,2.16,1,1
3,4,4,0.006416182,2.16,1,1
4,4,4,0.006416182,2.16,1,1
5,4,4,0.006416182,2.16,1,1
6,4,4,0.002107682,2.16,1,1
7,4,4,0.002107682,2.16,1,1
8,4,4,0.002107682,2.16,1,1
9,4,4,0.002107682,2.16,1,1
2,4,5,0.006416182,2.16,1,1
3,4,5,0.006416182,2.16,1,1

4,4,5,0.006416182,2.16,1,1
5,4,5,0.006416182,2.16,1,1
6,4,5,0.002107682,2.16,1,1
7,4,5,0.002107682,2.16,1,1
8,4,5,0.002107682,2.16,1,1
9,4,5,0.002107682,2.16,1,1
2,4,6,6.22E+00,2.16,1,1
3,4,6,6.22E+00,2.16,1,1
4,4,6,6.22E+00,2.16,1,1
5,4,6,6.22E+00,2.16,1,1
6,4,6,0.004130898,2.16,1,1
7,4,6,0.004130898,2.16,1,1
8,4,6,0.004130898,2.16,1,1
9,4,6,0.004130898,2.16,1,1
2,4,7,6.22E+00,2.16,1,1
3,4,7,6.22E+00,2.16,1,1
4,4,7,6.22E+00,2.16,1,1
5,4,7,6.22E+00,2.16,1,1
6,4,7,0.004130898,2.16,1,1
7,4,7,0.004130898,2.16,1,1
8,4,7,0.004130898,2.16,1,1
9,4,7,0.004130898,2.16,1,1
2,4,8,6.22E+00,2.16,1,1
3,4,8,6.22E+00,2.16,1,1
4,4,8,6.22E+00,2.16,1,1
5,4,8,6.22E+00,2.16,1,1
6,4,8,0.004130898,2.16,1,1
7,4,8,0.004130898,2.16,1,1
8,4,8,0.004130898,2.16,1,1
9,4,8,0.004130898,2.16,1,1
2,4,9,6.22E+00,2.16,1,1
3,4,9,6.22E+00,2.16,1,1
4,4,9,6.22E+00,2.16,1,1
5,4,9,6.22E+00,2.16,1,1
6,4,9,0.004130898,2.16,1,1
7,4,9,0.004130898,2.16,1,1
8,4,9,0.004130898,2.16,1,1
9,4,9,0.004130898,2.16,1,1
1,5,1,0.007603701,2.16,1,1
2,5,1,0.007603701,2.16,1,1
3,5,1,0.007603701,2.16,1,1
4,5,1,0.007603701,2.16,1,1
5,5,1,0.007603701,2.16,1,1
6,5,1,6.22E+00,2.16,1,1
7,5,1,6.22E+00,2.16,1,1
8,5,1,6.22E+00,2.16,1,1

9,5,1,6.22E+00,2.16,1,1
10,5,1,6.22E+00,2.16,1,1
1,5,2,0.007603701,2.16,1,1
1,5,3,0.007603701,2.16,1,1
1,5,4,0.007603701,2.16,1,1
1,5,5,0.007603701,2.16,1,1
1,5,6,0.001403244,2.16,1,1
1,5,7,0.001403244,2.16,1,1
1,5,8,0.001403244,2.16,1,1
1,5,9,0.001403244,2.16,1,1
1,5,10,0.001403244,2.16,1,1
2,5,10,0.001403244,2.16,1,1
3,5,10,0.001403244,2.16,1,1
4,5,10,0.001403244,2.16,1,1
5,5,10,0.001403244,2.16,1,1
6,5,10,6.87E+00,2.16,1,1
7,5,10,6.87E+00,2.16,1,1
8,5,10,6.87E+00,2.16,1,1
9,5,10,6.87E+00,2.16,1,1
10,5,10,6.87E+00,2.16,1,1
10,5,2,6.66E+00,2.16,1,1
10,5,3,6.66E+00,2.16,1,1
10,5,4,6.66E+00,2.16,1,1
10,5,5,6.66E+00,2.16,1,1
10,5,6,6.87E+00,2.16,1,1
10,5,7,6.87E+00,2.16,1,1
10,5,8,6.87E+00,2.16,1,1
10,5,9,6.87E+00,2.16,1,1
2,5,2,0.007603701,2.16,1,1
3,5,2,0.007603701,2.16,1,1
4,5,2,0.007603701,2.16,1,1
5,5,2,0.007603701,2.16,1,1
6,5,2,6.66E+00,2.16,1,1
7,5,2,6.66E+00,2.16,1,1
8,5,2,6.66E+00,2.16,1,1
9,5,2,6.66E+00,2.16,1,1
2,5,3,0.007603701,2.16,1,1
3,5,3,0.007603701,2.16,1,1
4,5,3,0.007603701,2.16,1,1
5,5,3,0.007603701,2.16,1,1
6,5,3,6.66E+00,2.16,1,1
7,5,3,6.66E+00,2.16,1,1
8,5,3,6.66E+00,2.16,1,1
9,5,3,6.66E+00,2.16,1,1
2,5,4,0.007603701,2.16,1,1
3,5,4,0.007603701,2.16,1,1

4,5,4,0.007603701,2.16,1,1
5,5,4,0.007603701,2.16,1,1
6,5,4,6.66E+00,2.16,1,1
7,5,4,6.66E+00,2.16,1,1
8,5,4,6.66E+00,2.16,1,1
9,5,4,6.66E+00,2.16,1,1
2,5,5,0.007603701,2.16,1,1
3,5,5,0.007603701,2.16,1,1
4,5,5,0.007603701,2.16,1,1
5,5,5,0.007603701,2.16,1,1
6,5,5,6.66E+00,2.16,1,1
7,5,5,6.66E+00,2.16,1,1
8,5,5,6.66E+00,2.16,1,1
9,5,5,6.66E+00,2.16,1,1
2,5,6,0.001403244,2.16,1,1
3,5,6,0.001403244,2.16,1,1
4,5,6,0.001403244,2.16,1,1
5,5,6,0.001403244,2.16,1,1
6,5,6,6.87E+00,2.16,1,1
7,5,6,6.87E+00,2.16,1,1
8,5,6,6.87E+00,2.16,1,1
9,5,6,6.87E+00,2.16,1,1
2,5,7,0.001403244,2.16,1,1
3,5,7,0.001403244,2.16,1,1
4,5,7,0.001403244,2.16,1,1
5,5,7,0.001403244,2.16,1,1
6,5,7,6.87E+00,2.16,1,1
7,5,7,6.87E+00,2.16,1,1
8,5,7,6.87E+00,2.16,1,1
9,5,7,6.87E+00,2.16,1,1
2,5,8,0.001403244,2.16,1,1
3,5,8,0.001403244,2.16,1,1
4,5,8,0.001403244,2.16,1,1
5,5,8,0.001403244,2.16,1,1
6,5,8,6.87E+00,2.16,1,1
7,5,8,6.87E+00,2.16,1,1
8,5,8,6.87E+00,2.16,1,1
9,5,8,6.87E+00,2.16,1,1
2,5,9,0.001403244,2.16,1,1
3,5,9,0.001403244,2.16,1,1
4,5,9,0.001403244,2.16,1,1
5,5,9,0.001403244,2.16,1,1
6,5,9,6.87E+00,2.16,1,1
7,5,9,6.87E+00,2.16,1,1
8,5,9,6.87E+00,2.16,1,1
9,5,9,6.87E+00,2.16,1,1

Matriz de iteraciones para modelamiento con valor de desperdicio

IX,IY,IZ,AU,Density,economic value process,economic value waste
1,1,1,0.005099702,1,1,-5
2,1,1,0.005099702,1,1,-5
3,1,1,0.005099702,1,1,-5
4,1,1,0.005099702,1,1,-5
5,1,1,0.005099702,1,1,-5
6,1,1,0.00299373,1,1,-5
7,1,1,0.00299373,1,1,-5
8,1,1,0.00299373,1,1,-5
9,1,1,0.00299373,1,1,-5
10,1,1,0.00299373,1,1,-5
1,1,2,0.005099702,1,1,-5
1,1,3,0.005099702,1,1,-5
1,1,4,0.005099702,1,1,-5
1,1,5,0.005099702,1,1,-5
1,1,6,0.005146028,1,1,-5
1,1,7,0.005146028,1,1,-5
1,1,8,0.005146028,1,1,-5
1,1,9,0.005146028,1,1,-5
1,1,10,0.005146028,1,1,-5
2,1,10,0.005146028,1,1,-5
3,1,10,0.005146028,1,1,-5
4,1,10,0.005146028,1,1,-5
5,1,10,0.005146028,1,1,-5
6,1,10,0.002172106,1,1,-5
7,1,10,0.002172106,1,1,-5
8,1,10,0.002172106,1,1,-5
9,1,10,0.002172106,1,1,-5
10,1,10,0.002172106,1,1,-5
10,1,2,0.00299373,1,1,-5
10,1,3,0.00299373,1,1,-5
10,1,4,0.00299373,1,1,-5
10,1,5,0.00299373,1,1,-5
10,1,6,0.002172106,1,1,-5
10,1,7,0.002172106,1,1,-5
10,1,8,0.002172106,1,1,-5
10,1,9,0.002172106,1,1,-5
2,1,2,0.005099702,1,1,-5
3,1,2,0.005099702,1,1,-5
4,1,2,0.005099702,1,1,-5
5,1,2,0.005099702,1,1,-5

6,1,2,0.00299373,1,1,-5
7,1,2,0.00299373,1,1,-5
8,1,2,0.00299373,1,1,-5
9,1,2,0.00299373,1,1,-5
2,1,3,0.005099702,1,1,-5
3,1,3,0.005099702,1,1,-5
4,1,3,0.005099702,1,1,-5
5,1,3,0.005099702,1,1,-5
6,1,3,0.00299373,1,1,-5
7,1,3,0.00299373,1,1,-5
8,1,3,0.00299373,1,1,-5
9,1,3,0.00299373,1,1,-5
2,1,4,0.005099702,1,1,-5
3,1,4,0.005099702,1,1,-5
4,1,4,0.005099702,1,1,-5
5,1,4,0.005099702,1,1,-5
6,1,4,0.00299373,1,1,-5
7,1,4,0.00299373,1,1,-5
8,1,4,0.00299373,1,1,-5
9,1,4,0.00299373,1,1,-5
2,1,5,0.005099702,1,1,-5
3,1,5,0.005099702,1,1,-5
4,1,5,0.005099702,1,1,-5
5,1,5,0.005099702,1,1,-5
6,1,5,0.00299373,1,1,-5
7,1,5,0.00299373,1,1,-5
8,1,5,0.00299373,1,1,-5
9,1,5,0.00299373,1,1,-5
2,1,6,0.005146028,1,1,-5
3,1,6,0.005146028,1,1,-5
4,1,6,0.005146028,1,1,-5
5,1,6,0.005146028,1,1,-5
6,1,6,0.002172106,1,1,-5
7,1,6,0.002172106,1,1,-5
8,1,6,0.002172106,1,1,-5
9,1,6,0.002172106,1,1,-5
2,1,7,0.005146028,1,1,-5
3,1,7,0.005146028,1,1,-5
4,1,7,0.005146028,1,1,-5
5,1,7,0.005146028,1,1,-5
6,1,7,0.002172106,1,1,-5
7,1,7,0.002172106,1,1,-5
8,1,7,0.002172106,1,1,-5
9,1,7,0.002172106,1,1,-5
2,1,8,0.005146028,1,1,-5
3,1,8,0.005146028,1,1,-5

4,1,8,0.005146028,1,1,-5
5,1,8,0.005146028,1,1,-5
6,1,8,0.002172106,1,1,-5
7,1,8,0.002172106,1,1,-5
8,1,8,0.002172106,1,1,-5
9,1,8,0.002172106,1,1,-5
2,1,9,0.005146028,1,1,-5
3,1,9,0.005146028,1,1,-5
4,1,9,0.005146028,1,1,-5
5,1,9,0.005146028,1,1,-5
6,1,9,0.002172106,1,1,-5
7,1,9,0.002172106,1,1,-5
8,1,9,0.002172106,1,1,-5
9,1,9,0.002172106,1,1,-5
1,2,1,0.001523159,1,1,-4
2,2,1,0.001523159,1,1,-4
3,2,1,0.001523159,1,1,-4
4,2,1,0.001523159,1,1,-4
5,2,1,0.001523159,1,1,-4
6,2,1,0.047782124,1,1,-4
7,2,1,0.047782124,1,1,-4
8,2,1,0.047782124,1,1,-4
9,2,1,0.047782124,1,1,-4
10,2,1,0.047782124,1,1,-4
1,2,2,0.001523159,1,1,-4
1,2,3,0.001523159,1,1,-4
1,2,4,0.001523159,1,1,-4
1,2,5,0.001523159,1,1,-4
1,2,6,0.002321765,1,1,-4
1,2,7,0.002321765,1,1,-4
1,2,8,0.002321765,1,1,-4
1,2,9,0.002321765,1,1,-4
1,2,10,0.002321765,1,1,-4
2,2,10,0.002321765,1,1,-4
3,2,10,0.002321765,1,1,-4
4,2,10,0.002321765,1,1,-4
5,2,10,0.002321765,1,1,-4
6,2,10,5.37E+00,1,1,-4
7,2,10,5.37E+00,1,1,-4
8,2,10,5.37E+00,1,1,-4
9,2,10,5.37E+00,1,1,-4
10,2,10,5.37E+00,1,1,-4
10,2,2,0.047782124,1,1,-4
10,2,3,0.047782124,1,1,-4
10,2,4,0.047782124,1,1,-4
10,2,5,0.047782124,1,1,-4

10,2,6,5.37E+00,1,1,-4
10,2,7,5.37E+00,1,1,-4
10,2,8,5.37E+00,1,1,-4
10,2,9,5.37E+00,1,1,-4
2,2,2,0.001523159,1,1,-4
3,2,2,0.001523159,1,1,-4
4,2,2,0.001523159,1,1,-4
5,2,2,0.001523159,1,1,-4
6,2,2,0.047782124,1,1,-4
7,2,2,0.047782124,1,1,-4
8,2,2,0.047782124,1,1,-4
9,2,2,0.047782124,1,1,-4
2,2,3,0.001523159,1,1,-4
3,2,3,0.001523159,1,1,-4
4,2,3,0.001523159,1,1,-4
5,2,3,0.001523159,1,1,-4
6,2,3,0.047782124,1,1,-4
7,2,3,0.047782124,1,1,-4
8,2,3,0.047782124,1,1,-4
9,2,3,0.047782124,1,1,-4
2,2,4,0.001523159,1,1,-4
3,2,4,0.001523159,1,1,-4
4,2,4,0.001523159,1,1,-4
5,2,4,0.001523159,1,1,-4
6,2,4,0.047782124,1,1,-4
7,2,4,0.047782124,1,1,-4
8,2,4,0.047782124,1,1,-4
9,2,4,0.047782124,1,1,-4
2,2,5,0.001523159,1,1,-4
3,2,5,0.001523159,1,1,-4
4,2,5,0.001523159,1,1,-4
5,2,5,0.001523159,1,1,-4
6,2,5,0.047782124,1,1,-4
7,2,5,0.047782124,1,1,-4
8,2,5,0.047782124,1,1,-4
9,2,5,0.047782124,1,1,-4
2,2,6,0.002321765,1,1,-4
3,2,6,0.002321765,1,1,-4
4,2,6,0.002321765,1,1,-4
5,2,6,0.002321765,1,1,-4
6,2,6,5.37E+00,1,1,-4
7,2,6,5.37E+00,1,1,-4
8,2,6,5.37E+00,1,1,-4
9,2,6,5.37E+00,1,1,-4
2,2,7,0.002321765,1,1,-4
3,2,7,0.002321765,1,1,-4

4,2,7,0.002321765,1,1,-4
5,2,7,0.002321765,1,1,-4
6,2,7,5.37E+00,1,1,-4
7,2,7,5.37E+00,1,1,-4
8,2,7,5.37E+00,1,1,-4
9,2,7,5.37E+00,1,1,-4
2,2,8,0.002321765,1,1,-4
3,2,8,0.002321765,1,1,-4
4,2,8,0.002321765,1,1,-4
5,2,8,0.002321765,1,1,-4
6,2,8,5.37E+00,1,1,-4
7,2,8,5.37E+00,1,1,-4
8,2,8,5.37E+00,1,1,-4
9,2,8,5.37E+00,1,1,-4
2,2,9,0.002321765,1,1,-4
3,2,9,0.002321765,1,1,-4
4,2,9,0.002321765,1,1,-4
5,2,9,0.002321765,1,1,-4
6,2,9,5.37E+00,1,1,-4
7,2,9,5.37E+00,1,1,-4
8,2,9,5.37E+00,1,1,-4
9,2,9,5.37E+00,1,1,-4
1,3,1,6.91E-01,1,1,-3
2,3,1,6.91E-01,1,1,-3
3,3,1,6.91E-01,1,1,-3
4,3,1,6.91E-01,1,1,-3
5,3,1,6.91E-01,1,1,-3
6,3,1,0.099099028,1,1,-3
7,3,1,0.099099028,1,1,-3
8,3,1,0.099099028,1,1,-3
9,3,1,0.099099028,1,1,-3
10,3,1,0.099099028,1,1,-3
1,3,2,6.91E-01,1,1,-3
1,3,3,6.91E-01,1,1,-3
1,3,4,6.91E-01,1,1,-3
1,3,5,6.91E-01,1,1,-3
1,3,6,0.001654196,1,1,-3
1,3,7,0.001654196,1,1,-3
1,3,8,0.001654196,1,1,-3
1,3,9,0.001654196,1,1,-3
1,3,10,0.001654196,1,1,-3
2,3,10,0.001654196,1,1,-3
3,3,10,0.001654196,1,1,-3
4,3,10,0.001654196,1,1,-3
5,3,10,0.001654196,1,1,-3
6,3,10,0.001879602,1,1,-3

7,3,10,0.001879602,1,1,-3
8,3,10,0.001879602,1,1,-3
9,3,10,0.001879602,1,1,-3
10,3,10,0.001879602,1,1,-3
10,3,2,0.099099028,1,1,-3
10,3,3,0.099099028,1,1,-3
10,3,4,0.099099028,1,1,-3
10,3,5,0.099099028,1,1,-3
10,3,6,0.001879602,1,1,-3
10,3,7,0.001879602,1,1,-3
10,3,8,0.001879602,1,1,-3
10,3,9,0.001879602,1,1,-3
2,3,2,6.91E-01,1,1,-3
3,3,2,6.91E-01,1,1,-3
4,3,2,6.91E-01,1,1,-3
5,3,2,6.91E-01,1,1,-3
6,3,2,0.099099028,1,1,-3
7,3,2,0.099099028,1,1,-3
8,3,2,0.099099028,1,1,-3
9,3,2,0.099099028,1,1,-3
2,3,3,6.91E-01,1,1,-3
3,3,3,6.91E-01,1,1,-3
4,3,3,6.91E-01,1,1,-3
5,3,3,6.91E-01,1,1,-3
6,3,3,0.099099028,1,1,-3
7,3,3,0.099099028,1,1,-3
8,3,3,0.099099028,1,1,-3
9,3,3,0.099099028,1,1,-3
2,3,4,6.91E-01,1,1,-3
3,3,4,6.91E-01,1,1,-3
4,3,4,6.91E-01,1,1,-3
5,3,4,6.91E-01,1,1,-3
6,3,4,0.099099028,1,1,-3
7,3,4,0.099099028,1,1,-3
8,3,4,0.099099028,1,1,-3
9,3,4,0.099099028,1,1,-3
2,3,5,6.91E-01,1,1,-3
3,3,5,6.91E-01,1,1,-3
4,3,5,6.91E-01,1,1,-3
5,3,5,6.91E-01,1,1,-3
6,3,5,0.099099028,1,1,-3
7,3,5,0.099099028,1,1,-3
8,3,5,0.099099028,1,1,-3
9,3,5,0.099099028,1,1,-3
2,3,6,0.001654196,1,1,-3
3,3,6,0.001654196,1,1,-3

4,3,6,0.001654196,1,1,-3
5,3,6,0.001654196,1,1,-3
6,3,6,0.001879602,1,1,-3
7,3,6,0.001879602,1,1,-3
8,3,6,0.001879602,1,1,-3
9,3,6,0.001879602,1,1,-3
2,3,7,0.001654196,1,1,-3
3,3,7,0.001654196,1,1,-3
4,3,7,0.001654196,1,1,-3
5,3,7,0.001654196,1,1,-3
6,3,7,0.001879602,1,1,-3
7,3,7,0.001879602,1,1,-3
8,3,7,0.001879602,1,1,-3
9,3,7,0.001879602,1,1,-3
2,3,8,0.001654196,1,1,-3
3,3,8,0.001654196,1,1,-3
4,3,8,0.001654196,1,1,-3
5,3,8,0.001654196,1,1,-3
6,3,8,0.001879602,1,1,-3
7,3,8,0.001879602,1,1,-3
8,3,8,0.001879602,1,1,-3
9,3,8,0.001879602,1,1,-3
2,3,9,0.001654196,1,1,-3
3,3,9,0.001654196,1,1,-3
4,3,9,0.001654196,1,1,-3
5,3,9,0.001654196,1,1,-3
6,3,9,0.001879602,1,1,-3
7,3,9,0.001879602,1,1,-3
8,3,9,0.001879602,1,1,-3
9,3,9,0.001879602,1,1,-3
1,4,1,0.006416182,1,1,-2
2,4,1,0.006416182,1,1,-2
3,4,1,0.006416182,1,1,-2
4,4,1,0.006416182,1,1,-2
5,4,1,0.006416182,1,1,-2
6,4,1,0.002107682,1,1,-2
7,4,1,0.002107682,1,1,-2
8,4,1,0.002107682,1,1,-2
9,4,1,0.002107682,1,1,-2
10,4,1,0.002107682,1,1,-2
1,4,2,0.006416182,1,1,-2
1,4,3,0.006416182,1,1,-2
1,4,4,0.006416182,1,1,-2
1,4,5,0.006416182,1,1,-2
1,4,6,6.22E+00,1,1,-2
1,4,7,6.22E+00,1,1,-2

1,4,8,6.22E+00,1,1,-2
1,4,9,6.22E+00,1,1,-2
1,4,10,6.22E+00,1,1,-2
2,4,10,6.22E+00,1,1,-2
3,4,10,6.22E+00,1,1,-2
4,4,10,6.22E+00,1,1,-2
5,4,10,6.22E+00,1,1,-2
6,4,10,0.004130898,1,1,-2
7,4,10,0.004130898,1,1,-2
8,4,10,0.004130898,1,1,-2
9,4,10,0.004130898,1,1,-2
10,4,10,0.004130898,1,1,-2
10,4,2,0.002107682,1,1,-2
10,4,3,0.002107682,1,1,-2
10,4,4,0.002107682,1,1,-2
10,4,5,0.002107682,1,1,-2
10,4,6,0.004130898,1,1,-2
10,4,7,0.004130898,1,1,-2
10,4,8,0.004130898,1,1,-2
10,4,9,0.004130898,1,1,-2
2,4,2,0.006416182,1,1,-2
3,4,2,0.006416182,1,1,-2
4,4,2,0.006416182,1,1,-2
5,4,2,0.006416182,1,1,-2
6,4,2,0.002107682,1,1,-2
7,4,2,0.002107682,1,1,-2
8,4,2,0.002107682,1,1,-2
9,4,2,0.002107682,1,1,-2
2,4,3,0.006416182,1,1,-2
3,4,3,0.006416182,1,1,-2
4,4,3,0.006416182,1,1,-2
5,4,3,0.006416182,1,1,-2
6,4,3,0.002107682,1,1,-2
7,4,3,0.002107682,1,1,-2
8,4,3,0.002107682,1,1,-2
9,4,3,0.002107682,1,1,-2
2,4,4,0.006416182,1,1,-2
3,4,4,0.006416182,1,1,-2
4,4,4,0.006416182,1,1,-2
5,4,4,0.006416182,1,1,-2
6,4,4,0.002107682,1,1,-2
7,4,4,0.002107682,1,1,-2
8,4,4,0.002107682,1,1,-2
9,4,4,0.002107682,1,1,-2
2,4,5,0.006416182,1,1,-2
3,4,5,0.006416182,1,1,-2

4,4,5,0.006416182,1,1,-2
5,4,5,0.006416182,1,1,-2
6,4,5,0.002107682,1,1,-2
7,4,5,0.002107682,1,1,-2
8,4,5,0.002107682,1,1,-2
9,4,5,0.002107682,1,1,-2
2,4,6,6.22E+00,1,1,-2
3,4,6,6.22E+00,1,1,-2
4,4,6,6.22E+00,1,1,-2
5,4,6,6.22E+00,1,1,-2
6,4,6,0.004130898,1,1,-2
7,4,6,0.004130898,1,1,-2
8,4,6,0.004130898,1,1,-2
9,4,6,0.004130898,1,1,-2
2,4,7,6.22E+00,1,1,-2
3,4,7,6.22E+00,1,1,-2
4,4,7,6.22E+00,1,1,-2
5,4,7,6.22E+00,1,1,-2
6,4,7,0.004130898,1,1,-2
7,4,7,0.004130898,1,1,-2
8,4,7,0.004130898,1,1,-2
9,4,7,0.004130898,1,1,-2
2,4,8,6.22E+00,1,1,-2
3,4,8,6.22E+00,1,1,-2
4,4,8,6.22E+00,1,1,-2
5,4,8,6.22E+00,1,1,-2
6,4,8,0.004130898,1,1,-2
7,4,8,0.004130898,1,1,-2
8,4,8,0.004130898,1,1,-2
9,4,8,0.004130898,1,1,-2
2,4,9,6.22E+00,1,1,-2
3,4,9,6.22E+00,1,1,-2
4,4,9,6.22E+00,1,1,-2
5,4,9,6.22E+00,1,1,-2
6,4,9,0.004130898,1,1,-2
7,4,9,0.004130898,1,1,-2
8,4,9,0.004130898,1,1,-2
9,4,9,0.004130898,1,1,-2
1,5,1,0.007603701,1,1,-1
2,5,1,0.007603701,1,1,-1
3,5,1,0.007603701,1,1,-1
4,5,1,0.007603701,1,1,-1
5,5,1,0.007603701,1,1,-1
6,5,1,6.22E+00,1,1,-1
7,5,1,6.22E+00,1,1,-1
8,5,1,6.22E+00,1,1,-1

9,5,1,6.22E+00,1,1,-1
10,5,1,6.22E+00,1,1,-1
1,5,2,0.007603701,1,1,-1
1,5,3,0.007603701,1,1,-1
1,5,4,0.007603701,1,1,-1
1,5,5,0.007603701,1,1,-1
1,5,6,0.001403244,1,1,-1
1,5,7,0.001403244,1,1,-1
1,5,8,0.001403244,1,1,-1
1,5,9,0.001403244,1,1,-1
1,5,10,0.001403244,1,1,-1
2,5,10,0.001403244,1,1,-1
3,5,10,0.001403244,1,1,-1
4,5,10,0.001403244,1,1,-1
5,5,10,0.001403244,1,1,-1
6,5,10,6.87E+00,1,1,-1
7,5,10,6.87E+00,1,1,-1
8,5,10,6.87E+00,1,1,-1
9,5,10,6.87E+00,1,1,-1
10,5,10,6.87E+00,1,1,-1
10,5,2,6.66E+00,1,1,-1
10,5,3,6.66E+00,1,1,-1
10,5,4,6.66E+00,1,1,-1
10,5,5,6.66E+00,1,1,-1
10,5,6,6.87E+00,1,1,-1
10,5,7,6.87E+00,1,1,-1
10,5,8,6.87E+00,1,1,-1
10,5,9,6.87E+00,1,1,-1
2,5,2,0.007603701,1,1,-1
3,5,2,0.007603701,1,1,-1
4,5,2,0.007603701,1,1,-1
5,5,2,0.007603701,1,1,-1
6,5,2,6.66E+00,1,1,-1
7,5,2,6.66E+00,1,1,-1
8,5,2,6.66E+00,1,1,-1
9,5,2,6.66E+00,1,1,-1
2,5,3,0.007603701,1,1,-1
3,5,3,0.007603701,1,1,-1
4,5,3,0.007603701,1,1,-1
5,5,3,0.007603701,1,1,-1
6,5,3,6.66E+00,1,1,-1
7,5,3,6.66E+00,1,1,-1
8,5,3,6.66E+00,1,1,-1
9,5,3,6.66E+00,1,1,-1
2,5,4,0.007603701,1,1,-1
3,5,4,0.007603701,1,1,-1

4,5,4,0.007603701,1,1,-1
5,5,4,0.007603701,1,1,-1
6,5,4,6.66E+00,1,1,-1
7,5,4,6.66E+00,1,1,-1
8,5,4,6.66E+00,1,1,-1
9,5,4,6.66E+00,1,1,-1
2,5,5,0.007603701,1,1,-1
3,5,5,0.007603701,1,1,-1
4,5,5,0.007603701,1,1,-1
5,5,5,0.007603701,1,1,-1
6,5,5,6.66E+00,1,1,-1
7,5,5,6.66E+00,1,1,-1
8,5,5,6.66E+00,1,1,-1
9,5,5,6.66E+00,1,1,-1
2,5,6,0.001403244,1,1,-1
3,5,6,0.001403244,1,1,-1
4,5,6,0.001403244,1,1,-1
5,5,6,0.001403244,1,1,-1
6,5,6,6.87E+00,1,1,-1
7,5,6,6.87E+00,1,1,-1
8,5,6,6.87E+00,1,1,-1
9,5,6,6.87E+00,1,1,-1
2,5,7,0.001403244,1,1,-1
3,5,7,0.001403244,1,1,-1
4,5,7,0.001403244,1,1,-1
5,5,7,0.001403244,1,1,-1
6,5,7,6.87E+00,1,1,-1
7,5,7,6.87E+00,1,1,-1
8,5,7,6.87E+00,1,1,-1
9,5,7,6.87E+00,1,1,-1
2,5,8,0.001403244,1,1,-1
3,5,8,0.001403244,1,1,-1
4,5,8,0.001403244,1,1,-1
5,5,8,0.001403244,1,1,-1
6,5,8,6.87E+00,1,1,-1
7,5,8,6.87E+00,1,1,-1
8,5,8,6.87E+00,1,1,-1
9,5,8,6.87E+00,1,1,-1
2,5,9,0.001403244,1,1,-1
3,5,9,0.001403244,1,1,-1
4,5,9,0.001403244,1,1,-1
5,5,9,0.001403244,1,1,-1
6,5,9,6.87E+00,1,1,-1
7,5,9,6.87E+00,1,1,-1
8,5,9,6.87E+00,1,1,-1
9,5,9,6.87E+00,1,1,-1

Matriz de iteraciones con valor de proceso

IX, IY, IZ, AU, Density, economic value process, economic value waste
1,1,1,0.005099702,1,22.00753545,-5
2,1,1,0.005099702,1,22.00753545,-5
3,1,1,0.005099702,1,22.00753545,-5
4,1,1,0.005099702,1,22.00753545,-5
5,1,1,0.005099702,1,22.00753545,-5
6,1,1,0.00299373,1,12.91930766,-5
7,1,1,0.00299373,1,12.91930766,-5
8,1,1,0.00299373,1,12.91930766,-5
9,1,1,0.00299373,1,12.91930766,-5
10,1,1,0.00299373,1,12.91930766,-5
1,1,2,0.005099702,1,22.00753545,-5
1,1,3,0.005099702,1,22.00753545,-5
1,1,4,0.005099702,1,22.00753545,-5
1,1,5,0.005099702,1,22.00753545,-5
1,1,6,0.005146028,1,22.20745323,-5
1,1,7,0.005146028,1,22.20745323,-5
1,1,8,0.005146028,1,22.20745323,-5
1,1,9,0.005146028,1,22.20745323,-5
1,1,10,0.005146028,1,22.20745323,-5
2,1,10,0.005146028,1,22.20745323,-5
3,1,10,0.005146028,1,22.20745323,-5
4,1,10,0.005146028,1,22.20745323,-5
5,1,10,0.005146028,1,22.20745323,-5
6,1,10,0.002172106,1,9.373626104,-5
7,1,10,0.002172106,1,9.373626104,-5
8,1,10,0.002172106,1,9.373626104,-5
9,1,10,0.002172106,1,9.373626104,-5
10,1,10,0.002172106,1,9.373626104,-5
10,1,2,0.00299373,1,12.91930766,-5
10,1,3,0.00299373,1,12.91930766,-5
10,1,4,0.00299373,1,12.91930766,-5
10,1,5,0.00299373,1,12.91930766,-5
10,1,6,0.002172106,1,9.373626104,-5
10,1,7,0.002172106,1,9.373626104,-5
10,1,8,0.002172106,1,9.373626104,-5
10,1,9,0.002172106,1,9.373626104,-5
2,1,2,0.005099702,1,22.00753545,-5
3,1,2,0.005099702,1,22.00753545,-5
4,1,2,0.005099702,1,22.00753545,-5
5,1,2,0.005099702,1,22.00753545,-5

6,1,2,0.00299373,1,12.91930766,-5
7,1,2,0.00299373,1,12.91930766,-5
8,1,2,0.00299373,1,12.91930766,-5
9,1,2,0.00299373,1,12.91930766,-5
2,1,3,0.005099702,1,22.00753545,-5
3,1,3,0.005099702,1,22.00753545,-5
4,1,3,0.005099702,1,22.00753545,-5
5,1,3,0.005099702,1,22.00753545,-5
6,1,3,0.00299373,1,12.91930766,-5
7,1,3,0.00299373,1,12.91930766,-5
8,1,3,0.00299373,1,12.91930766,-5
9,1,3,0.00299373,1,12.91930766,-5
2,1,4,0.005099702,1,22.00753545,-5
3,1,4,0.005099702,1,22.00753545,-5
4,1,4,0.005099702,1,22.00753545,-5
5,1,4,0.005099702,1,22.00753545,-5
6,1,4,0.00299373,1,12.91930766,-5
7,1,4,0.00299373,1,12.91930766,-5
8,1,4,0.00299373,1,12.91930766,-5
9,1,4,0.00299373,1,12.91930766,-5
2,1,5,0.005099702,1,22.00753545,-5
3,1,5,0.005099702,1,22.00753545,-5
4,1,5,0.005099702,1,22.00753545,-5
5,1,5,0.005099702,1,22.00753545,-5
6,1,5,0.00299373,1,12.91930766,-5
7,1,5,0.00299373,1,12.91930766,-5
8,1,5,0.00299373,1,12.91930766,-5
9,1,5,0.00299373,1,12.91930766,-5
2,1,6,0.005146028,1,22.20745323,-5
3,1,6,0.005146028,1,22.20745323,-5
4,1,6,0.005146028,1,22.20745323,-5
5,1,6,0.005146028,1,22.20745323,-5
6,1,6,0.002172106,1,9.373626104,-5
7,1,6,0.002172106,1,9.373626104,-5
8,1,6,0.002172106,1,9.373626104,-5
9,1,6,0.002172106,1,9.373626104,-5
2,1,7,0.005146028,1,22.20745323,-5
3,1,7,0.005146028,1,22.20745323,-5
4,1,7,0.005146028,1,22.20745323,-5
5,1,7,0.005146028,1,22.20745323,-5
6,1,7,0.002172106,1,9.373626104,-5
7,1,7,0.002172106,1,9.373626104,-5
8,1,7,0.002172106,1,9.373626104,-5
9,1,7,0.002172106,1,9.373626104,-5
2,1,8,0.005146028,1,22.20745323,-5
3,1,8,0.005146028,1,22.20745323,-5

4,1,8,0.005146028,1,22.20745323,-5
5,1,8,0.005146028,1,22.20745323,-5
6,1,8,0.002172106,1,9.373626104,-5
7,1,8,0.002172106,1,9.373626104,-5
8,1,8,0.002172106,1,9.373626104,-5
9,1,8,0.002172106,1,9.373626104,-5
2,1,9,0.005146028,1,22.20745323,-5
3,1,9,0.005146028,1,22.20745323,-5
4,1,9,0.005146028,1,22.20745323,-5
5,1,9,0.005146028,1,22.20745323,-5
6,1,9,0.002172106,1,9.373626104,-5
7,1,9,0.002172106,1,9.373626104,-5
8,1,9,0.002172106,1,9.373626104,-5
9,1,9,0.002172106,1,9.373626104,-5
1,2,1,0.001523159,1,6.573124407,-4
2,2,1,0.001523159,1,6.573124407,-4
3,2,1,0.001523159,1,6.573124407,-4
4,2,1,0.001523159,1,6.573124407,-4
5,2,1,0.001523159,1,6.573124407,-4
6,2,1,0.047782124,1,206.2016149,-4
7,2,1,0.047782124,1,206.2016149,-4
8,2,1,0.047782124,1,206.2016149,-4
9,2,1,0.047782124,1,206.2016149,-4
10,2,1,0.047782124,1,206.2016149,-4
1,2,2,0.001523159,1,6.573124407,-4
1,2,3,0.001523159,1,6.573124407,-4
1,2,4,0.001523159,1,6.573124407,-4
1,2,5,0.001523159,1,6.573124407,-4
1,2,6,0.002321765,1,10.01947281,-4
1,2,7,0.002321765,1,10.01947281,-4
1,2,8,0.002321765,1,10.01947281,-4
1,2,9,0.002321765,1,10.01947281,-4
1,2,10,0.002321765,1,10.01947281,-4
2,2,10,0.002321765,1,10.01947281,-4
3,2,10,0.002321765,1,10.01947281,-4
4,2,10,0.002321765,1,10.01947281,-4
5,2,10,0.002321765,1,10.01947281,-4
6,2,10,5.37E-03,1,23.17399435,-4
7,2,10,5.37E-03,1,23.17399435,-4
8,2,10,5.37E-03,1,23.17399435,-4
9,2,10,5.37E-03,1,23.17399435,-4
10,2,10,5.37E-03,1,23.17399435,-4
10,2,2,0.047782124,1,206.2016149,-4
10,2,3,0.047782124,1,206.2016149,-4
10,2,4,0.047782124,1,206.2016149,-4
10,2,5,0.047782124,1,206.2016149,-4

10,2,6,5.37E-03,1,23.17399435,-4
10,2,7,5.37E-03,1,23.17399435,-4
10,2,8,5.37E-03,1,23.17399435,-4
10,2,9,5.37E-03,1,23.17399435,-4
2,2,2,0.001523159,1,6.573124407,-4
3,2,2,0.001523159,1,6.573124407,-4
4,2,2,0.001523159,1,6.573124407,-4
5,2,2,0.001523159,1,6.573124407,-4
6,2,2,0.047782124,1,206.2016149,-4
7,2,2,0.047782124,1,206.2016149,-4
8,2,2,0.047782124,1,206.2016149,-4
9,2,2,0.047782124,1,206.2016149,-4
2,2,3,0.001523159,1,6.573124407,-4
3,2,3,0.001523159,1,6.573124407,-4
4,2,3,0.001523159,1,6.573124407,-4
5,2,3,0.001523159,1,6.573124407,-4
6,2,3,0.047782124,1,206.2016149,-4
7,2,3,0.047782124,1,206.2016149,-4
8,2,3,0.047782124,1,206.2016149,-4
9,2,3,0.047782124,1,206.2016149,-4
2,2,4,0.001523159,1,6.573124407,-4
3,2,4,0.001523159,1,6.573124407,-4
4,2,4,0.001523159,1,6.573124407,-4
5,2,4,0.001523159,1,6.573124407,-4
6,2,4,0.047782124,1,206.2016149,-4
7,2,4,0.047782124,1,206.2016149,-4
8,2,4,0.047782124,1,206.2016149,-4
9,2,4,0.047782124,1,206.2016149,-4
2,2,5,0.001523159,1,6.573124407,-4
3,2,5,0.001523159,1,6.573124407,-4
4,2,5,0.001523159,1,6.573124407,-4
5,2,5,0.001523159,1,6.573124407,-4
6,2,5,0.047782124,1,206.2016149,-4
7,2,5,0.047782124,1,206.2016149,-4
8,2,5,0.047782124,1,206.2016149,-4
9,2,5,0.047782124,1,206.2016149,-4
2,2,6,0.002321765,1,10.01947281,-4
3,2,6,0.002321765,1,10.01947281,-4
4,2,6,0.002321765,1,10.01947281,-4
5,2,6,0.002321765,1,10.01947281,-4
6,2,6,5.37E-03,1,23.17399435,-4
7,2,6,5.37E-03,1,23.17399435,-4
8,2,6,5.37E-03,1,23.17399435,-4
9,2,6,5.37E-03,1,23.17399435,-4
2,2,7,0.002321765,1,10.01947281,-4
3,2,7,0.002321765,1,10.01947281,-4

4,2,7,0.002321765,1,10.01947281,-4
5,2,7,0.002321765,1,10.01947281,-4
6,2,7,5.37E-03,1,23.17399435,-4
7,2,7,5.37E-03,1,23.17399435,-4
8,2,7,5.37E-03,1,23.17399435,-4
9,2,7,5.37E-03,1,23.17399435,-4
2,2,8,0.002321765,1,10.01947281,-4
3,2,8,0.002321765,1,10.01947281,-4
4,2,8,0.002321765,1,10.01947281,-4
5,2,8,0.002321765,1,10.01947281,-4
6,2,8,5.37E-03,1,23.17399435,-4
7,2,8,5.37E-03,1,23.17399435,-4
8,2,8,5.37E-03,1,23.17399435,-4
9,2,8,5.37E-03,1,23.17399435,-4
2,2,9,0.002321765,1,10.01947281,-4
3,2,9,0.002321765,1,10.01947281,-4
4,2,9,0.002321765,1,10.01947281,-4
5,2,9,0.002321765,1,10.01947281,-4
6,2,9,5.37E-03,1,23.17399435,-4
7,2,9,5.37E-03,1,23.17399435,-4
8,2,9,5.37E-03,1,23.17399435,-4
9,2,9,5.37E-03,1,23.17399435,-4
1,3,1,6.91E-03,1,29.81979534,-3
2,3,1,6.91E-03,1,29.81979534,-3
3,3,1,6.91E-03,1,29.81979534,-3
4,3,1,6.91E-03,1,29.81979534,-3
5,3,1,6.91E-03,1,29.81979534,-3
6,3,1,0.099099028,1,427.6574144,-3
7,3,1,0.099099028,1,427.6574144,-3
8,3,1,0.099099028,1,427.6574144,-3
9,3,1,0.099099028,1,427.6574144,-3
10,3,1,0.099099028,1,427.6574144,-3
1,3,2,6.91E-03,1,29.81979534,-3
1,3,3,6.91E-03,1,29.81979534,-3
1,3,4,6.91E-03,1,29.81979534,-3
1,3,5,6.91E-03,1,29.81979534,-3
1,3,6,0.001654196,1,7.138608709,-3
1,3,7,0.001654196,1,7.138608709,-3
1,3,8,0.001654196,1,7.138608709,-3
1,3,9,0.001654196,1,7.138608709,-3
1,3,10,0.001654196,1,7.138608709,-3
2,3,10,0.001654196,1,7.138608709,-3
3,3,10,0.001654196,1,7.138608709,-3
4,3,10,0.001654196,1,7.138608709,-3
5,3,10,0.001654196,1,7.138608709,-3
6,3,10,0.001879602,1,8.1113382,-3

7,3,10,0.001879602,1,8.1113382,-3
8,3,10,0.001879602,1,8.1113382,-3
9,3,10,0.001879602,1,8.1113382,-3
10,3,10,0.001879602,1,8.1113382,-3
10,3,2,0.099099028,1,427.6574144,-3
10,3,3,0.099099028,1,427.6574144,-3
10,3,4,0.099099028,1,427.6574144,-3
10,3,5,0.099099028,1,427.6574144,-3
10,3,6,0.001879602,1,8.1113382,-3
10,3,7,0.001879602,1,8.1113382,-3
10,3,8,0.001879602,1,8.1113382,-3
10,3,9,0.001879602,1,8.1113382,-3
2,3,2,6.91E-03,1,29.81979534,-3
3,3,2,6.91E-03,1,29.81979534,-3
4,3,2,6.91E-03,1,29.81979534,-3
5,3,2,6.91E-03,1,29.81979534,-3
6,3,2,0.099099028,1,427.6574144,-3
7,3,2,0.099099028,1,427.6574144,-3
8,3,2,0.099099028,1,427.6574144,-3
9,3,2,0.099099028,1,427.6574144,-3
2,3,3,6.91E-03,1,29.81979534,-3
3,3,3,6.91E-03,1,29.81979534,-3
4,3,3,6.91E-03,1,29.81979534,-3
5,3,3,6.91E-03,1,29.81979534,-3
6,3,3,0.099099028,1,427.6574144,-3
7,3,3,0.099099028,1,427.6574144,-3
8,3,3,0.099099028,1,427.6574144,-3
9,3,3,0.099099028,1,427.6574144,-3
2,3,4,6.91E-03,1,29.81979534,-3
3,3,4,6.91E-03,1,29.81979534,-3
4,3,4,6.91E-03,1,29.81979534,-3
5,3,4,6.91E-03,1,29.81979534,-3
6,3,4,0.099099028,1,427.6574144,-3
7,3,4,0.099099028,1,427.6574144,-3
8,3,4,0.099099028,1,427.6574144,-3
9,3,4,0.099099028,1,427.6574144,-3
2,3,5,6.91E-03,1,29.81979534,-3
3,3,5,6.91E-03,1,29.81979534,-3
4,3,5,6.91E-03,1,29.81979534,-3
5,3,5,6.91E-03,1,29.81979534,-3
6,3,5,0.099099028,1,427.6574144,-3
7,3,5,0.099099028,1,427.6574144,-3
8,3,5,0.099099028,1,427.6574144,-3
9,3,5,0.099099028,1,427.6574144,-3
2,3,6,0.001654196,1,7.138608709,-3
3,3,6,0.001654196,1,7.138608709,-3

4,3,6,0.001654196,1,7.138608709,-3
5,3,6,0.001654196,1,7.138608709,-3
6,3,6,0.001879602,1,8.1113382,-3
7,3,6,0.001879602,1,8.1113382,-3
8,3,6,0.001879602,1,8.1113382,-3
9,3,6,0.001879602,1,8.1113382,-3
2,3,7,0.001654196,1,7.138608709,-3
3,3,7,0.001654196,1,7.138608709,-3
4,3,7,0.001654196,1,7.138608709,-3
5,3,7,0.001654196,1,7.138608709,-3
6,3,7,0.001879602,1,8.1113382,-3
7,3,7,0.001879602,1,8.1113382,-3
8,3,7,0.001879602,1,8.1113382,-3
9,3,7,0.001879602,1,8.1113382,-3
2,3,8,0.001654196,1,7.138608709,-3
3,3,8,0.001654196,1,7.138608709,-3
4,3,8,0.001654196,1,7.138608709,-3
5,3,8,0.001654196,1,7.138608709,-3
6,3,8,0.001879602,1,8.1113382,-3
7,3,8,0.001879602,1,8.1113382,-3
8,3,8,0.001879602,1,8.1113382,-3
9,3,8,0.001879602,1,8.1113382,-3
2,3,9,0.001654196,1,7.138608709,-3
3,3,9,0.001654196,1,7.138608709,-3
4,3,9,0.001654196,1,7.138608709,-3
5,3,9,0.001654196,1,7.138608709,-3
6,3,9,0.001879602,1,8.1113382,-3
7,3,9,0.001879602,1,8.1113382,-3
8,3,9,0.001879602,1,8.1113382,-3
9,3,9,0.001879602,1,8.1113382,-3
1,4,1,0.006416182,1,27.68874589,-2
2,4,1,0.006416182,1,27.68874589,-2
3,4,1,0.006416182,1,27.68874589,-2
4,4,1,0.006416182,1,27.68874589,-2
5,4,1,0.006416182,1,27.68874589,-2
6,4,1,0.002107682,1,9.095607219,-2
7,4,1,0.002107682,1,9.095607219,-2
8,4,1,0.002107682,1,9.095607219,-2
9,4,1,0.002107682,1,9.095607219,-2
10,4,1,0.002107682,1,9.095607219,-2
1,4,2,0.006416182,1,27.68874589,-2
1,4,3,0.006416182,1,27.68874589,-2
1,4,4,0.006416182,1,27.68874589,-2
1,4,5,0.006416182,1,27.68874589,-2
1,4,6,6.22E-03,1,26.84213126,-2
1,4,7,6.22E-03,1,26.84213126,-2

1,4,8,6.22E-03,1,26.84213126,-2
1,4,9,6.22E-03,1,26.84213126,-2
1,4,10,6.22E-03,1,26.84213126,-2
2,4,10,6.22E-03,1,26.84213126,-2
3,4,10,6.22E-03,1,26.84213126,-2
4,4,10,6.22E-03,1,26.84213126,-2
5,4,10,6.22E-03,1,26.84213126,-2
6,4,10,0.004130898,1,17.8267052,-2
7,4,10,0.004130898,1,17.8267052,-2
8,4,10,0.004130898,1,17.8267052,-2
9,4,10,0.004130898,1,17.8267052,-2
10,4,10,0.004130898,1,17.8267052,-2
10,4,2,0.002107682,1,9.095607219,-2
10,4,3,0.002107682,1,9.095607219,-2
10,4,4,0.002107682,1,9.095607219,-2
10,4,5,0.002107682,1,9.095607219,-2
10,4,6,0.004130898,1,17.8267052,-2
10,4,7,0.004130898,1,17.8267052,-2
10,4,8,0.004130898,1,17.8267052,-2
10,4,9,0.004130898,1,17.8267052,-2
2,4,2,0.006416182,1,27.68874589,-2
3,4,2,0.006416182,1,27.68874589,-2
4,4,2,0.006416182,1,27.68874589,-2
5,4,2,0.006416182,1,27.68874589,-2
6,4,2,0.002107682,1,9.095607219,-2
7,4,2,0.002107682,1,9.095607219,-2
8,4,2,0.002107682,1,9.095607219,-2
9,4,2,0.002107682,1,9.095607219,-2
2,4,3,0.006416182,1,27.68874589,-2
3,4,3,0.006416182,1,27.68874589,-2
4,4,3,0.006416182,1,27.68874589,-2
5,4,3,0.006416182,1,27.68874589,-2
6,4,3,0.002107682,1,9.095607219,-2
7,4,3,0.002107682,1,9.095607219,-2
8,4,3,0.002107682,1,9.095607219,-2
9,4,3,0.002107682,1,9.095607219,-2
2,4,4,0.006416182,1,27.68874589,-2
3,4,4,0.006416182,1,27.68874589,-2
4,4,4,0.006416182,1,27.68874589,-2
5,4,4,0.006416182,1,27.68874589,-2
6,4,4,0.002107682,1,9.095607219,-2
7,4,4,0.002107682,1,9.095607219,-2
8,4,4,0.002107682,1,9.095607219,-2
9,4,4,0.002107682,1,9.095607219,-2
2,4,5,0.006416182,1,27.68874589,-2
3,4,5,0.006416182,1,27.68874589,-2

4,4,5,0.006416182,1,27.68874589,-2
5,4,5,0.006416182,1,27.68874589,-2
6,4,5,0.002107682,1,9.095607219,-2
7,4,5,0.002107682,1,9.095607219,-2
8,4,5,0.002107682,1,9.095607219,-2
9,4,5,0.002107682,1,9.095607219,-2
2,4,6,6.22E-03,1,26.84213126,-2
3,4,6,6.22E-03,1,26.84213126,-2
4,4,6,6.22E-03,1,26.84213126,-2
5,4,6,6.22E-03,1,26.84213126,-2
6,4,6,0.004130898,1,17.8267052,-2
7,4,6,0.004130898,1,17.8267052,-2
8,4,6,0.004130898,1,17.8267052,-2
9,4,6,0.004130898,1,17.8267052,-2
2,4,7,6.22E-03,1,26.84213126,-2
3,4,7,6.22E-03,1,26.84213126,-2
4,4,7,6.22E-03,1,26.84213126,-2
5,4,7,6.22E-03,1,26.84213126,-2
6,4,7,0.004130898,1,17.8267052,-2
7,4,7,0.004130898,1,17.8267052,-2
8,4,7,0.004130898,1,17.8267052,-2
9,4,7,0.004130898,1,17.8267052,-2
2,4,8,6.22E-03,1,26.84213126,-2
3,4,8,6.22E-03,1,26.84213126,-2
4,4,8,6.22E-03,1,26.84213126,-2
5,4,8,6.22E-03,1,26.84213126,-2
6,4,8,0.004130898,1,17.8267052,-2
7,4,8,0.004130898,1,17.8267052,-2
8,4,8,0.004130898,1,17.8267052,-2
9,4,8,0.004130898,1,17.8267052,-2
2,4,9,6.22E-03,1,26.84213126,-2
3,4,9,6.22E-03,1,26.84213126,-2
4,4,9,6.22E-03,1,26.84213126,-2
5,4,9,6.22E-03,1,26.84213126,-2
6,4,9,0.004130898,1,17.8267052,-2
7,4,9,0.004130898,1,17.8267052,-2
8,4,9,0.004130898,1,17.8267052,-2
9,4,9,0.004130898,1,17.8267052,-2
1,5,1,0.007603701,1,32.81343092,-1
2,5,1,0.007603701,1,32.81343092,-1
3,5,1,0.007603701,1,32.81343092,-1
4,5,1,0.007603701,1,32.81343092,-1
5,5,1,0.007603701,1,32.81343092,-1
6,5,1,6.22E-03,1,26.84213126,-1
7,5,1,6.22E-03,1,26.84213126,-1
8,5,1,6.22E-03,1,26.84213126,-1

9,5,1,6.22E-03,1,26.84213126,-1
10,5,1,6.22E-03,1,26.84213126,-1
1,5,2,0.007603701,1,32.81343092,-1
1,5,3,0.007603701,1,32.81343092,-1
1,5,4,0.007603701,1,32.81343092,-1
1,5,5,0.007603701,1,32.81343092,-1
1,5,6,0.001403244,1,6.055636598,-1
1,5,7,0.001403244,1,6.055636598,-1
1,5,8,0.001403244,1,6.055636598,-1
1,5,9,0.001403244,1,6.055636598,-1
1,5,10,0.001403244,1,6.055636598,-1
2,5,10,0.001403244,1,6.055636598,-1
3,5,10,0.001403244,1,6.055636598,-1
4,5,10,0.001403244,1,6.055636598,-1
5,5,10,0.001403244,1,6.055636598,-1
6,5,10,6.87E-03,1,29.64717713,-1
7,5,10,6.87E-03,1,29.64717713,-1
8,5,10,6.87E-03,1,29.64717713,-1
9,5,10,6.87E-03,1,29.64717713,-1
10,5,10,6.87E-03,1,29.64717713,-1
10,5,2,6.66E-03,1,28.74093155,-1
10,5,3,6.66E-03,1,28.74093155,-1
10,5,4,6.66E-03,1,28.74093155,-1
10,5,5,6.66E-03,1,28.74093155,-1
10,5,6,6.87E-03,1,29.64717713,-1
10,5,7,6.87E-03,1,29.64717713,-1
10,5,8,6.87E-03,1,29.64717713,-1
10,5,9,6.87E-03,1,29.64717713,-1
2,5,2,0.007603701,1,32.81343092,-1
3,5,2,0.007603701,1,32.81343092,-1
4,5,2,0.007603701,1,32.81343092,-1
5,5,2,0.007603701,1,32.81343092,-1
6,5,2,6.66E-03,1,28.74093155,-1
7,5,2,6.66E-03,1,28.74093155,-1
8,5,2,6.66E-03,1,28.74093155,-1
9,5,2,6.66E-03,1,28.74093155,-1
2,5,3,0.007603701,1,32.81343092,-1
3,5,3,0.007603701,1,32.81343092,-1
4,5,3,0.007603701,1,32.81343092,-1
5,5,3,0.007603701,1,32.81343092,-1
6,5,3,6.66E-03,1,28.74093155,-1
7,5,3,6.66E-03,1,28.74093155,-1
8,5,3,6.66E-03,1,28.74093155,-1
9,5,3,6.66E-03,1,28.74093155,-1
2,5,4,0.007603701,1,32.81343092,-1
3,5,4,0.007603701,1,32.81343092,-1

4,5,4,0.007603701,1,32.81343092,-1
5,5,4,0.007603701,1,32.81343092,-1
6,5,4,6.66E-03,1,28.74093155,-1
7,5,4,6.66E-03,1,28.74093155,-1
8,5,4,6.66E-03,1,28.74093155,-1
9,5,4,6.66E-03,1,28.74093155,-1
2,5,5,0.007603701,1,32.81343092,-1
3,5,5,0.007603701,1,32.81343092,-1
4,5,5,0.007603701,1,32.81343092,-1
5,5,5,0.007603701,1,32.81343092,-1
6,5,5,6.66E-03,1,28.74093155,-1
7,5,5,6.66E-03,1,28.74093155,-1
8,5,5,6.66E-03,1,28.74093155,-1
9,5,5,6.66E-03,1,28.74093155,-1
2,5,6,0.001403244,1,6.055636598,-1
3,5,6,0.001403244,1,6.055636598,-1
4,5,6,0.001403244,1,6.055636598,-1
5,5,6,0.001403244,1,6.055636598,-1
6,5,6,6.87E-03,1,29.64717713,-1
7,5,6,6.87E-03,1,29.64717713,-1
8,5,6,6.87E-03,1,29.64717713,-1
9,5,6,6.87E-03,1,29.64717713,-1
2,5,7,0.001403244,1,6.055636598,-1
3,5,7,0.001403244,1,6.055636598,-1
4,5,7,0.001403244,1,6.055636598,-1
5,5,7,0.001403244,1,6.055636598,-1
6,5,7,6.87E-03,1,29.64717713,-1
7,5,7,6.87E-03,1,29.64717713,-1
8,5,7,6.87E-03,1,29.64717713,-1
9,5,7,6.87E-03,1,29.64717713,-1
2,5,8,0.001403244,1,6.055636598,-1
3,5,8,0.001403244,1,6.055636598,-1
4,5,8,0.001403244,1,6.055636598,-1
5,5,8,0.001403244,1,6.055636598,-1
6,5,8,6.87E-03,1,29.64717713,-1
7,5,8,6.87E-03,1,29.64717713,-1
8,5,8,6.87E-03,1,29.64717713,-1
9,5,8,6.87E-03,1,29.64717713,-1
2,5,9,0.001403244,1,6.055636598,-1
3,5,9,0.001403244,1,6.055636598,-1
4,5,9,0.001403244,1,6.055636598,-1
5,5,9,0.001403244,1,6.055636598,-1
6,5,9,6.87E-03,1,29.64717713,-1
7,5,9,6.87E-03,1,29.64717713,-1
8,5,9,6.87E-03,1,29.64717713,-1
9,5,9,6.87E-03,1,29.64717713,-1

