

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



“PROPUESTA DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILO, 2018.”

Tesis presentada por la Bachiller:

Acosta Catacora, Karina Rosario

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniera Industrial

Asesor:

Ing. Murillo Quispe, Efraín

Arequipa- Perú

2020

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



INFORME DICTAMINATORIO DE
BORRADOR DE TESIS

VISTO



EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

PROPUESTA DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS
PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA RECOLECCIÓN
Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILO 2018.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ☒ 1 PRODUCCIÓN LOGÍSTICA Y OPERACIONES

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ☒ 1 ☒ 2 ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN Y
CARGA DE SUMINISTRO

PRESENTADO POR (EL) (LOS) BACHILLERES:

KARINA ROSARIO ACOSTA CATACORA

NUESTRO DICTAMEN ES:

FAVORABLE

OBSERVACIONES:

Arequipa

17/01/2020

JURADO DICTAMINADOR

Nombre: ERWIN OSWALDO
MURILLO QUISPE

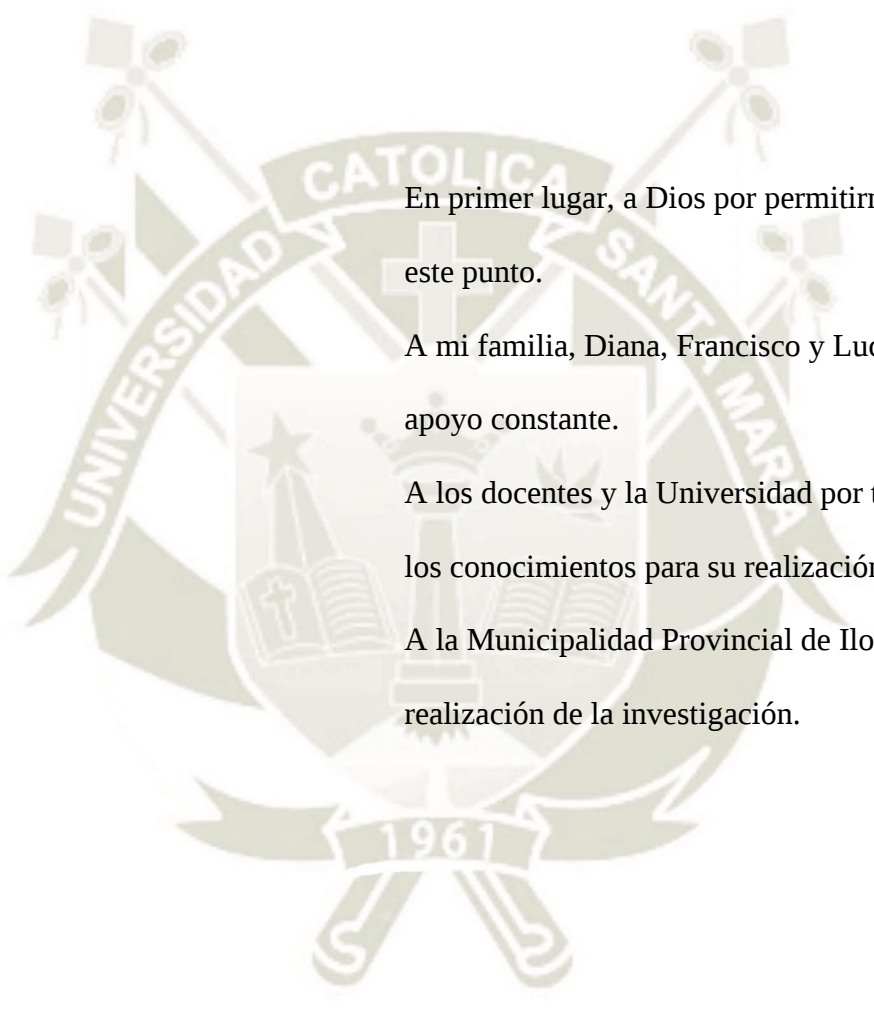
Código: 1986

JURADO DICTAMINADOR

Nombre: AYME MIRTHA PÉREZ GÓMEZ

Código: 0349

AGRADECIMIENTOS



En primer lugar, a Dios por permitirme llegar hasta este punto.

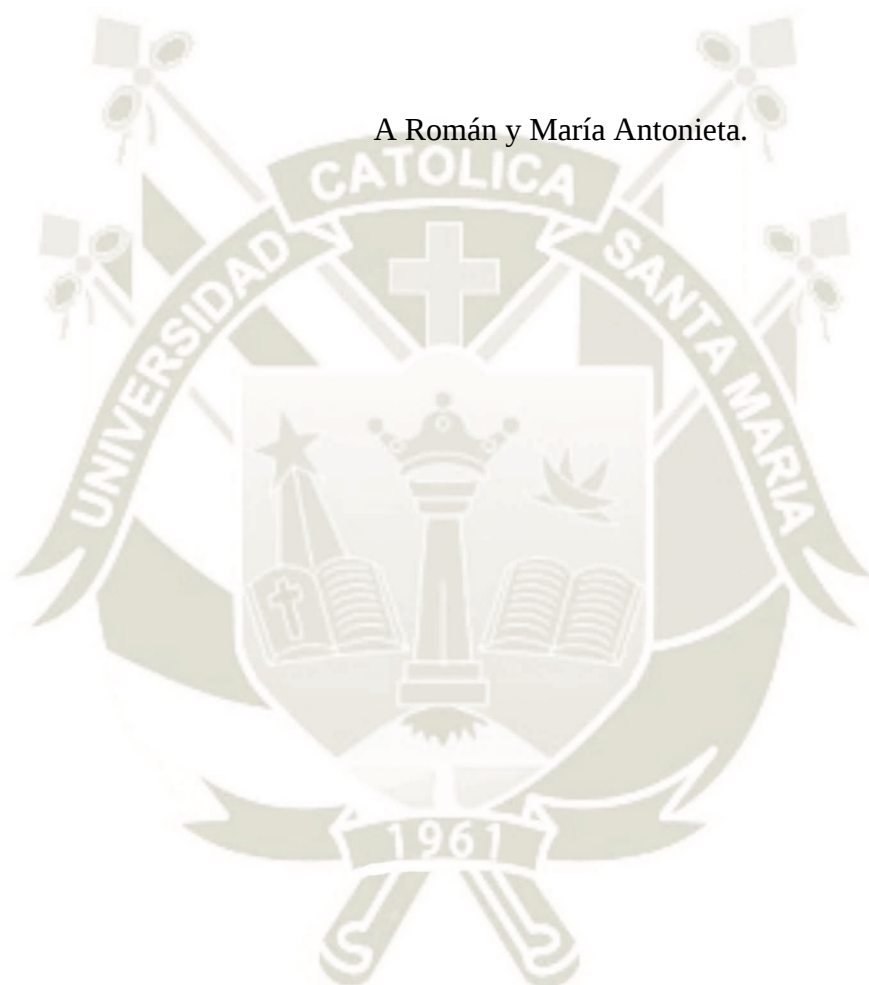
A mi familia, Diana, Francisco y Luciana, por su apoyo constante.

A los docentes y la Universidad por transmitir todos los conocimientos para su realización.

A la Municipalidad Provincial de Ilo por permitir la realización de la investigación.

DEDICATORIA

A Román y María Antonieta.



RESUMEN

La higiene urbana, es decir, la limpieza de las vías públicas, así como la recolección de residuos sólidos domiciliarios están a cargo de municipios y municipalidad en el país. En el caso del Distrito de Ilo, la municipalidad encargada cuenta con un ineficiente diseño de rutas de recolección dificultando que se atienda la gran cantidad de residuos que se genera diariamente en el distrito. La presente investigación tiene como objetivo proponer un modelo de la optimización de rutas para mejorar la eficiencia de la recolección de residuos sólidos en el distrito de Ilo a través del uso del modelamiento matemático aplicando el problema del agente viajero.

La investigación es de nivel descriptivo y de tipo propositiva, pues en primer lugar se pretende describir la situación actual del sistema de recolección y transporte de residuos sólidos, a partir del cual se propondrá un modelo optimizado para poder mejorar la eficacia de recolección y transporte de residuos sólidos. La investigación es de diseño no experimental, pues se recogerán datos directamente de la unidad de análisis.

Gracias a la propuesta del modelo optimizado de recolección y transporte de residuos sólidos, se puede concluir que se obtiene una reducción en los costos de combustible, mano de obra y mantenimiento, alcanzando un ahorro anual de S/ 491,793.47. Asimismo, se halló el VAN de S/ S/1,674,373.87, en base a los ahorros proyectados en el periodo de 10 años. Además, la propuesta tiene un costo de inversión de S/ 2,042,350.00 con una TIR de 25.04% y el periodo de recuperación es de 3 años y 1 mes y 28 días. Finalmente, se obtuvo la ratio costo-beneficio de 1.819.

Palabras Claves

Modelo del Agente Viajero, Optimización.

ABSTRACT

Urban hygiene, that is, the cleaning of public roads, as well as the collection of household solid waste are in charge of municipalities and municipalities in our country. In the case of the District of Ilo, the municipality in charge has an inefficient design of collection routes making it difficult to meet the large amount of waste generated daily in the district.

The purpose of this research is to propose a route optimization model to improve the efficiency of solid waste collection and transportation in the Ilo district through the use of the problem of the traveling agent.

The research is descriptive and of a propositive type, since in the first place it is intended to describe the current situation of the solid waste collection and transport system, from which an optimized model will be proposed to be able to improve the efficiency of collection and transport of Solid waste. The research is of a non-experimental design, since data will be collected directly from the unit of analysis.

Thanks to the proposal of the optimized model for the collection and transport of solid waste, it can be concluded that a reduction in fuel, labor and maintenance costs is achieved, reaching an annual saving of S/ 491,793.47. Also, the NPV of S/1,674,373.87, was found, based on the projected savings over the 10-year period. In addition, the proposal has an investment cost of S / 2,042,350.00 with an IRR of 25.04% and the recovery period is 3 years 1 month and 28 days. Finally, the cost-benefit ratio of 1,819 was obtained.

Keywords

Travelling salesman model, Optimization.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos es uno de los problemas de mayor impacto en la sociedad, en la actualidad, debido al incremento poblacional, se tiene también un incremento sustancial en los volúmenes de residuos sólidos producidos, por ello, es importante una adecuada gestión de residuos.

En el caso del distrito de Ilo, la Municipalidad Provincial de Ilo, son los responsables directos de la recolección y transporte de residuos sólidos, contando con unidades propias y mano de obra para realizar el servicio. Sin embargo, se ha evidenciado una mala gestión de sus recursos, pues presentan problemas de desabastecimiento del servicio, sin contar que cuentan con un plan de recolección de residuos desfasado e ineficiente. A través de la presente investigación, se pretende proponer un modelo optimizado de recolección y transporte de residuos sólidos, con el uso de modelos matemáticos como el problema del agente viajero (TSP)

La investigación se desarrolló de la siguiente manera: Capítulo I: Planteamiento teórico, donde se presenta el planteamiento del problema, la justificación de dicha investigación, las limitaciones que presenta, así como sus objetivos, variables e hipótesis y finalmente el diseño metodológico, etc. Capítulo II: Marco Teórico, en este capítulo se presenta el marco conceptual y referencial que respalda la investigación, así como el marco legal. Capítulo III: Descripción de la situación actual, se ubica geográficamente al distrito en estudio y se realiza una descripción de las funciones de la Municipalidad Distrital de Ilo y sistema de recojo de residuos sólidos actual, a través de la sectorización de rutas y la propuesta del recorrido óptimo con ayuda del LINDO. Capítulo IV: Propuesta de modelo de optimización de rutas de transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo Capítulo V: En el capítulo de Evaluación Económica. Capítulo VI: Se presenta las conclusiones y recomendaciones del caso.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIA	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE FIGURAS.....	14
CAPÍTULO I.	16
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	16
1.1. Planteamiento del Problema.....	16
1.1.1 Identificación del problema.	16
1.1.2 Descripción del Problema.	16
1.1.3 Formulación del Problema.	18
1.2. Justificación.....	18
1.2.1 Justificación teórica.	18
1.2.2 Justificación metodológica.....	19
1.2.3 Justificación práctica.....	19
1.2.4 Justificación profesional, académica y/ personal.....	19
1.2.5 Justificación política, económica y/o social.....	20
1.3. Limitaciones de la Investigación.....	20
1.4. Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general.....	21
1.4.2 Objetivos específicos.	21
1.5. Sistema de Hipótesis	21
1.5.1 Hipótesis principal.	21
1.5.2 Hipótesis secundarias.....	22
1.6. Variables.....	22
1.6.1 Variable independiente.	22
1.6.2 Variable dependiente.	23
1.6.3 Operacionalización de variables.	23
1.7. Diseño Metodológico	24
1.7.1 Nivel de investigación.....	24
1.7.2 Diseño de investigación.	24
1.7.3 Población y muestra.....	24

1.7.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	24
1.7.5	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	24
CAPÍTULO II.		26
2.	MARCO TEÓRICO	26
2.1.	Marco Conceptual	26
2.1.1	Residuos sólidos.....	26
2.1.2	Tipos de residuos sólidos.	26
2.1.3	Producción de Residuos sólidos en el Distrito de Ilo	27
2.1.4	Gestión integral.....	27
2.1.5	Responsable de la Gestión integral de residuos solidos.....	28
2.1.6	Investigación de operaciones.	28
2.1.7	Modelos de programación matemática.	29
2.1.8	Modelo de Programación de Agente Viajero (AVSP).....	29
2.1.9	Metodología de optimización de rutas para la recolección de residuos sólidos.....	37
2.1.10	Técnicas de tratamiento algoritmo de optimización de rutas.	41
2.2.	Marco Referencial	42
2.2.1	Antecedentes locales.....	42
2.2.2	Antecedentes nacionales.	42
2.2.3	Antecedentes internacionales.....	43
2.3.	Marco Normativo	44
CAPÍTULO III.....		44
3.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	46
3.1.	Provincia de Ilo: Generalidades	46
3.2.	Funciones de la Municipalidad Provincial de Ilo.....	47
3.3.	Sistema de Recolección.....	48
3.4.	Unidades Vehiculares.....	49
3.5.	Recursos Humanos	51
3.6.	Ubicación de Contenedores.....	53
3.7.	Recorrido y Descripción de las Rutas Actuales	53
3.7.1	Horario detallado semanal.	54
3.7.2	Distribución de rutas actuales.	55
3.8.	Tiempo de recorrido de Rutas Actuales	64
CAPÍTULO IV.....		65
4.	PROPUESTA DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILO.....	65
4.1.	Macro-ruteo.....	65
4.2.	Micro-ruteo.....	68

4.2.1	Aplicación del Modelo matemático para la optimización de Rutas	68
4.2.2	Solución final para la zona 1.....	70
4.2.3	Solución final para la zona 2.....	72
4.2.4	Solución final para la zona 3.....	75
4.2.5	Solución final para la zona 4.....	76
4.2.6	Solución final para la zona 5.....	79
4.2.7	Solución final para la zona 6.....	81
4.2.8	Solución final para la zona 7.....	83
4.2.9	Solución final para la zona 8.....	85
4.2.10	Detalle de rutas propuestas.....	87
CAPÍTULO V.....		91
5.	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	91
5.1.	Distancias Recorridas.....	91
5.1.1	Distancia recorrida en la distribución actual.....	91
5.1.2	Distancia recorrida en la distribución propuesta.....	91
5.1.3	Resumen de distribución actual vs propuesta.	92
5.2.	Costo de Combustible	92
5.2.1	Costo de combustible actual.	92
5.2.2	Costo de combustible para la Propuesta	95
5.3.	Mano de Obra.....	96
5.3.1	Costo de mano de obra actual.	96
5.3.2	Costo de mano de obra propuesto.....	99
5.3.3	Ahorro en mano de obra.	101
5.4.	Costos de Mantenimiento.....	101
5.4.1	Costo de Mantenimiento Actual	101
5.4.2	Costo de Mantenimiento Propuesto	102
5.4.3	Ahorro en Mantenimiento.....	102
5.5.	Ahorro Total Anual	103
5.6.	Costo de la Inversión.....	103
5.7.	Evaluación Económica.....	105
5.7.1	Flujo Económico	105
5.7.2	Cálculo del VAN.....	107
5.7.3	Tasa Interna de Retorno	107
5.7.4	Ratio Beneficio Costo	108
5.7.5	Periodo de Recuperación de Inversión	109
CAPÍTULO VI.....		110
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110

6.1. Conclusiones	110
6.2. Recomendaciones.....	112
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	113
ANEXOS	118



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables.	23
Tabla 2. Relación de unidades vehiculares que recogen y trasladan residuos sólidos en el Distrito de Ilo.	50
Tabla 3. Relación de Personal que labora en las actividades de recojo, transporte y disposición final de residuos sólidos.	52
Tabla 4. Ubicación de los contenedores.	53
Tabla 5. Distancias Actuales Recorridas (km).	54
Tabla 6. Horario detallado de recojo de residuos.	54
Tabla 7. Tiempo de recorrido de Rutas Actuales.	64
Tabla 8. Solución para la zona 1.	70
Tabla 9. Solución para la zona 2.	72
Tabla 10. Solución para la zona 3.	75
Tabla 11. Solución para la zona 4.	76
Tabla 12. Solución para la zona 5.	79
Tabla 13. Solución para la zona 6.	81
Tabla 14. Solución para la zona 7.	83
Tabla 15. Solución para la zona 8.	85
Tabla 16 Diferencia entre total del modelo y distancia ajustada	87
Tabla 17. Tiempo de rutas propuestas.	88
Tabla 18. Comparación de rutas iniciales vs propuestas.	89
Tabla 19. Distancia recorrida en la distribución actual.	91
Tabla 20. Distancia recorrida en la distribución propuesta	92
Tabla 21. Resumen de distribución actual vs propuesta.	92
Tabla 22. Costo de Combustible Actual.	94

Tabla 23. Costo de combustible para la Propuesta.	95
Tabla 24. Ahorro total en combustible.....	96
Tabla 25. Costo de mano de obra actual (Trabajadores 728).....	97
Tabla 26. Costo de mano de obra actual (Servicio por terceros).	98
Tabla 27. Costo de mano de obra total actual Total.....	98
Tabla 28. Costo de mano de obra propuesto (Trabajadores régimen actividad privada).....	100
Tabla 29. Costo de mano de obra propuesto Total.....	101
Tabla 30. Ahorro total en mano de obra.	101
Tabla 31. Costo Mantenimiento Actual.	102
Tabla 32. Costo Mantenimiento Propuesto.....	102
Tabla 33. Ahorro total en mantenimiento.	102
Tabla 34. Ahorro total anual.	103
Tabla 35. Inversión del proyecto.....	104
Tabla 36. Flujo Económico del Proyecto.....	106
Tabla 37. Tasa Interna de Retorno.	107
Tabla 38. Beneficio Costo.....	108
Tabla 39. Periodo de Recupero de la Inversión	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Generación total de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliados en ton/día – Distrito de Ilo	27
Figura 2. Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP)	31
Figura 3. Solución Inicial al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).	34
Figura 4. Solución Grafica Inicial al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).	35
Figura 5. Solución Final al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).	36
Figura 6. Solución Grafica Final al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).	36
Figura 7. Mapa de ubicación de la provincia de Ilo.....	46
Figura 8. Organigrama Estructural de la Municipalidad Provincial de Ilo.....	49
Figura 9. Fotografía de unidades vehiculares que recogen y trasladan residuos sólidos en el Distrito de Ilo.	51
Figura 10. Ruta A.....	55
Figura 11. Ruta B.....	56
Figura 12. Ruta C.....	57
Figura 13. Ruta D.....	58
Figura 14. Ruta E.	59
Figura 15. Ruta F.	60
Figura 16. Ruta G.....	61
Figura 17. Ruta H.....	62
Figura 18. Ruta I.	63
Figura 19. Nueva distribución de rutas.	68
Figura 20. Zona 1.....	71
Figura 21. Zona 2.....	73
Figura 22. Zona 3.....	76

Figura 23. Zona 4.....	77
Figura 24. Zona 5.....	80
Figura 25. Zona 6.....	82
Figura 26. Zona 7.....	84
Figura 27. Zona 8.....	86



CAPÍTULO I.

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1 Identificación del problema.

La Municipalidad provincial de Ilo no utiliza un adecuado diseño de rutas de recolección y transporte de residuos sólidos que permita brindar de manera eficiente este servicio y que atienda las grandes cantidades de residuos sólidos generados diariamente, que incrementan cada vez más por el crecimiento económico y poblacional de Ilo, el flujo de turismo, además de una mala educación cívica. Situación que cobra mayor importancia por la relación directa que existe entre residuos sólidos, salud y medio ambiente.

1.1.2 Descripción del Problema.

La provincia de Ilo registra un gran incremento de la población urbana al subir de 59 mil 132 personas en el año 2007 a 74 mil 249 en el 2017 (INEI, 2017). De acuerdo con la memoria anual 2018 de la municipalidad provincial de Ilo, la población urbana se ha incrementado significativamente, en desmedro de la población rural de Moquegua y Puno. Este fenómeno de fuga de zonas rurales se debe a la búsqueda de mejores condiciones de vida en zonas urbanas como Ilo, situación que agudiza problemas como la generación masiva y desordenada de residuos sólidos que requiere una mejor y eficiente prestación de servicio de recojo de residuos sólidos que vaya acorde de este crecimiento (Municipalidad Provincial de Ilo, 2019).

Asimismo, los espacios públicos como parques, plazas, malecones, avenidas y otros, sufren la falta de atención lo que da cabida a la existencia de focos

infecciosos. Los documentos de gestión de la misma municipalidad señalan que no cuentan con unidades vehiculares suficientes y que existen zonas que no acceden al servicio de recojo de residuos sólidos; aunado a ello, detallan que el sistema de recolección viene funcionando con el plan de rutas establecida hace aproximadamente diez años, cuando aún no existían zonas rurales que actualmente se encuentran urbanizadas como son los Programas Municipales de Vivienda VII, VIII, IX, X, XI, XII. La escasa cobertura del sistema de recolección y residuos sólidos se ve reflejada en reclamos constantes y como respuesta a estos reclamos se realizaron diversas variaciones a los planes iniciales de recojo, sin embargo, esto genera una inadecuada planificación y mala toma de decisiones que deja insatisfecha a la población.

El problema descrito anteriormente, cobra mayor importancia al resaltar la relación directa que tienen los residuos sólidos con la salud y el medio ambiente, ya que una ineficiente gestión de los residuos puede redundar en enfermedades entéricas, como tifus, cólera y hepatitis y otras dependiendo de las condiciones locales; y, entre los efectos ambientales en el deterioro de la calidad del suelo, agua y aire, con sus consiguientes efectos en el cambio climático (Paredes, 2018).

Esta situación es una razón para fortalecer la parte operativa del área, identificar los recursos suficientes para la realización de la actividad de recojo de residuos sólidos municipales para evaluar y proponer una nueva alternativa de ruteo de recolección y transporte de los residuos municipales que optimice y mejore la eficiencia del sistema de manera que coadyuve a la formación de una ciudad saludable y apta para un desarrollo de calidad de vida para los habitantes de Ilo.

1.1.3 Formulación del Problema.

1.1.3.1 Interrogante principal.

¿A través de la propuesta de un modelo de optimización de rutas se logrará mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo, 2018?

1.1.3.2 Sistematización del problema.

1.1.3.2.1 Interrogante secundaria.

- ¿Existe estudios e investigaciones realizadas sobre optimización de rutas para mejorar la recolección y transporte de residuos sólidos?
- ¿Cuál es la situación actual del servicio de recolección y transportes de residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018?
- ¿De qué manera se podría optimizar las rutas de recolección y transporte de residuo solidos municipales en el distrito de Ilo, 2018?
- ¿Cuál es el beneficio económico de la propuesta del modelo de optimización de recolección y transporte de residuos sólidos en la gestión de la provincia de Ilo, 2018?

1.2. Justificación

1.2.1 Justificación teórica.

El presente trabajo de investigación busca aportar el conocimiento existente sobre diseño de rutas de recolección y transporte de residuos a través de aplicación de métodos de optimización que busquen la mejor alternativa para el planteamiento del problema principal.

Con los resultados obtenidos se podrá hacer una reflexión para proponer un modelo de la optimización de rutas para mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo, 2018.

1.2.2 **Justificación metodológica.**

La presente investigación tiene el propósito de poder estructurar una organización de proceso. La justificación metodológica que sustenta el trabajo de investigación se dividirá en 3 partes. Una primera parte es el estudio de un breve antecedente acerca de la optimización de rutas para mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo, 2018, como segunda parte se tiene la presentación de la propuesta de optimización de rutas, y finalmente se presentará los resultados, la evaluación y conclusiones respecto a la metodología utilizada para la investigación.

1.2.3 **Justificación práctica.**

La presente investigación se justifica desde el aspecto práctico debido a que busca elaborar una propuesta de diseño de rutas de recojo y transporte de residuos sólidos, basándose en temas de ingeniería incluyendo temas ambientales e informáticos, realizando una investigación del entorno actual para dar brindar una alternativa de solución que puedan mejorar la Gestión de la Municipalidad Provincial de Ilo, a quien se entregará el presente trabajo de investigación en aras de coadyuvar con la problemática actual que abate a la población Ileña.

1.2.4 **Justificación profesional, académica y/ personal.**

La investigación hace honor al objetivo general de la Carrera de Ingeniería Industrial de Universidad Católica Santa María, el de la mejora continua y la optimización. Este proyecto busca adaptar los conocimientos obtenidos a lo largo de

la carrera de Ingeniería Industrial través del uso de técnicas, manejo integral de residuos sólidos y herramientas de diseño, gestión y control de sistemas de producción de bienes y servicios, contribuyendo así al desarrollo del país y a mejorar la calidad de vida de las personas.

1.2.5 Justificación política, económica y/o social.

La importancia de presente trabajo de investigación, al proponer un mejor sistema de recolección de basura es por que generará múltiples beneficios a la economía de la Provincial al contribuir con la belleza de la ciudad y el turismo en la ciudad de Ilo, al mismo tiempo contribuye a la reducción del impacto de contaminación que puede llegar a afectar la salud de sus habitantes.

1.3. Limitaciones de la Investigación

En cuanto a las limitaciones de la investigación se considera los siguientes aspectos:

- Recursos de la investigación: La presente investigación se realizará con recursos propios del investigador, además de la inversión del tiempo para el desarrollo de la investigación
- Confidencialidad de la información: La información entregada por la municipalidad es de interés general de la sociedad, sin embargo, no es de conocimiento público y para acceder a ella se necesita de permisos especiales los cuales suelen demorar el proceso.
- La información no es actualizada ni bien documentada: La municipalidad debería controlar constantemente los procesos del recojo de residuos sólidos, a pesar de ello los informes y estudios sobre el tema no son muy periódicos; además de ello existe información que no se encuentra formalizada ni documentada como por ejemplo las

diversas modificaciones que ha tenido las rutas de recojo de residuos sólidos, o la ubicación de los contenedores. Por lo que para contrastar la información se tuvo que recabar datos directamente en campo, lo cual tomo mayor tiempo de lo planificado.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Proponer un modelo de la optimización de rutas para mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo, 2019.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Revisión de conceptos fundamentales, marco legal e investigaciones realizados anteriormente para optimizar rutas de recolección y transporte de residuos sólidos.
- Determinar la situación actual del servicio a través de un diagnóstico de la recolección y transporte de residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018.
- Proponer un modelo optimizado de rutas de recolección y transporte de residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018.
- Evaluar económicamente la propuesta del modelo de optimización de recolección y transporte de residuos sólidos en la gestión de la provincia de Ilo, 2018.

1.5. Sistema de Hipótesis

1.5.1 Hipótesis principal.

H1: Es factible que, a través de la propuesta de un modelo de optimización de ruta, se logre mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo, 2018.

H0: No es factible que, a través de una propuesta de un modelo de optimización de rutas, se logre mejorar la eficiencia de recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Ilo, 2018.

1.5.2 Hipótesis secundarias.

H 1.1. Es factible la revisión de conceptos fundamentales, marco legal e investigaciones realizados anteriormente para optimizar rutas de recolección y transporte de residuos sólidos.

H 1.2. Es factible elaborar el diagnóstico de la situación actual del sistema de recolección y transporte de residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018

H 1.3. Es factible proponer un modelo optimizado de rutas de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018.

H 1.4. Es factible evaluar económicamente la propuesta del modelo de optimización de recolección y transporte de residuos sólidos en la gestión de la provincia Ilo, 2018.

1.6. Variables

1.6.1 Variable independiente.

Modelo de optimización de rutas para la recolección y transporte de residuos sólidos municipales. Indicador:

- Identificación de la propuesta de optimización de rutas para la recolección y transporte.

1.6.2 Variable dependiente.

Eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018. Indicador:

- Costos asociados al servicio (S/.)
- Distancia recorrida de la ruta (Km)
- Población atendida (personas.)

1.6.3 Operacionalización de variables.

Tabla 1.
Operacionalización de Variables.

Variables	Indicador	Unidad de medida
VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema recolección y transporte de residuos sólidos municipales.	Identificación de rutas para la recolección y transporte.	Unidad
	Costos asociados al servicio al año	Soles (S/.) /año
VARIABLE DEPENDIENTE: Eficiencia de la recolección y transporte de residuos sólidos municipales en el distrito de Ilo, 2018.	Distancia recorrida por ruta	Kilómetros (Km)/ruta
	Tiempo de recorrido	Hrs/Ruta

Fuente: Elaboración Propia.

1.7. Diseño Metodológico

1.7.1 Nivel de investigación.

La investigación es de nivel descriptivo y de tipo propositiva ya que se pretende describir la situación actual del sistema de recolección y transporte de RSM en base al cual se busca proponer un modelo optimizado para mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de RSM.

1.7.2 Diseño de investigación.

El diseño de la presente investigación es no experimental ya que se recogieron los datos directamente de la unidad de análisis identificando y precisando las condiciones óptimas del Sistema de Recojo de RSM.

1.7.3 Población y muestra.

La población motivo de esta investigación, son las rutas para la recolección de residuos sólidos efectuadas por la municipalidad provincial Ilo. Distrito y provincia de Ilo, departamento de Moquegua.

1.7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- Recolección documentaria: Mediante el cual se hizo uso de solicitudes de acceso a la información pública.
- Obtención de datos en campo: Mediciones de tiempo a las de rutas actuales.
- Observación del sistema.
- Mapeo de rutas para la medición de distancias

1.7.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Los datos cuantitativos del levantamiento de información fueron sometidos al programa del Excel para poder procesarlos y estimar las distancias y tiempos

utilizados por el sistema actual. Asimismo, se utilizó el sistema LINGO para proponer un modelo de programación basado en el Modelo de Programación de Agente viajero para la ruta de recolección de residuos sólidos.



CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Conceptual

2.1.1 Residuos sólidos.

La definición de residuo según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española indica lo siguiente:

- Parte o proporción que queda de un todo.
- Lo que resulta de la descomposición o destrucción de una cosa.
- Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.

Los residuos son “aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas” (Fondo Social Europeo y Fundación Biodiversidad, 2020).

Por otro lado, residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final (D.L.1278, 2016).

2.1.2 Tipos de residuos sólidos.

2.1.2.1 Residuos Sólidos Municipales

Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias

cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública en todo el ámbito de su jurisdicción (INACAL, 2019).

2.1.2.2 Residuos Sólidos No Municipales

Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación (INACAL, 2019).

2.1.3 Producción de Residuos sólidos en el Distrito de Ilo

Para el caso del Distrito de Ilo, tanto residuo sólido domiciliarios y no domiciliados ascienden a una producción diaria de 39.94 ton/día (MPI, 2016).

Figura 1.

Generación total de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliados en ton/día – Distrito de Ilo

Categoría	Unidad	Factor Producción	Población Total	Total kg/día	Total ton/día
Residuo domiciliario					
Generación Domiciliaria	kg/hab/día	0.454	70579	32067	32
Total			70579	32067	32
Residuo no domiciliario					
Restaurantes	kg/estab/día	3.39	300	1018	1.02
I. Educativas	kg/Insttit./día	24.82	50	1241	1.24
Tiendas	Kg/estab/día	1.36	718	975	0.97
Pollería	kg/estab/día	11.93	15	179	0.18
Emporio	kg/estab/día	7.01	12	84	0.08
Barrido vía Pública	kg/km/día	56.07	117.17	4380	4.38
Total				7,876.70	7.88
Generación total de R. S.				39,944	39.94

Fuente. PIGARS 2016

2.1.4 Gestión integral.

La gestión integral se define como las actividades normativas, financieras y de planificación que se ejercen en todas las fases de gestión y manejo de los residuos sólidos desde la generación del producto hasta su disposición final, que es la etapa en la que se genera la mayor cantidad de residuos sólidos, basándose en un reglamento sanitario, ambiental y viable económicamente (OEFA, 2014).

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos (D.L.1278, 2016).

2.1.5 Responsable de la Gestión integral de residuos solidos

Las municipalidades provinciales, en lo que concierne a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción (D.L.1278, 2016).

2.1.6 Investigación de operaciones.

La investigación de operaciones tiene su origen en la segunda guerra mundial, cuando a un grupo de científicos ingleses se les encomendó racionar los recursos bélicos, luego fue adaptada en los aspectos civiles hasta este tiempo que es utilizado para la toma de decisiones. Se fundamenta en el modelamiento matemático, a pesar de ser un método cuantitativo, es necesario tomar en cuenta los factores no cuantificables, como por ejemplo el comportamiento humano, el cual puede influenciar en la toma de decisiones finales (Taha, 2004).

2.1.7 Programación lineal.

La programación lineal es una de las técnicas más importantes que tiene la investigación de operaciones y está diseñada para modelos con funciones objetivo y restricciones lineales.

Su objetivo general es realizar una solución óptima, en base a condiciones de optimalizad y factibilidad.

La definición correcta de las variables de decisión es un primer paso esencial en el desarrollo del modelo. Una vez hecha, la tarea de construir la función objetivo y las restricciones es más directa (Taha, 2004).

2.1.8 Modelos de programación matemática.

Las bases de la resolución de problemas de optimización se plantean desde un aspecto matemático. Los pasos para la formulación del problema son los siguientes:

- Se identifican las variables de salida y entrada del modelo, en las cuales se genera un modelo de dependencia de las primeras con las últimas.
- Se identifican las restricciones matemáticas para la resolución del problema, como son las condiciones, requisitos y limitaciones del modelo.
- Determinar los valores de las variables que se tomarán como cero, o constantes

Finalmente, elaborado el modelo, debe tener el objetivo de lograr el valor óptimo o determinar si existe una solución óptima. (Kong M., 2010).

2.1.9 Modelo de Programación de Agente Viajero (AVSP).

También conocido en sus siglas en inglés como TSP (Travelling Salesman Problem) es un modelo conocido que busca la solución óptima con el menor costo computacional.

Se define el problema dado un entero $n > 0$ y las distancias entre cada par de las n ciudades, estas distancias se realizan por medio de la matriz (d_{ij}) de dimensiones $n \times n$, donde d_{ij} , en un elemento mayor o igual a cero. El problema radica en realizar el recorrido con una longitud total mínima. La permutación π cíclica representa un recorrido, si se interpreta $\pi(i)$ como el punto después de otro, $i = 1, 2, \dots, n$ (López, Salas, & Murillo, 2012).

Por tanto, el costo del recorrido es:

$$\sum_{j=1}^n d_{j\pi(j)}.$$

El problema del agente viajero, involucra un conjunto de nodos y arcos que se conectan entre sí y forman una red. El objetivo es encontrar la forma de realizar un recorrido completo que conecte todos los nodos o arcos, visitando sólo una vez cada nodo y minimizar la distancia de recorrido total.

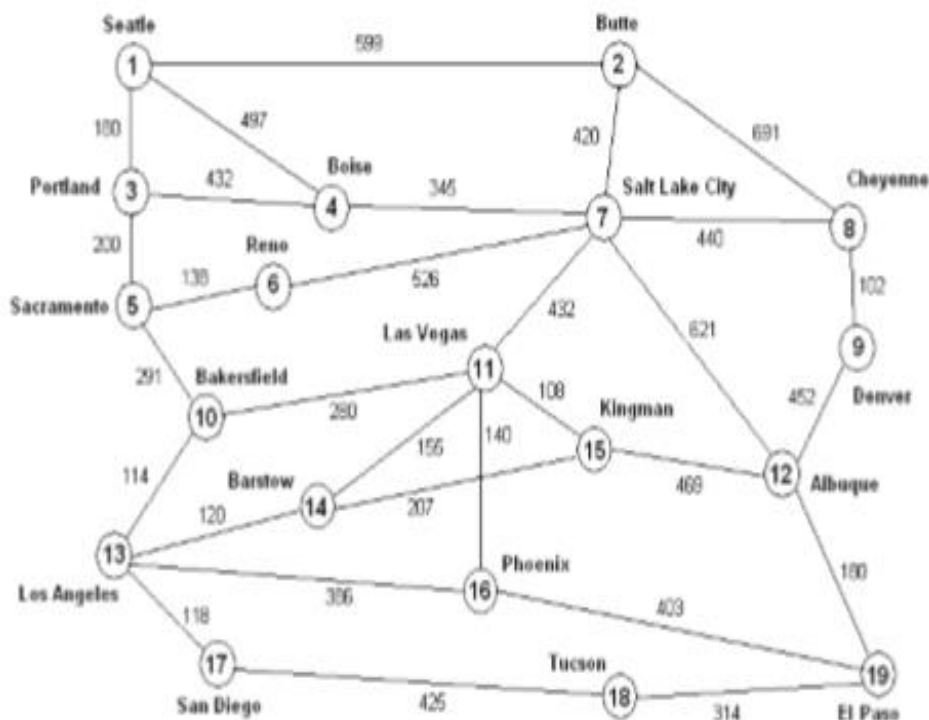
El problema del agente viajero es un ejemplo que muestra y analiza la problemática que se manifiesta mediante modelos matemáticos que parecen tener una solución relativamente fácil, y en la práctica presentan un gran problema. La respuesta al problema es conocida, es decir se conoce la forma de resolverlo, pero sólo en teoría, en la práctica la solución no es aplicable debido al tiempo que computacionalmente se precisa para obtener su resultado. El problema del viajero (conocido como problema del agente viajero, Traveling Salesman Problem TSP) es uno de los problemas más estudiados en el campo de la optimización combinatoria computacional. A pesar de la aparente sencillez de su planteamiento, el TSP es uno de los problemas más complejos de resolver y existen demostraciones que equiparan la complejidad de su solución a la de otros problemas aparentemente mucho más complejos que han retado a los matemáticos desde hace siglos.

Para demostrar la utilidad de la aplicación se considerará el siguiente ejemplo:

Si la Red mostrada representa alternativas de visita del alcalde de Seattle a todas las demás ciudades, pasando por cada una de ellas por una sola vez y los datos de los arcos representan distancias de recorrido en kilómetros ¿Cuál debería ser la

trayectoria de desplazamiento, suponiendo que se considera como alternativa de traslado el tramo 2 a 6 ó 6 a 2 con 700 kms? de distancia? ¿Cuál es la distancia total recorrida?

Figura 2.
Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP)



Fuente. Guía de Laboratorio Sesión 9 Modelo del Vendedor Viajero (2013)

Como solución se propone lo siguiente:

Min

$$\begin{aligned}
 &599 \times 12 + 180 \times 13 + 497 \times 14 + 700 \times 26 + 420 \times 27 + 691 \times 28 + 432 \times 34 + 200 \times 35 + 3 \\
 &45 \times 47 + 138 \times 56 + 291 \times 510 + 526 \times 67 + 440 \times 78 + 432 \times 711 + 621 \times 712 + 102 \times 89 \\
 &+ 452 \times 912 + 280 \times 1011 + 114 \times 1013 + 155 \times 1114 + 108 \times 1115 + 140 \times 1116 + 469 \\
 &\times 1215 + 180 \times 1219 + 120 \times 1314 + 386 \times 1316 + 118 \times 1317 + 207 \times 1415 + 403 \times 16 \\
 &19 + 425 \times 1718 + 314 \times 1819 + 599 \times 21 + 180 \times 31 + 497 \times 41 + 420 \times 72 + 691 \times 82 + 4
 \end{aligned}$$

$$32x43+200x53+345x74+700x62+138x65+291x105+526x76+440x87+4$$

$$32x117+621x127+102x98+452x129+280x1110+114x1310+155x1411+$$

$$108x1511+140x1611+469x1512+180x1912+120x1413+386x1613+118$$

$$x1713+207x1514+403x1916+425x1817+ 314x1918$$

St

! Restricciones de arcos que SALEN de cada nodo:

$$X_{12}+x_{13}+x_{14}=1$$

$$21+x_{26}+x_{27}+x_{28}=1$$

$$X_{31}+x_{34}+x_{35}=1 \quad X_{41}+x_{43}+x_{47}=1$$

$$X_{53}+x_{56}+x_{510}=1 \quad X_{62}+X_{65}+x_{67}=1$$

$$X_{72}+x_{74}+x_{76}+x_{78}+x_{711}+x_{712}=1$$

$$X_{82}+x_{87}+x_{89}=1$$

$$X_{98}+x_{912}=1$$

$$X_{105}+x_{1011}+x_{1013}=1$$

$$X_{117}+x_{1110}+x_{1114}+x_{1115}+x_{1116}=1$$

$$X_{127}+x_{129}+x_{1215}+x_{1219}=1$$

$$X_{1310}+x_{1314}+x_{1316}+x_{1317}=1$$

$$X_{1411}+x_{1413}+x_{1415}=1$$

$$X_{1511}+x_{1512}+x_{1514}=1$$

$$X_{1611}+x_{1613}+x_{1619}=1$$

$$X_{1713}+x_{1718}=1$$

$$X_{1817}+x_{1819}=1$$

$$X_{1912}+x_{1916}+x_{1918}=1$$

! Restricciones de arcos que INGRESAN a cada nodo:

$$X_{21}+x_{31}+x_{41}=1$$

$$X_{12}+x_{62}+x_{72}+x_{82}=1$$

$$X_{13}+x_{53}+x_{43}=1$$

$$X_{14}+x_{34}+x_{74}=1$$

$$X_{35}+x_{65}+x_{105}=1$$

$$X_{26}+X_{56}+x_{76}=1$$

$$X_{27}+x_{47}+x_{67}+x_{87}+x_{117}+x_{127}=1$$

$$X_{28}+x_{78}+x_{98}=1$$

$$X_{89}+x_{129}=1$$

$$X_{510}+x_{1110}+x_{1310}=1$$

$$X_{711}+x_{1011}+x_{1411}+x_{1511}+x_{1611}=1$$

$$X_{712}+x_{912}+x_{1512}+x_{1912}=1$$

$$X_{1013}+x_{1413}+x_{1613}+x_{1713}=1$$

$$X_{1114}+x_{1314}+x_{1514}=1$$

$$X_{1115}+x_{1215}+x_{1415}=1$$

$$X_{1116}+x_{1316}+x_{1916}=1$$

$$X_{1317}+x_{1817}=1$$

$$X_{1718}+x_{1918}=1$$

$$X_{1219}+x_{1619}+x_{1819}=1$$

Salida del Lindo:

Figura 3.

Solución Inicial al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).

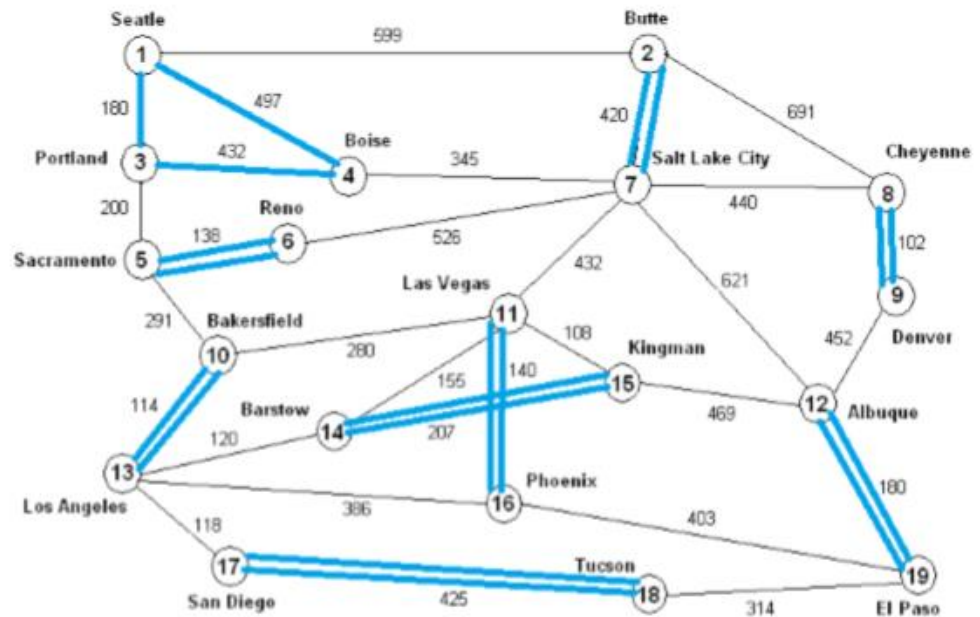
OBJECTIVE FUNCTION VALUE					
1) 4561.000					
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X12	0.000000	611.000000	X31	1.000000	0.000000
X13	0.000000	180.000000	X41	0.000000	0.000000
X14	1.000000	584.000000	X72	1.000000	0.000000
X27	1.000000	420.000000	X82	0.000000	0.000000
X28	0.000000	691.000000	X43	1.000000	0.000000
X34	0.000000	404.000000	X53	0.000000	0.000000
X35	0.000000	517.000000	X74	0.000000	0.000000
X47	0.000000	345.000000	X65	1.000000	0.000000
X56	1.000000	822.000000	X105	0.000000	291.000000
X510	0.000000	943.000000	X76	0.000000	978.000000
X67	0.000000	388.000000	X87	0.000000	169.000000
X78	0.000000	440.000000	X117	0.000000	432.000000
X711	0.000000	292.000000	X127	0.000000	621.000000
X712	0.000000	441.000000	X90	1.000000	0.000000
X89	1.000000	-621.000000	X129	0.000000	0.000000
X912	0.000000	170.000000	X1110	0.000000	700.000000
X1011	0.000000	140.000000	X1310	1.000000	0.000000
X1013	1.000000	114.000000	X1411	0.000000	15.000000
X1114	0.000000	-84.000000	X1511	0.000000	0.000000
X1115	0.000000	108.000000	X1611	1.000000	0.000000
X1116	1.000000	140.000000	X1512	0.000000	321.000000
X1215	0.000000	469.000000	X1912	1.000000	0.000000
X1219	1.000000	180.000000	X1413	0.000000	120.000000
X1314	0.000000	-653.000000	X1613	0.000000	386.000000
X1316	0.000000	-148.000000	X1713	0.000000	0.000000
X1317	0.000000	-841.000000	X1514	1.000000	0.000000
X1415	1.000000	207.000000	X1916	0.000000	403.000000
X1619	0.000000	403.000000	X1817	1.000000	0.000000
X1718	1.000000	-7.000000	X1918	0.000000	0.000000
X1819	0.000000	314.000000			
X21	0.000000	102.000000			

Fuente. Guía de Laboratorio Sesión 9 Modelo del Vendedor Viajero (2013).

La solución grafica es:

Figura 4.

Solución Grafica Inicial al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).



Fuente. Guía de Laboratorio Sesión 9 Modelo del Vendedor Viajero (2013).

Observamos muchos ciclos pequeños entre dos nodos, dichos ciclos hay que romperlos agregando las siguientes restricciones:

$$X_{27} + x_{72} \leq 1 \quad X_{56} + x_{65} \leq 1 \quad X_{89} + x_{98} \leq 1 \quad X_{1013} + x_{1310} \leq 1$$

$$X_{1116} + x_{1611} \leq 1 \quad X_{1415} + x_{1514} \leq 1 \quad X_{1219} + x_{1912} \leq 1$$

$$X_{1718} + x_{1817} \leq 1$$

También observamos el ciclo entre los nodos 1, 3 y 4 que lo obligaremos a romperse a fin de que no vuelva a salir en soluciones posteriores:

$$X_{14} + x_{43} + X_{31} \leq 2$$

Observamos dos ciclos pequeños y los obligamos a romperse agregando al modelo las siguientes restricciones:

$$X_{13} + x_{31} \leq 1 \quad X_{47} + x_{74} \leq 1$$

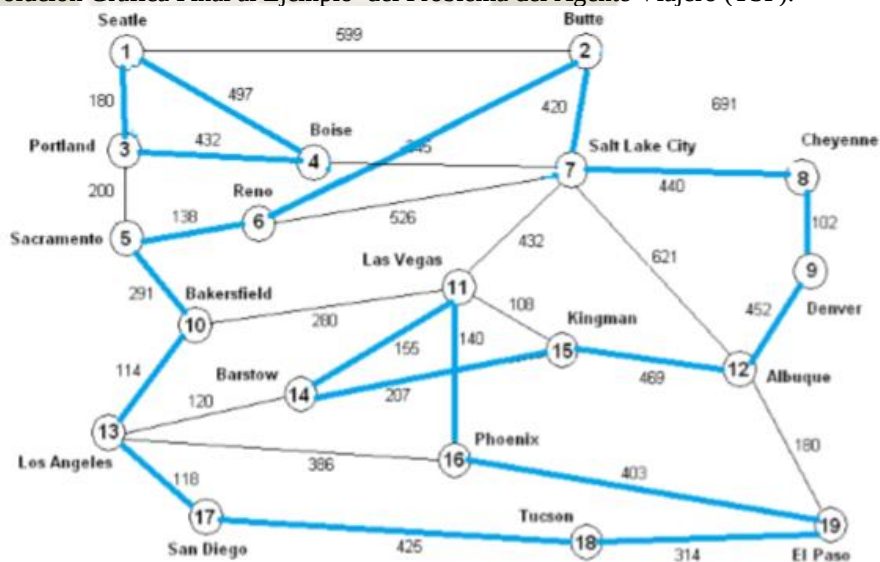
Figura 5.
Solución Final al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP)

OBJECTIVE FUNCTION VALUE					
1) 5997.000					
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X12	0.000000	-101.000000	X31	0.000000	0.000000
X13	1.000000	180.000000	X41	1.000000	0.000000
X14	0.000000	497.000000	X72	1.000000	0.000000
X26	1.000000	700.000000	X82	0.000000	0.000000
X27	0.000000	251.000000	X43	0.000000	432.000000
X28	0.000000	589.000000	X53	0.000000	280.000000
X34	1.000000	749.000000	X74	0.000000	345.000000
X35	0.000000	226.000000	X62	0.000000	0.000000
X47	0.000000	-104.000000	X65	1.000000	0.000000
X56	0.000000	291.000000	X105	0.000000	0.000000
X510	1.000000	291.000000	X76	0.000000	526.000000
X67	0.000000	77.000000	X87	1.000000	0.000000
X78	0.000000	338.000000	X117	0.000000	0.000000
X711	0.000000	558.000000	X127	0.000000	172.000000
X712	0.000000	386.000000	X98	1.000000	0.000000
X89	0.000000	-341.000000	X129	1.000000	0.000000
X912	0.000000	217.000000	X1110	0.000000	297.000000
X1011	0.000000	406.000000	X1310	0.000000	0.000000
X1013	1.000000	-6.000000	X1411	0.000000	281.000000
X1114	1.000000	79.000000	X1511	0.000000	0.000000
X1115	0.000000	125.000000	X1611	1.000000	0.000000
X1116	0.000000	-301.000000	X1512	1.000000	0.000000
X1215	0.000000	469.000000	X1912	0.000000	0.000000
X1219	0.000000	180.000000	X1413	0.000000	0.000000
X1314	0.000000	-87.000000	X1613	0.000000	0.000000
X1316	0.000000	-186.000000	X1713	0.000000	0.000000
X1317	1.000000	4.000000	X1514	0.000000	0.000000
X1415	1.000000	327.000000	X1916	1.000000	0.000000
X1619	0.000000	137.000000	X1817	0.000000	111.000000
X1718	1.000000	58.000000	X1918	0.000000	0.000000
X1819	1.000000	0.000000			
X21	0.000000	102.000000			

Fuente. Guía de Laboratorio Sesión 9 Modelo del Vendedor Viajero

Finalmente, la solución grafica es la siguiente:

Figura 6.
Solución Grafica Final al Ejemplo del Problema del Agente Viajero (TSP).



Fuente. Guía de Laboratorio Sesión 9 Modelo del Vendedor Viajero.

Observamos que el ciclo 1, 3 y 4 se repite frente a una de las soluciones anteriores, pero en sentido contrario. Hay que obligarlo a romperse mediante la siguiente restricción:

$$X_{13}+x_{34}+x_{41}\leq 2$$

Y finalmente obtenemos la solución del problema, una sola trayectoria y la distancia total es 6024. (Murillo,2013).

2.1.10 Metodología de optimización de rutas para la recolección de residuos sólidos.

2.1.10.1 Macro-ruteo.

Es la manera de denominar a la división de toda la zona geográfica en sectores, además de calcular los vehículos necesarios para su atención y asignación de las unidades. Se realiza con el fin de equilibrar los esfuerzos en todas las zonas, buscando la eficiencia del uso de recursos. Generalmente se utiliza el número de manzanas o kilómetros de vías por cada sector para compararlos entre los mismos. La sectorización es parte importante de esto y deben ser áreas compactas. Este cálculo no se realiza a través de algún algoritmo, es un diseño que parte de dividir en n partes iguales:

Los criterios recomendados para el macroruteo son los siguientes:

- Las rutas no deben cruzarse
- Deben tener días fijos para mayor colaboración de la ciudadanía
- El proceso de macroruteo es prueba y error
- Después de probada la ruta, puede marcarse como plano de trabajo
- Debe utilizarse diagramas de posibles rutas (Secretaría De Desarrollo

Social, 2004).

- Para el trazo de ruta debe considerarse la topografía de la localidad

Asimismo, Racero & Pérez (2006) propusieron una solución al tema de recolección, manejo y transporte de residuos sólidos domiciliarios para la ciudad Victoria en México consientes de las diferentes características adaptadas de la realidad y ajustando su modelo a ellas. La finalidad fue obtener un diseño óptimo de recolección, establecer la cantidad y tipo de unidades y el horario ideal para el ruteo.

El termino desarrollado en la propuesta fueron las macro rutas, el cual se refiere a la división de la ciudad en sectores operativo y luego la determinación del número de camiones necesarios en cada una y la asignación de un área del sector a cada vehículo recolector. Para ello se inicia con la sectorización que divide la ciudad en sectores operativos, en caso fuera factible debido a su dimensión y teniendo en cuenta las características geográficas. Luego la zonificación, la cual consiste en dividir cada sector en zonas que serán cubiertas por un vehículo recolector durante la semana.

Con respecto a la población, el documento estima la vida de un proyecto de recolección de entre 5 y 8, por lo que calcula necesario estimar la población durante 10 años. Con respecto a la frecuencia de recolección, en documento habla de recolección mínima de 2 veces por semana y se trata de minimizar debido a los costos de este servicio. Debe considerarse, sin embargo, el efecto de costumbre y conformidad en la población, lo cual haría posible esto en el modelo peruano.

El termino relevante para la diferenciación de la optimización de rutas de residuos sólidos es la distancia productiva, que es aquella en donde se cargan

residuos sólidos. La no productiva, se llama distancia muerta. Se tiene entonces la fórmula de distancia cubierta de recolección donde km denota dicha distancia.

$$km = \frac{a \times T \times r}{60}$$

Puede ocurrir que:

$$\frac{P}{d} > \frac{a \times T \times r}{60}$$

Donde:

P = población de la zona por la que circulará el vehículo por cada turno.

d = densidad de población (hab./km).

a = proporción entre distancia productiva y distancia total.

T = tiempo disponible de recolección (min.).

r = velocidad del vehículo de recolección (km/h).

El diseño de las rutas consiste principalmente en maximizar las distancias productivas y que las distancias muertas disminuyan. Lo ideal es buscar que:

$$\frac{P}{d} = \frac{a \times T \times r}{60}$$

La fórmula tiene como finalidad alcanzar la igualdad, esto es, que la distancia recorrida sea igual a la que se estimó. En el caso que la distancia estimada fuera mayor que la real, el tiempo disponible para la realización del recojo sería insuficiente. Por otro lado, si la distancia recorrida real fuera mayor que la estimada, sobraría tiempo incurriendo en gastos innecesarios.

Lo deseable es maximizar la proporción de distancia productiva en relación a la total (α).

Para calcular el número de vehículos recolectores se utilizará la siguiente fórmula:

$$N_v = \frac{G \times P \times 7 \times Fr \times K}{N \times C \times dh}$$

Donde:

G = Producción de residuos sólidos en Kg/hab/día.

P = población de la zona por la que circulará el vehículo por cada turno.

Fr = Factor de reserva.

K = Factor de cobertura.

N = Número de viajes por turno.

C = Capacidad del vehículo (Kg.).

dh = días hábiles.

2.1.10.2 Micro-ruteo.

Es el recorrido específico que se cumple dentro de las áreas o sectores asignados a la unidad, esto consiste en desarrollar mejoras rutas en cada subsector, buscando reducir los tiempos de recolección sin perder la efectividad de la actividad.

En este aspecto, conociendo los nodos específicos de recolección, es factible la optimización de la ruta tomando en cuenta la recolección de los siguientes datos:

- Punto de inicio.
- Punto final.
- Sentido de circulación de las rutas.
- Horas de congestión y situación de las rutas.
- Topografía.
- Vías habilitadas y no habilitadas.
- Tipo de trazo de ruta.

Además, debe considerarse en el diseño de ruta los diversos métodos de optimización y algoritmos de resolución, que deben simularse o probarse en el campo para medir su efectividad (Pineda, 2006).

2.1.11 Técnicas de tratamiento algoritmo de optimización de rutas.

2.1.11.1 Rutas de recolección.

Las rutas de recolección deben considerar diversos aspectos para su adecuado servicio:

- Número y tipo de equipo seleccionado.
- Tamaño de pasajeros.
- Frecuencia de recolección.
- Distancias entre puntos (nodos).
- Distancia al nodo final (sitio de disposición o transferencia).
- Topografía del terreno.
- Tráfico de rutas.
- Condiciones de ruta.

Además, debe considerarse aspectos adicionales:

- Las rutas no deben estar fragmentadas.
- Las rutas deben ser balanceadas en cobertura geográfica.
- El tiempo de las rutas debe ser aproximadamente el mismo.
- Las calles de un solo sentido deben ser priorizadas.
- Minimizar las maniobras como las vueltas.
- Las partes elevadas deben priorizarse antes que todo.
- Se deben rodear todas las manzanas. (Ministerio del Ambiente, 2017),

2.2. Marco Referencial

2.2.1 Antecedentes locales.

OPTIMIZACIÓN DE RUTAS EN UNA ASOCIACIÓN DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES EN EL DISTRITO DE PAUCARPATA (Paredes Medina , 2015).

A través de la investigación se plantea el objetivo de construir un modelo matemático de programación binaria que permita diseñar trayectorias óptimas del recojo de residuos sólidos reciclables. Para ello se basó en modelos teóricos, para la optimización de rutas y lo aplicó para una empresa de recolección de residuos sólidos reciclables. Al respecto, toma en cuenta el factor empírico que se acomoda a la realidad, el modelo cuenta con mayor precisión y toma en cuenta el conocimiento obtenido en la labor del trabajo para reducir las rutas obtenidas en el modelo teórico, así mismo para diferenciar las viviendas sectorizadas, analizando su “carga” total correspondiente a los límites delimitados.

En el trabajo, cada una de las rutas asignadas optimiza las variables de distancia y tiempo de las actuales rutas. La variable de distancia disminuye en 13.043.33 metros y la variable de tiempo en 15.7 horas en total, porcentual mente se puede expresar en un 34.62% y 30.79% para cada una.

2.2.2 Antecedentes nacionales.

OPTIMIZACIÓN DE RUTAS EN UNA EMPRESA DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE LOS OLIVOS

Según Taquía Valdivia (2013)., en su investigación, analiza la situación de una empresa dedicada a al transporte de residuos sólidos y realiza un diagnóstico general, escoge las zonas a trabajar, las rutas a optimizar proponer soluciones

adecuadas con el objetivo de aumentar la efectividad en el transporte de, los residuos sólidos y la rentabilidad económica en la empresa.

En dicha investigación se plantea que para una empresa de recolección de residuos sólidos, la optimización de rutas estaría basada en gran medida a un modelo teórico, sin embargo, es necesario emplear el factor empírico para poder ajustar el modelo con mayor exactitud a la realidad. La sectorización planeada genera un ahorro y rentabilidad significativa, de modo que evita el alquiler de vehículos o uso adicional y un atractivo para los inversionistas. La implementación de dicho modelo representa un valor neto de S/. 2'404,990 al año cero. Incluyendo la inversión inicial de S/. 695,980 se obtendría una ganancia de 145% respecto a la inversión inicial.

Asimismo, plantea que las diferencias entre tiempo recorrido de rutas entre el modelo propuesto y el tiempo real es que el modelo propuesto está basado en supuestos, los cuales generan una desviación respecto al tiempo real ya que no se aplica según el modelo, sino que se ajusta y varía en el tiempo.

2.2.3 Antecedentes internacionales.

APLICACIÓN DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN EN LA PLANEACIÓN DE RUTAS DE LOS BUSES ESCOLARES DEL COLEGIO LICEO DE CERVANTES NORTE (ARIAS ROJAS, 2010).

Según Arias Rojas, (2010). En su investigación se plantea el objetivo de diseñar una propuesta que le permita la planeación de rutas al colegio Liceo de Cervantes Norte (Bogotá, Colombia) para optimizar las rutas de recorrido de los buses escolares a partir del desarrollo de un modelo de optimización, con la finalidad de reducir costo y mejorar la eficiencia.

La investigación presentó una propuesta basada en la meta-heurística ACO (Optimización por Colonia de Hormigas) aplicado a las rutas de recorrido de los buses escolares del colegio en mención. A través del análisis de variables, restricciones respecto a la capacidad de vehículos, se logró representar el proceso y modelarlo matemáticamente. Finalmente, obtuvo una reducción del 15.2 %, pero se debe considerar que la ruta inicial se determinó basándose en la experiencia de los colaboradores que laboran diariamente en el transporte escolar, es decir, que con el uso de herramientas más técnicas se puede llegar a alcanzar una reducción más significativa.

2.3. Marco Normativo

Se consideró a la Constitución Política del Perú (1993) en su Artículo 2° establece que “Toda persona tiene derecho: “(...) 22. A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Artículo 67°. - El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. Artículo 195°. - Los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo. Son competentes para: “Inc. 8. Desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de educación, salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, sustentabilidad de los recursos naturales...”

También se tomó en cuenta la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (2005), establece los “principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida”

Se revisó además el D.S. N° 012-2009-MINAM, Política Nacional del Ambiente (2019),” Lineamientos para Residuos Sólidos, establecidos en el Eje de Política 2. Gestión Integral de la Calidad Ambiental”.

También, se dio énfasis al Decreto Legislativo N° 1278 (2016) y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 14-2017-MINAM que establecen las competencias de los gobiernos locales, provinciales y distritales con respecto a la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, el cual involucra los sistemas de disposición final; asimismo, establecen las competencias sectoriales en la gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial.

Por otro lado, también es necesario considerar la ley N° 26842, Ley General de Salud (1997)., establece que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente. Si la contaminación del ambiente significa riesgo o daño a la salud de las personas, la Autoridad de Salud dictará las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos.

Por último, es preciso considerar el decreto Supremo N° 016-2009-MTC, (2009) “Reglamento Nacional de Tránsito”, que establece la capacidad máxima permitida que pueden transportar los vehículos, además de otras regulaciones.

CAPÍTULO III.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Provincia de Ilo: Generalidades

La Provincia de Ilo fue creada y delimitada mediante el Decreto Ley N° 18298 de fecha 26 de mayo de 1970, siendo Presidente Constitucional de la República el Gral. Juan Velasco Alvarado. Geopolíticamente se enmarca en el departamento de Moquegua, al Suroeste del Perú, a 1,250 Km. al sur de la ciudad de Lima, entre las coordenadas 17°20'39'' de latitud Sur, y 71°21'39'' de longitud Oeste, ocupando una extensión de 1,523.44 km² entre los 0 y 1,500 m.s.n.m. (Comite Distrital de Seguridad Ciudadana, 2016).

Según su división política y administrativa la provincia cuenta con tres distritos: Ilo, Pacocha y El Algarrobal.

Figura 7.
Mapa de ubicación de la provincia de Ilo.



Fuente: PIGARS 2016 de Municipalidad Provincial de Ilo.

Presenta una ubicación estratégica por ser puerta de entrada y salida al Océano Pacífico para la Macro Región Sur del país. Por otra parte, la Provincia de Ilo, se encuentra considerada dentro de los Convenios Bilaterales del Perú con Bolivia y Brasil, cuenta, además, con una carretera alternativa a la Panamericana Sur denominada “La Costanera”, cuya vía une con el departamento de Tacna por el sur, y el departamento de Arequipa por el norte, específicamente con la provincia de Islay.

La provincia de Ilo es un espacio económico litoral de tipo industrial, pesquero, comercial y financiero; por su infraestructura portuaria representa parte importante de la plataforma exportadora del sur peruano, al mismo tiempo constituye un centro minero – metalúrgico. El distrito de Ilo tiene una Población de 66 479 personas (INEI, 2017).

3.2. Funciones de la Municipalidad Provincial de Ilo

Según la Ley de Municipalidades son funciones de la Municipalidad Provincial de Ilo el regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial; administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio; entre otros.

Asimismo, es un lineamiento de la gestión integral de residuos sólidos: Promover la investigación e innovación tecnológica puesta al servicio de una producción cada vez más ecoeficiente, la minimización en la producción de residuos y la valorización de los mismos. (D.L.1278, 2016)

La Gestión Integral de Residuos Sólidos municipales del distrito de Ilo está a cargo de la Municipalidad Provincial de Ilo, específicamente de la Sub Gerencia de Limpieza Pública y Mantenimiento de Áreas Verdes que es la unidad orgánica de línea, responsable

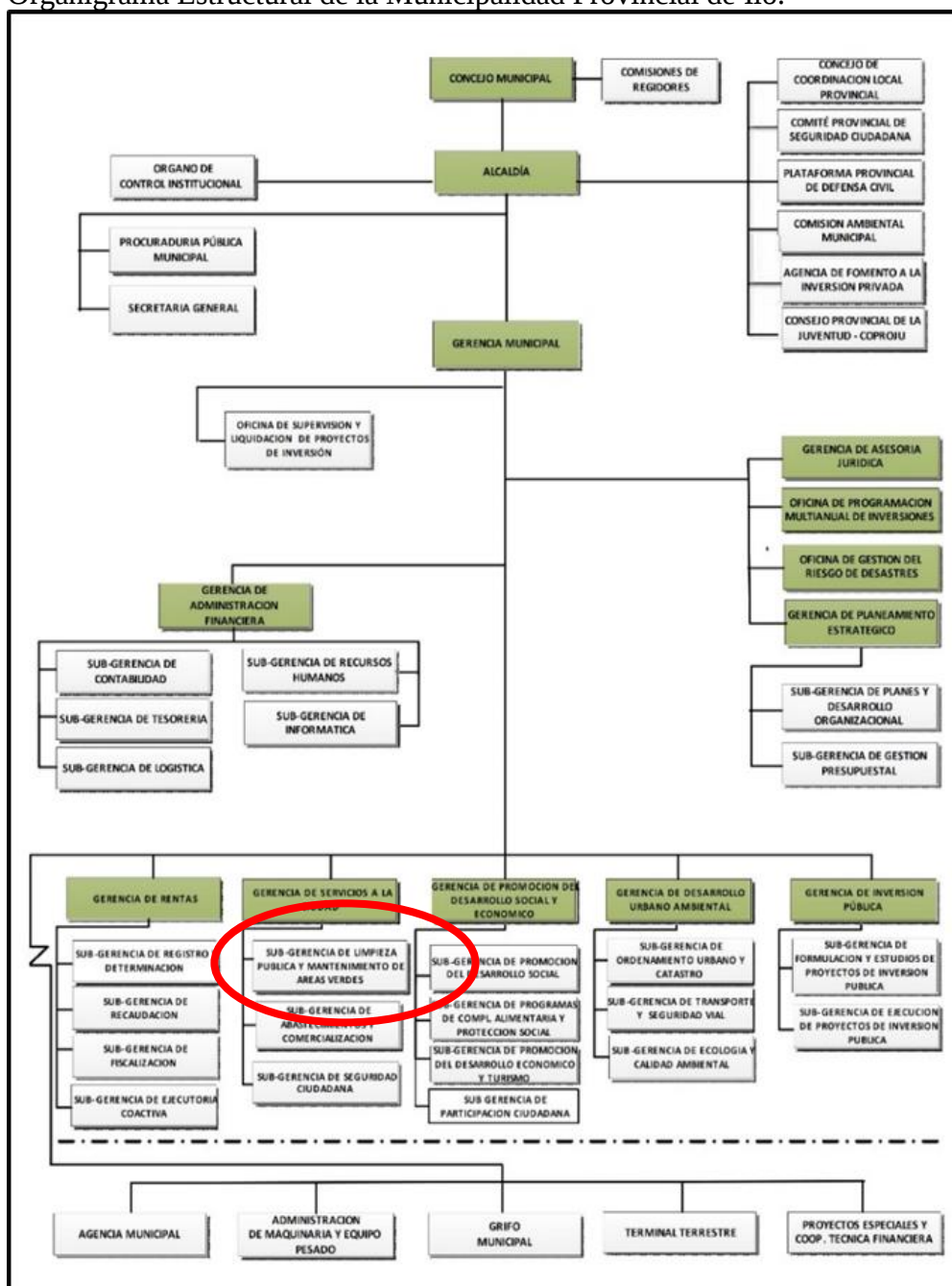
de la gestión adecuada de los residuos sólidos municipales desde su origen hasta la disposición final brindando los servicios de limpieza pública, recolección de residuos sólidos así mismo realiza el mantenimiento y recuperación de las áreas verdes, en el ámbito del distrito de Ilo (Gerencia de Servicio a la Ciudad de Ilo, 2014).

Depende jerárquicamente de la Gerencia de Servicios a la Ciudad., y tiene entre sus funciones: Brindar el servicio de limpieza pública desarrollando las actividades de barrido, recojo, recolección, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos (Municipalidad Provincial de Ilo, 2018).

3.3. Sistema de Recolección

La Municipalidad Provincial de Ilo realiza las actividades de recojo y transporte de residuos sólidos bajo la modalidad de “Administración Directa” y se encuentra a cargo de la Sub Gerencia de Limpieza Pública y Mantenimiento, que depende funcionalmente de la Gerencia de Servicios a la Ciudad. Recolecta y transporta los residuos sólidos provenientes de sectores domésticos, comerciales, mercados, y centros educativos, (Municipalidad Provincial de Ilo, 2016).

Figura 8.
Organigrama Estructural de la Municipalidad Provincial de Ilo.



Fuente: R.O.F. de la Municipalidad Distrital de Ilo.(2018)

3.4. Unidades Vehiculares

Para el desarrollo del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos, la entidad cuenta con siete (7) compactadoras, de las cuales una (1) se encuentra inoperativas y una (1) no tiene asignada una ruta en específico, sino que es utilizada

cuando se realiza alguna actividad especial u emergencia, como se detalla a continuación:

Tabla 2.

Relación de unidades vehiculares que recogen y trasladan residuos sólidos en el Distrito de Ilo.

Nº	PLACA	MARCA	MODELO	AÑO	CAPACIDAD	CONDICIÓN
1	EGB-717	Volkswagen	17.22	2007	15m3	Operativo
2	EGB-490	Volkswagen	17.22	2007	15m3	Operativo
3	EGT-149	Volvo		2014	13m3	Operativo
4	EGL-292	Volvo	FL6E4X2		13m3	operativo
5	EGB-247	Volkswagen	17.22	2007	13m3	Operativo
6	EGL-695	Dimex	551-195.04/98	1997	13m3	Inoperativo
7	EGL-392	Volvo	WG42		13m3	Reten

Fuente: PIGARS-2016 MPI- Carta N° 1785-2018-SG-MPI de 28 de setiembre de 2018 que remitió copia simple de la Relación de Maquinarias y Vehículo de la Sub Gerencia de Mantenimiento y Áreas Verdes

Figura 9.

Fotografía de unidades vehiculares que recogen y trasladan residuos sólidos en el Distrito de Ilo.



Fuente: PIGARS (2016)

3.5. Recursos Humanos

Para la realización de las actividades de recolección y transporte de residuos sólidos la Municipalidad Provincial de Ilo cuenta con veintisiete (27) personas que intervienen directamente en la recolección y transporte de residuos sólidos, nueve (9) de ellos se desempeñan como choferes y dieciocho (18) como saltarines.

Cada viaje realizado por compactadora se necesita, por lo menos: un (1) chofer y dos (2) saltarines, Además, cabe mencionar que de estas veintisiete (27) personas que intervienen directamente en la recolección y transporte de residuos sólidos solamente diez (10) de ellos tiene vínculo estable con la Entidad: ocho (8) choferes y dos (2) saltarines. Como se detalla en el cuadro a continuación:

Tabla 3.

Relación de Personal que labora en las actividades de recojo, transporte y disposición final de residuos sólidos.

Nº	NOMBRES	ACTIVIDAD	CONDICIÓN
1	Julio Mamani Flores	Chofer	728
2	Víctor Terán Moreano	Chofer	728
3	Ascencio Mamani Condori	Chofer	728
4	José Zeballos Flores	Chofer	728
5	Francisco Cusi Gómez	Chofer	728
6	Lucio Arce Layme	Chofer	728
7	Teófilo Quispe Apaza	Chofer	728
8	Juan Jose Palomino Pineda	Chofer	728
9	Nicolas Acero Mamani	Chofer	Requerimiento
10	Juan Ramos Ticona	Saltarín	728
11	Julian Aviles Bravo	Saltarín	728
12	Guillen Quispe Yimber Alexander	Saltarín	Requerimiento
13	Jorge Mendoza Mozombite	Saltarín	Requerimiento
14	Herrera Quispe Adolfo Maximo	Saltarín	Requerimiento
15	Garavito Mamani Diego Gabriel	Saltarín	Requerimiento
16	Gomez Barrazueta Magalio Jorge	Saltarín	Requerimiento
17	Choque Choque Javier	Saltarín	Requerimiento
18	Alexis Mendez Gutierrez	Saltarín	Requerimiento
19	Mamani Estrada Luis	Saltarín	Requerimiento
20	Cuyo Coayla Daniel	Saltarín	Requerimiento
21	Grober Garavito Mamani	Saltarín	Requerimiento
22	Ccalla Machaca Jery Joel	Saltarín	Requerimiento
23	Romero Colana Edwing Felipe	Saltarín	Requerimiento
24	Lucio Armando Ccala	Saltarín	Requerimiento
25	Alexander Gomez Áreas	Saltarín	Requerimiento
26	Jesus Marron Araujo	Saltarín	Requerimiento
27	Aron Tapia Palomino	Saltarín	Requerimiento

Fuente: Adaptado de Informe N° 76-2019-SGLPAV-GSC-MPI de 17 de julio de 2019.

3.6. Ubicación de Contenedores

Asimismo, se tiene 67 contenedores ubicados en ambas zonas del distrito de Ilo (Zona Puerto, Zona Pampa Inalámbrica). Cada contenedor tiene capacidad de 1 100 litros, cómo se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 4.
Ubicación de los contenedores.

ZONA	Cantidad
Puerto	16
Pampa Inalámbrica	51
Total	67

Fuente: Adaptado de Informe N° 75-2019-SGLPAV-GSC-MPI de 17 de julio de 2019

La Ubicación de los contenedores proporcionada por la Municipalidad Provincial de Ilo, tanto en la zona de Pampa Inalámbrica y en la zona puerto se detallan en el anexo n.º 2, y en los planos del anexo n.º 7.

3.7. Recorrido y Descripción de las Rutas Actuales

En el PIGARS de la MPI, se establece en sus conclusiones que el sistema de recolección de la municipalidad provincial de Ilo viene funcionando con el plan de rutas establecida hace aproximadamente 10 años, y que se considera que existen zonas que no acceden al servicio de recojo de residuos. La distancia en km de las rutas se encuentra a continuación:

Tabla 5.
Distancias Actuales Recorridas (km).

RUTA	DISTANCIA RECORRIDA (Km)
A	15.700
B	16.968
C	17.864
D	12.184
E	9.888
F	11.658
G	21.836
H	24.871
I	17.493
TOTAL	148.462

Fuente: Elaboración Propia Medición con GoogleMaps

3.7.1 Horario detallado semanal.

El servicio se brinda interdiario (3 veces por semana). Existe dos turnos en que las compactadoras inician su recorrido primer turno de 5:00 am a 13:00 pm y el segundo turno de 14:00 pm a 10:00.

Tabla 6.
Horario detallado de recojo de residuos.

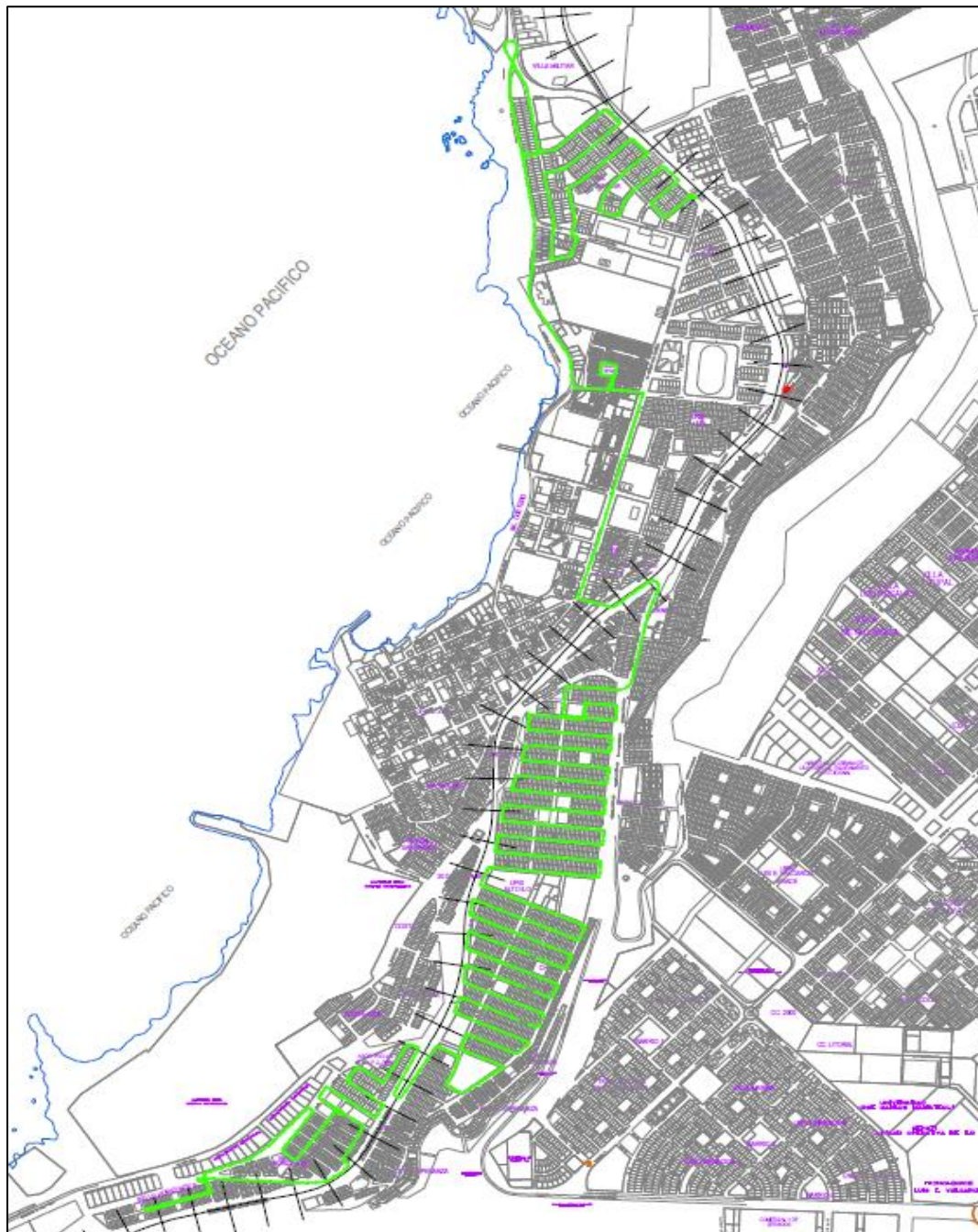
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Ruta A	Zona: Cercado Puerto Turno: Mañana Placa: EGT-149		Zona: Cercado Puerto Turno: Mañana Placa: EGT-149		Zona: Cercado Puerto Turno: Mañana Placa: EGT-149	
Ruta B		Zona: Casco urbano Lado Sur Turno: Tarde Placa: EGT-149		Zona: Casco urbano Lado Sur Turno: Tarde Placa: EGT-149		Zona: Casco urbano Lado Sur Turno: Tarde Placa: EGT-149
Ruta C	Zona: Miramar Turno: Tarde Placa: EGB-247		Zona: Miramar Turno: Tarde Placa: EGB-247		Zona: Miramar Turno: Tarde Placa: EGB-247	
Ruta D	Zona: Casco urbano Lado norte Turno: Tarde Placa: EGT-717		Zona: Casco urbano Lado norte Turno: Tarde Placa: EGT-717		Zona: Casco urbano Lado norte Turno: Tarde Placa: EGT-717	
Ruta E		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Tarde Placa: EGT-490		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Tarde Placa: EGT-490		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Tarde Placa: EGT-490
Ruta F	Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGT-490		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGT-490		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGT-490	
Ruta G		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGT-717		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGT-717		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGT-717
Ruta H		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGL292		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGL292		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGL292
Ruta I	Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGL292		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGL292		Zona: Pampa Inalámbrica Turno: Mañana Placa: EGL292	

Fuente: Elaboración Propia

3.7.2 Distribución de rutas actuales.

La recolección del distrito de Ilo se desarrolla en 9 zonas (ver anexo n.º 1) cuyo recorrido se muestra a continuación:

Figura 10.
Ruta A.

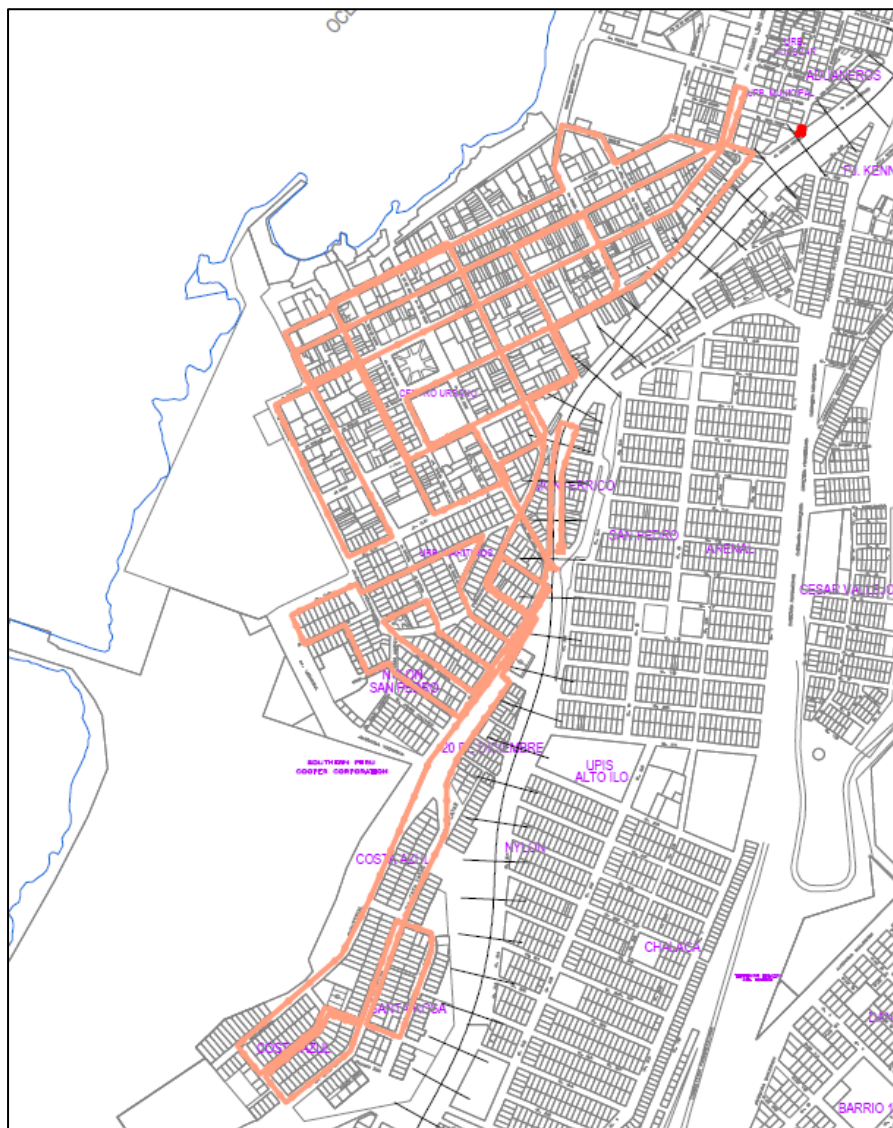


Fuente: Elaboración Propia.

La figura muestra la distribución actual del recorrido de recojo de residuos sólidos en el distrito de Ilo. La ruta A “Cercado puerto” inicia con la salida de la compactadora del depósito hacia

la zona de Chalaca Nylon Alto Ilo, luego por la Urbanización Enapu, Bello Horizonte B.H. ampliación, Empresa privada JAMIJO, Calienta Negros Barretero de Lanchas y finaliza con el viaje al relleno sanitario.

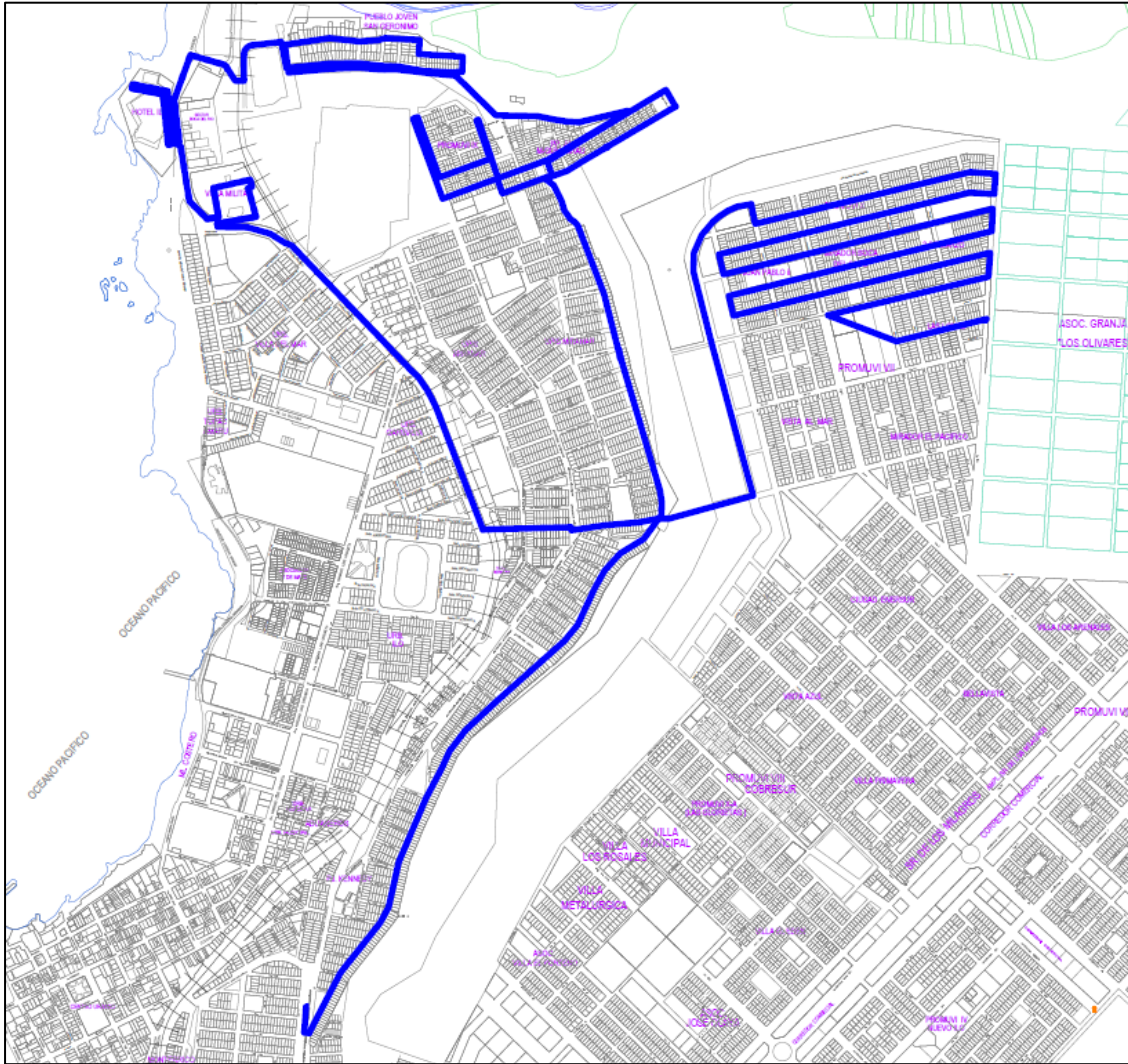
Figura 11.
Ruta B.



Fuente: Elaboración Propia.

Parala ruta B “Casco urbano lado sur”, recorre por los siguientes lugares: Monte Rico, Nylon San Pedro Marítimos, 20 de diciembre, Urb. Santa Rosa, Costa Azul, Callao, Abtao, Matara, Ferrocarril, Moquegua, Zepita, Mirave, Jr. Ilo, Junín, Dos de Mayo, Callao, Grau, Pichincha, Ayacucho Barredora, 28 de Julio.

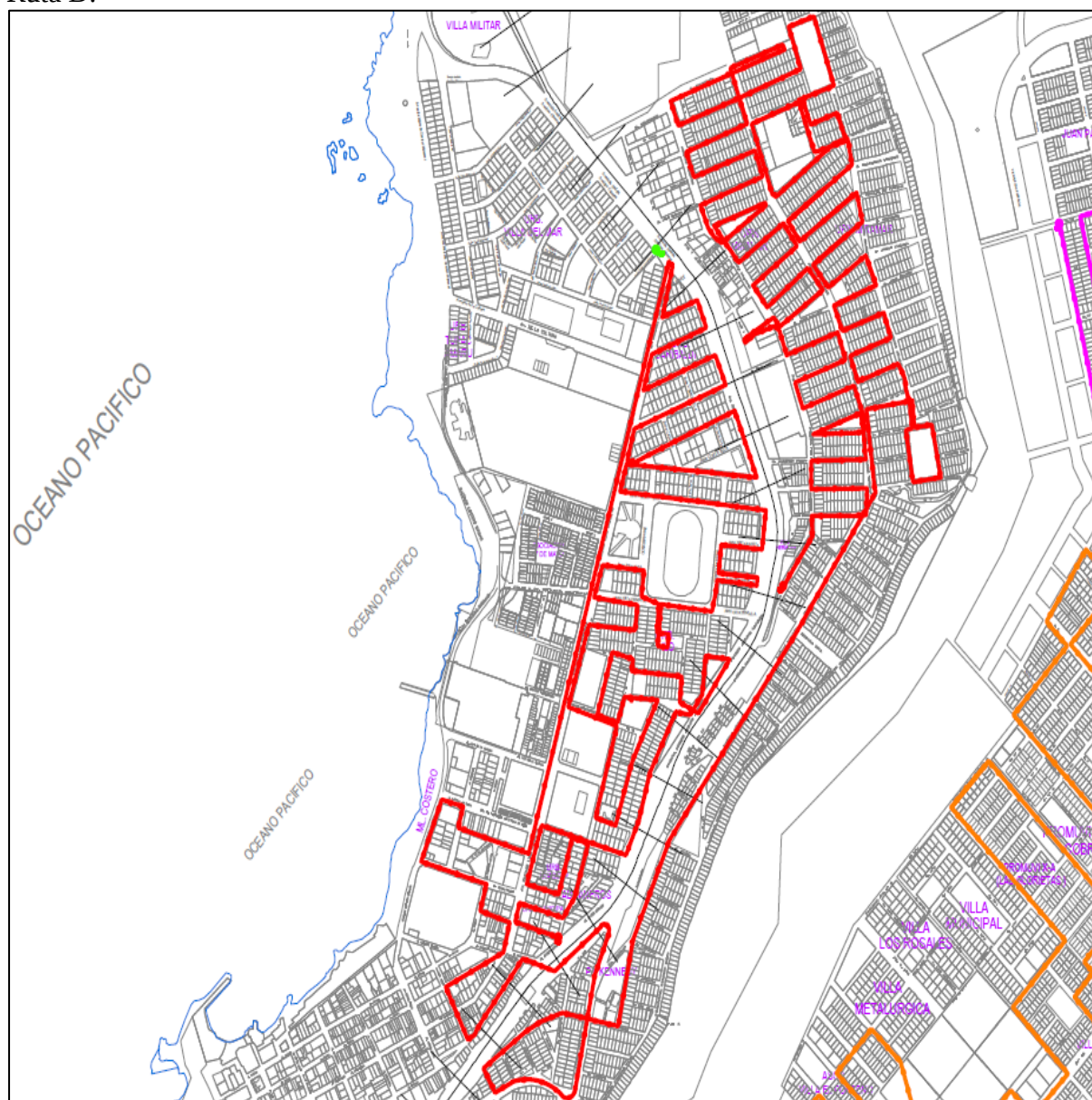
Figura 12.
Ruta C.



Fuente: Elaboración Propia.

La ruta C “Miramar” recorre Salida de Depósito, Villa del Mar, Kennedy, Miramar de la Z hasta A, Villa Militar, Pueblo Joven San Gerónimo, finaliza en PROMUVI VIII.

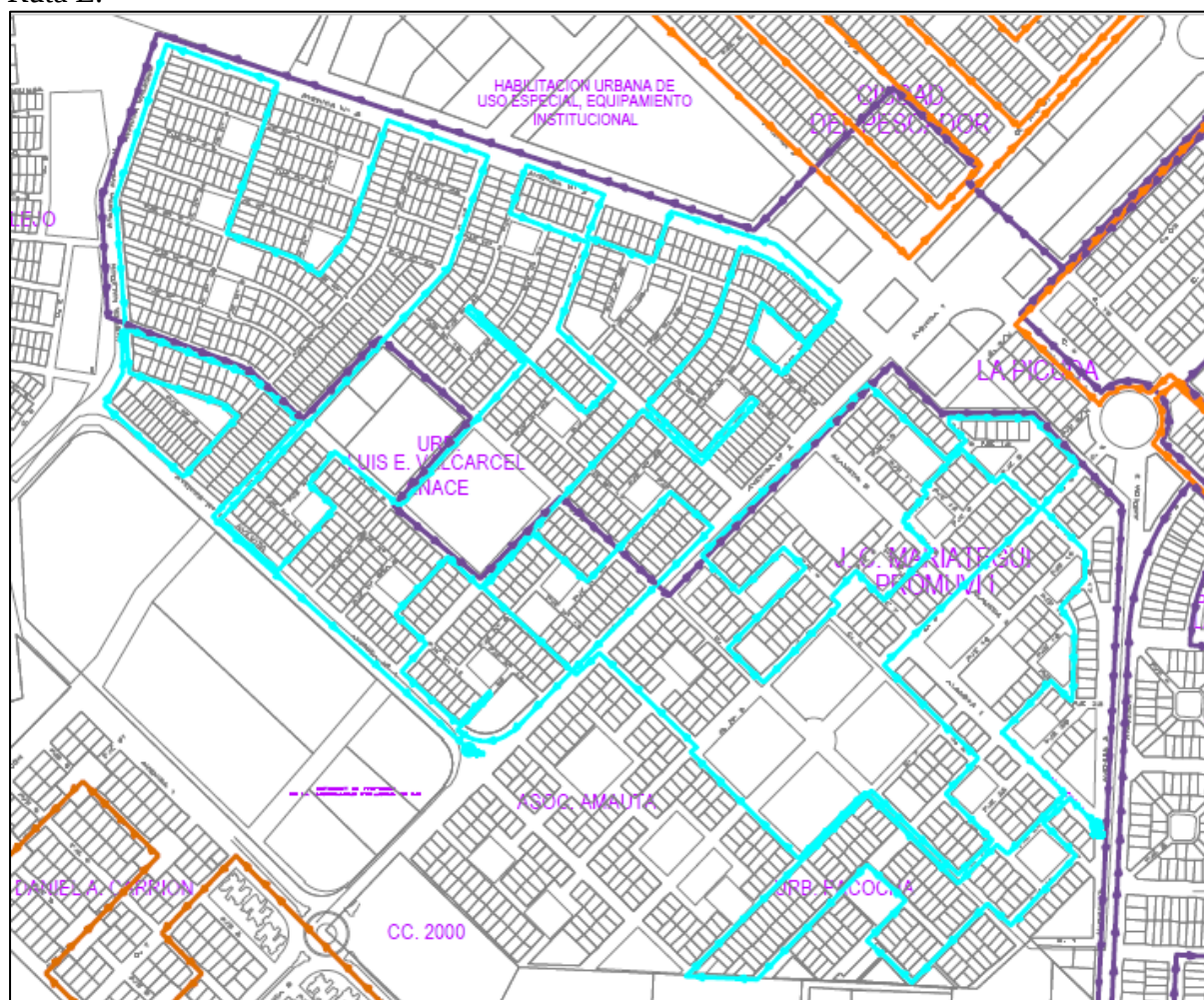
Figura 13.
Ruta D.



Fuente: Elaboración Propia.

La zona D “Casco urbano lado norte” recorre por la Villa Municipal, Urb. Huáscar, Urb. Aduaneros, Urb. Ilo, Urb. Magisterial, Urb. Garibaldi, Av. Lino Urquieta, Meylan, Hospital Essalud, Pedro Flores, Av. Venecia, Av. Kennedy y finaliza con el viaje al relleno sanitario.

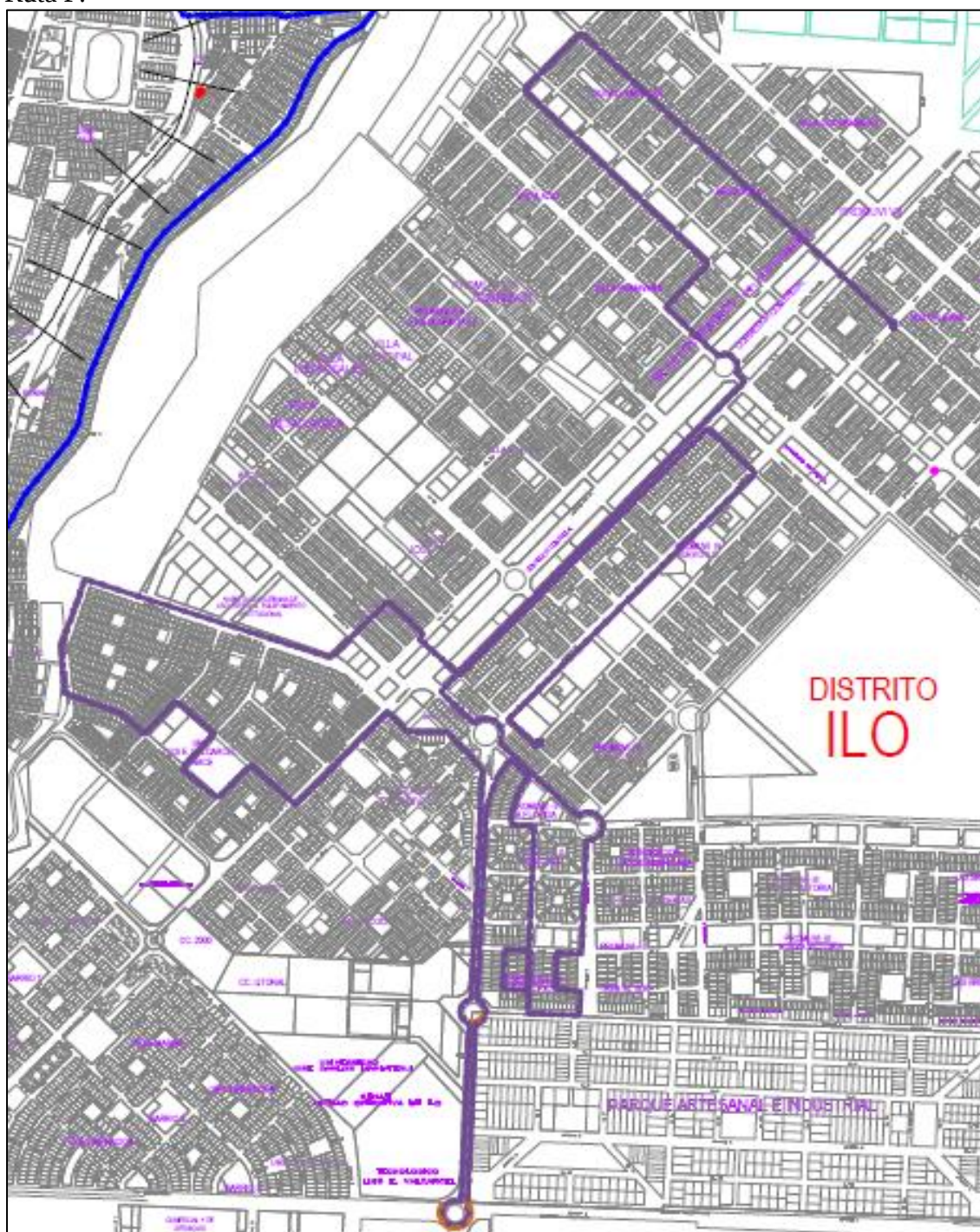
Figura 14.
Ruta E.



Fuente: Elaboración Propia.

La ruta E “Pampa inalámbrica”, recorre Miramar Parte Baja, Kennedy Parte Baja, Arenal San Pedro, San Francisco, Florida, Siglo XXI, Urb. Pacocha, José C. Mariátegui, Luis E. Valcárcel, Hospital, Edificios de Enace y finalmente se dirige al relleno sanitario.

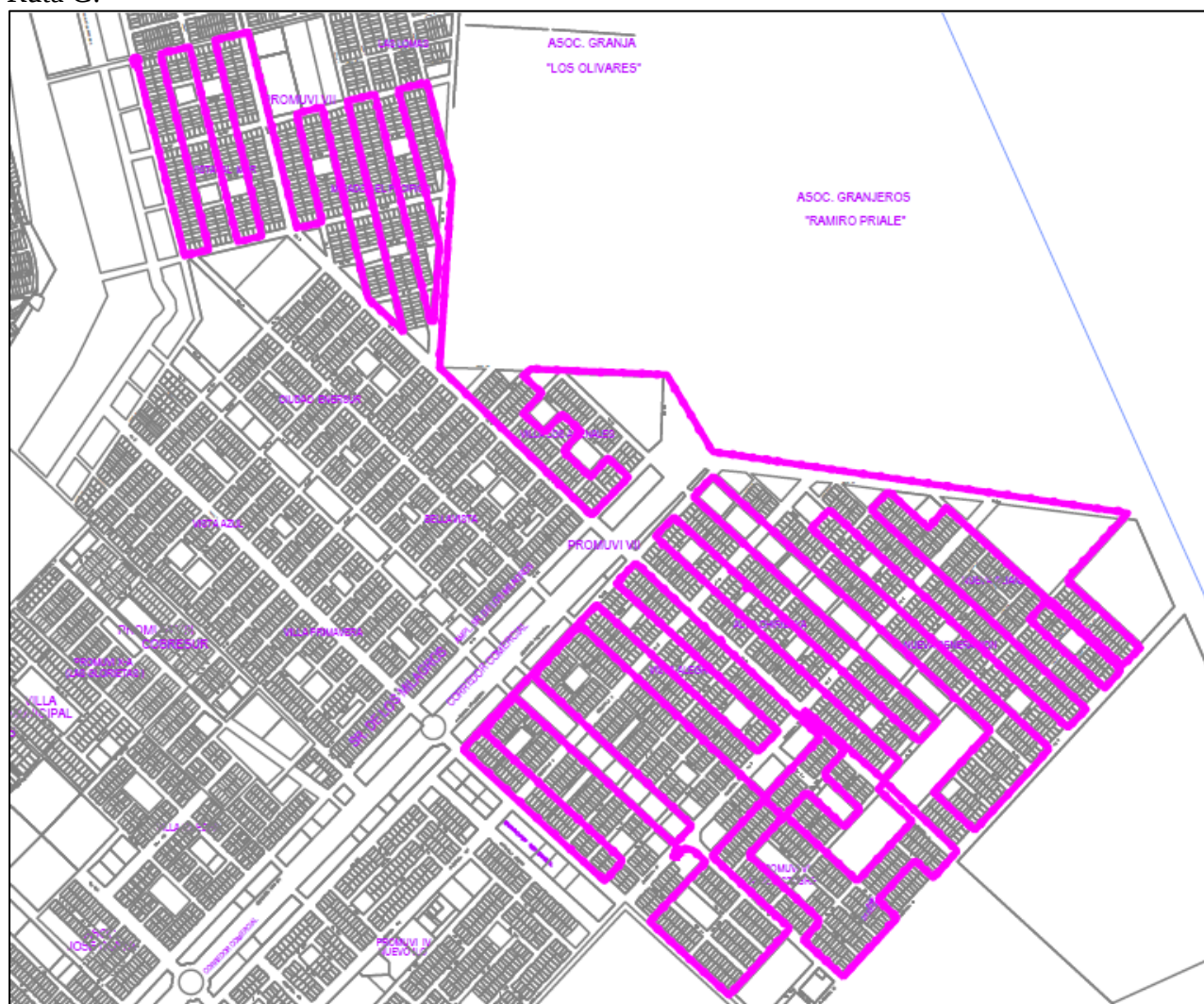
Figura 15.
Ruta F.



Fuente: Elaboración Propia.

La ruta F “Pampa inalámbrica”, recorre por Canastilla de Subida de cuartel, Canastilla Miguel Grau, Circunvalación Cuajone, 24 de octubre, Vista Alegre, Alto Chiribaya, Nueva Generación, Nueva Alianza, Los Arenales, Mirador el Pacifico y Vista al Mar.

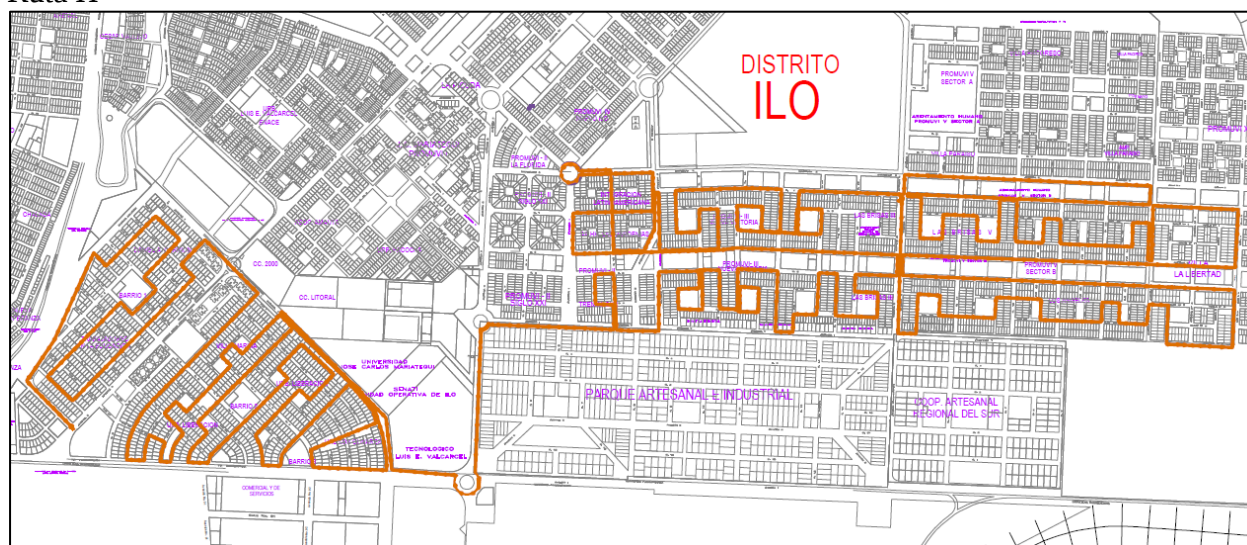
Figura 16.
Ruta G.



Fuente: Elaboración Propia.

La ruta G “Pampa inalámbrica”, recorre por la Canastilla de Subida de cuartel, Canastilla Miguel Grau, Villa el paraíso, 1 de mayo, Villa Pacifico, Villa el Progreso, Las Lomas - Boca del Sapo, 2 de marzo, Juan Pablo II, Villa militar, Grifo Paititi, Hotel Ilo – Monkey, San Gerónimo, Miguel Grau, Circulación Cuajone, Parte Alta Kennedy, Cesar Vallejo, Nueva Esperanza, 18 de mayo.

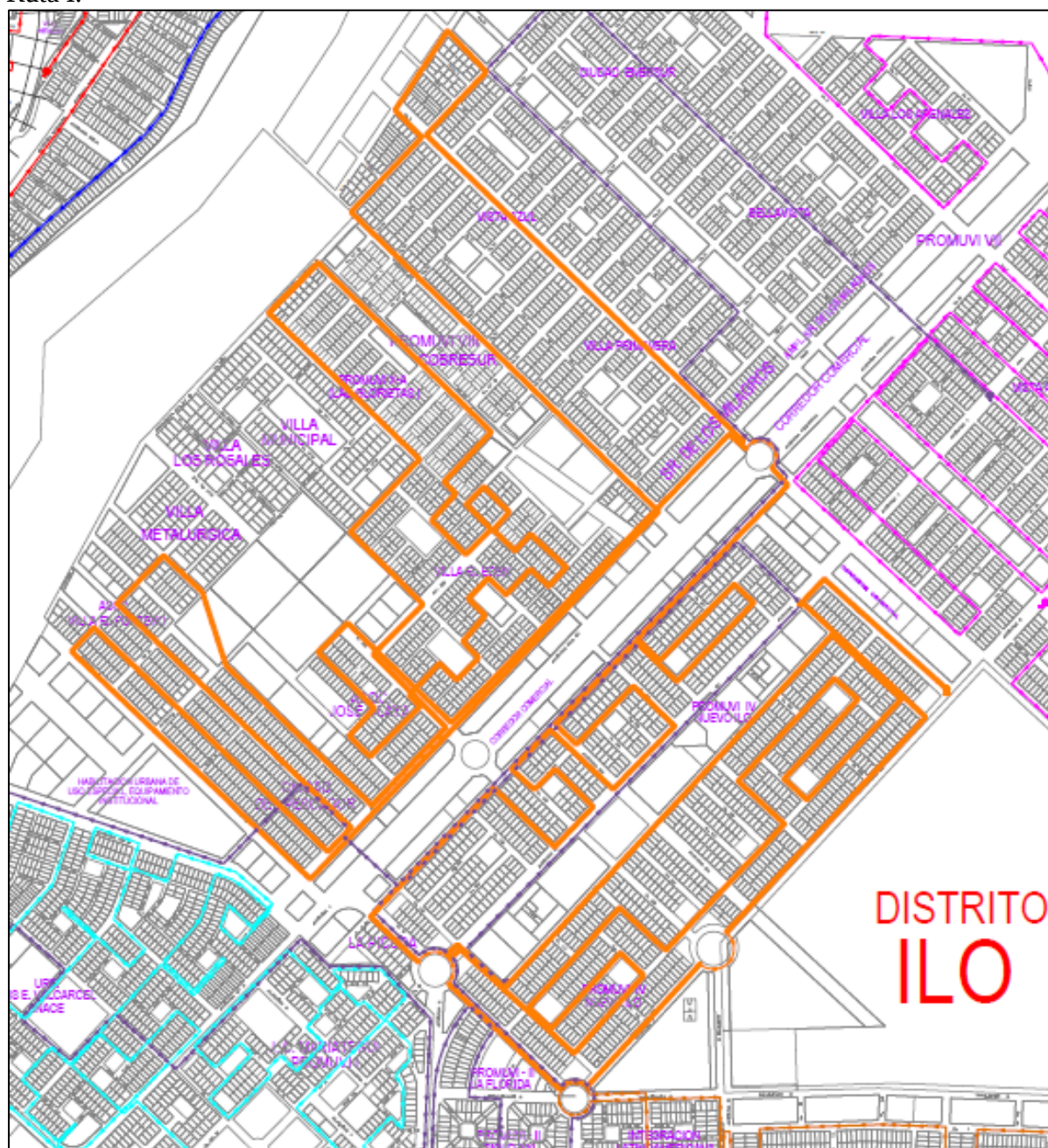
Figura 17.
Ruta H



Fuente: Elaboración Propia

La ruta H “Pampa inalámbrica”, recorre la subida de Kennedy, Av. Pedro Huillca, Los Ángeles, Villa Libertador, Las Brisas V-III, Nueva Victoria, Refrigerio, Int. Latinoamericana, Las Gardenias, Tren al Sur, Betesda - Universidad – Senati, Tecnológico, Urb. Los Olivares, Urb. Liberación, Villa Marina y finaliza en el viaje al relleno sanitario.

Figura 18.
Ruta I.



Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente se tiene la ruta I “Pampa Inalámbrica” que inicia en la subida de Kennedy, Av. Pedro Huilca, Nuevo Ilo, Sr. De los Milagros, Hábitat, Glorietas, Cobresur, José Olaya, Ciudad del Pescador, Villa el Porteño, Villa Metalúrgica, Villa la primavera, Costa Verde y termina en Vista Azul.

3.8. Tiempo de recorrido de Rutas Actuales

Los tiempos de recorrido de cada ruta, varían según la distancia, además se adjunta la velocidad promedio calculada para cada ruta.

Se puede observar que el tiempo total utilizado para las nueve rutas es de 26.42 horas.

Tabla 7.

Tiempo de recorrido de Rutas Actuales.

RUTA	DISTANCIA RECORRIDA (Km)	TIEMPO	TIEMPO (Hrs)	VELOCIDAD (km/hr)
A	15.7	2:39:36	2.66	5.892410342
B	16.968	3:10:48	3.18	5.334140591
C	17.864	3:05:30	3.09	5.778026684
D	12.184	2:23:24	2.39	5.10235561
E	9.888	1:52:12	1.87	5.27777009
F	11.658	2:09:36	2.16	5.406608696
G	21.836	3:39:36	3.66	5.965290197
H	24.871	4:12:00	4.20	5.914690566
I	17.493	3:12:00	3.20	5.474879374
TOTAL / PROMEDIO	148.462		26.42	5.57

Fuente: Elaboración Propia- Recolección de Datos

Es necesario considerar que las rutas deben tener una duración menor a 5 horas, debido a que las unidades vehiculares toman aproximadamente entre 2 horas y media a tres horas para realizar traslados del depósito municipal al punto de inicio de los recorridos, del fin del recorrido al botadero y actividades que realiza el personal al llevar al depósito municipal del botadero.

CAPÍTULO IV.

4. PROPUESTA DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILO

4.1. Macro-ruteo

Según la memoria anual 2018 la población de la provincia de Ilo ha ido incrementándose debido al fenómeno de fuga de las zonas rurales de Moquegua y Puno hacia zonas urbanas. Esto incrementa el volumen de residuos sólidos que se produce en la provincia donde los espacios públicos como malecones, plazas, parques, avenidas se ven afectadas (Municipalidad provincial de Ilo, 2019).

Actualmente en la provincia de Ilo se tiene un plan de recojo de residuos sólidos que data de diez años atrás y no cuenta con las unidades vehiculares suficientes, por este motivo, algunas zonas no cuentan con este servicio.

Respecto a la flota, la Municipalidad de Ilo cuenta con cinco unidades vehiculares que recorren las distintas rutas de recolección de residuos sólidos, sus capacidades varían de 13 a 15 m³.

Para ejecutar la propuesta, primero se analizó la distribución actual de las rutas y se procede a determinar la flota asignada, aplicando lo siguiente:

$$N_v = \frac{G \times P \times 7 \times Fr \times k}{N \times C \times d \times h}$$

Donde:

N_v = Número de vehículos

Fr = Factor de reserva

K = Factor de cobertura

dh = Días hábiles

N = Número de viajes por turno

GxP = Producción de residuos sólidos (kg/día)

C = Capacidad (Kg)

La producción de residuos sólidos en kg/hab/día (G) es de 0.454 (PIGARS, 2016).

La población (P) se obtuvo en base a la data obtenida de la última evaluación censal del año 2017, resultando 66479 habitantes (INEI, 2017).

Se utilizará para el cálculo la capacidad de 13 m³ que multiplicada por la capacidad aproximada de compactación de 700 kg/m³ (HEIL, 2019) .

Se tiene una capacidad de las compactadoras de 9100 kg, cantidad que será utilizada para el cálculo del número de vehículos. Entonces se tiene que la capacidad (C) es de 9100 kg.

El factor de reserva es 1 (Fr), el factor de cobertura es de 1 (Fk) y el número de viajes que puede realizar el vehículo es 1 (N). (Racero & Pérez, 2006).

El número de días hábiles (dh) es 6.

Reemplazando se tiene:

$$Nv = \frac{GxPx7xFr xk}{NxCxdh}$$

$$Nv = \frac{0.454x66479x7x1x1}{1x9100x6}$$

$$Nv = 3.86 \approx 4 \text{ vehículos}$$

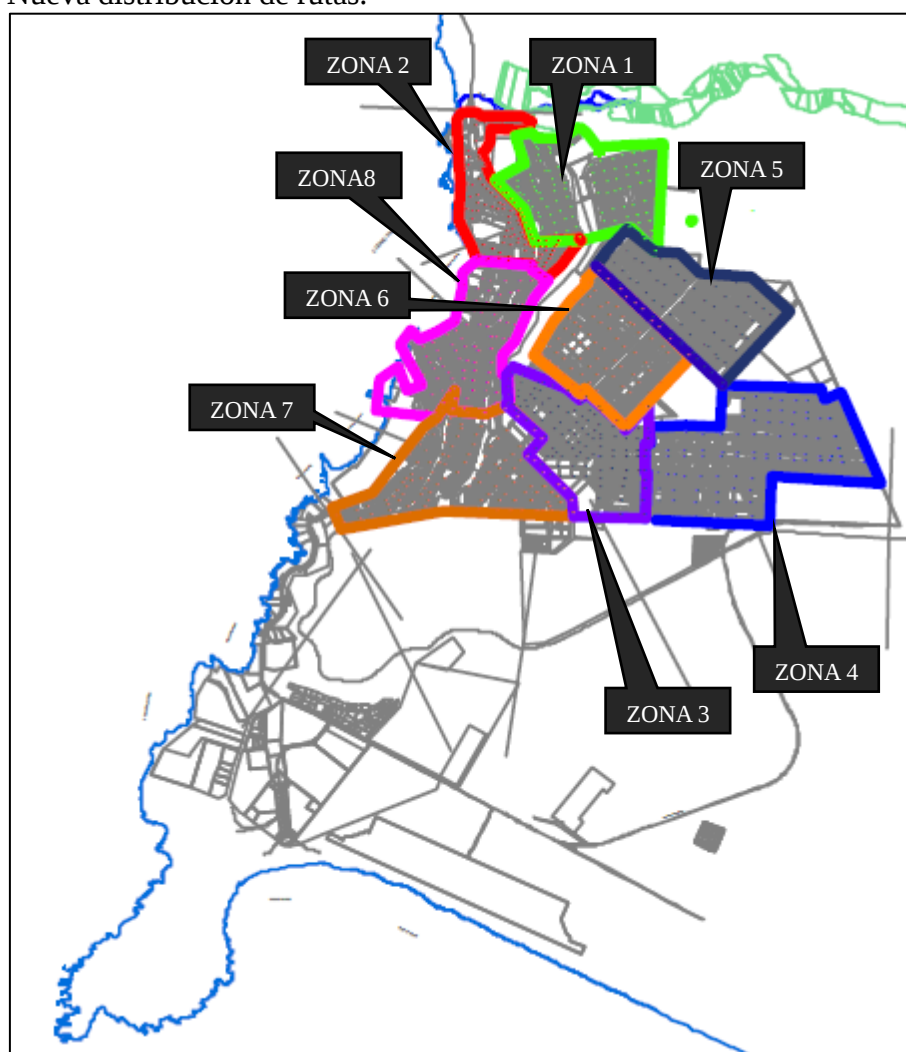
Se obtiene que la cantidad de vehículos de recojo de residuos sólidos es de 4 vehículos, en el caso de la municipalidad provincial de Ilo, la frecuencia de recolección es interdiaria por lo que al existir 4 vehículos de recojo de residuos sólidos, existirán 8 rutas como máximo.

Lo anterior, permite que se tenga un solo horario de recolección, lo cual disminuye la capacidad operativa necesaria porque no se necesitara contratar trabajadores para que laboren fuera del horario establecido.

Para proceder con el macroruteo, se debe considerar que las zonas deben ser lo más homogéneas posibles en cuanto a su extensión, topografía, producción de residuos, calles pequeñas o ubicadas en faldas de cerros etc. Incluso para definir los límites de cada zona, se puede considerar los accidentes geográficos o instalaciones urbanas.

Cabe resaltar que no existe software o algoritmo, tal como el caso del microruteo, sino que depende del criterio del investigador, que debe tomar en cuenta los aspectos descritos anteriormente.

Figura 19.
Nueva distribución de rutas.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Micro-ruteo

4.2.1 Aplicación del Modelo matemático para la optimización de Rutas

Para construir el modelo matemático se tomará como base el Método del Agente Viajero TSP. El modelo genera rutas óptimas que un camión puede recorrer.

Se han identificado nodos por cada zona trabajada ubicadas en el cruce por las esquinas, estos nodos serán obligatorios, lo cual permitirá recoger la mayoría de la basura dentro del camino y tener visibilidad del recojo en todas las calles, pues se podrá tener mayor visualización desde las esquinas que permita a los saltarines identificar donde hay basura para proceder a su recolección. En los nuevos mapas

propuestos se ha determinado cada arco como una variable, compuesta por dos nodos que son las esquinas de las calles.

A partir de esta información se realizó una función objetivo que minimice la distancia total recorrida. El camión de basura tiene que dejar limpia toda la ruta sin embargo esto no necesariamente significa que el camión tiene que recorrer todas las calles, el camión pasa por la mayoría de los caminos, pero no por todos, para ello se utilizó la distancia recorrida como constante, ya que en base a esta se puede calcular los costos asociados y tiempo empleado.

Respecto a las restricciones, el vehículo debe cruzar todos los nodos del mapa, por cada nodo se tendrán restricciones diferentes. Si es un camino de una entrada una salida entonces se colocará como restricción el único arco adyacente a este nodo y se colocará una restricción de menor o igual a 2 (entrada y salida) y en los otros casos la suma de las entradas a un punto igual a 1 y las salidas del mismo igual a 1.

La formulación matemática es la siguiente:

$X_{ij} = 1$, si el arco ij , ji es considerado en la trayectoria
0, en caso contrario
 $\forall i=0, 1, 2, 3, 4 \dots n$
 $\forall j=0, 1, 2, 3, 4 \dots n$

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n dx_{ij} x_{ij}$$

sujeto a

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{Si recolector va de nodo } i \text{ a nodo } j \\ 0 & \text{si no existe traslado de nodo } i \text{ a nodo } j \end{cases}$$

Donde: d_{ij} es la distancia del nodo i al nodo j .

Luego de establecer los arcos posibles de cada zona del anexo n.º 3 y formular los modelos iniciales del anexo n.º 4 se obtuvo los resultados que se muestran en el anexo n.º 5, sin embargo, debido a que la solución de LINGO es parcial y no brinda un camino definido, a partir de la solución del modelo se definieron restricciones adicionales, en base a la experiencia de los choferes, la facilidad de los caminos y direcciones anexo n.º 6. Como resultado se logró proponer rutas finales que se adapten a las particularidades de cada zona Anexo 7.

4.2.2 Solución final para la zona 1.

Tabla 8.

Solución para la zona 1.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	10	150	43	44	80	117	107	100
10	11	80	44	45	50	107	99	100
11	12	50	45	65	90	99	100	100
12	13	50	65	66	100	100	108	100
13	14	50	66	46	90	108	118	100
14	15	50	46	47	50	118	119	100
15	16	60	47	67	100	119	109	80
16	17	70	67	68	50	109	110	80
17	18	50	68	48	100	110	120	50
18	19	100	48	49	100	120	111	80
19	35	130	49	69	100	111	112	100
35	34	100	69	70	100	112	125	150
34	33	60	70	50	90	125	102	80
33	32	70	50	51	100	102	101	100
32	31	60	51	71	90	101	94	100
31	30	80	71	72	100	94	93	100
30	29	50	72	74	990	93	92	100
29	28	50	74	81	100	92	85	100

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
28	27	50	81	82	100	85	86	100
27	26	80	82	89	100	86	87	100
26	25	80	89	88	100	87	80	100
25	24	50	88	95	100	80	79	100
24	23	40	95	96	100	79	78	100
23	22	40	96	97	100	78	77	160
22	21	80	97	90	100	77	76	100
21	38	130	90	83	100	76	75	100
38	39	80	83	84	100	75	73	1060
39	40	40	84	91	100	73	53	130
40	41	40	91	98	100	53	52	100
41	42	50	98	106	100	52	36	100
42	56	130	106	105	100	36	37	70
56	55	50	105	104	100	37	20	130
55	54	60	104	103	100	20	9	80
54	58	100	103	113	100	9	8	200
58	59	50	113	121	200	8	7	100
59	61	100	121	122	100	7	6	60
61	63	100	122	114	150	6	5	80
63	64	50	114	115	100	5	4	50
64	62	100	115	123	130	4	3	50
62	60	100	123	124	100	3	2	50
60	57	100	124	116	100	2	1	80
57	43	150	116	117	160			
TOTAL								13200

Fuente: Elaboración Propia-Solución LINGO

Figura 20.
Zona 1



Fuente: Elaboración Propia.

Para la primera ruta inicia en la intersección de la Av. Francisco Bolognesi con Américo Garibaldi, sube por Pedro Ruiz Gallo hasta Centro de Salud Miramar, sube por San Martín y voltea por Tupac Amaru hasta Promuvi IX Villa 6 de mayo, posteriormente pasa por Miguel Grau, deportivo Emilio Garrincha Calle Perú, y recorre zona de Circunvalación Cuajone, Mirador Pacífico, recorre la Zona de Mirador Boca del Sapo, Retorna por Circunvalación Cuajone, Daniel Alcides Carrión hasta llegar a Garibaldi con Francisco Bolognesi

4.2.3 Solución final para la zona 2.

Tabla 9.

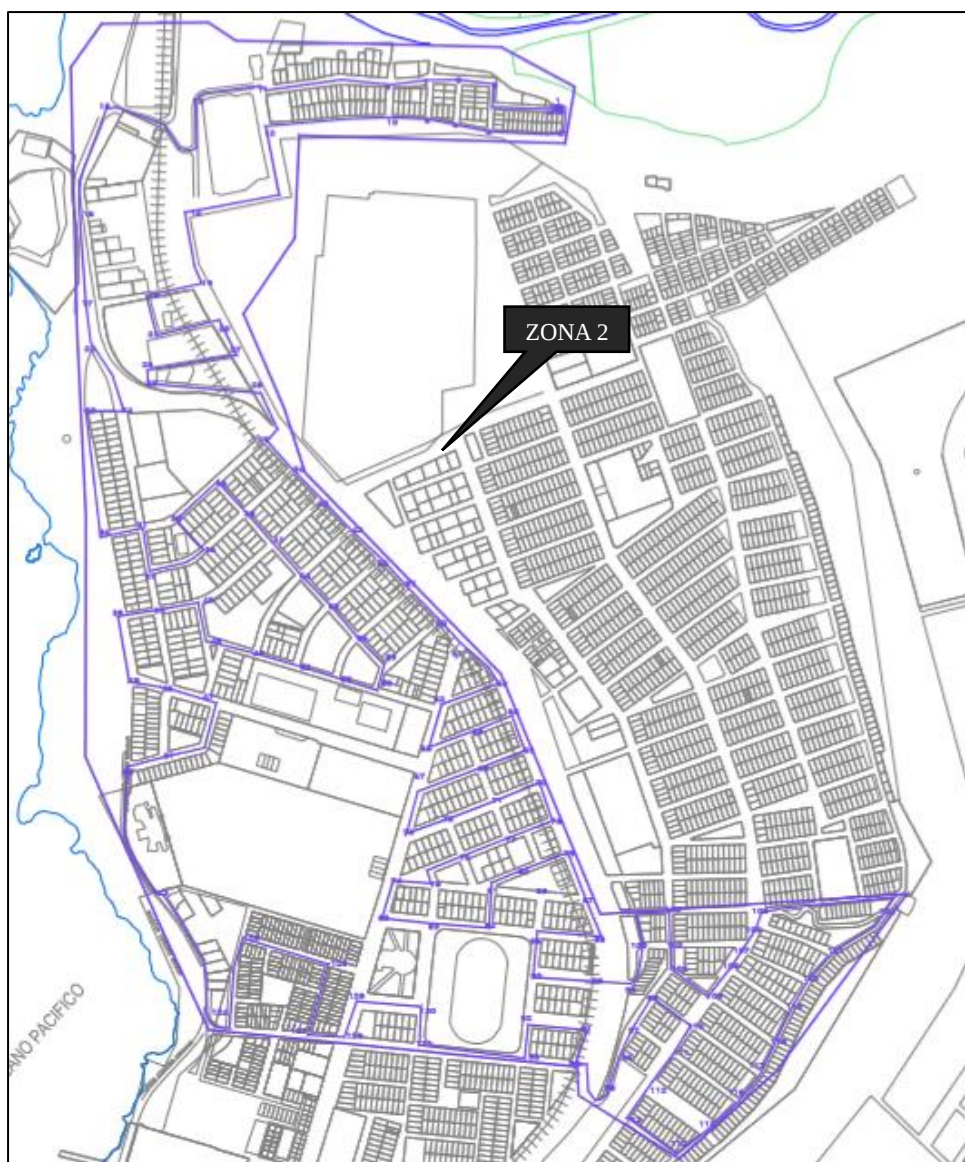
Solución para la zona 2.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	2	39	81	80	50	127	126	110
2	4	124	80	79	45	126	125	125
4	6	45	79	87	75	125	124	140
6	8	45	87	88	50	124	123	215
8	10	55	88	86	95	123	50	177
10	12	183	86	90	60	50	51	60
12	14	225	90	89	100	51	47	115

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
14	19	151	89	99	45	47	48	60
19	18	62	99	100	55	48	49	55
18	21	50	100	101	50	49	38	57
21	20	83	101	102	40	38	39	50
20	27	35	102	103	50	39	40	60
27	26	114	103	104	30	40	46	63
26	25	23	104	109	55	46	45	80
25	28	145	109	108	40	45	52	60
28	29	65	108	107	35	52	55	55
29	34	60	107	106	35	55	58	65
34	42	60	106	105	25	58	59	29
42	43	60	105	122	180	59	56	65
43	54	60	122	121	60	56	53	65
54	57	60	121	120	60	53	44	60
57	60	55	120	119	60	44	41	60
60	61	37	119	118	60	41	35	60
61	63	80	118	117	60	35	33	64
63	62	88	117	116	60	33	32	80
62	66	60	116	115	60	32	36	66
66	65	60	115	114	65	36	37	90
65	64	60	114	113	70	37	31	54
64	69	50	113	112	75	31	30	55
69	68	60	112	111	50	30	23	160
68	67	60	111	110	50	23	24	55
67	73	65	110	98	55	24	22	97
73	72	60	98	97	40	22	17	40
72	71	55	97	96	55	17	16	240
71	70	60	96	95	78	16	15	67
70	78	50	95	94	55	15	13	152
78	77	60	94	91	60	13	11	160
77	76	60	91	92	98	11	9	183
76	75	60	92	93	60	9	7	55
75	74	40	93	131	161	7	5	45
74	82	50	131	130	65	5	3	45
82	83	70	130	128	105	3	1	102
83	84	70	128	129	65			
84	81	50	129	127	60			
TOTAL								9602

Fuente: Elaboración Propia-Solución LINGO

Figura 21.
Zona 2.



Fuente: Elaboración Propia.

Para la segunda ruta, pasa por la zona San Gerónimo, para luego pasar por la Zona del cuartel Tarapacá y zonas aledañas, continua su recorrido por la carretera costanera hasta llegar a la Calle Ecuador por donde voltea para luego pasar la calle Chile, Perú, Brasil, Argentina, México, Estados Unidos, Costa Rica, Avenida Garibaldi hasta voltear por calle Argentina, Colombia, Nicaragua y subir a la zona de Miramar, voltear por parque alameda, Calle Túpac Amaru, hasta Jose Antonio de Sucre y voltear por circunvalación Cuajone bajar por Colon, Túpac Amaru y Ruiz Gallo, Honduras, Colombia, Guatemala, México, Panamá, Avenida Lino Quieta, 7 de mayo, Malecón

Costero, Colegio Mercedes Cabello, calle Litoral, Península, Av. Costanera, Centro
Recreacional Ilo, Hotel Ilo y Zona San Gerónimo.

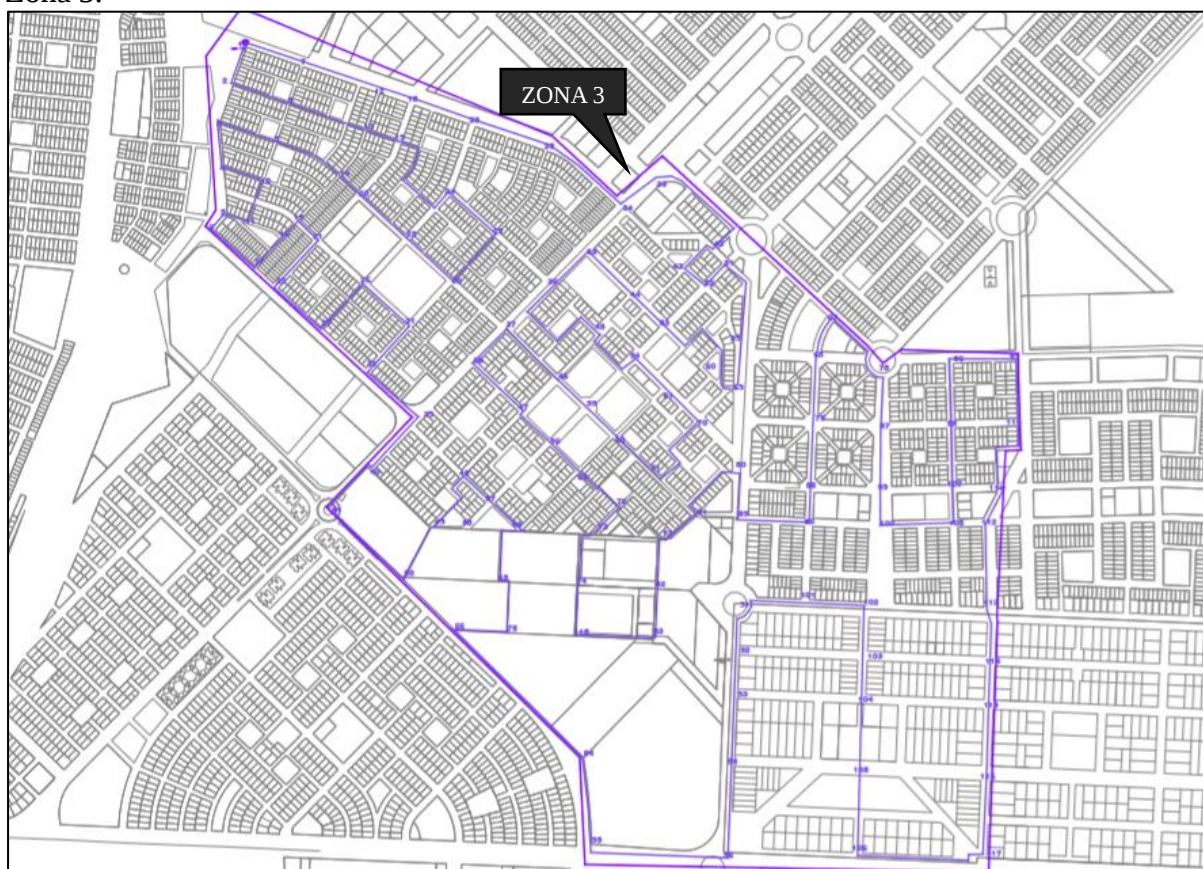
4.2.4 Solución final para la zona 3.

Tabla 10.
Solución para la zona 3.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	7	100	77	81	80	84	66	300
7	12	110	81	80	120	66	75	90
12	18	50	80	89	50	75	65	100
18	23	120	89	90	100	65	64	95
23	28	110	90	88	50	64	57	80
28	34	110	88	79	100	57	48	65
34	33	100	79	68	100	48	49	130
33	42	150	68	67	70	49	50	110
42	43	120	67	78	100	50	41	180
43	52	60	78	87	100	41	40	100
52	51	100	87	99	100	40	39	100
51	59	150	99	100	40	39	32	110
59	69	85	100	108	100	32	31	100
69	60	85	108	107	40	31	26	120
60	53	80	107	98	110	26	27	100
53	44	75	98	86	100	27	22	100
44	35	110	86	97	100	22	21	100
35	36	80	97	110	100	21	15	80
36	45	200	110	111	130	15	16	50
45	54	75	111	112	50	16	17	40
54	61	80	112	113	180	17	6	100
61	70	80	113	114	60	6	5	40
70	71	140	114	115	80	5	11	35
71	62	95	115	116	100	11	10	90
62	55	80	116	117	150	10	4	55
55	46	62	117	106	210	4	3	60
46	37	200	106	105	150	3	9	35
37	38	100	105	104	100	9	14	125
38	47	200	104	103	80	14	20	55
47	56	65	103	102	85	20	25	120
56	63	80	102	101	130	25	30	100
63	72	45	101	91	100	30	29	100
72	73	60	91	92	80	29	24	100
73	74	100	92	93	80	24	19	100
74	118	80	93	94	110	19	13	55
118	83	90	94	96	150	13	8	140
83	82	80	96	95	250	8	2	100
82	77	60	95	84	150	2	1	75
TOTAL								11387

Fuente: Elaboración Propia-Solución LINGO

Figura 22.
Zona 3.



Fuente: Elaboración Propia.

La tercera recorre el Parque Luis E. Valcárcel hasta la Avenida Pedro Huilca Tecse, Agencia Municipal, Ovalo Nuevo Ilo, Avenida José F. Maldonado, Avenida Pedro Hilca, sector Nuevo Ilo, I.E.P.C. Betesda, Senati, Av. Jose Maldonado, Av. La Victoria, Siglo XXI, Plaza la Florida, Las Gardenias, Comisaria Pampa Inalámbrica, Av. Tren al Sur, Av. Panamericana. Siglo XXI, Av. José Maldonado, Panamericana, Universidad José Carlos Mariátegui, Tecsup, Av. Pedro Huilca, Centro de Salud Mental Comunitario, Pasaje 10, Pasaje 8, Sector Nuevo Ilo, Parque Luis E. Valcárcel.

4.2.5 Solución final para la zona 4.

Tabla 11.
Solución para la zona 4.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	2	100	75	76	180	89	90	50
2	3	50	76	77	50	90	82	170
3	4	180	77	78	180	82	81	130
4	5	80	78	86	130	81	80	100

5	6	150	86	85	180	80	79	130
6	14	150	85	84	50	79	71	150
14	15	130	84	83	180	71	72	130
15	7	150	83	91	130	72	73	100
7	8	180	91	92	180	73	74	130
8	16	150	92	93	50	74	63	100
16	24	230	93	94	180	63	62	130
24	23	180	94	101	130	62	61	100
23	22	130	101	100	180	61	60	130
22	21	150	100	99	50	60	49	150
21	34	230	99	98	180	49	50	130
34	35	150	98	103	130	50	51	100
35	36	130	103	107	130	51	52	130
36	37	180	107	108	130	52	41	130
37	48	180	108	109	50	41	40	130
48	47	180	109	105	130	40	39	100
47	46	130	105	106	180	39	38	130
46	45	150	106	110	180	38	28	200
45	44	180	110	117	180	28	29	130
44	43	50	117	119	150	29	30	200
43	42	180	119	118	180	30	31	130
42	53	180	118	116	50	31	32	180
53	54	180	116	120	50	32	33	50
54	55	50	120	115	150	33	27	180
55	56	180	115	114	200	27	26	75
56	57	150	114	113	100	26	25	180
57	58	130	113	112	200	25	17	180
58	59	180	112	111	200	17	18	180
59	70	150	111	96	200	18	19	50
70	69	180	96	102	200	19	20	180
69	68	130	102	97	100	20	13	100
68	67	150	97	96	200	13	12	50
67	66	180	96	95	130	12	11	180
66	65	50	95	87	130	11	10	75
65	64	180	87	88	130	10	9	180
64	75	130	88	89	130	9	1	180
TOTAL								16820

Fuente: Elaboración Propia-Solución LINGO.

Figura 23.
Zona 4.



Fuente: Elaboración Propia.

La cuarta ruta recorre el sector asociación las gardenias, nueva victoria, Mercado Nueva Victoria, Av, La Victoria, Iglesia San Pedro, Hogar, Villa Paraíso, Nuevo Ilo, Villa Progreso, Cancha Deportiva Villa Pacifico, Promuvi XI-Villa Universitaria, Promuvi XI Miraflores, ciudad Juventud, Avenida Panamericana, Parque Industrial, Asociación las Gardenias.

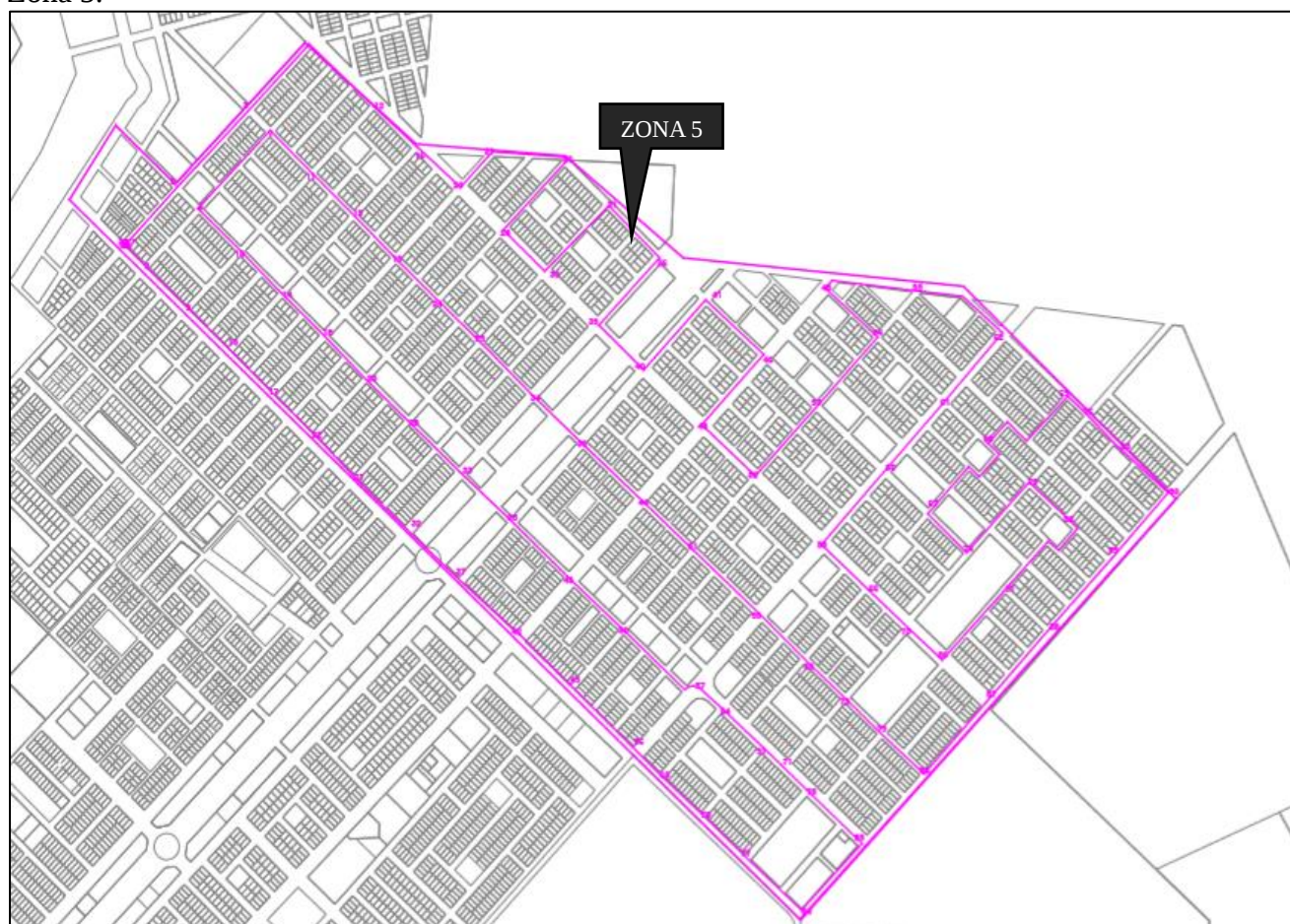
4.2.6 Solución final para la zona 5.

Tabla 12.
Solución para la zona 5.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	5	50	10	6	100	80	73	110
5	9	100	6	7	200	73	66	110
9	13	100	7	11	100	66	59	110
13	17	100	11	15	100	59	60	150
17	22	100	15	19	100	60	61	100
22	27	100	19	24	100	61	62	100
27	32	130	24	29	100	62	55	150
32	37	130	29	34	130	55	48	130
37	42	150	34	39	130	48	54	130
42	49	130	39	44	150	54	53	100
49	56	150	44	51	130	53	52	150
56	63	50	51	58	150	52	45	130
63	70	100	58	65	110	45	46	150
70	77	100	65	72	110	46	41	150
77	84	130	72	79	110	41	40	150
84	85	150	79	86	100	40	35	130
85	78	100	86	87	200	35	36	150
78	71	100	87	88	200	36	31	130
71	91	50	88	89	200	31	30	150
91	64	50	89	90	200	30	25	100
64	57	50	90	83	100	25	26	150
57	50	150	83	76	110	26	21	110
50	43	130	76	69	110	21	20	80
43	38	150	69	68	100	20	16	100
38	33	130	68	67	100	16	12	100
33	28	130	67	74	110	12	8	100
28	23	100	74	75	100	8	4	50
23	18	100	75	82	110	4	3	160
18	14	100	82	81	100	3	2	200
14	10	100	81	80	150	2	1	140
TOTAL								10790

Fuente: Elaboración Propia-Solución LINGO

Figura 24.
Zona 5.



Fuente: Elaboración Propia.

La quinta ruta recorre en la Av. 4 de la zona Nueva Generación, luego recorre las zonas de Nueva Alianza, Alto Chiribaya, Promuvi VII, Villa Los Arenales, Vista Azul, Ciudad Enersur, Bellavista, Villa Primavera, Sr. De los Milagros, Ampliación Sr de los Milagros, Corredor Comercial, Vista Alegre, Nueva Generación, Ampliación 24 de octubre.

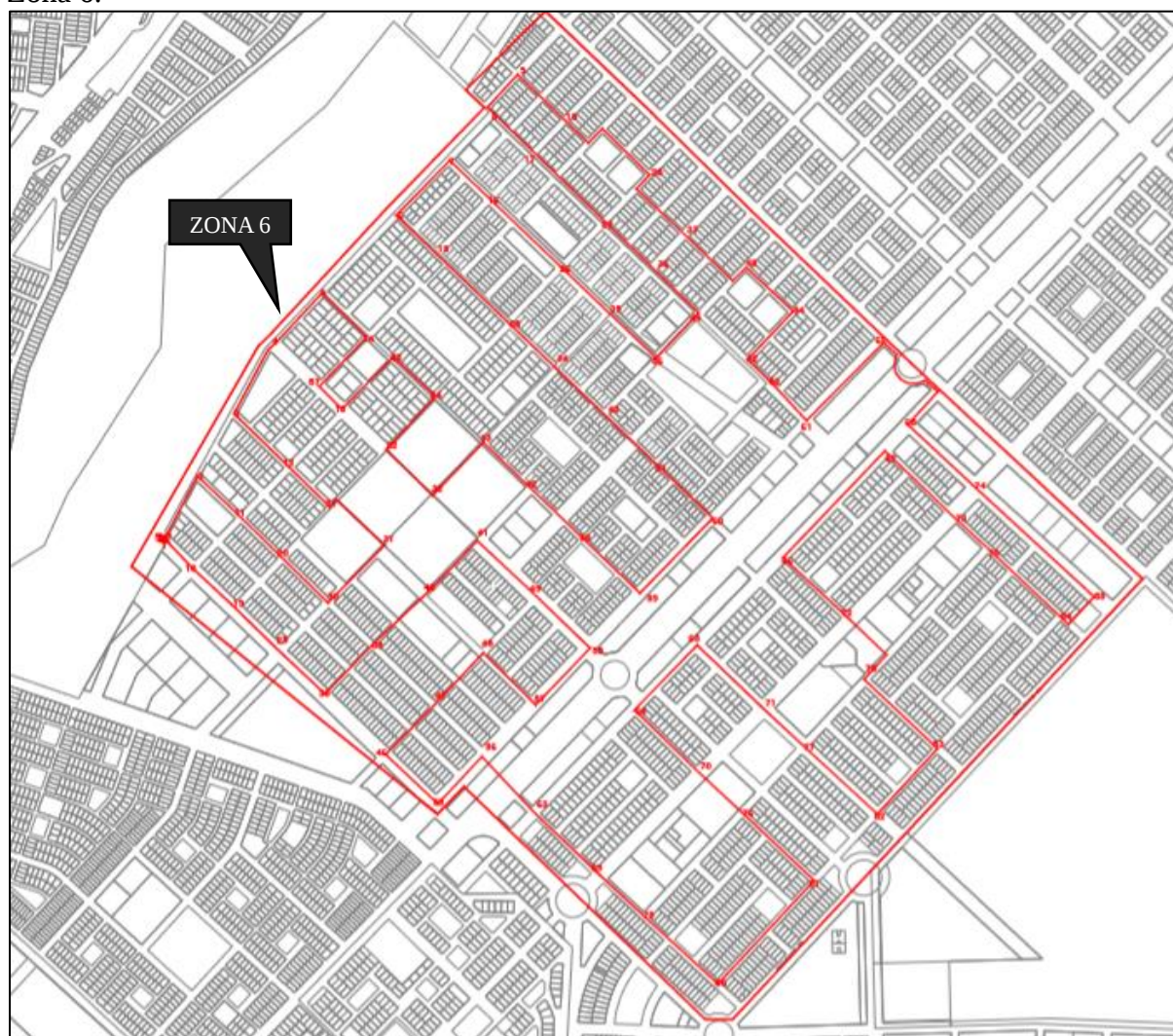
4.2.7 Solución final para la zona 6.

Tabla 13.
Solución para la zona 6.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	10	80	78	72	80	7	6	100
10	19	100	72	66	150	6	15	100
19	29	100	66	67	300	15	25	200
29	38	100	67	73	150	25	34	100
38	39	130	73	79	80	34	43	100
39	40	130	79	84	170	43	51	100
40	41	140	84	85	150	51	60	130
41	49	150	85	74	240	60	59	160
49	58	130	74	68	150	59	50	130
58	57	140	68	62	130	50	42	100
57	48	130	62	61	200	42	33	100
48	47	130	61	53	100	33	32	100
47	46	130	53	52	50	32	22	100
46	55	130	52	54	180	22	24	100
55	56	130	54	45	100	24	23	100
56	63	130	45	37	100	23	13	100
63	69	150	37	28	100	13	87	80
69	75	80	28	18	200	87	14	100
75	80	170	18	9	100	14	5	100
80	81	250	9	8	180	5	4	110
81	76	170	8	17	100	4	3	150
76	70	80	17	27	200	3	12	130
70	64	150	27	36	100	12	21	100
64	65	150	36	44	100	21	31	100
65	71	150	44	86	100	31	30	130
71	77	80	86	35	100	30	20	100
77	82	170	35	26	100	20	11	100
82	83	150	26	16	200	11	2	100
83	78	170	16	7	100	2	1	130
TOTAL								11160

Fuente: Elaboración Propia –Solución LINGO

Figura 25.
Zona 6.



Fuente: Elaboración Propia.

La sexta ruta recorre Villa Porteño en la Calle 28 de la zona Promuvi IV Nuevo Ilo, luego recorre las zonas de Ciudad del Pescador, Asoc. Jose Olaya, Corredor comercial, Villa el Eden, Promuvi VII Cobresur, Promuvi X-A (Las Glorietas), Villa Municipal, Villa Los Rosales, Villa Metalúrgica, Asociación Villa El Porteño.

4.2.8 Solución final para la zona 7.

Tabla 14.

Solución para la zona 7.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	20	100	104	103	100	61	62	100
20	21	50	103	108	100	62	63	130
21	22	100	108	107	130	63	50	100
22	23	100	107	109	50	50	49	100
23	24	100	109	110	100	49	31	130
24	42	80	110	111	100	31	32	80
42	41	100	111	116	50	32	33	100
41	40	100	116	115	100	33	34	50
40	39	100	115	114	100	34	35	200
39	38	100	114	119	150	35	36	130
38	51	180	119	118	119	36	37	180
51	64	600	118	117	100	37	19	100
64	65	150	117	113	100	19	18	180
65	66	230	113	112	50	18	17	130
66	67	120	112	106	150	17	16	200
67	68	120	106	100	100	16	15	80
68	69	100	100	101	100	15	14	80
69	70	100	101	96	130	14	13	80
70	80	100	96	95	100	13	30	50
80	79	100	95	88	100	30	29	80
79	78	50	88	81	150	29	12	50
78	77	100	81	71	50	12	11	50
77	76	100	71	72	100	11	28	130
76	75	100	72	89	150	28	27	200
75	74	230	89	90	100	27	26	80
74	82	100	90	73	80	26	44	80
82	83	230	73	52	1290	44	43	100
83	84	100	52	53	100	43	25	50
84	85	100	53	54	100	25	9	150
85	86	100	54	55	100	9	10	130
86	87	100	55	56	100	10	6	130
87	94	100	56	57	100	6	5	130
94	93	150	57	58	150	5	4	150
93	92	100	58	45	150	4	8	50
92	91	200	45	46	110	8	7	100
91	97	150	46	59	100	7	3	100
97	98	200	59	60	130	3	2	100
98	99	100	60	47	80	2	1	50
99	105	100	47	48	80			
105	104	100	48	61	100			
TOTAL								14699

Fuente: Elaboración Propia Solución Lingo

Figura 26.
Zona 7.



Fuente: Elaboración Propia.

La séptima ruta Recorre la UPIS Alto Ilo, Los Olivos, El Sol La Chalaca, Santa Cruz, Panamericana (Nuevo), Hospital de la Pampa Inalámbrica, Avenida Malecón Enace, Villa Marina, Colegio Hiram Bingham, Instituto Luis E. Valcárcel, Avenida Panamericana, Auxiliar Panamericana, Santa Cruz, Santa Rosa, ,Costa Azul, Bello Horizonte, Malecón Bello Horizonte, Iglesia Bello Horizonte, Parque la Familia, carretera Costanera Sur.

4.2.9 Solución final para la zona 8.

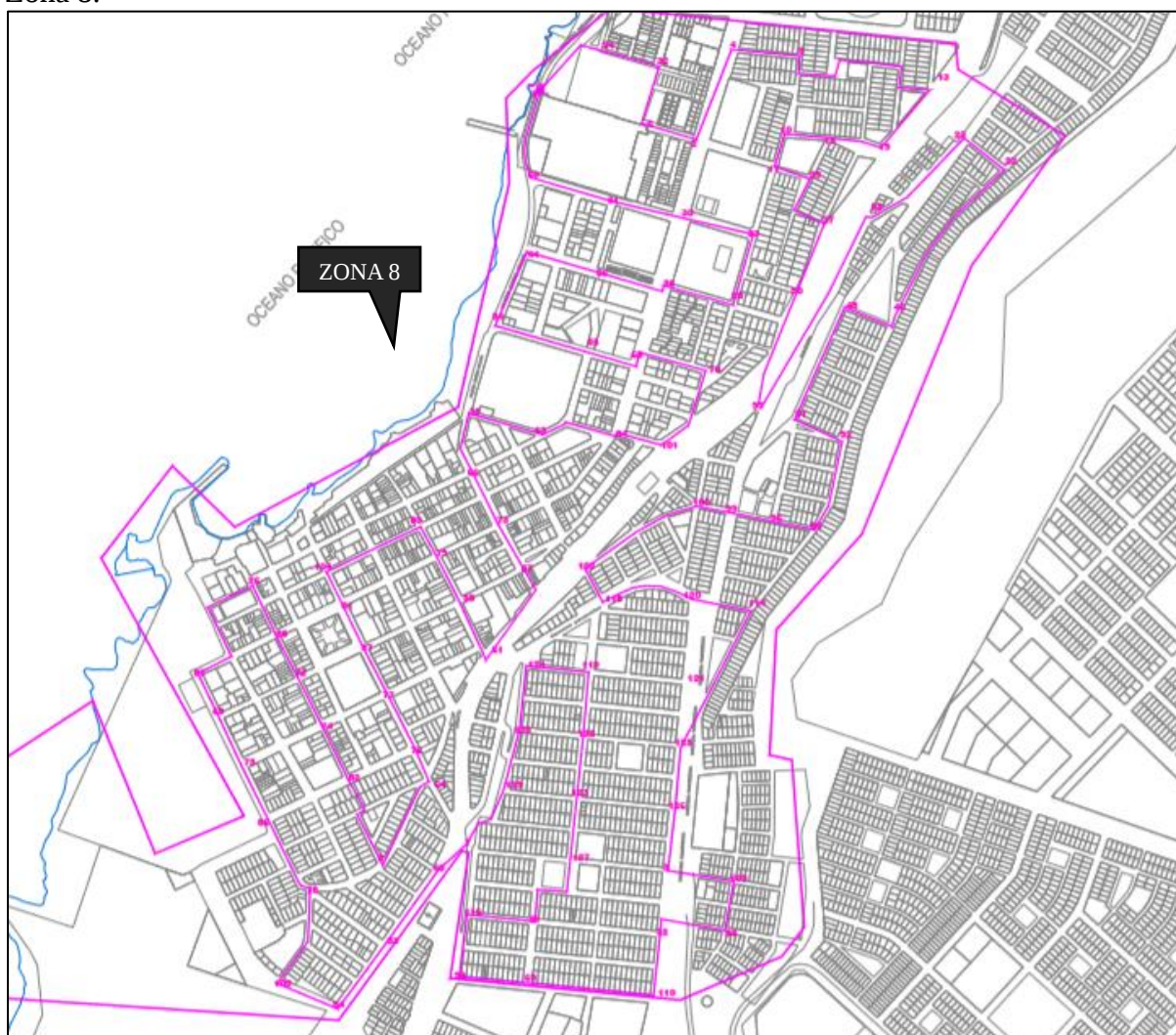
Tabla 15.

Solución para la zona 8.

Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia	Desde Nodo	Hacia Nodo	Distancia
1	24	170	125	126	100	82	8	150
24	32	100	126	3	100	8	64	150
32	6	150	3	109	110	64	76	50
6	2	90	109	95	110	76	77	100
2	4	150	95	52	110	77	57	90
4	5	120	52	110	100	57	81	70
5	13	210	110	69	200	81	104	100
13	19	175	69	94	100	104	80	150
19	15	80	94	116	100	80	79	100
15	10	65	116	51	110	79	58	80
10	11	50	51	127	150	58	61	80
11	29	50	127	123	100	61	37	200
29	27	120	123	122	100	37	73	65
27	50	150	122	119	100	73	66	100
50	93	115	119	124	100	66	35	100
93	25	300	124	128	100	35	63	140
25	23	190	128	129	100	63	34	180
23	22	70	129	7	85	34	101	130
22	46	300	7	40	120	101	70	100
46	48	75	40	83	90	70	68	110
48	91	185	83	84	240	68	55	75
91	92	75	84	108	100	55	54	140
92	98	150	108	78	150	54	44	125
98	96	70	78	86	100	44	36	110
96	99	70	86	75	100	36	56	100
99	100	50	75	65	85	56	28	110
100	102	200	65	87	80	28	33	110
102	118	50	87	26	160	33	30	100
118	120	250	26	88	85	30	31	100
120	114	90	88	72	80	31	60	150
114	121	120	72	74	80	60	1	150
121	125	100	74	82	85			
TOTAL								11185

Fuente: Elaboración Propia –Solución LINGO

Figura 27.
Zona 8.



Fuente: Elaboración Propia.

La octava ruta recorre el Malecón Costero, la calle Soldado Desconocido, Av. Mariano Lino Urquieta, Pasaje la juventud, Javier Heraud, Avenida José Olaya, Concepción, Soldado Desconocido, Avenida Jose Olaya, Prolongación Callao, Circunvalación Cuajone, Túpac Amaru, Calle Mariscal Domingo Nieto, Av. Panamericana, Cesa Vallejo, Posta medica Alto ilo, I.E. Jorge Basadre Grohman, Elías Aguirre, Avenida José Joaquín Inclán, Avenida Venecia, San Martin, Ferrocarril, Jiron Moquegua, Matará, Abtao, Mirave, Plaza Iquique, 2 de mayo, Jirón Moquegua, Pichincha, Miguel Grau, Alfonso Ugarte, Pedro Flores, Av. Costanera, Arica, Magisterial Ilo, Alto de la Alianza, Malecón Costero.

4.2.10 Detalle de rutas propuestas.

A partir de las distancias calculadas en el modelo y de las distancias las cuales han sido ajustadas a través de restricciones adicionales, se evaluó el coeficiente de variación de modo que permita que los resultados ajustados no varíen mucho respecto al resultado inicial obtenidas. Se puede apreciar que el coeficiente de variación promedio para las 8 rutas es de 21.15%

Al respecto, un coeficiente menor al 10% es símbolo de poca dispersión de los datos y hasta 33% es aceptable. (García Cribilleros, como se citó en Taquíá 2013)

Esto confirma el hecho de que las distancias totales de las nuevas rutas que tienen variabilidad de 21.15% es aceptable y sirve como un ajuste que no modifica en demasía las rutas.

Tabla 16
Diferencia entre distancia total del modelo y distancia ajustada

	TEÓRICO (km)	PROPUESTO (km)	VARIACIÓN (km)	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
Ruta 1	10350.00	13200.00	2850.00	27.54%
Ruta 2	7731.00	9602.00	1871.00	24.20%
Ruta 3	9447.00	11387.00	1940.00	20.54%
Ruta 4	13975.00	16820.00	2845.00	20.36%
Ruta 5	9500.00	10790.00	1290.00	13.58%
Ruta 6	9700.00	11160.00	1460.00	15.05%
Ruta 7	11178.00	14699.00	3521.00	31.50%
Ruta 8	9605.00	11185.00	1580.00	16.45%
Promedio				21.15%

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, como criterio de validación se tiene que las rutas duren menos de 5 horas, dejando 3 horas de para las actividades necesarias que el compactador debe realizar como es el traslado del compactador del garaje al inicio de cada una de las rutas; y al terminar el recorrido, el traslado hacia el botadero, además de otras actividades.

A continuación, se muestra las distancias recorridas y el tiempo estimado del recorrido, en base a la velocidad calculada de 5.57 km/hr, cabe precisar que además de ello, se consideró un tiempo adicional del 15% en caso las nuevas rutas incluyan paradas de grande recojo de basura u otro imprevisto.

Tabla 17.
Tiempo de rutas propuestas.

RUTA	DISTANCIA RECORRIDA (Km)	Tiempo (Hrs)	Tiempo Mas 15%
A	13.2	2.37	2.72
B	9.602	1.72	1.98
C	11.387	2.04	2.35
D	16.82	3.02	3.47
E	10.79	1.94	2.23
F	11.16	2.00	2.30
G	14.699	2.64	3.03
H	11.185	2.01	2.31
I			
TOTAL	98.843	17.74	20.40

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presentan las distancias recorridas y tiempos empleados para la recolección de residuos sólidos, tanto en la situación inicial como la propuesta.

Tabla 18.

Comparación de rutas iniciales vs propuestas.

RESUMEN DE DISTANCIAS RECORRIDAS (Km)							
DISTRIBUCIÓN INICIAL	RUTA	DISTANCIA RECORRIDA (km)	TIEMPO (Hrs)	DISTRIBUCIÓN PROPUESTA	RUTA	DISTANCIA RECORRIDA (km)	TIEMPO (Hrs)
	A	15.700	2.66		1	13.2	2.72
	B	16.968	3.18		2	9.602	1.98
	C	17.864	3.09		3	11.387	2.35
	D	12.184	2.39		4	16.82	3.47
	E	9.888	1.87		5	10.79	2.23
	F	11.658	2.16		6	11.16	2.30
	G	21.836	3.66		7	14.699	3.03
	H	24.871	4.20		8	11.185	2.31
	I	17.493	3.20				
TOTAL		148.461	26.42	TOTAL		98.843	20.40

Fuente: Elaboración Propia

Inicialmente se tenía una distancia de 148.46 kilómetros de recorrido total y 26.42 hrs, pero comparándolo con la distancia de la propuesta (98.843 Km. y 20.4 hrs), se observa una reducción de 49.619 km., que equivale a un 33.42% y 22.77% respectivamente.

Por otro lado, en el caso de los contenedores, las rutas propuestas pasan por la mayoría de ellos exceptuando algunos de ellos los cuales deben ser reubicados, debido a que los contenedores se encuentran dispersos por cada una de las zonas mencionadas, se optó por movilizar los contenedores para que puedan ser incluidos dentro de las rutas, teniendo en cuenta que el traslado no sea mayor de una a dos cuadras y priorizando zonas estratégicas como colegios, mercados, focos infecciosos y otros, los contenedores que deben ser reubicados son los siguientes:

- Desde Mz-.. 01 Lote 14 PROMUVI IV Nuevo Ilo hacia Mz. 02 PROMUVI IV Nuevo Ilo

- Desde Berma Central. Urb Mariátegui y Siglo XXI Mz. D. hacia Berma Central. Urb Mariátegui y Siglo XXI Mz. D.
- Desde Mz 69, frente a Mz 68 Urb. Luis E. Valcárcel hacia Mz 69 en Urb. Luis E. Valcárcel
- Desde Frente Mz 09 Lt 01 Urb. Luis E. Valcárcel hacia Frente Mz 09 Urb. Luis E. Valcárcel
- Desde Costado Poder Judicial, frente Mz 32 Lt 01 Urb. Luis E. Valcárcel hacia Mz 32 Lt 01 Urb. Luis E. Valcárcel
- Desde Frente a Mz 18 Lt 16 y Mz 17 Lt 36 / Berma Central Vista Azul hacia Frente a Mz 19 Vista Azul
- Desde: Frente a Mz 28 Lt 07 y Mz 08 Lt 36 / Alto Chiribaya hacia Frente a Mz 8 y 9 / Alto Chiribaya
- Desde: Frente a Mz 29 Lt 13 y Mz 07 Lt 01 / Nueva Alianza hacia Frente a Mz 30 / Nueva Alianza
- Desde: Frente a Mz 32 Lt 02 y Mz 02 Lt 01 / Berma Central Villa Primavera hacia Cooredor Comercial con Berma Central Villa Primavera
- Desde: Entre Mz 9 Lt 13 y Mz 13 Lt 14 Urb. Nueva Victoria hacia Entre Mz G y S Urb. Nueva Victoria
- Desde: Entre Mz 10 Lt 12 y Mz 16 Lt 13, en Avenida. Urb. Nueva Victoria hacia Mz 10 Lt 12 y Mz 16 Lt 13, en Avenida. Urb. Nueva Victoria
- Desde: Frente a Mz 23 Lt 14 / PROMUVI VI hacia Frente a Mz 35/ PROMUVI VI

CAPÍTULO V.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1. Distancias Recorridas

5.1.1 Distancia recorrida en la distribución actual.

A continuación, se presenta la distancia recorrida en kilómetros para las nueve rutas iniciales, por cada día, proyectando también un recorrido mensual y anual.

Tabla 19.
Distancia recorrida en la distribución actual.

RUTA	DISTANCIA RECORRIDA	DISTANCIA RECORRIDA POR SEMANA	DISTANCIA RECORRIDA POR MES	DISTANCIA RECORRIDA POR AÑO
	Km/día	Km/sem	Km/mes	Km/año
A	15.7	47.1	188.4	2449.2
B	16.968	50.904	203.616	2647.008
C	17.864	53.592	214.368	2786.784
D	12.184	36.552	146.208	1900.704
E	9.888	29.664	118.656	1542.528
F	11.658	34.974	139.896	1818.648
G	21.836	65.508	262.032	3406.416
H	24.871	74.613	298.452	3879.876
I	17.493	52.479	209.916	2728.908
TOTAL	148.462	445.386	1781.544	23160.072

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2 Distancia recorrida en la distribución propuesta.

La tabla muestra las distancias recorridas en kilómetros, pero para las ocho rutas propuestas. Se presenta el recorrido diario, mensual y anual.

Tabla 20.
Distancia recorrida en la distribución propuesta.

RUTA	DISTANCIA RECORRIDA	DISTANCIA RECORRIDA POR SEMANA	DISTANCIA RECORRIDA POR MES	DISTANCIA RECORRIDA POR AÑO
	Km/día	Km/semana	Km/mes	Km/año
1	13.200	39.6	158.4	2059.2
2	9.602	28.806	115.224	1497.912
3	11.387	34.161	136.644	1776.372
4	16.820	50.46	201.84	2623.92
5	10.790	32.37	129.48	1683.24
6	11.160	33.48	133.92	1740.96
7	14.699	44.097	176.388	2293.044
8	11.185	33.555	134.22	1744.86
TOTAL	98.843	296.529	1186.116	15419.508

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.3 Resumen de distribución actual vs propuesta.

Finalmente, se muestra el resumen de los ahorros en distancias recorridas para un mes y para un año. Encontrándose que, mensualmente los recorridos se acortan hasta en 595.43 Km y anualmente 7740.564 Km.

Tabla 21.
Resumen de distribución actual vs propuesta.

	Actual	Propuesto	Diferencia
Km/mes	1781.544	1186.116	595.428
Km/año	23160.072	15419.508	7740.564

Fuente: Elaboración Propia.

5.2. Costo de Combustible

5.2.1 Costo de combustible actual.

Para el cálculo del costo de combustible se estimó el gasto de combustible por cada kilómetro recorrido, considerando un rendimiento promedio de 8 kilómetros

por galón (Taquia Valdivia , 2013) y a partir de ello, se estimó el gasto anual utilizando la data de los kilómetros recorridos.

Una investigación realizada en la ciudad de Ibarra - Ecuador, señala que las intersecciones sanforizadas, así como la congestión vehicular, generan un 22 % del consumo de combustible en vehículos de transporte público. Por lo que se considerará dicho porcentaje para el cálculo del costo de combustible

Se utilizó el costo por galón de combustible equivalente a S/ 13.40 obtenido del aplicativo “FACILITO” que provee OSINERMIN para realizar consultas sobre el precio del combustible en un determinado Grifo, en este caso la consulta fue para el Grifo Municipal de Ilo, dado que este abastece a los vehículos de la Entidad.

Además de ello, al costo total fue necesario aplicar un Factor de corrección de Precio Social del Combustible, de acuerdo a lo establecido por el Ministerio de Economía y Finanzas, el cual se aplica al costo de precio mercado con la finalidad de ajustar los costos al sector público. Este Factor de Corrección es de 0.676 (Ministerio de Economía y Finanzas , 2019)

Se obtuvo que el costo mensual en combustible para el sistema actual anualmente asciende a S/ 31,993.46, como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22.
Costo de Combustible Actual.

Ruta	gal/km	Distancia recorrida al mes (km)	Distancia recorrida al año (km)	gal/mes	gal/año	Precio	Costo Mensual Precio Mercado	Costo Anual Precio de Mercado	Factor de corrección Precio Social de Combustible	Costo Mensual Precio Social	Costo Anual Precio Social
A	0.1525	188.4	2449.2	28.731	373.503	S/13.40	S/385.00	S/5,004.94	0.676	S/260.26	S/3,383.34
B	0.1525	203.616	2647.008	31.05144	403.66872	S/13.40	S/416.09	S/5,409.16	0.676	S/281.28	S/3,656.59
C	0.1525	214.368	2786.784	32.69112	424.98456	S/13.40	S/438.06	S/5,694.79	0.676	S/296.13	S/3,849.68
D	0.1525	146.208	1900.704	22.29672	289.85736	S/13.40	S/298.78	S/3,884.09	0.676	S/201.97	S/2,625.64
E	0.1525	118.656	1542.528	18.09504	235.23552	S/13.40	S/242.47	S/3,152.16	0.676	S/163.91	S/2,130.86
F	0.1525	139.896	1818.648	21.33414	277.34382	S/13.40	S/285.88	S/3,716.41	0.676	S/193.25	S/2,512.29
G	0.1525	262.032	3406.416	39.95988	519.47844	S/13.40	S/535.46	S/6,961.01	0.676	S/361.97	S/4,705.64
H	0.1525	298.452	3879.876	45.51393	591.68109	S/13.40	S/609.89	S/7,928.53	0.676	S/412.28	S/5,359.68
I	0.1525	209.916	2728.908	32.01219	416.15847	S/13.40	S/428.96	S/5,576.52	0.676	S/289.98	S/3,769.73
TOTAL		1781.544	23160.072	271.68546	3531.91098		S/3,640.59	S/47,327.61		S/2,461.04	S/31,993.46

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.2 Costo de combustible para la Propuesta

De la misma manera que se estimaron los costos anuales para la disposición de rutas inicial, se realiza para la propuesta, en donde se obtuvo un costo anual de combustible en el sistema propuesto de S/ 21,300.60.

Tabla 23.
Costo de combustible para la Propuesta.

Ruta	gal/km	Distancia recorrida al mes (km)	Distancia recorrida al año (km)	gal/mes	gal/año	Precio	Costo Mensual	Costo Anual	Factor de corrección Precio Social de Combustible	Costo Mensual Precio Social	Costo Anual Precio Social
1	0.1525	158.4	2059.2	24.156	314.028	S/13.40	S/323.69	S/4,207.98	0.676	S/218.81	S/2,844.59
2	0.1525	115.224	1497.912	17.57166	228.43158	S/13.40	S/235.46	S/3,060.98	0.676	S/159.17	S/2,069.22
3	0.1525	136.644	1776.372	20.83821	270.89673	S/13.40	S/279.23	S/3,630.02	0.676	S/188.76	S/2,453.89
4	0.1525	201.84	2623.92	30.7806	400.1478	S/13.40	S/412.46	S/5,361.98	0.676	S/278.82	S/3,624.70
5	0.1525	129.48	1683.24	19.7457	256.6941	S/13.40	S/264.59	S/3,439.70	0.676	S/178.86	S/2,325.24
6	0.1525	133.92	1740.96	20.4228	265.4964	S/13.40	S/273.67	S/3,557.65	0.676	S/185.00	S/2,404.97
7	0.1525	176.388	2293.044	26.89917	349.68921	S/13.40	S/360.45	S/4,685.84	0.676	S/243.66	S/3,167.62
8	0.1525	134.22	1744.86	20.46855	266.09115	S/13.40	S/274.28	S/3,565.62	0.676	S/185.41	S/2,410.36
TOTAL		1186.116	15419.508	180.88269	2351.475		S/2,423.83	S/31,509.76		S/1,638.51	S/21,300.60

Elaboración: Propia

Ahorro en combustible.

El ahorro en combustible se obtiene simplemente aplicando la diferencia entre las cantidades del sistema actual y el propuesto.

Tabla 24.

Ahorro total en combustible.

	Actual	Propuesto	Diferencia
Costo/mes	S/2,461.04	S/1,638.51	S/822.53
Costo/año	S/31,993.46	S/21,300.60	S/10,692.86

Fuente: Elaboración Propia.

5.3. Mano de Obra

5.3.1 Costo de mano de obra actual.

Como se desarrolló en el capítulo III, para la realización de las actividades de recolección y transporte de residuos sólidos la Municipalidad Provincial de Ilo cuenta con veintisiete (27) personas que intervienen directamente en la recolección y transporte de residuos sólidos, nueve (9) de ellos se desempeñan como choferes y dieciocho (18) como saltarines, distribuyéndose de un chofer y dos saltarines por ruta. de estas veintisiete (27) personas que intervienen solamente diez (10) de ellos tiene vínculo estable con la Entidad: ocho (8) choferes y dos (2) saltarines, los demás se encuentran por servicios por terceros, es decir que no tienen un vínculo laboral con la Entidad.

Los costos que se presentan a continuación fueron obtenidos del Portal de Transparencia Estándar de la Entidad, tanto del Rubro “Personal” como de “Contratación de Bienes y Servicios”. A continuación, se presenta el costo de mano de obra actual que asciende a S/539,980.43 como se muestra en la tabla 28.

Tabla 25.

Costo de mano de obra actual (Trabajadores 728).

Puesto de trabajo	Personal Estable	Sueldo Básico	Asignación Familiar	Essalud	Pago Mensual	Pago 12 meses	Gratificación (Julio)	Gratificación (Diciembre)	Bono Anual por Escolaridad	CTS (Mayo)	CTS (Noviembre)	Total Anual
Chofer	Julio Mamani Flores	S/2,905		S/26	S/3,259.	S/39,11						
	Chofer	.28	S/93.00	1.48	76	7.06	S/2,905.28	S/2,905.28	S/400.00	S/1,69	S/1,694.7	S/48,71
										4.75	5	7.12
Chofer	Víctor Terán	S/1,057		S/95	S/1,245.	S/14,94						
	Moreano Chofer	.00	S/93.00	.13	13	1.56	S/1,057.00	S/1,057.00	S/400.00	S/616.	S/616.58	S/18,68
										58		8.73
Chofer	Ascencio Mamani	S/2,336		S/21	S/2,639.	S/31,67						
	Condori Chofer	.63	S/93.00	0.30	93	9.12	S/2,336.63	S/2,336.63	S/400.00	S/1,36	S/1,363.0	S/39,47
										3.03	3	8.45
Chofer	José Zeballos Flores	S/2,687		S/24	S/3,022.	S/36,26						
	Chofer	.28	S/93.00	1.86	14	5.62	S/2,687.28	S/2,687.28	S/400.00	S/1,56	S/1,567.5	S/45,17
										7.58	8	5.34
Chofer	Francisco Cusi	S/2,847		S/25	S/3,196.	S/38,35						
	Gómez Chofer	.08	S/93.00	6.24	32	5.81	S/2,847.08	S/2,847.08	S/400.00	S/1,66	S/1,660.8	S/47,77
										0.80	0	1.56
Chofer	Lucio Arce Layme	S/1,395		S/12	S/1,613.	S/19,36						
	Chofer	.00	S/93.00	5.55	55	2.60	S/1,395.00	S/1,395.00	S/400.00	S/813.	S/813.75	S/24,18
										75		0.10
Chofer	Teófilo Quispe Apaza	S/2,816		S/25	S/3,163.	S/37,96						
	Chofer	.95	S/93.00	3.53	48	1.71	S/2,816.95	S/2,816.95	S/400.00	S/1,64	S/1,643.2	S/47,28
										3.22	2	2.05
Chofer	Juan Francisco	S/1,289		S/11	S/1,498.	S/17,98						
	Palomino Pineda	.60	S/93.00	6.06	66	3.97	S/1,289.60	S/1,289.60	S/400.00	S/752.	S/752.27	S/22,46
	Chofer									27		7.70
Salta	Juan Ramos Ticona	S/1,224		S/11	S/1,427.	S/17,13						
rín	Salta	.50	S/93.00	0.21	71	2.46	S/1,224.50	S/1,224.50	S/400.00	S/714.	S/714.29	S/21,41
										29		0.04
Salta	Julián Avilés Bravo	S/1,276		S/11	S/1,484.	S/17,80						
rín	Salta	.16	S/93.00	4.85	01	8.17	S/1,276.16	S/1,276.16	S/400.00	S/744.	S/744.43	S/22,24
										43		9.35
Total					S/22,55							S/337,
					0.67							420.43

Fuente: Reporte de remuneraciones a octubre 2018 Portal de Transparencia Estándar de la Municipalidad Provincial de Ilo

Tabla 26.

Costo de mano de obra actual (Servicio por terceros).

Puesto de Trabajo	Condición	Requerimiento	Remuneración	Costo Total Anual
Choferes	Servicios	1	S/1,200.00	S/14,400.00
Saltarines	Servicios	16	S/980.00	S/188,160.00
TOTAL				S/202,560.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27.

Costo de mano de obra total actual Total.

Condición	Costo Total de Mano de Obra Anual (Actual)
Servicios	S/202,560.00
728	S/337,420.43
Total	S/539,980.43

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2 Costo de mano de obra propuesto.

Para el cálculo del costo de mano de obra propuesto se tiene en cuenta que en el sistema propuesto se utilizará cuatro (4) compactadoras haciendo necesario al mismo tiempo cuatro (4) choferes y (8) saltarines. Dado que, por cada viaje, deben estar presentes un chofer y dos saltarines como mínimo.

Para este punto se consideró lo establecido en la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, publicada el 27 de mayo de 2003, en su artículo 37 donde señala que el personal obrero de las municipalidades son servidores públicos sujetos al régimen laboral de la actividad privada, reconociéndoles los derechos y beneficios inherentes a dicho régimen, por lo tanto el régimen que se propone para el personal que participa en la recolección y residuos sólidos tiene el régimen del D.L. 728, régimen laboral de la actividad privada.

En ese sentido, se esperará que las personas que se encuentran brindados servicios (servicios por terceros) cumplan su periodo para ya no volver a requerirlos, y será necesario la contratación de dos personas para que se desempeñen como saltarines que tengan vínculo laboral con la entidad del régimen que les corresponde.

Para el sistema propuesta se obtuvo un costo anual que asciende a S/ 381,079.08 que se muestra en la tabla 29.

Tabla 28.

Costo de mano de obra propuesto (Trabajadores régimen actividad privada).

Puesto de trabajo	Sueldo Básico	Asignación Familiar	Essalud	Pago Mensual	Sueldo en 12 meses	Gratificación (Julio)	Gratificación (Diciembre)	Bono Anual por Escolaridad	CTS (Mayo)	CTS (Noviembre)	Costo Anual
Chofer	S/2,905.28	93	S/261.48	S/3,259.76	S/39,117.06	S/2,905.28	S/2,905.28	400	1694.74667	1694.74667	S/48,717.12
Chofer	S/1,057.00	93	S/95.13	S/1,245.13	S/14,941.56	S/1,057.00	S/1,057.00	400	616.583333	616.583333	S/18,688.73
Chofer	S/2,336.63	93	S/210.30	S/2,639.93	S/31,679.12	S/2,336.63	S/2,336.63	400	1363.03417	1363.03417	S/39,478.45
Chofer	S/2,687.28	93	S/241.86	S/3,022.14	S/36,265.62	S/2,687.28	S/2,687.28	400	1567.58	1567.58	S/45,175.34
Saltaín (anterior chofer)	S/2,847.08	93	S/256.24	S/3,196.32	S/38,355.81	S/2,847.08	S/2,847.08	400	1660.79667	1660.79667	S/47,771.56
Saltaín (anterior chofer)	S/1,395.00	93	S/125.55	S/1,613.55	S/19,362.60	S/1,395.00	S/1,395.00	400	813.75	813.75	S/24,180.10
Saltaín (anterior chofer)	S/2,816.95	93	S/253.53	S/3,163.48	S/37,961.71	S/2,816.95	S/2,816.95	400	1643.22083	1643.22083	S/47,282.05
Saltaín (anterior chofer)	S/1,289.60	93	S/116.06	S/1,498.66	S/17,983.97	S/1,289.60	S/1,289.60	400	752.266667	752.266667	S/22,467.70
Saltaín	S/1,224.50	93	S/110.21	S/1,427.71	S/17,132.46	S/1,224.50	S/1,224.50	400	714.291667	714.291667	S/21,410.04
Saltaín	S/1,276.16	93	S/114.85	S/1,484.01	S/17,808.17	S/1,276.16	S/1,276.16	400	744.426667	744.426667	S/22,249.35
Saltaín (contratar)	S/1,250.33	93	S/112.53	S/1,455.86	S/17,470.32	S/1,250.33	S/1,250.33	400	729.359167	729.359167	S/21,829.69
Saltaín (contratar)	S/1,250.33	93	S/112.53	S/1,455.86	S/17,470.32	S/1,250.33	S/1,250.33	400	729.359167	729.359167	S/21,829.69
Total				S/25,462.39							S/381,079.82

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29.

Costo de mano de obra propuesto Total.

Condición	Costo Total de Mano de Obra Anual (Actual)
Servicios	S/0.00
728	S/381,079.82
Total	S/381,079.82

Fuente: Elaboración Propia

5.3.3 Ahorro en mano de obra.

Para el cálculo del ahorro en mano de obra se compara los costos de la disposición inicial y la actual.

Tabla 30.

Ahorro total en mano de obra.

	Actual	Propuesto	Ahorro
Sueldo/año	S/539,980.43	S/381,079.82	S/158,900.61

Fuente: Elaboración Propia.

5.4. Costos de Mantenimiento

Para el cálculo de los costos de mantenimiento se tuvo como referencia el proyecto asociados con el presente, obtenidos de la aplicación que provee INVIERTE.PE (antes SNIP), Con código único de Inversiones 2388592 “Adquisición de Compactadores y adquisición de camión rociador de líquidos en la Gerencia de Servicios a la Ciudad de la Municipalidad Provincial de Ilo en el Distrito de Ilo, Provincia Ilo, Departamento Moquegua” de donde se extrae el costo del mantenimiento de las compactadoras.

5.4.1 Costo de Mantenimiento Actual

En la tabla siguiente se presenta el costo de Mantenimiento del Sistema Actual que de acuerdo con la fuente previamente mencionada se calcula el costo anual de mantenimiento para las computadoras actuales de S/97,800.00

Tabla 31.
Costo Mantenimiento Actual.

Numero de Compactadoras utilizadas	Costo Anual de Mantenimiento por compactadora	Costo de Mantenimiento Total Anual
5	S/97,800.00	S/489,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

5.4.2 Costo de Mantenimiento Propuesto

En la tabla siguiente se presenta el costo de Mantenimiento del Sistema Propuesto, para esto se consideró el costo de S/41,700 anual por compactadora. (Considerando la compra (INVIERTE.PE-MEF, 2019). Considerando que el precio del mantenimiento se reduce por la reposición de las compactadoras que han cumplido su vida útil

Tabla 32.
Costo Mantenimiento Propuesto.

Numero de Compactadoras utilizadas	Costo Anual de Mantenimiento por compactadora	Costo de Mantenimiento Total Anual
4	S/ 41, 700	S/ 166,800.00

Fuente: Elaboración Propia.

5.4.3 Ahorro en Mantenimiento.

Para el cálculo del ahorro de costos de mantenimiento se compara los costos de la disposición inicial y la actual.

Tabla 33.
Ahorro total en mantenimiento.

	Actual	Propuesto	Ahorro
Anual	S/489,000.00	S/166,800.00	S/322,200.00

Fuente. Elaboración: Propia

5.5. Ahorro Total Anual

Finalmente se obtiene el ahorro por año, considerando a los costos iniciales y propuestos en mano de obra, combustible y mantenimiento.

Tabla 34.

Ahorro total anual.

	Costo Actual	Costo Propuesto	Ahorro Anual
Combustible	S/31,993.46	S/21,300.60	S/10,692.86
MO	S/539,980.43	S/381,079.82	S/158,900.61
Mantenimiento	S/489,000.00	S/166,800.00	S/322,200.00
TOTAL	S/1,055,204.58	S/565,339.33	S/491,793.47

Fuente: Elaboración Propia.

5.6. Costo de la Inversión

Para la inversión del proyecto, se consideran como costo de recursos a los materiales, servicios y transporte utilizados por la investigadora, así como la asignación mensual para la investigadora. Se consideran también los costos de prueba del sistema, así como la de difusión a la población de las nuevas rutas establecidas. Finalmente se considera un costo de capacitación a los choferes.

Debido a que los contenedores pueden movilizarse manualmente, los costos de reubicación incluyen las horas hombre trabajadas de dos días, y los transportes necesarios para su realización.

También se incluye costos de capacitación al personal que desempeñara las funciones de saltarines y choferes, además de lo se considera el costo referencias de una semana de prueba del sistema propuesto para su adaptación.

Por último, debido a la antigüedad de las compactadoras se estima el costo de la reposición de las cuatro (4) compactadoras que serán necesarias para la continuación del servicio por los próximos años

Como se muestra en la tabla 36 la inversión asciende a S/2,042,350.00

Tabla 35.

Inversión del proyecto.

INVERSIÓN DEL PROYECTO (S/)	
COSTO DE RECURSOS UTILIZADOS	
Materiales	S/450.00
Servicios	S/800.00
Transporte	S/1,600.00
Costo total recursos	S/2,850.00
COSTO DE INVESTIGADOR	
Costo mensual investigador	S/1,750.00
Meses de asignación	5
Costo total investigadores	S/8,750.00
COSTO PRUEBA	
Costo de prueba	9500
COSTO REUBICACIÓN DE CONTENEDORES	
Transporte	S/50.00
Costo Jornal trabajado (3 personas por 2 días)	S/200.00
Costo de reubicación	S/250.00
COSTO DE DIFUSIÓN A LA POBLACIÓN	
Costo de difusión población	S/7,000.00
COSTO DE CAPACITACIÓN	
Costo Total Capacitación	S/6,000.00
COSTO DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL	
Costo de Contratación de Personal	S/5,000.00
COSTO DE REPOSICIÓN DE COMPACTADOR	
Cantidad a reponer	4
Costo de compactador	S/499,000.00
Costo total reposición	S/1,996,000.00
GASTOS GENERALES E IMPREVISTOS	S/7,000.00
COSTO TOTAL	S/2,042,350.00

Fuente: Elaboración Propia

5.7. Evaluación Económica

5.7.1 Flujo Económico

Con los datos expuestos previamente, se procese de a presentar el flujo proyectado para 10 años. Debido a que el proyecto está dirigido al sector público, se trabajará con la tasa social de descuento establecida por el MEF, para el periodo de tiempo evaluado, el cual es 8% (Ministerio de Economía y Finanzas , 2019).

Se consideró como ingreso para el periodo 0 la venta de las 5 compactadoras que han superado en creces su vida útil a S/250,000.00 (S/50,000.00 cada una). También se consideró para el periodo 10 un valor de rescate de los vehículos adquiridos de S/360,000.00 (S/ 90, 000.00 cada una)

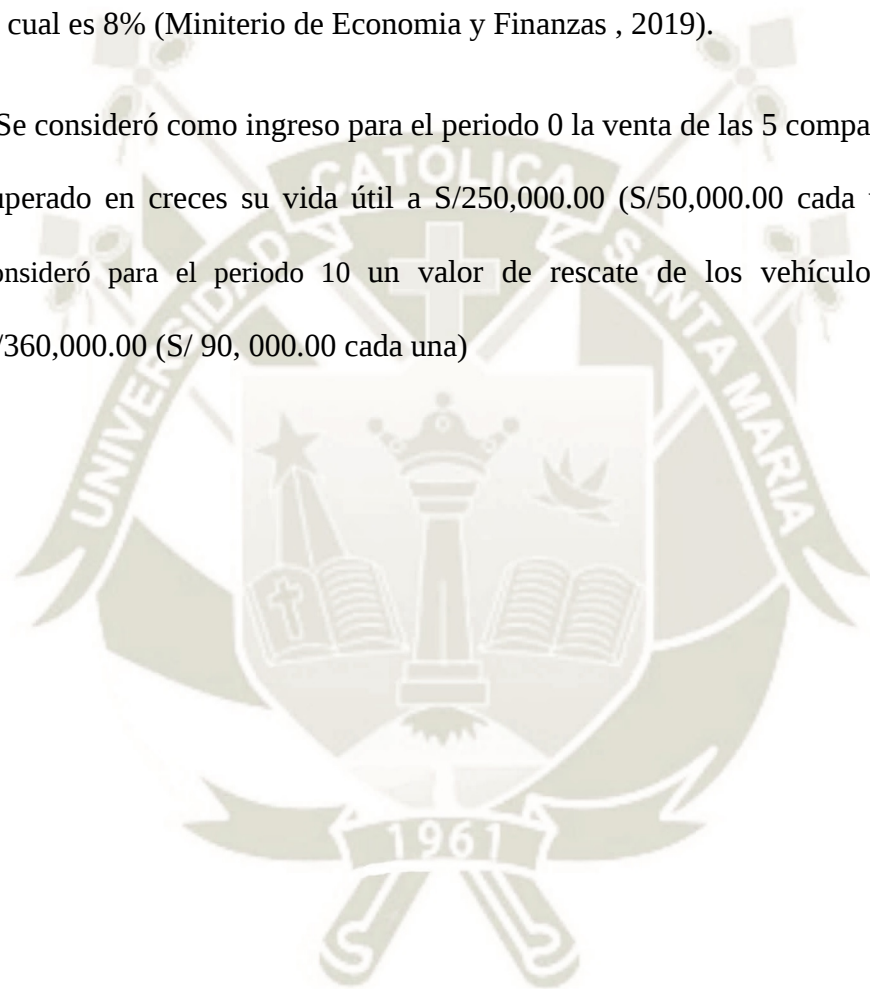


Tabla 36.
Flujo Económico del Proyecto.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos											
Venta de Activo	S/250,000.00										
Ahorro en Combustible		S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86	S/10,692.86
Ahorro en Mano de Obra		S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61	S/158,900.61
Ahorro en Costos de Mantenimiento		S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00	S/322,200.00
Valor de Rescate de equipos											S/360,000.00
Total Ingresos	S/250,000.00	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/851,793.47
Costos											
Recursos utilizados	S/2,850.00										
Costo de investigación	S/8,750.00										
Costo de prueba	S/9,500.00										
Reubicación de contenedores	S/250.00										
Difusión a la población	S/7,000.00										
Capacitaciones	S/6,000.00										
Costo de Contratación de personal	S/5,000.00										
Costo de reposición de equipo	S/1,996,000.00										
Gastos generales e imprevistos	S/7,000.00										
Depreciación		S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00
Valor en Libro											S/0.00
Total Costos	S/2,042,350.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00
Impuesto (No aplica)		S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00

Total Ingresos-	-										
Costos	S/1,792,350.00	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/292,193.47	S/652,193.47
Depreciación		S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00	S/199,600.00
Valor en Libro											S/0.00
Flujo del Proyecto	S/1,792,350.00	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/851,793.47

Elaboración: Propia

5.7.2 Cálculo del VAN

$$VAN = -Inversión + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{Flujos\ netos}{(1+i)^t}$$

$$VAN = -S/1,792,350.00 + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^1} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^2} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^3} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^4} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^5} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^6} + \frac{4491,793.47}{(1+0.08)^7} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^8} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^9} + \frac{851,793.47}{(1+0.08)^{10}}$$

$$VAN = S/1,674,373.87$$

5.7.3 Tasa Interna de Retorno

Tabla 37.

Tasa Interna de Retorno.

FLUJO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	-S/1,792,350.00	S/ 491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/851,798.47
TIR	25.04%										

Fuente: Elaboración Propia

5.7.4 Ratio Beneficio Costo

Bajo este enfoque, se puede concluir que la propuesta del modelo de optimización es sumamente beneficioso para Municipalidad Provincial de Ilo, pues los beneficios son mayores a los costos, teniendo un índice de 1.819 indicando que, por cada sol invertido en el proyecto, se recupera 1.819 soles.

Tabla 38.
Beneficio Costo

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total Ingresos	S/250,000.00	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/851,793.47
Total Inversión	S/2,042,350.00										

$$VAN \text{ Ingresos} = S/250,000.00 + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^1} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^2} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^3} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^4} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^5} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^6} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^7} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^8} + \frac{491,793.47}{(1+0.08)^9} + \frac{851,793.47}{(1+0.08)^{10}}$$

$$VAN \text{ Ingresos} = S/3,716,723.87$$

$$Inversión = S/2,042,350.00$$

$$B/C = \frac{S/3,716,723.87}{S/2,042,350.00}$$

$$\frac{B}{C} = 1.819$$

5.7.5 Periodo de Recuperación de Inversión

Teniendo en cuenta que el monto a desembolsar en el periodo actual es de S/1, 792,350.00 como se muestra en el flujo acumulado de la siguiente tabla, el periodo de recuperación se encontraría en el periodo 3 y 4. Obteniendo exactamente 3 años y 1 mes y 28 días

Tabla 39.
Periodo de Recupero de la Inversión

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total Flujo	S/1,792,350.00	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/491,793.47	S/851,793.47
Flujo Acumulado		S/491,793.47	S/983,586.94	S/1,475,380.41	S/1,967,173.88	S/2,458,967.35	S/2,950,760.82	S/3,442,554.29	S/3,934,347.76	S/4,426,141.23	S/5,277,934.70

Fuente. Elaboración propia

$$PRI = \text{Año inmediato anterior en que se recupera la inversión} + \frac{(\text{Inversión Inicial} - \text{Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión})}{\text{Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.}}$$

$$PRI = 3 + \frac{(S/1,792,350.00 - S/1,475,380.41)}{S/1,967,173.88}$$

$$PRI = 3.164 \text{ años} = 3 \text{ años y 1 mes y 28 días}$$

CAPÍTULO VI.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Primera. -

En la presente tesis, se presenta una propuesta de rutas para poder mejorar la eficiencia de la recolección y transporte de residuos en el distrito de Ilo basado en modelamiento matemático. El modelo muestra una alternativa planteando nuevas rutas de recolección, permitiendo proveer el servicio de recojo de residuos sólidos, pero reduciendo la cantidad de kilómetros recorridos.

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un estudio de investigaciones a nivel local, nacional e internacional relacionadas al uso del modelamiento matemático en la optimización de rutas, así como la revisión del marco legal que respalde la información puesta en el estudio, también se hace referencia a diversos autores, con la finalidad de estructurar las bases de la tesis.

Segunda. -

En la presente investigación se realizó el diagnóstico de la situación actual, a partir de la información proporcionada por la Municipalidad Provincial de Ilo, encontrándose que en total existen 9 rutas de recojo que trabajan 3 días a la semana. Respecto al personal que labora en las actividades de recojo, transporte y disposición final de residuos sólidos, se encontró que existen 27 personas en total que participan directamente en el recojo y recolección de residuos sólidos (9 choferes y 18 saltarines), sin embargo, solo 10 de ellos tienen un vínculo estable con la municipalidad. Se sabe también que para el transporte y recolección de residuos

sólidos la municipalidad utiliza 5 unidades vehiculares. Finalmente se estimó que, para el recojo y transporte de residuos sólidos se recorre un total de 148.46 kilómetros entre las 9 rutas mencionadas.

Tercera. -

La investigación propone un modelo óptimo de rutas a través de la realización del macroruteo (sectorización de rutas) según el número de vehículos calculados, cantidad que asciende a 4 unidades, luego se concluye que existirán 8 rutas dado que el servicio se da interdiario. Seguidamente a través de la aplicación del Modelo Matemático en Lindo se desarrolla rutas optimizadas en las 8 rutas, donde se concluye que existe una reducción significativa en el recorrido diario del distrito de Ilo para recojo de residuos sólidos, inicialmente se tiene 148.46 Km. y gracias a la propuesta realizada, se redujo a 98.843 Km, Además existe una reducción considerable de tiempo desde un 26.42 hrs. en el sistema actual a 20.4 hrs. para la propuesta, es decir, se reduce en un 22.7 %.

Cuarta. -

Se concluye que, gracias al modelo de optimización y producto de la reducción en las rutas de recojo de residuos sólidos, se obtiene la reducción de los costos de combustible, mano de obra y mantenimiento, alcanzando un ahorro anual de S/ 491,793.47. De igual manera, se halló el VAN de S/1,674,373.87, en base a los ahorros proyectados en el periodo de 10 años, indicando que el proyecto es aceptable. La propuesta tiene un costo de inversión de S/ 2,042,350.00 con una TIR de 25.04% y el periodo de recuperación es de 3 años, 1 mes y 28 días. Finalmente, se obtuvo la ratio beneficio costo de 1.819, que indica que, por cada sol invertido en el proyecto, se obtiene un beneficio de 1.819 soles.

6.2. Recomendaciones

Primera. –

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Ilo que utilice la información proporcionada en la presente investigación para poder reducir sus costos en la gestión de residuos sólidos.

Segunda. –

El modelo de solución presentado en la presente investigación puede ser utilizado como base para optimizar otros procesos de la Entidad como son: actividades de reciclaje, repartición de alimentos del programa vaso de leche a comedores populares, entre otros.

Tercera. –

Se recomienda a futuras investigaciones el uso de modelos matemáticos, para la formulación de rutas de recojo de residuos sólidos municipales, pues representa una herramienta sencilla y eficaz para alcanzar soluciones óptimas mediante diversos modelos matemáticos.

Cuarta. –

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Ilo colocar un mayor número de contenedores de residuos sólidos en el distrito. De modo que minimice aún más el tiempo empleado.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARIAS ROJAS, J. S. (2010). Repositorio de Tesis Universidad Javeriana. Obtenido de aplicación de un modelo de optimización en la planeación de rutas de los buses escolares del colegio liceo de cervantes norte: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7367/tesis403.pdf?sequence=1>
- Comite Distrital de Seguridad Ciudadana. (2016). Plan Distrital de Seguridad ciudadana Ilo . Moquegua : Municipalidad Provincial de Ilo.
- D.L. 1278 y Reglamento aprobado con DS N° 14-2017-MINAM. (2016).
- D.L.1278. (26 de Diciembre de 2016). Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lima, Lima, Peru.
- Decreto Supremo N° 016-2009-MTC. (2009).
- Fondo Social Europeo y Fundación Biodiversidad. (2020). Observatorio medio ambiente. Obtenido de Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE): <http://observatorio.medioambiente.gloobal.net/Sensibilizaci%C3%B3n/Problem%C3%A1tica%20ambiental/Residuos/Definici%C3%B3n/>
- Gerencia de Servicio a la Ciudad de Ilo. (4 de Enero de 2014). Sub Gerencia de Limpieza Pública y Mantenimiento de Áreas Verdes. Obtenido de Municipalidad Provincial de Ilo: <http://www.mpi.gob.pe/gerencia-de-servicios-a-la-ciudad/sub-gerencia-de-mantenimiento-y-ornato>
- Gordón-Mendoza, R., & Camargo-Buitrago, I. (2015). Selección de estadísticos para la estimación de la precisión experimental en ensayos de maíz. SCIELO.
- Hamdy A, T. (2004). Investigación de Operaciones 7a. edición. México D.F.: Pearson Educación.

HEIL. (24 de octubre de 2019). Ficha tecnica de recolector HEIL. Ficha Tecnica de recolector HEIL PT-1000A 15m3. Santiago de Chile, Chile, Chile.

INACAL, I. N. (28 de marzo de 2019). Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019. El Peruano, pág. 14.

INEI. (2007). Censo Nacionales 2007. Obtenido de <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>

INEI. (2017). Perfil Sociodemográfico del Perú. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informatica. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (30 de abril de 2019). Censos Nacionales 2017. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

INVIERTE.PE-MEF. (19 de diciembre de 2019). Consulta Inversiones. Obtenido de <https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/10123>

Kong, M. (2010). Investigación de Operaciones. Lima: Fondo Editorial PUCP.

Kong, M. (2010). Investigación de Operaciones. . Lima: Fondo Editorial PUCP.

La Constitución Política del Perú. (1993). Lima, Perú.

Ley N° 26842, Ley General de Salud. (1997).

Ley N° 28611 Ley General del Ambiente. (2005).

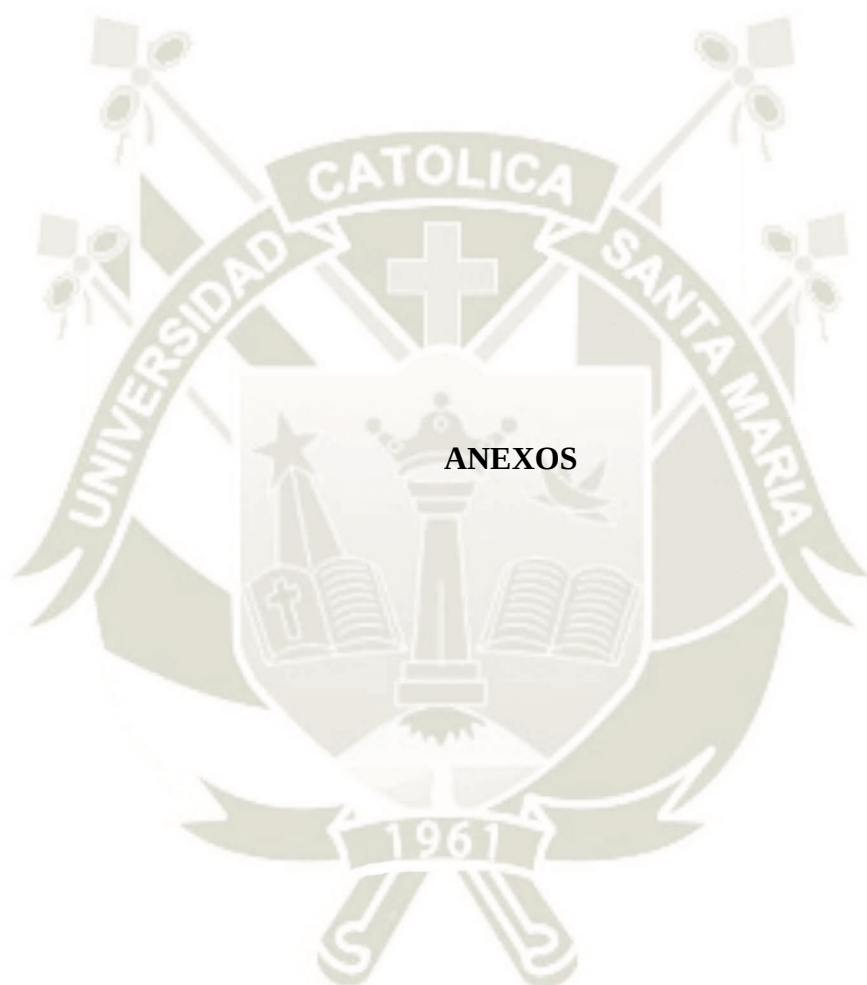
López, E., Salas, Ó., & Murillo, Á. (2012). El problema del agente viajero. Costa Rica: Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones.

López, E., Salas, Ó., & Murillo, Á. (2012). El problema del agente viajero. Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones.

- Ministerio del Ambiente. (2013). Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. Lima: Evaluación y Gestión Ambiental - Evagam S. A. C.
- Ministerio del Ambiente. (2014). Informe Nacional del Estado del Ambiente 2012 – 2013. Lima: Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos.
- Ministerio de Economía y Finanzas . (23 de enero de 2019). DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN. DIRECTIVA N° 001-2019-EF/63.01. Lima, Lima, Peru.
- MPI. (2016). Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos PIGARS. Ilo, Moquegua.
- Municipalidad Provincial de Ilo. (25 de abril de 2016). Noticias: Municipalidad provincial sensibiliza a población para no dejar basura fuera del horario de recojo. Obtenido de Municipalidad Provincial de Ilo: <http://www.mpi.gob.pe/index.php/2-principal/47-limpieza-publica>
- Municipalidad Provincial de Ilo. (2018). Reglamento de Organización y Funciones. Reglamento de Organización y Funciones. Ilo, Moquegua, Perú.
- Municipalidad Provincial de Ilo. (2019). Memoria Anual 2018. Ilo: Municipalidad Provincial de Ilo.
- Murillo, E. (2013). Guía de Laboratorio 9: Modelo del vendedor Viajero . En E. Murillo, Guía de Laboratorio Investigación de Operaciones . Arequipa : Universidad Católica de Santa María .
- Paredes Medina , J. (2015). Optimización de rutas en una Asociación de recojo de residuos sólidos reciclables en el distrito de Paucarpata. Arequipa: Universidad Católica Santa María.

- Paredes, J. C. (2018). Análisis de la Eficiencia de la Gestión Municipal de Residuos Sólidos en el Perú y sus Determinantes. 2018: INEI.
- Pineda, S. (2006). Manejo y disposición de residuos sólidos 1a Edición. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.
- Política Nacional del Ambiente, D.S. N° 012-2009-MINAM. (2019).
- Racero Moreno, J., & Pérez Arriaga, E. (2006). Optimización del sistema de rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios. Valencia: X Congreso de Ingeniería de Organización.
- RUIZ LIZA, I. J., & VIDAL URDIALES, W. M. (10 de Noviembre de 2016). Repositorio USS. Obtenido de MODELO DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RECOJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE REQUE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE OPERACIONES, CHICLAYO - 2016: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/2314/RUIZ%20LIZA%20y%20VIDAL%20URDIALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, J. J., & Restrepo, J. H. (2004). Aplicación de la teoría de grafos y el algoritmo de Dijkstra para determinar la ruta más corta en una ciudad. Pereira: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.
- Secretaría De Desarrollo Social. (2004). Manual para el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos municipales. Sincelejo, Colombia: Universidad de Sucre.
- Taha, H. (2004). Investigación de Operaciones 9a. edición. . México D.F.: Pearson Educación.
- Taquia Valdivia , J. (2013). Optimización de rutas en una empresa de recojo de residuos sólidos en el distrito de Los Olivos. Lima: Pontifica Universidad Catolica del Peru.
- Vásquez, D. A. (2015). Aplicación de la investigación de operaciones al problema de la distribución a una empresa logística. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.





ANEXO 1. RECORRIDO DE RUTAS ACTUALES

RECORRIDO RUTA A

Zona A – Cercado puerto
Servicio: lunes, miércoles y viernes
Turno: Mañana
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Chalaca Nylon Alto Ilo
Urb. Enapu
Bello Horizonte B.H. ampliación
Empresa privada JAMIJO
Calienta Negros Barretero de Lanchas
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO RUTA B

Zona B – Casco urbano lado sur
Servicio: Diario (martes, jueves y sábado)
Turno: Tarde
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Monte Rico
Nylon San Pedro Marítimos
20 de diciembre
Urb. Santa Rosa
Costa Azul
Callao
Abtao
Matara
Ferrocarril
Moquegua
Zepita
Mirave
Jr. Ilo
Junín
Dos de Mayo
Callao
Grau
Pichincha
Ayacucho Barredora

28 de Julio
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO RUTA C

Zona C – Miramar
Servicio: Diario (lunes, miércoles y viernes)
Turno: Tarde
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Villa del Mar
Kennedy
Miramar de la Z hasta A
Viaje Relleno Sanitario
Refrigerio

RECORRIDO RUTA D

Zona D – Casco urbano lado norte
Servicio: lunes, miércoles y viernes
Turno: Tarde
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Villa Municipal
Urb. Huáscar
Urb. Aduaneros
Urb. Ilo
Urb. Magisterial
Urb. Garibaldi
Av. Lino Urquieta
Meylan
Hospital Essalud
Pedro Flores
Av. Venecia
Av. Kennedy
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO RUTA E

Zona E – Pampa inalámbrica
Servicio: Diario (martes, jueves y sábado)
Turno: Tarde
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Miramar Parte Baja
Kennedy Parte Baja
Arenal San Pedro
San Francisco
Florida
Siglo XXI
Refrigerio
Urb. Pacocha
José C. Mariátegui
Luis E. Valcárcel
Hospital
Edificios de Enace
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO RUTA F

Zona F – Pampa inalámbrica
Servicio: Interdiario (lunes, miércoles y viernes)
Turno: Mañana
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Canastilla de Subida de cuartel
Canastilla Miguel Grau
Circunvalación Cuajone
24 de Octubre
Vista Alegre
Alto Chiribaya
Refrigerio
Nueva Generación
Nueva Alianza
Los Arenales
Mirador el Pacifico
Vista al Mar
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO ZONA G

Zona G – Pampa inalámbrica
Servicio: Interdiario (Martes, Jueves y sábado)
Turno: Mañana
Lugares de recorrido
Salida de Deposito
Canastilla de Subida de cuartel
Canastilla Miguel Grau
Villa el paraíso
1 de mayo
Villa Pacifico
Villa el Progreso
Las Lomas - Boca del Sapo
2 de marzo
Juan Pablo II
Refrigerio
Villa militar
Grifo Paititi
Hotel Ilo - Monkey
San Gerónimo
Miguel Grau
Circulación Cuajone
Parte Alta Kennedy
Cesar Vallejo
Nueva Esperanza
18 de mayo
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO ZONA H

Zona H – Pampa inalámbrica
Servicio: Interdiario (martes, jueves y sábado)
Turno: Mañana
Lugares de recorrido
Salida de deposito
Subida de Kennedy
Av. Pedro Huillca
Los Ángeles
Villa Libertador
Las Brisas V-III
Nueva Victoria
Refrigerio
Int. Latinoamericana
Las Gardenias
Tren al Sur
Betesda - Universidad - Senati
Tecnológico
Urb. Los Olivares
Urb. Liberación
Villa Marina
Viaje Relleno Sanitario

RECORRIDO ZONA I

Zona I – Pampa inalámbrica
Servicio: Interdiario (lunes, miércoles y viernes)
Turno: Mañana
Lugares de recorrido
Salida de deposito
Subida de Kennedy
Av. Pedro Huillca
Nuevo Ilo
Sr. De los Milagros
Refrigerio
Hábitat
Glorietas
Cobresur
José Olaya
Ciudad del Pescador
Villa el Porteño
Villa Metalúrgica
Villa la primavera
Costa Verde
Vista Azul
Viaje Relleno Sanitario

ANEXO 2. UBICACIÓN DE CONTENEDORES

Nº	UBICACIÓN
1	Enace Edificios Verdes Block D / Costado terreno de la iglesia
2	Frente Mz 33 Lt 05 Urb. Magisterial
3	Enace Edificios Verdes Block D por lado Av. Pedro Huilca (1/2 cdra.)
4	Frente a Mz 35 Lt 01 / Enace Edificios Verdes Block D. Urb. Liberación
5	Frente Mz 35 Lt. 13 / Terreno baldío Enace Edificios Verdes
6	Frente Mz. 09 Lote 04 Urb. Villa Marina
7	Frente Mz. 21 Urb. Daniel A. Carrión/ costado Enace Edificios Verde
8	Mz. 01 Lote 14 PROMUVI IV Nuevo Ilo
9	Enace Edificios Verdes Block B/Traslado frente, recto de UJCM
10	En Mz 05, Costado Lote 12 (Frente terreno Baldío) Urb. Villa Marina
11	Frente a Enace Edificios Amarillo Block A (cruzando pista)
12	Frente Mz 24 Lt 08 / Mz. 21 Lt. 01 urb. Liberación
13	Frente Mz 21 Lt 11 Urb. Liberación
14	Frente Mz. 03 Villa Marina - Recta de UJCM
15	Berma Central. Urb Mariátegui y Siglo XXI Mz. D.
16	Frente Mz M costado cancha UJCM
17	Mz C costado Lt. 10 urb. UJCM
18	Frente Mz A Lt 10 Urb. UJCM
19	Berma Central Av. P. Huilca (Mz 62 Urb Valcárcel y Aso. Amauta M-9)
20	Mz 69, frente a Mz 68 Urb. Luis E. Valcárcel
21	Frente Mz 68 Urb. Valcárcel cruzando pista, costado de MINSA
22	Frente Mz 09 Lt 01 Urb. Luis E. Valcárcel
23	Costado Poder Judicial, frente Mz 32 Lt 01 Urb. Luis E. Valcárcel
24	Costado Serenazgo, Frente Mz 48 Lt 11 y Mz 52 Lt 01 Urb. Valcárcel
25	Frente Mz E Lt 11 Urb: Villa El Porteño (frente a parque)
26	Frente a Mz F Lt 01 Urb. Villa El Porteño
27	Frente Mz L, Lt 06 y Mz MLt 11 Urb. Villa El Edén (HABITAD)
28	Frente a Mz 18 Lt 16 y Mz 17 Lt 36 / Berma Central Vista Azul
29	Frente a Mz 20 Lt 02 y Mz 15 Lt 01 / Berma Central Vista Azul
30	Frente a Mz. 24 Lt 07 y Mz 11 Lt 36 /Berma Central Vista Azul
31	Frente a Mz 25 Lt 16 y Mz 11 Lt 36 / Berma Central Vista Azul
32	Frente a Mz 28 Lt 07 y Mz 08 Lt 36 / Alto Chiribaya
33	Frente a Mz 29 Lt 13 y Mz 07 Lt 01 / Nueva Alianza
34	Frente a Mz 32 Lt 02 y Mz 02 Lt 01 / Berma Central Villa Primavera
35	En Avenida / Frente a Mz U Lt 22 Urb. Las Gardenias
36	En Avenida / Frente a Mz U Lt 11 Urb. Tren al Sur
37	En Avenida / Frente a Parque / Costado Mz L Lt 20 Urb. Tren al Sur
38	En Avenida / Frente a Parque, Costado Mz T Lt 18 Las Gardenias
39	Entre Mz 9 Lt 13 y Mz 13 Lt 14 Urb. Nueva Victoria

Nº	UBICACIÓN
40	Entre Mz 10 Lt 12 y Mz 16 Lt 13, en Avenida. Urb. Nueva Victoria
41	Frente a Mz 23 Lt 14 / PROMUVI VI
42	Frente a Mz 59 Lt 1 / Urb Las Brisas V.
43	Frente a Mz 62 Lt 13 / Urb Las Brisas V.
44	En Avenida, entre Mz 66 Lt 1 y Mz 88 Lt 1 / Urb. Los Ángeles
45	En Avenida, entre Mz 76 Lt 1 y Mz 98 / Urb. Los Ángeles
46	En Avenida, frente a Mz 51 Lt 14 (frente a iglesia) Villa Paraíso
47	Frente a Mz 56 Lt 1 Las Brisas V.
48	Frente a Mz 29 Lt 11 y Mz 28 Lt 1 / Urb. Liberación
49	En Mz 12, costado Lt 8 / Urb. Liberación
50	Berma Central Av. P. Huilca (Mz 57 Lt 12 Urb Valcárcel frente a J.C. Mariátegui)
51	Frente a Mz. 8 Lt. 20 Urb Villa Primavera
52	Av. Andrés Avelino Cáceres / Grifo PAITITI
53	Av. Lino Urquieta/ Mercado Pacocha
54	Callao Abtao c/Calle Pedro Flores
55	Calle Soldado desconocido / Frente a Parque. EPISA
56	Calle 2 de mayo / Junín (costado de la Iglesia)
57	Calle Matará c/ Junín
58	Jr. ILO c/ Edif. Rodríguez
59	Calle Atlántico MZ C Lt 20 MIRAMAR
60	Espalda Colegio Jhon Kennedy/ Frente a Mz. K-7
61	Calle Zela c/ Pedro Ruiz Gallo - MIRAMAR
62	Tupac Amaru c/ Color – MIRAMAR
63	Tupac Amaru c/ Colon - MIRAMAR
64	AA HH. Bello Horizonte - Costado Mz Ñ-3
65	Urb. 18 de Mayo J - 29/Frente Cía. De Bomberos
66	Primavera C/ Calle Arequipa MIRAMAR
67	Primavera c/Francisco Pizarro - MIRAMAR

Fuente: Informe N° 75-2019-SGLPAV-GSC-MPI de 17 de julio de 2019

ANEXO 3. ARCOS POSIBLES DE CADA ZONA

ZONA 1

N°	NODO INICIAL	NODO FINAL	DISTANCIA
1	1	6	180.00
2	1	24	170.00
3	1	60	150.00
4	2	4	150.00
5	2	6	90.00
6	2	11	125.00
7	2	30	155.00
8	3	52	100.00
9	3	109	110.00
10	3	126	100.00
11	3	127	150.00
12	4	2	150.00
13	4	5	120.00
14	4	32	90.00
15	5	4	120.00
16	5	10	120.00
17	5	13	210.00
18	6	1	180.00
19	6	2	90.00
20	6	31	130.00
21	6	32	150.00
22	7	40	120.00
23	7	64	115.00
24	7	116	150.00
25	7	127	160.00
26	7	129	85.00
27	8	40	100.00
28	8	64	150.00
29	10	5	120.00
30	10	11	50.00
31	10	15	65.00
32	11	2	125.00
33	11	10	50.00
34	11	29	50.00
35	11	33	100.00
36	13	5	210.00
37	13	19	175.00
38	15	10	65.00
39	15	19	80.00
40	15	29	70.00
41	19	13	175.00
42	19	15	80.00
43	19	27	145.00
44	22	23	70.00
45	22	46	300.00
46	23	22	70.00
47	23	25	190.00
48	23	48	300.00
49	24	1	170.00

50	24	32	100.00
51	25	23	190.00
52	25	93	300.00
53	26	88	85.00
54	26	87	160.00
55	27	19	145.00
56	27	29	120.00
57	27	50	150.00
58	28	33	110.00
59	28	50	100.00
60	28	56	110.00
61	28	70	130.00
62	29	11	50.00
63	29	15	70.00
64	29	27	120.00
65	30	2	155.00
66	30	31	100.00
67	30	33	100.00
68	30	56	100.00
69	31	6	130.00
70	31	30	100.00
71	31	36	120.00
72	31	60	150.00
73	32	4	90.00
74	32	6	150.00
75	32	24	100.00
76	33	11	100.00
77	33	28	110.00
78	33	30	100.00
79	34	63	180.00
80	34	68	115.00
81	34	101	130.00
82	35	54	140.00
83	35	63	140.00
84	35	66	100.00
85	36	31	120.00
86	36	44	110.00
87	36	55	130.00
88	36	56	100.00
89	37	73	65.00
90	37	61	200.00
91	37	102	120.00
92	40	7	120.00
93	40	8	100.00
94	40	83	90.00
95	44	36	110.00
96	44	54	125.00
97	44	60	110.00
98	46	22	300.00
99	46	48	75.00
100	46	92	190.00
101	48	23	300.00
102	48	46	75.00
103	48	91	185.00
104	50	27	150.00
105	50	28	100.00
106	50	93	115.00

107	51	52	200.00
108	51	69	100.00
109	51	116	110.00
110	51	127	150.00
111	52	3	100.00
112	52	51	200.00
113	52	95	110.00
114	52	110	100.00
115	54	35	140.00
116	54	44	125.00
117	54	55	140.00
118	55	36	130.00
119	55	54	140.00
120	55	63	120.00
121	55	68	75.00
122	56	28	110.00
123	56	30	100.00
124	56	36	100.00
125	56	68	130.00
126	57	58	160.00
127	57	72	120.00
128	57	77	90.00
129	57	81	70.00
130	58	37	110.00
131	58	61	80.00
132	58	79	80.00
133	60	1	150.00
134	60	31	150.00
135	60	44	110.00
136	61	58	80.00
137	61	77	160.00
138	61	102	200.00
139	61	124	60.00
140	61	37	200.00
141	63	34	180.00
142	63	35	140.00
143	63	55	120.00
144	63	66	160.00
145	64	7	115.00
146	64	61	200.00
147	64	76	50.00
148	65	72	120.00
149	65	75	85.00
150	65	87	80.00
151	66	35	100.00
152	66	73	100.00
153	66	80	110.00
154	68	34	115.00
155	68	55	75.00
156	68	56	130.00
157	68	70	110.00
158	69	51	100.00
159	69	94	100.00
160	69	110	200.00
161	70	28	130.00
162	70	68	110.00
163	70	93	80.00

164	70	101	100.00
165	72	57	120.00
166	72	65	120.00
167	72	74	80.00
168	73	34	200.00
169	73	37	65.00
170	73	66	100.00
171	74	75	160.00
172	74	77	100.00
173	74	82	85.00
174	75	65	85.00
175	75	74	160.00
176	75	86	100.00
177	76	64	50.00
178	76	77	100.00
179	76	82	110.00
180	77	57	90.00
181	77	61	160.00
182	77	74	100.00
183	77	76	100.00
184	78	8	110.00
185	78	83	150.00
186	78	86	100.00
187	78	108	150.00
188	79	58	80.00
189	79	73	115.00
190	79	80	100.00
191	80	79	100.00
192	80	104	150.00
193	81	57	70.00
194	81	79	110.00
195	81	104	100.00
196	82	8	150.00
197	82	76	110.00
198	82	86	150.00
199	83	40	90.00
200	83	78	150.00
201	83	84	240.00
202	84	83	240.00
203	84	108	100.00
204	86	75	100.00
205	86	78	100.00
206	86	82	150.00
207	87	65	80.00
208	87	88	130.00
209	87	26	160.00
210	88	72	80.00
211	88	81	110.00
212	91	48	185.00
213	91	92	75.00
214	91	93	75.00
215	91	96	150.00
216	92	46	190.00
217	92	91	75.00
218	92	98	150.00
219	93	25	300.00
220	93	50	115.00

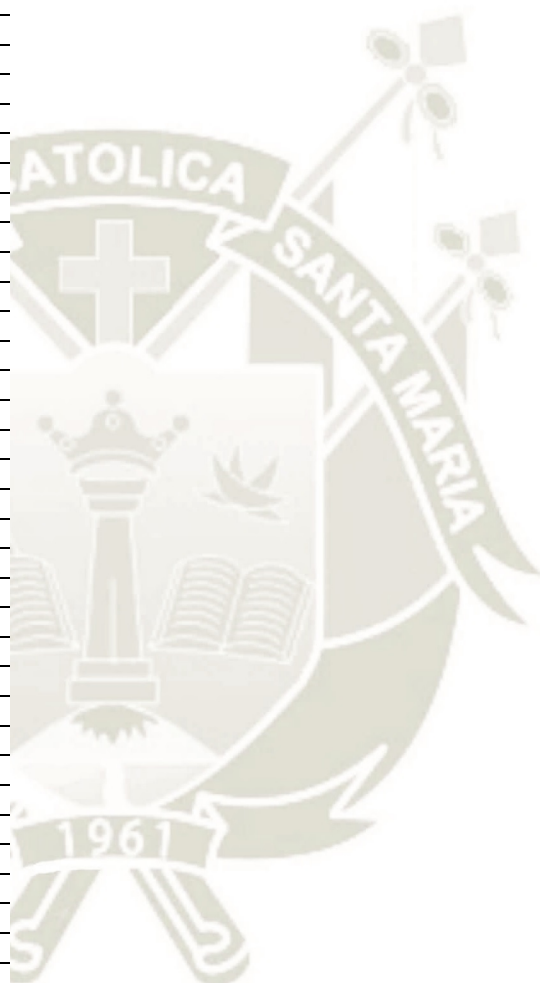
221	93	70	80.00
222	93	91	75.00
223	93	99	200.00
224	93	101	150.00
225	94	69	100.00
226	94	116	100.00
227	95	52	110.00
228	95	109	110.00
229	95	110	150.00
230	96	91	150.00
231	96	98	70.00
232	96	99	70.00
233	98	92	150.00
234	98	96	70.00
235	98	114	160.00
236	99	93	200.00
237	99	96	70.00
238	99	100	50.00
239	99	120	165.00
240	100	99	50.00
241	100	101	90.00
242	100	102	200.00
243	100	120	200.00
244	101	34	130.00
245	101	70	100.00
246	101	93	150.00
247	101	100	90.00
248	101	102	250.00
249	102	37	120.00
250	102	61	200.00
251	102	100	200.00
252	102	101	250.00
253	102	118	50.00
254	104	26	110.00
255	104	81	100.00
256	104	80	150.00
257	108	78	150.00
258	108	84	100.00
259	109	3	110.00
260	109	95	110.00
261	110	52	100.00
262	110	69	200.00
263	110	95	150.00
264	114	98	160.00
265	114	120	90.00
266	114	121	120.00
267	116	7	150.00
268	116	51	110.00
269	116	94	100.00
270	118	102	50.00
271	118	119	100.00
272	118	120	250.00
273	118	124	150.00
274	119	118	100.00
275	119	121	150.00
276	119	122	100.00
277	119	124	100.00

278	120	99	165.00
279	120	100	200.00
280	120	114	90.00
281	120	118	250.00
282	120	121	100.00
283	121	114	120.00
284	121	119	150.00
285	121	120	100.00
286	121	125	100.00
287	122	119	100.00
288	122	123	100.00
289	122	125	150.00
290	122	128	100.00
291	123	122	100.00
292	123	126	150.00
293	123	127	100.00
294	123	129	100.00
295	124	61	60.00
296	124	118	150.00
297	124	119	100.00
298	124	128	100.00
299	125	121	100.00
300	125	122	150.00
301	125	126	100.00
302	126	3	100.00
303	126	123	150.00
304	126	125	100.00
305	127	3	150.00
306	127	7	160.00
307	127	51	150.00
308	127	123	100.00
309	128	122	100.00
310	128	124	100.00
311	128	129	100.00
312	129	7	85.00
313	129	123	100.00
314	129	128	100.00

ZONA 2

Arco	Nodo Inicial	Nodo Final	Distancia (m)
1	1	2	39.00
2	1	3	102.00
3	2	1	39.00
4	2	4	124.00
5	3	1	102.00
6	3	4	65.00
7	3	5	45.00
8	4	2	102.00
9	4	3	65.00
10	4	6	45.00
11	5	3	45.00
12	5	6	65.00
13	5	7	45.00
14	6	4	45.00
15	6	5	65.00
16	6	8	45.00
17	7	5	45.00
18	7	8	65.00

19	7	9	55.00
20	8	6	45.00
21	8	7	65.00
22	8	10	55.00
23	9	7	55.00
24	9	10	65.00
25	9	11	183.00
26	10	8	55.00
27	10	9	45.00
28	10	12	183.00
29	11	9	183.00
30	11	12	48.00
31	11	13	160.00
32	12	11	48.00
33	12	14	225.00
34	13	11	160.00
35	13	14	86.00
36	13	15	152.00
37	14	12	225.00
38	14	13	86.00
39	14	16	205.00
40	14	19	151.00
41	15	13	152.00
42	15	16	67.00
43	16	14	205.00
44	16	15	67.00
45	16	17	240.00
46	17	16	240.00
47	17	18	80.00
48	17	22	40.00
49	18	17	80.00
50	18	19	70.00
51	18	21	50.00
52	19	14	151.00
53	19	18	62.00
54	19	20	55.00
55	20	19	55.00
56	20	21	83.00
57	20	27	35.00
58	21	18	50.00
59	21	20	83.00
60	21	26	25.00
61	22	17	40.00
62	22	23	83.00
63	22	24	97.00
64	23	22	83.00
65	23	24	55.00
66	23	30	160.00
67	24	22	97.00
68	24	28	165.00
69	24	31	158.00
70	25	26	23.00
71	25	28	145.00
72	26	21	25.00
73	26	25	23.00
74	26	27	114.00
75	27	20	35.00
76	27	26	114.00
77	27	28	70.00
78	28	24	165.00
79	28	25	145.00
80	28	27	70.00



81	28	29	65.00
82	29	28	65.00
83	29	33	80.00
84	29	34	60.00
85	30	23	160.00
86	30	31	55.00
87	30	38	123.00
88	31	24	158.00
89	31	30	55.00
90	31	32	35.00
91	31	37	54.00
92	32	31	35.00
93	32	33	80.00
94	32	36	66.00
95	33	29	80.00
96	33	32	80.00
97	33	35	64.00
98	34	29	60.00
99	34	35	82.00
100	34	42	60.00
101	35	33	64.00
102	35	34	82.00
103	35	36	85.00
104	35	41	60.00
105	36	32	66.00
106	36	35	85.00
107	36	37	90.00
108	36	40	67.00
109	37	31	54.00
110	37	36	90.00
111	37	39	60.00
112	38	30	123.00
113	38	39	50.00
114	38	49	57.00
115	39	37	60.00
116	39	38	50.00
117	39	40	60.00
118	39	48	104.00
119	40	36	67.00
120	40	39	60.00
121	40	41	137.00
122	40	46	63.00
123	41	35	60.00
124	41	40	137.00
125	41	42	82.00
126	41	44	60.00
127	42	34	60.00
128	42	41	82.00
129	42	43	60.00
130	43	42	60.00
131	43	44	82.00
132	43	54	60.00
133	44	41	60.00
134	44	43	82.00
135	44	45	126.00
136	44	53	60.00
137	45	44	125.00
138	45	46	80.00
139	45	52	60.00
140	46	40	63.00
141	46	45	80.00
142	46	47	75.00

143	47	46	75.00
144	47	48	60.00
145	47	51	115.00
146	47	67	324.00
147	48	39	104.00
148	48	47	60.00
149	48	49	55.00
150	48	51	100.00
151	49	38	57.00
152	49	48	55.00
153	49	50	100.00
154	50	49	100.00
155	50	51	60.00
156	50	123	177.00
157	51	47	115.00
158	51	48	100.00
159	52	45	60.00
160	52	53	90.00
161	52	55	55.00
162	53	44	60.00
163	53	52	90.00
164	53	54	100.00
165	53	56	65.00
166	54	43	60.00
167	54	53	100.00
168	54	57	60.00
169	55	52	55.00
170	55	56	65.00
171	55	58	65.00
172	56	53	65.00
173	56	55	65.00
174	56	57	100.00
175	56	59	65.00
176	57	54	60.00
177	57	56	100.00
178	57	60	55.00
179	58	55	65.00
180	58	59	29.00
181	58	62	90.00
182	59	56	65.00
183	59	58	29.00
184	59	60	100.00
185	60	57	55.00
186	60	59	100.00
187	60	61	37.00
188	61	60	37.00
189	61	62	100.00
190	61	63	80.00
191	62	58	90.00
192	62	61	100.00
193	62	63	88.00
194	62	66	60.00
195	63	61	80.00
196	63	62	88.00
197	63	64	50.00
198	64	63	50.00
199	64	65	60.00
200	64	69	50.00
201	65	64	60.00
202	65	66	60.00
203	65	68	50.00
204	66	62	60.00

205	66	65	60.00
206	66	67	60.00
207	67	47	324.00
208	67	66	60.00
209	67	68	60.00
210	67	73	65.00
211	68	65	50.00
212	68	67	60.00
213	68	69	60.00
214	68	71	50.00
215	69	64	50.00
216	69	68	60.00
217	69	70	50.00
218	70	69	50.00
219	70	71	60.00
220	70	78	50.00
221	71	68	50.00
222	71	70	60.00
223	71	72	55.00
224	71	77	50.00
225	72	71	55.00
226	72	73	60.00
227	72	76	50.00
228	73	67	65.00
229	73	72	60.00
230	73	74	60.00
231	74	73	60.00
232	74	75	40.00
233	74	82	50.00
234	75	74	40.00
235	75	76	60.00
236	75	81	100.00
237	75	83	50.00
238	76	72	50.00
239	76	75	60.00
240	76	77	60.00
241	76	81	50.00
242	77	71	50.00
243	77	76	60.00
244	77	78	60.00
245	77	80	50.00
246	78	70	50.00
247	78	77	60.00
248	78	79	50.00
249	79	78	50.00
250	79	80	45.00
251	79	87	75.00
252	80	77	50.00
253	80	79	45.00
254	80	81	50.00
255	81	75	100.00
256	81	76	50.00
257	81	80	50.00
258	81	84	50.00
259	81	87	159.00
260	82	74	50.00
261	82	83	70.00
262	82	128	110.00
263	83	75	50.00
264	83	82	70.00
265	83	84	70.00
266	83	130	120.00

267	84	81	50.00
268	84	83	70.00
269	84	86	75.00
270	86	84	75.00
271	86	88	95.00
272	86	90	60.00
273	87	79	75.00
274	87	81	159.00
275	87	88	50.00
276	88	86	95.00
277	88	87	50.00
278	88	89	50.00
279	89	88	50.00
280	89	90	100.00
281	89	91	60.00
282	89	99	45.00
283	90	86	60.00
284	90	89	100.00
285	90	92	55.00
286	91	89	60.00
287	91	92	98.00
288	91	94	60.00
289	92	90	55.00
290	92	91	98.00
291	92	93	60.00
292	93	92	60.00
293	93	94	80.00
294	93	131	161.00
295	94	91	60.00
296	94	93	80.00
297	94	95	55.00
298	95	94	55.00
299	95	96	78.00
300	96	95	78.00
301	96	97	55.00
302	96	112	55.00
303	97	96	55.00
304	97	98	40.00
305	97	111	55.00
306	98	97	40.00
307	98	104	45.00
308	98	110	55.00
309	99	89	45.00
310	99	100	55.00
311	100	99	55.00
312	100	101	50.00
313	100	103	40.00
314	101	100	50.00
315	101	102	40.00
316	102	101	40.00
317	102	103	50.00
318	102	105	130.00
319	103	100	40.00
320	103	102	50.00
321	103	104	30.00
322	103	107	110.00
323	104	98	45.00
324	104	103	30.00
325	104	109	55.00
326	105	102	130.00
327	105	106	25.00
328	105	122	180.00

329	106	105	25.00
330	106	107	35.00
331	106	121	120.00
332	107	103	110.00
333	107	106	35.00
334	107	108	35.00
335	107	120	120.00
336	108	107	35.00
337	108	109	40.00
338	108	119	120.00
339	109	104	55.00
340	109	108	40.00
341	109	110	50.00
342	109	118	120.00
343	110	98	55.00
344	110	109	50.00
345	110	111	50.00
346	110	117	120.00
347	111	97	55.00
348	111	110	50.00
349	111	112	50.00
350	111	116	120.00
351	112	96	55.00
352	112	111	50.00
353	112	113	75.00
354	112	115	120.00
355	113	112	75.00
356	113	114	70.00
357	114	113	70.00
358	114	115	65.00
359	115	112	120.00
360	115	114	65.00
361	115	116	60.00
362	116	111	120.00
363	116	115	60.00
364	116	117	60.00
365	117	110	120.00
366	117	116	60.00
367	117	118	60.00
368	118	109	120.00
369	118	117	60.00
370	118	119	60.00
371	119	108	120.00
372	119	118	60.00
373	119	120	60.00
374	120	107	120.00
375	120	119	60.00
376	120	121	60.00
377	121	106	120.00
378	121	120	60.00
379	121	122	60.00
380	122	105	180.00
381	122	121	60.00
382	123	50	177.00
383	123	124	215.00
384	123	125	152.00
385	124	123	215.00
386	124	125	140.00
387	124	127	133.00
388	125	123	152.00
389	125	124	140.00
390	125	126	125.00

391	126	125	125.00
392	126	127	110.00
393	126	128	55.00
394	127	124	133.00
395	127	126	110.00
396	127	129	60.00
397	128	82	110.00
398	128	126	55.00
399	128	129	65.00
400	128	130	105.00
401	129	127	60.00
402	129	128	65.00
403	129	131	110.00
404	130	83	120.00
405	130	128	105.00
406	130	131	65.00
407	131	93	161.00
408	131	129	110.00
409	131	130	65.00

ZONA 3

N°	nodo inicial	nodo final	distancia
1	1	2	75.00
2	1	7	100.00
3	2	1	75.00
4	2	3	75.00
5	2	8	100.00
6	3	2	75.00
7	3	4	60.00
8	3	9	35.00
9	4	3	60.00
10	4	5	90.00
11	4	10	55.00
12	5	4	90.00
13	5	6	40.00
14	5	11	35.00
15	6	5	40.00
16	6	17	100.00
17	7	1	100.00
18	7	8	70.00
19	7	12	110.00
20	8	2	100.00
21	8	7	70.00
22	8	9	75.00
23	8	13	140.00
24	9	3	78.00
25	9	8	75.00
26	9	10	80.00
27	9	14	125.00
28	10	4	55.00
29	10	9	80.00
30	10	11	90.00
31	10	15	90.00
32	11	5	35.00
33	11	10	90.00

34	11	16	50.00
35	12	7	110.00
36	12	13	65.00
37	12	18	50.00
38	13	8	140.00
39	13	12	65.00
40	13	14	80.00
41	13	19	55.00
42	14	9	125.00
43	14	13	80.00
44	14	15	80.00
45	14	20	55.00
46	15	10	90.00
47	15	14	80.00
48	15	16	50.00
49	15	21	80.00
50	16	11	50.00
51	16	15	50.00
52	16	17	40.00
53	17	6	100.00
54	17	16	40.00
55	17	22	40.00
56	18	12	50.00
57	18	19	65.00
58	18	23	120.00
59	19	13	55.00
60	19	18	65.00
61	19	20	100.00
62	19	24	100.00
63	20	14	55.00
64	20	19	100.00
65	20	21	120.00
66	20	25	120.00
67	21	15	80.00
68	21	20	120.00
69	21	22	100.00
70	21	26	120.00
71	22	17	40.00
72	22	21	100.00
73	22	27	100.00
74	23	18	120.00
75	23	24	115.00
76	23	28	110.00
77	24	19	100.00
78	24	23	115.00
79	24	25	110.00
80	24	29	100.00
81	25	20	120.00
82	25	24	110.00
83	25	26	100.00
84	25	30	100.00
85	26	21	120.00
86	26	25	100.00
87	26	27	100.00
88	26	31	120.00
89	27	22	100.00
90	27	26	100.00

91	27	32	120.00
92	28	23	110.00
93	28	29	170.00
94	28	34	110.00
95	29	24	100.00
96	29	28	170.00
97	29	30	100.00
98	29	36	120.00
99	30	25	100.00
100	30	29	100.00
101	30	31	100.00
102	30	37	120.00
103	31	26	120.00
104	31	30	100.00
105	31	32	100.00
106	31	38	120.00
107	32	27	120.00
108	32	31	100.00
109	32	39	110.00
110	33	34	100.00
111	33	42	150.00
112	34	28	110.00
113	34	33	100.00
114	34	35	100.00
115	34	43	100.00
116	35	34	100.00
117	35	36	80.00
118	35	44	110.00
119	36	29	120.00
120	36	35	80.00
121	36	37	200.00
122	36	45	200.00
123	37	30	120.00
124	37	36	200.00
125	37	38	100.00
126	37	46	200.00
127	38	31	120.00
128	38	37	100.00
129	38	39	100.00
130	38	47	200.00
131	39	32	110.00
132	39	38	100.00
133	39	40	100.00
134	39	48	200.00
135	40	39	100.00
136	40	41	100.00
137	40	49	150.00
138	41	40	100.00
139	41	50	180.00
140	42	33	150.00
141	42	43	120.00
142	42	51	40.00
143	43	34	100.00
144	43	42	120.00
145	43	44	100.00
146	43	52	60.00
147	44	35	110.00

148	44	43	100.00
149	44	45	80.00
150	44	53	75.00
151	45	36	200.00
152	45	44	80.00
153	45	46	100.00
154	45	54	75.00
155	46	37	200.00
156	46	45	100.00
157	46	47	80.00
158	46	55	62.00
159	47	38	200.00
160	47	46	80.00
161	47	48	150.00
162	47	56	65.00
163	48	39	200.00
164	48	47	150.00
165	48	49	130.00
166	48	57	65.00
167	49	40	150.00
168	49	48	130.00
169	49	50	110.00
170	49	58	80.00
171	50	41	180.00
172	50	49	110.00
173	50	65	150.00
174	50	66	130.00
175	51	42	40.00
176	51	52	100.00
177	51	59	150.00
178	51	67	125.00
179	52	43	60.00
180	52	51	100.00
181	52	53	100.00
182	52	59	120.00
183	53	44	75.00
184	53	52	100.00
185	53	54	80.00
186	53	60	80.00
187	54	45	75.00
188	54	53	80.00
189	54	55	100.00
190	54	61	80.00
191	55	46	62.00
192	55	54	100.00
193	55	56	80.00
194	55	62	80.00
195	56	47	65.00
196	56	55	80.00
197	56	57	150.00
198	56	63	80.00
199	57	48	65.00
200	57	56	150.00
201	57	58	50.00
202	57	64	80.00
203	58	49	80.00
204	58	57	50.00

205	58	64	80.00
206	59	51	150.00
207	59	52	120.00
208	59	60	140.00
209	59	68	120.00
210	59	69	85.00
211	60	53	80.00
212	60	59	140.00
213	60	61	100.00
214	60	69	85.00
215	61	54	80.00
216	61	60	100.00
217	61	62	100.00
218	61	70	80.00
219	62	55	80.00
220	62	61	100.00
221	62	63	80.00
222	62	71	95.00
223	63	56	80.00
224	63	62	80.00
225	63	64	150.00
226	63	72	45.00
227	64	57	80.00
228	64	58	80.00
229	64	63	150.00
230	64	65	95.00
231	64	73	100.00
232	65	50	150.00
233	65	64	95.00
234	65	74	125.00
235	65	75	100.00
236	66	50	130.00
237	66	75	90.00
238	66	84	300.00
239	67	51	67.00
240	67	68	70.00
241	67	78	100.00
242	68	59	120.00
243	68	67	70.00
244	68	78	100.00
245	68	79	100.00
246	69	59	85.00
247	69	60	85.00
248	69	70	50.00
249	69	76	50.00
250	70	61	80.00
251	70	69	50.00
252	70	71	140.00
253	70	80	75.00
254	71	62	95.00
255	71	70	140.00
256	71	72	80.00
257	71	81	100.00
258	72	63	45.00
259	72	71	80.00
260	72	73	60.00
261	72	77	85.00

262	73	64	100.00
263	73	72	60.00
264	73	74	100.00
265	73	77	110.00
266	74	65	125.00
267	74	73	100.00
268	74	82	90.00
269	74	118	80.00
270	75	65	100.00
271	75	66	90.00
272	75	118	110.00
273	76	69	50.00
274	76	79	130.00
275	76	80	100.00
276	77	72	85.00
277	77	73	110.00
278	77	81	80.00
279	77	82	60.00
280	78	67	100.00
281	78	68	100.00
282	78	86	100.00
283	78	87	100.00
284	79	68	100.00
285	79	76	130.00
286	79	87	100.00
287	79	88	100.00
288	80	70	75.00
289	80	76	100.00
290	80	81	120.00
291	80	88	130.00
292	80	89	50.00
293	81	71	100.00
294	81	77	80.00
295	81	80	120.00
296	81	89	75.00
297	82	74	90.00
298	82	77	60.00
299	82	83	80.00
300	82	91	105.00
301	83	82	80.00
302	83	93	150.00
303	83	118	90.00
304	84	66	300.00
305	84	95	150.00
306	86	78	100.00
307	86	97	100.00
308	86	98	100.00
309	87	78	100.00
310	87	79	100.00
311	87	98	100.00
312	87	99	100.00
313	88	79	100.00
314	88	80	130.00
315	88	90	50.00
316	88	99	100.00
317	89	80	50.00
318	89	81	75.00

319	89	90	100.00
320	89	91	140.00
321	90	88	50.00
322	90	89	100.00
323	90	100	130.00
324	90	101	140.00
325	91	82	105.00
326	91	89	140.00
327	91	92	80.00
328	91	101	100.00
329	92	91	80.00
330	92	93	80.00
331	92	103	210.00
332	93	83	150.00
333	93	92	80.00
334	93	94	110.00
335	93	104	210.00
336	94	93	110.00
337	94	96	150.00
338	94	105	230.00
339	95	84	150.00
340	95	96	250.00
341	96	94	150.00
342	96	95	250.00
343	96	106	210.00
344	97	86	100.00
345	97	110	100.00
346	98	86	100.00
347	98	87	100.00
348	98	107	110.00
349	98	110	100.00
350	99	87	100.00
351	99	88	100.00
352	99	100	40.00
353	99	107	100.00
354	100	90	130.00
355	100	99	40.00
356	100	102	160.00
357	100	108	100.00
358	101	90	140.00
359	101	91	100.00
360	101	102	130.00
361	102	100	160.00
362	102	101	130.00
363	102	103	85.00
364	102	113	210.00
365	103	92	210.00
366	103	102	85.00
367	103	104	80.00
368	103	114	210.00
369	104	93	210.00
370	104	103	80.00
371	104	105	100.00
372	104	115	210.00
373	105	94	230.00
374	105	104	100.00
375	105	106	150.00

376	105	116	210.00
377	105	117	280.00
378	106	96	210.00
379	106	105	150.00
380	106	117	210.00
381	107	98	110.00
382	107	99	100.00
383	107	108	40.00
384	107	111	50.00
385	108	100	100.00
386	108	107	40.00
387	108	112	60.00
388	110	97	100.00
389	110	98	100.00
390	110	111	130.00
391	111	107	50.00
392	111	110	130.00
393	111	112	50.00
394	112	108	60.00
395	112	111	50.00
396	112	113	180.00
397	113	102	210.00
398	113	112	180.00
399	113	114	60.00
400	114	103	210.00
401	114	113	60.00
402	114	115	80.00
403	115	104	210.00
404	115	114	80.00
405	115	116	100.00
406	116	105	210.00
407	116	115	100.00
408	116	117	150.00
409	117	105	280.00
410	117	106	210.00
411	117	116	150.00
412	118	74	80.00
413	118	75	110.00
414	118	83	90.00
415	79	64	150.00
416	69	79	150.00

ZONA 4

N°	nodo inicial	nodo final	distancia
1	1	2	100.00
2	1	9	180.00
3	2	1	100.00
4	2	3	50.00
5	2	10	180.00
6	3	2	50.00
7	3	4	180.00
8	3	11	180.00
9	4	3	180.00
10	4	5	80.00
11	5	4	80.00
12	5	6	150.00

13	5	12	100.00
14	6	5	150.00
15	6	7	130.00
16	6	14	150.00
17	7	6	130.00
18	7	8	180.00
19	7	15	150.00
20	8	7	180.00
21	8	16	150.00
22	9	1	180.00
23	9	10	180.00
24	9	17	180.00
25	10	2	180.00
26	10	9	180.00
27	10	18	180.00
28	10	11	75.00
29	11	3	180.00
30	11	12	180.00
31	11	10	75.00
32	11	19	180.00
33	12	5	100.00
34	12	11	180.00
35	12	13	50.00
36	13	12	50.00
37	13	14	150.00
38	13	20	100.00
39	14	6	150.00
40	14	13	150.00
41	14	15	130.00
42	14	22	230.00
43	15	7	150.00
44	15	14	130.00
45	15	16	180.00
46	15	23	230.00
47	16	8	150.00
48	16	15	180.00
49	16	24	230.00
50	17	9	180.00
51	17	18	180.00
52	17	25	180.00
53	18	10	180.00
54	18	17	180.00
55	18	19	50.00
56	18	26	180.00
57	19	11	180.00
58	19	18	50.00
59	19	20	180.00
60	19	27	180.00
61	20	13	100.00
62	20	19	180.00
63	20	21	130.00
64	21	20	130.00
65	21	22	150.00
66	21	27	180.00
67	21	34	230.00
68	22	14	230.00
69	22	21	150.00

70	22	23	130.00
71	22	35	230.00
72	23	15	230.00
73	23	22	130.00
74	23	24	180.00
75	23	36	230.00
76	24	16	230.00
77	24	23	180.00
78	24	37	230.00
79	25	17	180.00
80	25	26	180.00
81	25	31	180.00
82	26	18	180.00
83	26	25	180.00
84	26	27	75.00
85	26	32	180.00
86	27	19	180.00
87	27	21	180.00
88	27	26	75.00
89	27	33	180.00
90	28	29	130.00
91	28	38	200.00
92	29	28	130.00
93	29	30	200.00
94	29	39	250.00
95	30	29	200.00
96	30	31	130.00
97	30	41	200.00
98	31	25	180.00
99	31	30	130.00
100	31	32	180.00
101	31	42	180.00
102	32	26	180.00
103	32	31	180.00
104	32	33	50.00
105	32	43	180.00
106	33	27	180.00
107	33	32	50.00
108	33	34	180.00
109	33	44	180.00
110	34	21	230.00
111	34	33	180.00
112	34	35	150.00
113	34	45	180.00
114	35	22	230.00
115	35	34	150.00
116	35	36	130.00
117	35	46	180.00
118	36	23	230.00
119	36	35	130.00
120	36	37	180.00
121	36	47	180.00
122	37	24	230.00
123	37	36	180.00
124	37	48	180.00
125	38	28	200.00
126	38	39	130.00

127	38	49	130.00
128	39	29	250.00
129	39	38	130.00
130	39	40	100.00
131	39	50	130.00
132	40	39	100.00
133	40	41	130.00
134	40	51	130.00
135	41	30	200.00
136	41	40	130.00
137	41	42	180.00
138	41	52	130.00
139	42	31	180.00
140	42	41	180.00
141	42	43	180.00
142	42	53	180.00
143	43	32	180.00
144	43	42	180.00
145	43	44	50.00
146	43	54	180.00
147	44	33	180.00
148	44	43	50.00
149	44	45	180.00
150	44	55	180.00
151	45	34	180.00
152	45	44	180.00
153	45	46	150.00
154	45	56	180.00
155	46	35	180.00
156	46	45	150.00
157	46	47	130.00
158	46	57	180.00
159	47	36	180.00
160	47	46	130.00
161	47	48	180.00
162	47	58	180.00
163	48	37	180.00
164	48	47	180.00
165	48	59	180.00
166	49	38	130.00
167	49	50	130.00
168	49	60	150.00
169	50	39	130.00
170	50	49	130.00
171	50	51	100.00
172	50	61	150.00
173	51	40	130.00
174	51	50	100.00
175	51	52	130.00
176	51	62	150.00
177	52	41	130.00
178	52	51	130.00
179	52	53	180.00
180	52	63	150.00
181	53	42	180.00
182	53	52	180.00
183	53	54	180.00

184	53	64	130.00
185	54	43	180.00
186	54	53	180.00
187	54	55	50.00
188	54	65	130.00
189	55	44	180.00
190	55	54	50.00
191	55	56	180.00
192	55	66	130.00
193	56	45	180.00
194	56	55	180.00
195	56	57	150.00
196	56	67	150.00
197	57	46	180.00
198	57	56	150.00
199	57	58	130.00
200	57	68	150.00
201	58	47	180.00
202	58	57	130.00
203	58	59	180.00
204	58	69	150.00
205	59	48	180.00
206	59	58	180.00
207	59	70	150.00
208	60	49	150.00
209	60	61	130.00
210	60	71	100.00
211	61	50	150.00
212	61	60	130.00
213	61	62	100.00
214	61	72	100.00
215	62	51	150.00
216	62	61	100.00
217	62	63	130.00
218	62	73	100.00
219	63	52	150.00
220	63	62	130.00
221	63	74	100.00
222	64	53	130.00
223	64	65	180.00
224	64	75	130.00
225	65	54	130.00
226	65	64	180.00
227	65	66	50.00
228	65	76	130.00
229	66	55	130.00
230	66	65	50.00
231	66	67	180.00
232	66	77	130.00
233	67	56	150.00
234	67	66	180.00
235	67	68	150.00
236	67	78	130.00
237	68	57	150.00
238	68	67	150.00
239	68	69	130.00
240	69	58	150.00

241	69	68	130.00
242	69	70	180.00
243	70	59	150.00
244	70	69	180.00
245	71	60	100.00
246	71	72	130.00
247	71	79	150.00
248	72	61	100.00
249	72	71	130.00
250	72	73	100.00
251	72	80	150.00
252	73	62	100.00
253	73	72	100.00
254	73	74	130.00
255	73	81	150.00
256	74	63	100.00
257	74	73	130.00
258	74	82	150.00
259	75	64	130.00
260	75	76	180.00
261	75	83	130.00
262	76	65	130.00
263	76	75	180.00
264	76	77	50.00
265	76	84	130.00
266	77	66	130.00
267	77	76	50.00
268	77	78	180.00
269	77	85	130.00
270	78	67	130.00
271	78	77	180.00
272	78	86	130.00
273	79	71	150.00
274	79	80	130.00
275	79	87	150.00
276	80	72	150.00
277	80	79	130.00
278	80	81	100.00
279	80	88	130.00
280	81	73	150.00
281	81	80	100.00
282	81	82	130.00
283	81	89	130.00
284	82	74	150.00
285	82	81	130.00
286	82	83	130.00
287	82	90	170.00
288	83	75	130.00
289	83	82	130.00
290	83	84	180.00
291	83	91	130.00
292	84	76	130.00
293	84	83	180.00
294	84	85	50.00
295	84	92	130.00
296	85	77	130.00
297	85	84	50.00

298	85	86	180.00
299	85	93	130.00
300	86	78	130.00
301	86	85	180.00
302	86	94	130.00
303	87	79	150.00
304	87	88	130.00
305	87	95	130.00
306	88	80	130.00
307	88	87	130.00
308	88	89	130.00
309	88	96	150.00
310	89	81	130.00
311	89	88	130.00
312	89	90	50.00
313	90	82	170.00
314	90	89	50.00
315	90	91	200.00
316	90	97	130.00
317	91	83	130.00
318	91	90	200.00
319	91	92	180.00
320	91	98	130.00
321	92	84	130.00
322	92	91	180.00
323	92	93	50.00
324	92	99	130.00
325	93	85	130.00
326	93	92	50.00
327	93	94	180.00
328	93	100	130.00
329	94	86	130.00
330	94	93	180.00
331	94	101	130.00
332	95	87	130.00
333	95	96	130.00
334	96	88	150.00
335	96	95	130.00
336	96	97	200.00
337	96	102	200.00
338	96	111	200.00
339	97	90	130.00
340	97	96	200.00
341	97	98	200.00
342	97	102	100.00
343	98	91	130.00
344	98	97	200.00
345	98	99	180.00
346	98	103	130.00
347	99	92	130.00
348	99	98	180.00
349	99	100	50.00
350	99	104	130.00
351	100	93	130.00
352	100	99	50.00
353	100	101	180.00
354	100	105	130.00

355	101	94	130.00
356	101	100	180.00
357	101	106	130.00
358	102	96	200.00
359	102	97	100.00
360	102	103	200.00
361	102	112	230.00
362	103	98	130.00
363	103	102	200.00
364	103	104	180.00
365	103	107	130.00
366	103	113	250.00
367	104	99	130.00
368	104	103	180.00
369	104	105	50.00
370	104	108	100.00
371	105	100	130.00
372	105	104	50.00
373	105	106	180.00
374	105	109	130.00
375	106	101	130.00
376	106	105	180.00
377	106	110	180.00
378	107	103	130.00
379	107	108	130.00
380	107	114	250.00
381	108	104	100.00
382	108	107	130.00
383	108	109	50.00
384	108	115	300.00
385	109	105	130.00
386	109	108	50.00
387	109	110	180.00
388	109	116	230.00
389	110	106	180.00
390	110	109	180.00
391	110	117	180.00
392	111	96	200.00
393	111	112	200.00
394	112	102	230.00
395	112	111	200.00
396	112	113	200.00
397	113	103	250.00
398	113	112	200.00
399	113	114	100.00
400	114	107	250.00
401	114	113	100.00
402	114	115	200.00
403	115	115	150.00
404	115	114	200.00
405	115	118	50.00
406	116	109	230.00
407	116	117	180.00
408	116	118	50.00
409	116	120	50.00
410	117	110	180.00
411	117	116	180.00

412	117	119	150.00
413	118	120	150.00
414	118	116	50.00
415	118	119	180.00
416	119	117	150.00
417	119	118	180.00
418	120	108	150.00
419	120	115	150.00
420	120	116	50.00

ZONA 5

N°	NODO INICIAL	NODO FINAL	DISTANCIA
1	1	2	140.00
2	1	5	50.00
3	2	1	140.00
4	2	3	200.00
5	2	6	50.00
6	3	2	200.00
7	3	4	160.00
8	3	7	50.00
9	4	3	160.00
10	4	8	50.00
11	5	1	50.00
12	5	6	150.00
13	5	9	100.00
14	6	2	50.00
15	6	5	150.00
16	6	7	200.00
17	6	10	100.00
18	7	3	50.00
19	7	6	200.00
20	7	8	160.00
21	7	11	100.00
22	8	4	50.00
23	8	7	160.00
24	8	12	100.00
25	9	5	100.00
26	9	10	150.00
27	9	13	100.00
28	10	6	100.00
29	10	9	150.00
30	10	11	200.00
31	10	14	100.00
32	11	7	100.00
33	11	10	200.00
34	11	12	160.00
35	11	15	100.00
36	12	8	100.00
37	12	11	160.00
38	12	16	100.00
39	13	9	100.00
40	13	14	150.00
41	13	17	100.00
42	14	10	100.00
43	14	13	150.00
44	14	15	200.00
45	14	18	100.00
46	15	11	100.00
47	15	14	200.00
48	15	16	160.00

49	15	19	100.00
50	16	12	100.00
51	16	15	160.00
52	16	20	100.00
53	16	21	90.00
54	17	13	100.00
55	17	18	150.00
56	17	22	100.00
57	18	14	100.00
58	18	17	150.00
59	18	19	200.00
60	18	23	100.00
61	19	15	100.00
62	19	18	200.00
63	19	20	160.00
64	19	24	100.00
65	20	16	100.00
66	20	19	160.00
67	20	21	80.00
68	20	25	100.00
69	21	16	90.00
70	21	20	80.00
71	21	26	110.00
72	22	17	100.00
73	22	23	150.00
74	22	27	100.00
75	23	18	100.00
76	23	22	150.00
77	23	24	200.00
78	23	28	100.00
79	24	19	100.00
80	24	23	200.00
81	24	25	160.00
82	24	29	100.00
83	25	20	100.00
84	25	24	160.00
85	25	26	150.00
86	25	30	100.00
87	26	21	110.00
88	26	25	150.00
89	26	31	100.00
90	27	22	100.00
91	27	28	150.00
92	27	32	130.00
93	28	23	100.00
94	28	27	150.00
95	28	29	200.00
96	28	33	130.00
97	29	24	100.00
98	29	28	200.00
99	29	30	160.00
100	29	34	130.00
101	30	25	100.00
102	30	29	160.00
103	30	31	150.00
104	30	35	130.00
105	31	26	100.00
106	31	30	150.00
107	31	36	130.00
108	32	27	130.00
109	32	33	150.00
110	32	37	130.00

111	33	28	130.00
112	33	32	150.00
113	33	34	200.00
114	33	38	130.00
115	34	29	130.00
116	34	33	200.00
117	34	35	160.00
118	34	39	130.00
119	35	30	130.00
120	35	34	160.00
121	35	36	150.00
122	35	40	130.00
123	36	31	130.00
124	36	35	150.00
125	36	41	130.00
126	37	32	130.00
127	37	38	150.00
128	37	42	150.00
129	38	33	130.00
130	38	37	150.00
131	38	39	200.00
132	38	43	150.00
133	39	34	130.00
134	39	38	200.00
135	39	40	160.00
136	39	44	150.00
137	40	35	130.00
138	40	39	160.00
139	40	41	150.00
140	40	45	150.00
141	41	36	130.00
142	41	40	150.00
143	41	46	150.00
144	41	48	210.00
145	42	37	150.00
146	42	43	150.00
147	42	49	130.00
148	43	38	150.00
149	43	42	150.00
150	43	44	200.00
151	43	50	130.00
152	44	39	150.00
153	44	43	200.00
154	44	45	160.00
155	44	51	130.00
156	45	40	150.00
157	45	44	160.00
158	45	46	150.00
159	45	52	130.00
160	46	41	150.00
161	46	45	150.00
162	46	48	160.00
163	46	53	130.00
164	48	41	210.00
165	48	46	160.00
166	48	54	130.00
167	48	55	130.00
168	49	42	130.00
169	49	50	150.00
170	49	56	150.00
171	50	43	130.00
172	50	49	150.00

173	50	51	200.00
174	50	57	150.00
175	51	44	130.00
176	51	50	200.00
177	51	52	160.00
178	51	58	150.00
179	52	45	130.00
180	52	51	160.00
181	52	53	150.00
182	52	59	150.00
183	53	46	130.00
184	53	52	150.00
185	53	54	100.00
186	53	60	150.00
187	54	48	130.00
188	54	53	100.00
189	54	55	100.00
190	54	61	150.00
191	55	48	130.00
192	55	54	100.00
193	55	62	150.00
194	56	49	150.00
195	56	57	150.00
196	56	63	50.00
197	57	50	150.00
198	57	56	150.00
199	57	58	200.00
200	57	64	50.00
201	58	51	150.00
202	58	57	200.00
203	58	59	160.00
204	58	65	110.00
205	59	52	150.00
206	59	58	160.00
207	59	60	150.00
208	59	66	110.00
209	60	53	150.00
210	60	59	150.00
211	60	61	100.00
212	60	67	110.00
213	61	54	150.00
214	61	60	100.00
215	61	62	100.00
216	61	68	110.00
217	62	55	150.00
218	62	61	100.00
219	62	69	110.00
220	63	56	50.00
221	63	64	150.00
222	63	70	100.00
223	64	57	50.00
224	64	63	150.00
225	64	91	50.00
226	65	58	110.00
227	65	66	160.00
228	65	72	110.00
229	65	91	200.00
230	66	59	110.00
231	66	65	160.00
232	66	67	150.00
233	66	73	110.00
234	67	60	110.00

235	67	66	150.00
236	67	68	100.00
237	67	74	110.00
238	68	61	110.00
239	68	67	100.00
240	68	69	100.00
241	68	75	110.00
242	69	62	110.00
243	69	68	100.00
244	69	76	110.00
245	70	63	100.00
246	70	77	100.00
247	70	91	150.00
248	71	72	130.00
249	71	78	100.00
250	71	91	50.00
251	72	65	110.00
252	72	71	130.00
253	72	73	160.00
254	72	79	110.00
255	73	66	110.00
256	73	72	160.00
257	73	74	150.00
258	73	80	110.00
259	74	67	110.00
260	74	73	150.00
261	74	75	100.00
262	74	81	110.00
263	75	68	110.00
264	75	74	100.00
265	75	76	100.00
266	75	82	110.00
267	76	69	110.00
268	76	75	100.00
269	76	83	110.00
270	77	70	100.00
271	77	78	150.00
272	77	84	130.00
273	78	71	100.00
274	78	77	150.00
275	78	79	200.00
276	78	85	100.00
277	79	72	110.00
278	79	78	200.00
279	79	80	111.00
280	79	86	100.00
281	80	73	110.00
282	80	79	111.00
283	80	81	150.00
284	80	87	100.00
285	81	74	110.00
286	81	80	150.00
287	81	82	100.00
288	81	88	100.00
289	82	75	110.00
290	82	81	100.00
291	82	83	100.00
292	82	89	100.00
293	83	76	110.00
294	83	82	100.00
295	83	90	100.00
296	84	77	130.00

297	84	85	150.00
298	85	78	100.00
299	85	84	150.00
300	85	86	200.00
301	86	79	100.00
302	86	85	200.00
303	86	87	200.00
304	87	80	100.00
305	87	86	200.00
306	87	88	200.00
307	88	81	100.00
308	88	87	200.00
309	88	89	200.00
310	89	82	100.00
311	89	88	200.00
312	89	90	200.00
313	90	83	100.00
314	90	89	200.00
315	91	64	50.00
316	91	65	200.00
317	91	70	150.00
318	91	71	50.00

ZONA 6

	NODO INICIAL	NODO FINAL	DISTANCIA
1	1	2	130.00
2	1	10	80.00
3	2	1	130.00
4	2	3	130.00
5	2	11	100.00
6	3	2	130.00
7	3	4	150.00
8	3	12	130.00
9	4	3	150.00
10	4	5	110.00
11	4	87	80.00
12	5	4	110.00
13	5	6	160.00
14	5	14	100.00
15	6	5	160.00
16	6	7	100.00
17	6	15	100.00
18	7	6	100.00
19	7	8	100.00
20	7	16	100.00
21	8	7	100.00
22	8	9	180.00
23	8	17	100.00
24	9	8	180.00
25	9	18	100.00
26	10	1	80.00
27	10	11	130.00
28	10	19	100.00
29	11	2	100.00
30	11	10	130.00
31	11	12	130.00
32	11	20	100.00
33	12	3	130.00
34	12	11	130.00
35	12	13	140.00

36	12	21	100.00
37	13	87	80.00
38	13	12	140.00
39	13	22	100.00
40	13	23	100.00
41	14	5	100.00
42	14	15	160.00
43	14	23	50.00
44	14	87	100.00
45	15	6	100.00
46	15	14	160.00
47	15	16	100.00
48	15	25	200.00
49	16	7	100.00
50	16	15	100.00
51	16	17	100.00
52	16	26	200.00
53	17	8	100.00
54	17	16	100.00
55	17	18	180.00
56	17	27	200.00
57	18	9	100.00
58	18	17	180.00
59	18	28	200.00
60	19	10	100.00
61	19	20	130.00
62	19	29	100.00
63	20	11	100.00
64	20	19	130.00
65	20	21	130.00
66	20	30	100.00
67	21	12	100.00
68	21	20	130.00
69	21	22	140.00
70	21	31	100.00
71	22	13	100.00
72	22	21	140.00
73	22	24	100.00
74	22	32	100.00
75	23	13	100.00
76	23	14	50.00
77	23	24	100.00
78	24	22	100.00
79	24	23	100.00
80	24	25	160.00
81	24	33	100.00
82	25	15	200.00
83	25	24	160.00
84	25	26	100.00
85	25	34	100.00
86	26	16	200.00
87	26	25	100.00
88	26	27	100.00
89	26	35	100.00
90	27	17	200.00
91	27	26	100.00
92	27	28	180.00
93	27	36	100.00
94	28	18	200.00
95	28	27	180.00
96	28	37	100.00
97	29	19	100.00

98	29	30	130.00
99	29	38	100.00
100	30	20	100.00
101	30	29	130.00
102	30	31	130.00
103	30	39	100.00
104	31	21	100.00
105	31	30	130.00
106	31	32	140.00
107	31	40	100.00
108	32	22	100.00
109	32	31	140.00
110	32	33	100.00
111	32	41	100.00
112	33	24	100.00
113	33	32	100.00
114	33	34	100.00
115	33	42	100.00
116	34	25	100.00
117	34	33	100.00
118	34	35	100.00
119	34	43	100.00
120	35	26	100.00
121	35	34	100.00
122	35	36	100.00
123	35	86	100.00
124	36	27	100.00
125	36	35	100.00
126	36	37	180.00
127	36	44	100.00
128	37	28	100.00
129	37	36	180.00
130	37	45	100.00
131	38	29	100.00
132	38	39	130.00
133	38	46	150.00
134	39	30	100.00
135	39	38	130.00
136	39	40	130.00
137	39	47	150.00
138	40	31	100.00
139	40	39	130.00
140	40	41	140.00
141	40	48	150.00
142	41	32	100.00
143	41	40	140.00
144	41	42	100.00
145	41	49	150.00
146	42	33	100.00
147	42	41	100.00
148	42	43	160.00
149	42	50	100.00
150	43	34	100.00
151	43	42	160.00
152	43	86	100.00
153	43	51	100.00
154	44	36	100.00
155	44	86	100.00
156	44	45	180.00
157	44	52	100.00
158	45	37	100.00
159	45	44	180.00

160	45	54	100.00
161	46	38	150.00
162	46	47	130.00
163	46	55	130.00
164	47	39	150.00
165	47	46	130.00
166	47	48	130.00
167	47	56	130.00
168	48	40	150.00
169	48	47	130.00
170	48	49	140.00
171	48	57	130.00
172	49	41	150.00
173	49	48	140.00
174	49	50	100.00
175	49	58	130.00
176	50	42	100.00
177	50	49	100.00
178	50	51	160.00
179	50	59	130.00
180	51	43	100.00
181	51	50	160.00
182	51	53	200.00
183	51	60	130.00
184	52	44	100.00
185	52	53	50.00
186	52	54	180.00
187	53	51	200.00
188	53	52	50.00
189	53	61	100.00
190	54	45	100.00
191	54	52	180.00
192	54	62	150.00
193	55	46	130.00
194	55	56	130.00
195	56	47	130.00
196	56	55	130.00
197	56	57	130.00
198	56	63	130.00
199	57	48	130.00
200	57	56	130.00
201	57	58	140.00
202	58	49	130.00
203	58	57	140.00
204	58	59	100.00
205	58	64	130.00
206	59	50	130.00
207	59	58	100.00
208	59	60	160.00
209	59	65	130.00
210	60	51	130.00
211	60	59	160.00
212	60	61	200.00
213	60	66	130.00
214	61	53	100.00
215	61	60	200.00
216	61	62	200.00
217	61	67	130.00
218	62	54	150.00
219	62	61	200.00
220	62	68	130.00
221	63	56	130.00

222	63	64	250.00
223	63	69	150.00
224	64	58	130.00
225	64	63	250.00
226	64	65	150.00
227	64	70	150.00
228	65	59	130.00
229	65	64	150.00
230	65	66	150.00
231	65	71	150.00
232	66	60	130.00
233	66	65	150.00
234	66	67	300.00
235	66	72	150.00
236	67	61	130.00
237	67	66	300.00
238	67	68	150.00
239	67	73	150.00
240	68	62	130.00
241	68	67	150.00
242	68	74	150.00
243	69	63	150.00
244	69	70	250.00
245	69	75	80.00
246	70	64	150.00
247	70	69	250.00
248	70	71	150.00
249	70	76	80.00
250	71	65	150.00
251	71	70	150.00
252	71	72	150.00
253	71	77	80.00
254	72	66	150.00
255	72	71	150.00
256	72	73	300.00
257	72	78	80.00
258	73	67	150.00
259	73	72	300.00
260	73	74	150.00
261	73	79	80.00
262	74	68	150.00
263	74	73	150.00
264	74	85	250.00
265	75	69	80.00
266	75	76	250.00
267	75	80	170.00
268	76	70	80.00
269	76	75	250.00
270	76	77	150.00
271	76	81	170.00
272	77	71	80.00
273	77	76	150.00
274	77	78	150.00
275	77	82	170.00
276	78	72	80.00
277	78	77	150.00
278	78	79	300.00
279	78	83	170.00
280	79	73	80.00
281	79	78	300.00
282	79	84	170.00
283	80	75	170.00

284	80	81	250.00
285	81	76	170.00
286	81	80	250.00
287	81	82	150.00
288	82	77	170.00
289	82	81	150.00
290	82	83	150.00
291	83	78	170.00
292	83	82	150.00
293	83	84	300.00
294	84	79	170.00
295	84	83	300.00
296	84	85	150.00
297	85	74	240.00
298	85	84	150.00
299	86	35	100.00
300	86	43	100.00
301	86	44	100.00
302	87	4	80.00
303	87	13	80.00
304	87	14	100.00

ZONA 7

Nº	nodo inicial	nodo final	distancia
1	1	2	50.00
2	1	20	100.00
3	2	1	50.00
4	2	3	100.00
5	2	21	100.00
6	3	2	100.00
7	3	4	200.00
8	3	7	100.00
9	3	22	130.00
10	4	3	200.00
11	4	5	150.00
12	4	8	50.00
13	5	4	150.00
14	5	6	130.00
15	5	9	100.00
16	6	5	130.00
17	6	10	130.00
18	7	3	100.00
19	7	8	100.00
20	7	23	130.00
21	8	4	50.00
22	8	7	100.00
23	8	9	150.00
24	8	24	150.00
25	9	5	100.00
26	9	8	150.00
27	9	10	130.00
28	9	25	150.00
29	10	6	130.00
30	10	9	130.00
31	10	11	100.00
32	10	27	130.00
33	11	10	100.00
34	11	12	50.00
35	11	28	130.00
36	12	11	50.00

37	12	13	80.00
38	12	29	50.00
39	13	12	80.00
40	13	14	80.00
41	13	30	50.00
42	14	13	80.00
43	14	15	80.00
44	14	31	50.00
45	15	14	80.00
46	15	16	80.00
47	15	32	50.00
48	16	15	80.00
49	16	17	200.00
50	16	33	80.00
51	17	16	200.00
52	17	18	130.00
53	17	35	80.00
54	18	17	130.00
55	18	19	180.00
56	18	36	100.00
57	19	18	180.00
58	19	37	100.00
59	20	1	100.00
60	20	21	50.00
61	20	38	150.00
62	21	2	100.00
63	21	20	50.00
64	21	22	100.00
65	21	39	150.00
66	22	3	130.00
67	22	21	100.00
68	22	23	100.00
69	22	40	130.00
70	23	7	130.00
71	23	22	100.00
72	23	24	100.00
73	23	41	100.00
74	24	8	150.00
75	24	23	100.00
76	24	25	100.00
77	24	42	80.00
78	25	9	150.00
79	25	24	100.00
80	25	26	100.00
81	25	43	50.00
82	26	25	100.00
83	26	27	80.00
84	26	44	80.00
85	26	45	120.00
86	27	10	130.00
87	27	26	80.00
88	27	28	200.00
89	28	11	130.00
90	28	27	200.00
91	28	46	130.00
92	29	12	50.00
93	29	30	80.00
94	29	47	150.00
95	30	13	50.00
96	30	29	80.00
97	30	31	80.00
98	31	14	50.00

99	31	30	80.00
100	31	32	80.00
101	31	49	130.00
102	32	15	50.00
103	32	31	80.00
104	32	33	100.00
105	32	50	100.00
106	33	16	80.00
107	33	32	100.00
108	33	34	50.00
109	34	35	200.00
110	34	33	50.00
111	35	17	80.00
112	35	34	200.00
113	35	36	130.00
114	36	18	100.00
115	36	35	130.00
116	36	37	180.00
117	37	19	100.00
118	37	36	180.00
119	38	20	150.00
120	38	39	100.00
121	38	51	180.00
122	39	21	150.00
123	39	38	100.00
124	39	40	100.00
125	39	52	150.00
126	40	22	130.00
127	40	39	100.00
128	40	41	100.00
129	40	53	150.00
130	41	23	100.00
131	41	40	100.00
132	41	42	100.00
133	41	54	150.00
134	42	24	80.00
135	42	41	100.00
136	42	43	100.00
137	42	55	150.00
138	43	25	50.00
139	43	42	100.00
140	43	44	100.00
141	43	56	150.00
142	44	26	80.00
143	44	43	100.00
144	44	57	130.00
145	45	26	120.00
146	45	46	110.00
147	45	58	150.00
148	46	28	130.00
149	46	45	110.00
150	46	47	50.00
151	46	59	100.00
152	47	29	150.00
153	47	46	50.00
154	47	48	80.00
155	47	60	80.00
156	48	47	80.00
157	48	49	100.00
158	48	61	100.00
159	49	31	130.00
160	49	48	100.00

161	49	50	100.00
162	49	62	150.00
163	50	32	100.00
164	50	49	100.00
165	50	63	100.00
166	51	38	180.00
167	51	52	130.00
168	51	64	600.00
169	52	39	150.00
170	52	51	130.00
171	52	53	100.00
172	52	73	1290.00
173	53	40	150.00
174	53	52	100.00
175	53	54	100.00
176	54	41	150.00
177	54	53	100.00
178	54	55	100.00
179	55	42	150.00
180	55	54	100.00
181	55	56	100.00
182	56	43	150.00
183	56	55	100.00
184	56	57	100.00
185	57	44	130.00
186	57	56	100.00
187	57	58	150.00
188	58	45	150.00
189	58	57	150.00
190	58	59	100.00
191	59	46	100.00
192	59	58	100.00
193	59	60	130.00
194	60	47	80.00
195	60	59	130.00
196	60	61	80.00
197	61	48	100.00
198	61	60	80.00
199	61	62	100.00
200	62	49	150.00
201	62	61	100.00
202	62	63	130.00
203	63	50	100.00
204	63	62	130.00
205	64	51	600.00
206	64	65	150.00
207	65	64	150.00
208	65	66	230.00
209	65	74	200.00
210	66	65	230.00
211	66	67	120.00
212	66	75	200.00
213	67	66	120.00
214	67	68	120.00
215	67	76	200.00
216	68	67	120.00
217	68	69	100.00
218	68	77	200.00
219	69	68	100.00
220	69	70	100.00
221	69	79	130.00
222	70	69	100.00

223	70	71	150.00
224	70	80	100.00
225	71	70	150.00
226	71	72	100.00
227	71	81	50.00
228	72	71	100.00
229	72	73	200.00
230	72	89	150.00
231	73	52	1290.00
232	73	72	200.00
233	73	90	80.00
234	74	65	200.00
235	74	75	230.00
236	74	82	100.00
237	75	66	200.00
238	75	74	230.00
239	75	76	100.00
240	75	83	100.00
241	76	67	200.00
242	76	75	100.00
243	76	77	100.00
244	76	84	100.00
245	77	68	200.00
246	77	76	100.00
247	77	78	100.00
248	77	85	100.00
249	78	77	100.00
250	78	79	50.00
251	78	86	150.00
252	79	69	130.00
253	79	78	50.00
254	79	80	100.00
255	80	70	100.00
256	80	79	100.00
257	80	81	150.00
258	80	87	150.00
259	81	71	50.00
260	81	80	150.00
261	81	88	150.00
262	82	74	100.00
263	82	83	230.00
264	83	75	100.00
265	83	82	230.00
266	83	84	100.00
267	83	91	100.00
268	84	76	100.00
269	84	83	100.00
270	84	85	100.00
271	85	77	100.00
272	85	84	100.00
273	85	86	100.00
274	85	92	100.00
275	86	78	150.00
276	86	85	100.00
277	86	87	100.00
278	86	93	100.00
279	87	80	150.00
280	87	86	100.00
281	87	88	150.00
282	87	94	100.00
283	88	81	150.00
284	88	87	150.00

285	88	89	100.00
286	88	95	100.00
287	89	72	150.00
288	89	88	100.00
289	89	90	100.00
290	90	73	80.00
291	90	89	100.00
292	90	96	200.00
293	91	83	100.00
294	91	92	200.00
295	91	97	150.00
296	92	85	100.00
297	92	91	200.00
298	92	93	100.00
299	92	98	150.00
300	93	86	100.00
301	93	92	100.00
302	93	94	150.00
303	93	99	130.00
304	94	87	100.00
305	94	93	150.00
306	94	95	100.00
307	94	100	130.00
308	95	88	100.00
309	95	94	100.00
310	95	96	100.00
311	96	90	200.00
312	96	95	100.00
313	96	101	130.00
314	97	91	150.00
315	97	98	200.00
316	97	107	160.00
317	98	92	150.00
318	98	97	200.00
319	98	99	100.00
320	98	104	100.00
321	99	93	130.00
322	99	98	100.00
323	99	100	150.00
324	99	105	100.00
325	100	94	130.00
326	100	99	150.00
327	100	101	100.00
328	100	106	100.00
329	101	96	130.00
330	101	100	100.00
331	103	104	100.00
332	103	108	100.00
333	104	98	100.00
334	104	103	100.00
335	104	105	100.00
336	104	111	150.00
337	105	99	100.00
338	105	104	100.00
339	105	106	150.00
340	105	112	150.00
341	106	100	100.00
342	106	105	150.00
343	106	112	150.00
344	107	97	160.00
345	107	108	130.00
346	107	109	50.00

347	108	103	100.00
348	108	107	130.00
349	109	107	50.00
350	109	110	100.00
351	109	114	150.00
352	110	109	100.00
353	110	111	100.00
354	110	115	100.00
355	111	104	150.00
356	111	110	100.00
357	111	113	100.00
358	111	116	50.00
359	112	105	150.00
360	112	106	150.00
361	112	113	50.00
362	113	111	100.00
363	113	112	50.00
364	113	117	100.00
365	114	109	150.00
366	114	115	100.00
367	114	119	150.00
368	115	110	100.00
369	115	114	100.00
370	115	116	100.00
371	115	118	100.00
372	116	111	50.00
373	116	115	100.00
374	116	117	50.00
375	117	113	100.00
376	117	116	50.00
377	117	118	100.00
378	118	115	100.00
379	118	117	100.00
380	118	119	119.00
381	119	114	150.00
382	119	118	119.00

ZONA 8

N°	NODO INICIAL	NODO FINAL	DISTANCIA
1	1	6	180
2	1	24	170
3	1	60	150
4	2	4	150
5	2	6	90
6	2	11	125
7	2	30	155
8	3	52	100
9	3	109	110
10	3	126	100
11	3	127	150
12	4	2	150
13	4	5	120
14	4	32	90
15	5	4	120
16	5	10	120
17	5	13	210
18	6	1	180
19	6	2	90
20	6	31	130
21	6	32	150

22	7	40	120
23	7	64	115
24	7	116	150
25	7	127	160
26	7	129	85
27	8	40	100
28	8	64	150
29	10	5	120
30	10	11	50
31	10	15	65
32	11	2	125
33	11	10	50
34	11	29	50
35	11	33	100
36	13	5	210
37	13	19	175
38	15	10	65
39	15	19	80
40	15	29	70
41	19	13	175
42	19	15	80
43	19	27	145
44	22	23	70
45	22	46	300
46	23	22	70
47	23	25	190
48	23	48	300
49	24	1	170
50	24	32	100
51	25	23	190
52	25	93	300
53	26	88	85
54	26	87	160
55	27	19	145
56	27	29	120
57	27	50	150
58	28	33	110
59	28	50	100
60	28	56	110
61	28	70	130
62	29	11	50
63	29	15	70
64	29	27	120
65	30	2	155
66	30	31	100
67	30	33	100
68	30	56	100
69	31	6	130
70	31	30	100
71	31	36	120
72	31	60	150
73	32	4	90
74	32	6	150
75	32	24	100
76	33	11	100
77	33	28	110
78	33	30	100
79	34	63	180
80	34	68	115
81	34	101	130
82	35	54	140
83	35	63	140

84	35	66	100
85	36	31	120
86	36	44	110
87	36	55	130
88	36	56	100
89	37	73	65
90	37	61	200
91	37	102	120
92	40	7	120
93	40	8	100
94	40	83	90
95	44	36	110
96	44	54	125
97	44	60	110
98	46	22	300
99	46	48	75
100	46	92	190
101	48	23	300
102	48	46	75
103	48	91	185
104	50	27	150
105	50	28	100
106	50	93	115
107	51	52	200
108	51	69	100
109	51	116	110
110	51	127	150
111	52	3	100
112	52	51	200
113	52	95	110
114	52	110	100
115	54	35	140
116	54	44	125
117	54	55	140
118	55	36	130
119	55	54	140
120	55	63	120
121	55	68	75
122	56	28	110
123	56	30	100
124	56	36	100
125	56	68	130
126	57	58	160
127	57	72	120
128	57	77	90
129	57	81	70
130	58	37	110
131	58	61	80
132	58	79	80
133	60	1	150
134	60	31	150
135	60	44	110
136	61	58	80
137	61	77	160
138	61	102	200
139	61	124	60
140	61	37	200
141	63	34	180
142	63	35	140
143	63	55	120
144	63	66	160
145	64	7	115

146	64	61	200
147	64	76	50
148	65	72	120
149	65	75	85
150	65	87	80
151	66	35	100
152	66	73	100
153	66	80	110
154	68	34	115
155	68	55	75
156	68	56	130
157	68	70	110
158	69	51	100
159	69	94	100
160	69	110	200
161	70	28	130
162	70	68	110
163	70	93	80
164	70	101	100
165	72	57	120
166	72	65	120
167	72	74	80
168	73	34	200
169	73	37	65
170	73	66	100
171	74	75	160
172	74	77	100
173	74	82	85
174	75	65	85
175	75	74	160
176	75	86	100
177	76	64	50
178	76	77	100
179	76	82	110
180	77	57	90
181	77	61	160
182	77	74	100
183	77	76	100
184	78	8	110
185	78	83	150
186	78	86	100
187	78	108	150
188	79	58	80
189	79	73	115
190	79	80	100
191	80	79	100
192	80	104	150
193	81	57	70
194	81	79	110
195	81	104	100
196	82	8	150
197	82	76	110
198	82	86	150
199	83	40	90
200	83	78	150
201	83	84	240
202	84	83	240
203	84	108	100
204	86	75	100
205	86	78	100
206	86	82	150
207	87	65	80

208	87	88	130
209	87	26	160
210	88	72	80
211	88	81	110
212	91	48	185
213	91	92	75
214	91	93	75
215	91	96	150
216	92	46	190
217	92	91	75
218	92	98	150
219	93	25	300
220	93	50	115
221	93	70	80
222	93	91	75
223	93	99	200
224	93	101	150
225	94	69	100
226	94	116	100
227	95	52	110
228	95	109	110
229	95	110	150
230	96	91	150
231	96	98	70
232	96	99	70
233	98	92	150
234	98	96	70
235	98	114	160
236	99	93	200
237	99	96	70
238	99	100	50
239	99	120	165
240	100	99	50
241	100	101	90
242	100	102	200
243	100	120	200
244	101	34	130
245	101	70	100
246	101	93	150
247	101	100	90
248	101	102	250
249	102	37	120
250	102	61	200
251	102	100	200
252	102	101	250
253	102	118	50
254	104	26	110
255	104	81	100
256	104	80	150
257	108	78	150
258	108	84	100
259	109	3	110
260	109	95	110
261	110	52	100
262	110	69	200
263	110	95	150
264	114	98	160
265	114	120	90
266	114	121	120
267	116	7	150
268	116	51	110
269	116	94	100

270	118	102	50
271	118	119	100
272	118	120	250
273	118	124	150
274	119	118	100
275	119	121	150
276	119	122	100
277	119	124	100
278	120	99	165
279	120	100	200
280	120	114	90
281	120	118	250
282	120	121	100
283	121	114	120
284	121	119	150
285	121	120	100
286	121	125	100
287	122	119	100
288	122	123	100
289	122	125	150
290	122	128	100
291	123	122	100
292	123	126	150
293	123	127	100
294	123	129	100
295	124	61	60
296	124	118	150
297	124	119	100
298	124	128	100
299	125	121	100
300	125	122	150
301	125	126	100
302	126	3	100
303	126	123	150
304	126	125	100
305	127	3	150
306	127	7	160
307	127	51	150
308	127	123	100
309	128	122	100
310	128	124	100
311	128	129	100
312	129	7	85
313	129	123	100
314	129	128	100

ANEXO 4. MODELO MATEMÁTICO INICIALES

ZONA 1

MIN

80X001002+150X001010+80X002001+50X002003+110X002011+50X003002+50X003004+100X003012+50X004003+50X004005+100X004013+50X005004+80X005006+80X005014+80X006005+60X006007+80X006015+60X007006+100X007008+80X007016+100X008007+200X008009+100X008018+200X009008+80X009020+150X010001+80X010011+150X010026+110X011002+80X011010+50X011012+150X011027+100X012003+50X012011+50X012013+150X012028+100X013004+50X013012+50X013014+150X013029+80X014005+50X014013+50X014015+80X014030+80X015006+50X015014+60X015016+130X015031+80X016007+60X016015+70X016017+130X016032+70X017016+50X017018+130X017033+100X018008+50X018017+100X018019+130X018034+100X019018+140X019020+130X019035+80X020009+140X020019+130X020037+80X021022+130X021038+80X022021+40X022023+130X022039+40X023022+40X023024+130X023040+40X024023+50X024025+130X024041+50X025024+80X025026+130X025042+150X026010+80X026025+80X026

027+150X026043+150X027011+80X027026+50X027028+150X027044+150X028012+50X028027+50X028029+150X029013+50X029028+50X029030+80X030014+50X030029+80X030031+200X030046+130X031015+80X031030+60X031032+180X031047+130X032016+60X032031+70X032033+150X032048+130X033017+70X033032+60X033034+100X033049+130X034018+60X034033+100X034035+100X034050+130X035019+100X035034+80X035036+100X035051+80X036035+70X036037+100X036052+130X037020+70X037036+80X037053+130X038021+80X038039+130X039022+80X039038+40X039040+130X039054+130X040023+40X040039+40X040041+130X041024+40X041040+50X041042+130X041055+130X042025+50X042041+80X042043+130X042056+150X043026+80X043042+80X043044+150X043057+150X044027+80X044043+50X044045+50X045044+100X045046+90X045065+200X046030+100X046045+50X046047+90X046066+180X047031+50X047046+50X047048+100X047067+150X048032+50X048047+100X048049+100X048068+100X049033+100X049048+100X049050+100X049069+100X050034+100X050049+100X050051+90X050070+100X051035+100X051050+100X051052+90X051071+100X052036+100X052051+100X052053+90X052072+80X053037+100X053052+130X053073+130X054039+60X054055+100X054058+130X055041+60X055054+50X055056+100X055058+130X056042+50X056055+100X056057+100X056059+150X057043+100X057056+100X057060+130X057065+100X058054+100X058055+50X058059+100X058061+100X059056+50X059058+50X059060+100X059061+100X060057+50X060059+100X060062+100X061058+100X061059+50X061062+100X061063+100X062060+50X062061+100X062064+100X063061+50X063064+50X064063+100X064062+90X065045+130X065057+100X065066+90X066046+100X066065+50X066067+100X067047+50X067066+50X067068+100X068048+50X068067+100X068069+100X069049+100X069068+100X069070+90X070050+100X070069+100X070071+90X071051+100X071070+100X071072+90X072052+100X072071+1115X072074+130X073053+1160X073075+999X073074+1115X074072+80X074075+100X074081+1160X075073+100X075076+100X075082+100X076075+100X076077+100X076083+100X077076+160X077078+100X077084+160X078077+100X078079+100X078085+100X079078+100X079080+100X079086+100X080079+100X080087+100X081074+100X081082+100X081088+100X082075+100X082081+100X082083+100X082089+100X083076+100X083082+100X083084+100X083090+100X084077+100X084083+160X084085+100X084091+100X085078+160X085084+100X085086+100X085092+100X086079+100X086085+100X086087+100X086093+100X087086+100X087094+100X087080+100X088081+100X088089+100X088095+100X089082+100X089088+100X089090+100X089096+100X090091+100X090097+100X090089+100X090083+100X091084+100X091090+160X091092+100X091098+100X092085+160X092091+100X092093+100X092099+100X093086+100X093092+100X093094+100X093100+100X094087+100X094093+100X094101+150X094102+100X095088+100X095096+100X095103+100X096089+100X096095+100X096097+100X096104+100X097090+100X097096+100X097098+100X097105+100X098091+100X098097+100X098106+100X099092+100X099100+100X099107+100X100093+100X100099+100X100101+100X100108+100X101094+100X101100+100X101102+100X101109+150X102094+100X102101+100X102110+80X102125+100X103095+100X103104+100X103113+100X104096+100X104103+100X104105+100X104114+100X105097+100X105104+100X105106+100X105115+100X106098+100X106105+160X106107+100X106116+100X107099+100X107108+160X107106+100X107117+100X108100+100X108107+100X108109+100X108118+100X109101+100X109108+80X109110+100X109119+100X110102+80X110109+80X110111+50X110120+80X111110+100X111112+80X111120+100X111125+100X112111+150X112125+100X113103+100X113114+200X113121+100X114104+100X114113+100X114115+150X114122+100X115105+100X115114+100X115116+130X115123+100X116106+100X116115+160X116117+100X116124+100X117107+160X117116+100X117118+200X117124+100X118108+100X118117+100X118119+80X119109+100X119118+80X119120+50X120110+80X120111+80X120119+200X121113+100X121122+150X122114+100X122121+100X122123+130X123115+100X123122+100X123124+100X124116+200X124117+100X124123+80X125102+100X125111+150X125112

ST

X001002+X001010=1
X002001+X002003+X002011 =1
X003002+X003004+X003012 =1
X004003+X004005+X004013=1
X005004+X005006+X005014=1
X006005+X006007+X006015 =1
X007006+X007008+X007016 =1
X008007+X008009+X008018=1
X009008+X009020=1
X010001+X010011+X010026 =1
X011002+X011010+X011012+X011027 =1
X012003+X012011+X012013+X012028=1
X013004+X013012+X013014+X013029=1
X014005+X014013+X014015+X014030 =1
X015006+X015014+X015016+X015031=1
X016007+X016015+X016017+X016032=1

X017016+X017018+X017033=1
 X018008+X018017+X018019+X018034 =1
 X019018+X019020+X019035 =1
 X020009+X020019+X020037 =1
 X021022+X021038 =1
 X022021+X022023+X022039 =1
 X023022+X023024+X023040 =1
 X024023+X024025+X024041 =1
 X025024+X025026+X025042 =1
 X026010+X026025+X026027+X026043 =1
 X027011+X027026+X027028+X027044 =1
 X028012+X028027+X028029 =1
 X029013+X029028+X029030 =1
 X030014+X030029+X030031+X030046 =1
 X031015+X031030+X031032+X031047 =1
 X032016+X032031+X032033+X032048 =1
 X033017+X033032+X033034+X033049 =1
 X034018+X034033+X034035+X034050 =1
 X035019+X035034+X035036+X035051 =1
 X036035+X036037+X036052 =1
 X037020+X037036+X037053 =1
 X038021+X038039=1
 X039022+X039038+X039040+X039054 =1
 X040023+X040039+X040041 =1
 X041024+X041040+X041042+X041055 =1
 X042025+X042041+X042043+X042056 =1
 X043026+X043042+X043044+X043057 =1
 X044027+X044043+X044045 =1
 X045044+X045046+X045065 =1
 X046047+X046030+X046045 +X046066 =1
 X047031+X047046+X047048+X047067 =1
 X048032+X048047+X048049+X048068 =1
 X049033+X049048+X049050+X049069 =1
 X050034+X050049+X050051+X050070 =1
 X051035+X051050+X051052+X051071 =1
 X052036+X052051+X052053+X052072 =1
 X053037+X053052+X053073 =1
 X054039+X054055+X054058 =1
 X055041+X055054+X055056+X055058 =1
 X056042+X056055+X056057+X056059 =1
 X057043+X057056+X057060+X057065 =1
 X058054+X058055+X058059+X058061 =1
 X059056+X059058+X059060+X059061 =1
 X060057+X060059+X060062 =1
 X061058+X061059+X061062+X061063 =1
 X062060+X062061+X062064 =1
 X063061+X063064 =1
 X064063+X064062=1
 X065045+X065057+X065066 =1
 X066046+X066065+X066067 =1
 X067047+X067066+X067068 =1
 X068067+X068048+X068069 =1
 X069049+X069068+X069070 =1
 X070050+X070069+X070071 =1
 X071051+X071070+X071072 =1
 X072052+X072071+X072074 =1
 X073053+X073072+X073075 =1
 X074073+X074072+X074081 =1
 X075073+X075076+X075082 =1
 X076075+X076077+X076083 =1
 X077076+X077078+X077084 =1
 X078077+X078079+X078085 =1
 X079078+X079080+X079086 =1
 X080079+X080087 =1
 X081074+X081082+X081088 =1
 X082075+X082081+X082083+X082089 =1
 X083076+X083082+X083084+X083090 =1

X084077+X084083+X084085+X084091 =1
 X085078+X085084+X085086+X085092 =1
 X086079+X086085+X086087+X086093 =1
 X087080+X087086+X087094 =1
 X088081+X088089+X088095 =1
 X089082+X089088+X089090+X089096 =1
 X090083+X090089+X090091+X090097 =1
 X091084+X091090+X091092+X091098 =1
 X092085+X092091+X092093+X092099 =1
 X093086+X093092+X093094+X093100 =1
 X094087+X094093+X094101+X094102 =1
 X095096+X095088+X095103=1
 X096089+X096095+X096097+X096104 =1
 X097090+X097096+X097098+X097105 =1
 X098091+X098097+X098106 =1
 X099100+X099092+X099107=1
 X100099+X100101+X100108+X100093=1
 X101094+X101100+X101102+X101109=1
 X102094+X102101+X102110+X102125 =1
 X103095+X103104+X103113=1
 X104096+X104103+X104105+X104114=1
 X105097+X105104+X105106+X105115 =1
 X106098+X106105+X106107+X106116=1
 X107099+X107106+X107108+X107117 =1
 X108100+X108107+X108109+X108118 =1
 X109101+X109108+X109110+X109119 =1
 X110102+X110109+X110111+X110120 =1
 X111110+X111112+X111120+X111125 =1
 X112111+X112125=1
 X113103+X113114+X113121 =1
 X114104+X114113+X114115+X114122 =1
 X115105+X115114+X115116+X115123 =1
 X116106+X116115+X116117+X116124 =1
 X117116+X117107+X117118+X117124 =1
 X118108+X118117+X118119 =1
 X119109+X119118+X119120 =1
 X120110+X120111+X120119 =1
 X121113+X121122 =1
 X122114+X122121+X122123 =1
 X123115+X123122+X123124 =1
 X124116+X124117+X124123 =1
 X125102+X125111+X125112 =1
 X002001+X010001=1
 X001002+X003002+X011002=1
 X002003+X004003+X012003=1
 X003004+X005004+X013004=1
 X004005+X006005+X014005=1
 X005006+X007006+X015006=1
 X006007+X008007+X016007=1
 X007008+X009008+X018008=1
 X008009+X020009=1
 X001010+X011010+X026010=1
 X002011+X010011+X012011+X027011=1
 X003012+X011012+X013012+X028012=1
 X004013+X012013+X014013+X029013=1
 X005014+X013014+X015014+X030014=1
 X006015+X014015+X016015+X031015=1
 X007016+X015016+X017016+X032016=1
 X016017+X018017+X033017=1
 X008018+X017018+X019018+X034018=1
 X018019+X020019+X035019=1
 X009020+X019020+X037020=1
 X022021+X038021=1
 X021022+X023022+X039022=1
 X022023+X024023+X040023=1
 X023024+X025024+X041024=1
 X024025+X026025+X042025=1

X010026+X025026+X027026+X043026=1
 X011027+X026027+X028027+X044027=1
 X012028+X027028+X029028=1
 X013029+X028029+X030029=1
 X014030+X029030+X031030+X046030=1
 X015031+X030031+X032031+X047031=1
 X016032+X031032+X033032+X048032=1
 X017033+X032033+X034033+X049033=1
 X018034+X033034+X035034+X050034=1
 X019035+X034035+X036035+X051035=1
 X035036+X037036+X052036=1
 X020037+X036037+X053037=1
 X021038+X039038= 1
 X022039+X038039+X040039+X054039 =1
 X023040+X039040+X041040=1
 X024041+X040041+X042041+X055041 =1
 X025042+X041042+X043042+X056042 =1
 X026043+X042043+X044043+X057043 =1
 X027044+X043044+X045044 =1
 X044045+X046045+X065045 =1
 X030046+X045046+X047046+X066046 =1
 X031047+X046047+X048047+X067047 =1
 X032048+X047048+X049048+X068048 =1
 X033049+X048049+X050049+X069049 =1
 X034050+X049050+X051050+X070050 =1
 X035051+X050051+X052051+X071051 =1
 X036052+X051052+X053052+X072052 =1
 X037053+X052053+X073053 =1
 X039054+X055054+X058054=1
 X041055+X054055+X056055+X058055=1
 X042056+X055056+X057056+X059056=1
 X043057+X056057+X060057+X065057=1
 X054058+X055058+X059058+X061058=1
 X056059+X058059+X060059+X061059=1
 X057060+X059060+X062060=1
 X058061+X059061+X062061+X063061=1
 X060062+X061062+X064062=1
 X061063+X064063=1
 X062064+X063064=1
 X045065+X057065+X066065=1
 X046066+X065066+X067066=1
 X047067+X066067+X068067=1
 X048068+X067068+X069068=1
 X049069+X068069+X070069=1
 X050070+X069070+X071070=1
 X051071+X070071+X072071=1
 X052072+X071072+X074072=1
 X053073+X075073+X074073=1
 X073074+X072074+X081074=1
 X073075+X076075+X082075=1
 X075076+X077076+X083076=1
 X076077+X078077+X084077=1
 X077078+X079078+X085078=1
 X078079+X080079+X086079=1
 X079080+X087080=1
 X074081+X082081+X088081 =1
 X075082+X081082+X083082+X089082 =1
 X076083+X082083+X084083+X090083 =1
 X077084+X083084+X085084+X091084 =1
 X078085+X084085+X086085+X092085 =1
 X079086+X085086+X087086+X093086 =1
 X080087+X086087+X094087 =1
 X081088+X089088+X095088=1
 X082089+X088089+X090089+X096089=1
 X083090+X089090+X091090+X097090=1
 X084091+X090091+X092091+X098091=1
 X085092+X091092+X093092+X099092=1

X086093+X092093+X094093+X100093=1
X087094+X093094+X101094+X102094=1
X088095+X096095+X103095=1
X089096+X095096+X097096+X104096=1
X090097+X096097+X098097+X105097=1
X091098+X097098+X106098=1
X092099+X100099+X107099=1
X093100+X099100+X101100+X108100=1
X094101+X100101+X102101+X109101=1
X094102+X101102+X110102+X125102=1
X095103+X104103+X113103=1
X096104+X103104+X105104+X114104=1
X097105+X104105+X106105+X115105=1
X098106+X105106+X107106+X116106=1
X099107+X106107+X108107+X117107=1
X100108+X107108+X109108 +X118108=1
X101109+X108109+X110109 +X119109=1
X102110+X109110+X111110 +X120110=1
X110111+X112111+X120111+X125111=1
X111112+X125112=1
X103113+X114113+X121113=1
X104114+X113114+X122114+X115114=1
X105115+X114115+X116115+X123115=1
X106116+X117116+X115116+X124116=1
X107117+X116117+X118117+X124117=1
X108118+X117118+X119118=1
X109119+X118119+X120119=1
X110120+X111120+X119120=1
X113121+X122121=1
X114122+X121122+X123122=1
X124123+X115123+X122123=1
X116124+X123124+X117124=1
X102125+X111125+X112125=1

ZONA 2

MIN

39x001x002+102x001x003+39x002x001+124x002x004+102x003x001+65x003x004+45x003x005+102x004x002+65x004x003+45x004x006+45x005x003+65x005x006+45x005x007+45x006x004+65x006x005+45x006x008+45x007x005+65x007x008+55x007x009+45x008x006+65x008x007+55x008x010+55x009x007+65x009x010+183x009x011+55x010x008+45x010x009+183x010x012+183x011x009+48x011x012+160x011x013+48x012x011+225x012x014+160x013x011+86x013x014+152x013x015+225x014x012+86x014x013+205x014x016+151x014x019+152x015x013+67x015x016+205x016x014+67x016x015+240x016x017+240x017x016+80x017x018+40x017x022+80x018x017+70x018x019+50x018x021+151x019x014+62x019x018+55x019x020+55x020x019+83x020x021+35x020x027+50x021x018+83x021x020+25x021x026+40x022x017+83x022x023+97x022x024+83x023x022+55x023x024+160x023x030+97x024x022+165x024x028+158x024x031+23x025x026+145x025x028+25x026x021+23x026x025+114x026x027+35x027x020+114x027x026+70x027x028+165x028x024+145x028x025+70x028x027+65x028x029+65x029x028+80x029x033+60x029x034+160x030x023+55x030x031+123x030x038+158x031x024+55x031x030+35x031x032+54x031x037+35x032x031+80x032x033+66x032x036+80x033x029+80x033x032+64x033x035+60x034x029+82x034x035+60x034x042+64x035x033+82x035x034+85x035x036+60x035x041+66x036x032+85x036x035+90x036x037+67x036x040+54x037x031+90x037x036+60x037x039+123x038x030+50x038x039+57x038x049+60x039x037+50x039x038+60x039x040+104x039x048+67x040x036+60x040x039+137x040x041+63x040x046+60x041x035+137x041x040+82x041x042+60x041x044+60x042x034+82x042x041+60x042x043+60x043x042+82x043x044+60x043x054+60x044x041+82x044x043+126x044x045+60x044x053+125x045x044+80x045x046+60x045x052+63x046x040+80x046x045+75x046x047+75x047x046+60x047x048+324x047x067+115x047x051+104x048x039+60x048x047+55x048x049+100x048x051+57x049x038+55x049x048+100x049x050+100x050x049+60x050x051+177x050x123+115x051x047+100x051x048+60x052x045+90x052x053+55x052x055+60x053x044+90x053x052+100x053x054+65x053x056+60x054x048

43+100x054x053+60x054x057+55x055x052+65x055x056+65x055x058+65x056x053+65x056x055+100x056x057+65x056x059+60x057x054+100x057x056+55x057x060+65x058x055+29x058x059+90x058x062+65x059x056+29x059x058+100x059x060+55x060x057+100x060x059+37x060x061+37x061x060+100x061x062+80x061x063+90x062x058+100x062x061+88x062x063+60x062x066+80x063x061+88x063x062+50x063x064+50x064x063+60x064x065+50x064x069+60x065x064+60x065x066+50x065x068+60x066x062+60x066x065+60x066x067+324x067x047+60x067x066+60x067x068+65x067x073+50x068x065+60x068x067+60x068x069+50x068x071+50x069x064+60x069x068+50x069x070+50x070x069+60x070x071+50x070x078+50x071x068+60x071x070+55x071x072+50x071x077+55x072x071+60x072x073+50x072x076+65x073x067+60x073x072+60x073x074+60x074x073+40x074x075+50x074x082+40x075x074+60x075x076+100x075x081+50x075x083+50x076x072+60x076x075+60x076x077+50x076x081+50x077x071+60x077x076+60x077x078+50x077x080+50x078x070+60x078x077+50x078x079+50x079x078+45x079x080+75x079x087+50x080x077+45x080x079+50x080x081+100x081x075+50x081x076+50x081x080+50x081x084+159x081x087+50x082x074+70x082x083+110x082x128+50x083x075+70x083x082+70x083x084+120x083x130+50x084x081+70x084x083+75x084x086+75x086x084++95x086x088+60x086x090+75x087x079+159x087x081+50x087x088+50x088x087+95x088x086+50x088x089+50x089x088+100x089x090+60x089x091+45x089x099+60x090x086+100x090x089+55x090x092+60x091x089+98x091x092+60x091x094+55x092x090+98x092x091+60x092x093+60x093x092+80x093x094+161x093x131+60x094x091+80x094x093+55x094x095+55x095x094+78x095x096+78x096x095+55x096x097+55x096x112+55x097x096+40x097x098+55x097x111+40x098x097+45x098x104+55x098x110+45x099x089+55x099x100+55x100x099+50x100x101+40x100x103+50x101x100+40x101x102+40x102x101+50x102x103+130x102x105+40x103x100+50x103x102+30x103x104+110x103x107+45x104x098+30x104x103+55x104x109+130x105x102+25x105x106+180x105x122+25x106x105+35x106x107+120x106x121+110x107x103+35x107x106+35x107x108+120x107x120+35x108x107+40x108x109+120x108x119+55x109x104+40x109x108+50x109x110+120x109x118+55x110x098+50x110x109+50x110x111+120x110x117+55x111x097+50x111x110+50x111x112+120x111x116+55x112x096+50x112x111+75x112x113+120x112x115+75x113x112+70x113x114+70x114x113+65x114x115+120x115x112+65x115x114+60x115x116+120x116x111+60x116x115+60x116x117+120x117x110+60x117x116+60x117x118+120x118x109+60x118x117+60x118x119+120x119x108+60x119x118+60x119x120+120x120x107+60x120x119+60x120x121+120x121x106+60x121x120+60x121x122+60x122x121+180x122x105+177x123x050+215x123x124+152x123x125+215x124x123+140x124x125+133x124x127+152x125x123+140x125x124+125x125x126+125x126x125+110x126x127+55x126x128+133x127x124+110x127x126+60x127x129+110x128x082+55x128x126+65x128x129+105x128x130+60x129x127+65x129x128+110x129x131+120x130x083+105x130x128+65x130x131+110x131x129+65x131x130+161x131x093

ST

x001x002+x001x003=1
x002x001+x002x004=1
x003x001+x003x004+x003x005=1
x004x002+x004x003+x004x006=1
x005x003+x005x006+x005x007=1
x006x004+x006x005+x006x008=1
x007x005+x007x008+x007x009=1
x008x006+x008x007+x008x010=1
x009x007+x009x010+x009x011=1
x010x008+x010x009+x010x012=1
x011x009+x011x012+x011x013=1
x012x011+x012x014=1
x013x011+x013x014+x013x015=1
x014x012+x014x013+x014x016+x014x019=1
x015x013+x015x016=1
x016x014+x016x015+x016x017=1
x017x016+x017x018+x017x022=1
x018x017+x018x019+x018x021=1
x019x014+x019x018+x019x020=1
x020x019+x020x021+x020x027=1
x021x018+x021x020+x021x026=1
x022x017+x022x023+x022x024=1
x023x022+x023x024+x023x030=1
x024x022+x024x028+x024x031=1
x025x026+x025x028=1
x026x021+x026x025+x026x027=1
x027x020+x027x026+x027x028=1
x028x024+x028x025+x028x027+x028x029=1

$x029x028+x029x033+x029x034=1$
 $x030x023+x030x031+x030x038=1$
 $x031x024+x031x030+x031x032+x031x037=1$
 $x032x031+x032x033+x032x036=1$
 $x033x029+x033x032+x033x035=1$
 $x034x029+x034x035+x034x042=1$
 $x035x033+x035x034+x035x036+x035x041=1$
 $x036x032+x036x035+x036x037+x036x040=1$
 $x037x031+x037x036+x037x039=1$
 $x038x030+x038x039+x038x049=1$
 $x039x037+x039x038+x039x040+x039x048=1$
 $x040x036+x040x039+x040x041+x040x046=1$
 $x041x035+x041x040+x041x042+x041x044=1$
 $x042x034+x042x041+x042x043=1$
 $x043x042+x043x044+x043x054=1$
 $x044x041+x044x043+x044x045+x044x053=1$
 $x045x044+x045x046+x045x052=1$
 $x046x040+x046x045+x046x047=1$
 $x047x046+x047x048+x047x067+x047x051=1$
 $x048x039+x048x047+x048x049+x048x051=1$
 $x049x038+x049x048+x049x050=1$
 $x050x049+x050x051+x050x123=1$
 $x051x047+x051x048=1$
 $x052x045+x052x053+x052x055=1$
 $x053x044+x053x052+x053x054+x053x056=1$
 $x054x043+x054x053+x054x057=1$
 $x055x052+x055x056+x055x058=1$
 $x056x053+x056x055+x056x057+x056x059=1$
 $x057x054+X057x056+x057x060=1$
 $x058x055+x058x059+x058x062=1$
 $x059x056+x059x058+x059x060=1$
 $x060x057+x060x059+x060x061=1$
 $x061x060+x061x062+x061x063=1$
 $x062x058+x062x061+x062x063+x062x066=1$
 $x063x061+x063x062+x063x064=1$
 $x064x063+x064x065+x064x069=1$
 $x065x064+x065x066+x065x068=1$
 $x066x062+x066x065+x066x067=1$
 $x067x047+x067x066+x067x068+x067x073=1$
 $x068x065+x068x067+x068x069+x068x071=1$
 $x069x064+x069x068+x069x070=1$
 $x070x069+x070x071+x070x078=1$
 $x071x068+x071x070+x071x072+x071x077=1$
 $x072x071+x072x073+x072x076=1$
 $x073x067+x073x072+x073x074=1$
 $x074x073+x074x075+x074x082=1$
 $x075x074+x075x076+x075x081+x075x083=1$
 $x076x072+x076x075+x076x077+x076x081=1$
 $x077x071+x077x076+x077x078+x077x080=1$
 $x078x070+x078x077+x078x079=1$
 $x079x078+x079x080+x079x087=1$
 $x080x077+x080x079+x080x081=1$
 $x081x075+x081x076+x081x080+x081x084+x081x087=1$
 $x082x074+x082x083+x082x128=1$
 $x083x075+x083x082+x083x084+x083x130=1$
 $x084x081+x084x083+x084x086=1$
 $x086x084+x086x088+x086x090=1$
 $x087x079+x087x081+x087x088=1$
 $x088x087+x088x086+x088x089=1$
 $x089x088+x089x090+x089x091+x089x099=1$

x090x086+x090x089+x090x092=1
 x091x089+x091x092+x091x094=1
 x092x090+x092x091+x092x093=1
 x093x092+x093x094+x093x131=1
 x094x091+x094x093+x094x095=1
 x095x094+x095x096=1
 x096x095+x096x097+x096x112=1
 x097x096+x097x098+x097x111=1
 x098x097+x098x104+x098x110=1
 x099x089+x099x100=1
 x100x099+x100x101+x100x103=1
 x101x100+x101x102=1
 x102x101+x102x103+x102x105=1
 x103x100+x103x102+x103x104+x103x107=1
 x104x098+x104x103+x104x109=1
 x105x102+x105x106+x105x122=1
 x106x105+x106x107+x106x121=1
 x107x103+x107x106+x107x108+x107x120=1
 x108x107+x108x109+x108x119=1
 x109x104+x109x108+x109x110+x109x118=1
 x110x098+x110x109+x110x111+x110x117=1
 x111x097+x111x110+x111x112+x111x116=1
 x112x096+x112x111+x112x113+x112x115=1
 x113x112+x113x114=1
 x114x113+x114x115=1
 x115x112+x115x114+x115x116=1
 x116x111+x116x115+x116x117=1
 x117x110+x117x116+x117x118=1
 x118x109+x118x117+x118x119=1
 x119x108+x119x118+x119x120=1
 x120x107+x120x119+x120x121=1
 x121x106+x121x120+x121x122=1
 x122x121+x122x105=1
 x123x050+x123x124+x123x125=1
 x124x123+x124x125+x124x127=1
 x125x123+x125x124+x125x126=1
 x126x125+x126x127+x126x128=1
 x127x124+x127x126+x127x129=1
 x128x082+x128x126+x128x129+x128x130=1
 x129x127+x129x128+x129x131=1
 x130x083+x130x128+x130x131=1
 x131x129+x131x130+x131x093=1
 x002x001+x003x001=1
 x001x002+x004x002=1
 x001x003+x004x003+x005x003=1
 x002x004+x003x004+x006x004=1
 x003x005+x006x005+x007x005=1
 x004x006+x005x006+x008x006=1
 x005x007+x008x007+x009x007=1
 x006x008+x007x008+x010x008=1
 x007x009+x010x009+x011x009=1
 x008x010+x009x010=1
 x009x011+x012x011+x013x011=1
 x010x012+x011x012+x014x012=1
 x011x013+x014x013+x015x013=1
 x012x014+x013x014+x016x014+x019x014=1
 x013x015+x016x015=1
 x014x016+x015x016+x017x016=1
 x016x017+x018x017+x022x017=1
 x017x018+x019x018+x021x018=1

$x_{014}x_{019}+x_{018}x_{019}+x_{020}x_{019}=1$
 $x_{019}x_{020}+x_{021}x_{020}+x_{027}x_{020}=1$
 $x_{018}x_{021}+x_{020}x_{021}+x_{026}x_{021}=1$
 $x_{017}x_{022}+x_{023}x_{022}+x_{024}x_{022}=1$
 $x_{022}x_{023}+x_{030}x_{023}=1$
 $x_{022}x_{024}+x_{023}x_{024}+x_{028}x_{024}+x_{031}x_{024}=1$
 $x_{026}x_{025}+x_{028}x_{025}=1$
 $x_{021}x_{026}+x_{025}x_{026}+x_{027}x_{026}=1$
 $x_{020}x_{027}+x_{026}x_{027}+x_{028}x_{027}=1$
 $x_{024}x_{028}+x_{025}x_{028}+x_{027}x_{028}+x_{029}x_{028}=1$
 $x_{028}x_{029}+x_{033}x_{029}+x_{034}x_{029}=1$
 $x_{023}x_{030}+x_{031}x_{030}+x_{038}x_{030}=1$
 $x_{024}x_{031}+x_{030}x_{031}+x_{032}x_{031}+x_{037}x_{031}=1$
 $x_{031}x_{032}+x_{033}x_{032}+x_{036}x_{032}=1$
 $x_{029}x_{033}+x_{032}x_{033}+x_{035}x_{033}=1$
 $x_{029}x_{034}+x_{035}x_{034}+x_{042}x_{034}=1$
 $x_{033}x_{035}+x_{034}x_{035}+x_{036}x_{035}+x_{041}x_{035}=1$
 $x_{032}x_{036}+x_{035}x_{036}+x_{037}x_{036}+x_{040}x_{036}=1$
 $x_{031}x_{037}+x_{036}x_{037}+x_{039}x_{037}=1$
 $x_{030}x_{038}+x_{039}x_{038}+x_{049}x_{038}=1$
 $x_{037}x_{039}+x_{038}x_{039}+x_{040}x_{039}+x_{048}x_{039}=1$
 $x_{036}x_{040}+x_{039}x_{040}+x_{041}x_{040}+x_{046}x_{040}=1$
 $x_{035}x_{041}+x_{040}x_{041}+x_{042}x_{041}+x_{044}x_{041}=1$
 $x_{034}x_{042}+x_{041}x_{042}+x_{043}x_{042}=1$
 $x_{042}x_{043}+x_{044}x_{043}+x_{054}x_{043}=1$
 $x_{041}x_{044}+x_{043}x_{044}+x_{045}x_{044}+x_{053}x_{044}=1$
 $x_{044}x_{045}+x_{046}x_{045}+x_{052}x_{045}=1$
 $x_{040}x_{046}+x_{045}x_{046}+x_{047}x_{046}=1$
 $x_{046}x_{047}+x_{048}x_{047}+x_{051}x_{047}+x_{067}x_{047}=1$
 $x_{039}x_{048}+x_{047}x_{048}+x_{049}x_{048}+x_{051}x_{048}=1$
 $x_{038}x_{049}+x_{048}x_{049}+x_{050}x_{049}=1$
 $x_{049}x_{050}+x_{123}x_{050}=1$
 $x_{047}x_{051}+x_{048}x_{051}+x_{050}x_{051}=1$
 $x_{045}x_{052}+x_{053}x_{052}+x_{055}x_{052}=1$
 $x_{044}x_{053}+x_{052}x_{053}+x_{054}x_{053}+x_{056}x_{053}=1$
 $x_{043}x_{054}+x_{053}x_{054}+x_{057}x_{054}=1$
 $x_{052}x_{055}+x_{056}x_{055}+x_{058}x_{055}=1$
 $x_{053}x_{056}+x_{055}x_{056}+x_{057}x_{056}+x_{059}x_{056}=1$
 $x_{054}x_{057}+x_{056}x_{057}+x_{060}x_{057}=1$
 $x_{055}x_{058}+x_{059}x_{058}+x_{062}x_{058}=1$
 $x_{056}x_{059}+x_{058}x_{059}+x_{060}x_{059}=1$
 $x_{057}x_{060}+x_{059}x_{060}+x_{061}x_{060}=1$
 $x_{060}x_{061}+x_{062}x_{061}+x_{063}x_{061}=1$
 $x_{058}x_{062}+x_{061}x_{062}+x_{063}x_{062}+x_{066}x_{062}=1$
 $x_{061}x_{063}+x_{062}x_{063}+x_{064}x_{063}=1$
 $x_{063}x_{064}+x_{065}x_{064}+x_{069}x_{064}=1$
 $x_{064}x_{065}+x_{066}x_{065}+x_{068}x_{065}=1$
 $x_{062}x_{066}+x_{065}x_{066}+x_{067}x_{066}=1$
 $x_{047}x_{067}+x_{066}x_{067}+x_{068}x_{067}+x_{073}x_{067}=1$
 $x_{065}x_{068}+x_{067}x_{068}+x_{069}x_{068}+x_{071}x_{068}=1$
 $x_{064}x_{069}+x_{068}x_{069}+x_{070}x_{069}=1$
 $x_{069}x_{070}+x_{071}x_{070}+x_{078}x_{070}=1$
 $x_{068}x_{071}+x_{070}x_{071}+x_{072}x_{071}+x_{077}x_{071}=1$
 $x_{071}x_{072}+x_{073}x_{072}+x_{076}x_{072}=1$
 $x_{067}x_{073}+x_{072}x_{073}+x_{074}x_{073}=1$
 $x_{073}x_{074}+x_{075}x_{074}+x_{082}x_{074}=1$
 $x_{074}x_{075}+x_{076}x_{075}+x_{081}x_{075}+x_{083}x_{075}=1$
 $x_{072}x_{076}+x_{075}x_{076}+x_{077}x_{076}+x_{081}x_{076}=1$
 $x_{071}x_{077}+x_{076}x_{077}+x_{078}x_{077}+x_{080}x_{077}=1$
 $x_{070}x_{078}+x_{077}x_{078}+x_{079}x_{078}=1$

$x078x079+x080x079+x087x079=1$
 $x077x080+x079x080+x081x080=1$
 $x075x081+x076x081+x080x081+x084x081+x087x081=1$
 $x074x082+x083x082+x128x082=1$
 $x075x083+x082x083+x084x083+x130x083=1$
 $x081x084+x083x084+x086x084=1$
 $x084x086+x088x086+x090x086=1$
 $x079x087+x081x087+x088x087=1$
 $x086x088+x087x088+x089x088=1$
 $x088x089+x090x089+x091x089+x099x089=1$
 $x086x090+x089x090+x092x090=1$
 $x089x091+x092x091+x094x091=1$
 $x090x092+x091x092+x093x092=1$
 $x092x093+x094x093+x131x093=1$
 $x091x094+x093x094+x095x094=1$
 $x094x095+x096x095=1$
 $x095x096+x097x096+x112x096=1$
 $x096x097+x098x097+x111x097=1$
 $x097x098+x104x098+x110x098=1$
 $x089x099+x100x099=1$
 $x099x100+x101x100+x103x100=1$
 $x100x101+x102x101=1$
 $x101x102+x103x102+x105x102=1$
 $x100x103+x102x103+x104x103+x107x103=1$
 $x098x104+x103x104+x109x104=1$
 $x102x105+x106x105+x122x105=1$
 $x105x106+x107x106+x121x106=1$
 $x103x107+x106x107+x108x107+x120x107=1$
 $x107x108+x109x108+x119x108=1$
 $x104x109+x108x109+x110x109+x118x109=1$
 $x098x110+x109x110+x111x110+x117x110=1$
 $x097x111+x110x111+x112x111+x116x111=1$
 $x096x112+x111x112+x113x112+x115x112=1$
 $x112x113+x114x113=1$
 $x113x114+x115x114=1$
 $x112x115+x114x115+x116x115=1$
 $x111x116+x115x116+x117x116=1$
 $x110x117+x116x117+x118x117=1$
 $x109x118+x117x118+x119x118=1$
 $x108x119+x118x119+x120x119=1$
 $x107x120+x119x120+x121x120=1$
 $x106x121+x120x121+x122x121=1$
 $x105x122+x121x122=1$
 $x050x123+x124x123+x125x123=1$
 $x123x124+x125x124+x127x124=1$
 $x123x125+x124x125+x126x125=1$
 $x125x126+x127x126+x128x126=1$
 $x124x127+x126x127+x129x127=1$
 $x082x128+x126x128+x129x128+x130x128=1$
 $x127x129+x128x129+x131x129=1$
 $x083x130+x128x130+x131x130=1$
 $x093x131+x129x131+x130x131=1$

ZONA 3

MIN

$100x001007+75x001002+75x002001+75x002003+100x002008+75x003002+60x003004+35x003009+60x004003+90x004005+55x004010+90x005004+40x005006+35x005011+40x006005+100x006017+110x007012+100x007001+70x007008+100x008002+70x008007+75x008009+140x008013+78x009003+80x009010+75x009008+125x009014+55x010004+90x010011+80x010009+90x010015+50x011016+90x011010+35x011005+50x01201$

8+110x012007+65x012013+140x013008+80x013014+65x013012+55x013019+125x014009+80x014013+80x014015+55x014020+80x015014+80x015021+90x015010+50x015016+40x016017+50x016011+50x016015+100x017006+40x017016+40x017022+120x018023+50x018012+65x018019+100x019020+100x019024+55x019013+65x019018+55x020014+100x020019+120x020021+120x020025+80x021015+100x021022+120x021020+120x021026+100x022021+100x022027+40x022017+110x023028+120x023018+115x023024+100x024019+100x024029+115x024023+110x024025+100x025026+100x025030+120x025020+110x025024+100x026027+100x026025+120x026021+120x026031+100x027022+100x027026+120x027032+110x028034+110x028023+170x028029+100x029024+100x029030+120x029036+170x029028+100x030029+100x030025+100x030031+120x030037+100x031030+100x031032+120x031026+120x031038+100x032031+110x032039+120x032027+150x033042+100x033034+100x034033+110x034028+100x034035+100x034043+80x035036+110x035044+100x035034+200x036037+80x036035+120x036029+200x036045+100x037038+200x037036+120x037030+200x037046+100x038039+100x038037+120x038031+200x038047+110x039032+100x039038+100x039040+200x039048+150x040049+100x040041+100x040039+100x041040+180x041050+120x042043+150x042033+40x042051+60x043052+120x043042+100x043034+100x043044+110x044035+80x044045+100x044043+75x044053+80x045044+100x045046+200x045036+75x045054+100x046045+80x046047+200x046037+62x046055+80x047046+150x047048+200x047038+65x047056+150x048047+130x048049+200x048039+65x048057+130x049048+150x049040+110x049050+1500x049064+180x050041+150x050065+110x050049+130x050066+150x051059+100x051052+40x051042+125x051067+100x052051+60x052043+100x052053+120x052059+80x053054+80x053060+75x053044+100x053052+100x054055+80x054053+75x054045+80x054061+80x055056+100x055054+62x055046+80x055062+150x056057+80x056055+65x056047+80x056063+150x057056+65x057048+80x057064+140x059060+150x059051+120x059052+85x059069+120x059068+80x060053+140x060059+100x060061+85x060069+80x061070+100x061062+80x061054+100x061060+100x062061+80x062063+80x062055+95x062071+80x063062+150x063064+80x063056+45x063072+150x064063+150x064049+80x064057+95x064065+100x064073+150x065050+100x065075+95x065064+125x065074+300x066084+130x066050+90x066075+100x067078+70x067068+67x067051+70x068067+100x068079+120x068059+100x068078+50x069080+150x069079+50x069070+85x069059+85x069060+50x070069+80x070061+140x070071+75x070080+80x071072+100x071081+95x071062+140x071070+60x072073+80x072071+45x072063+85x072077+100x073074+60x073072+100x073064+110x073077+80x074118+100x074073+125x074065+90x074082+100x075065+110x075118+90x075066+80x077081+60x077082+85x077072+110x077073+100x078067+100x078068+100x078087+100x078086+100x079068+150x079069+100x079088+100x079087+50x080089+130x080088+75x080070+100x080069+120x080081+100x081071+80x081077+120x081080+75x081089+60x082077+80x082083+90x082074+105x082091+80x083082+90x083118+150x083093+300x084066+150x084095+100x086098+100x086097+100x086078+100x087099+100x087098+100x087078+100x087079+130x088080+50x088090+100x088079+100x088099+140x089091+50x089080+75x089081+100x089090+50x090088+130x090100+100x090089+140x090101+80x091092+140x091089+105x091082+100x091101+80x092093+80x092091+210x092103+150x093083+80x093092+110x093094+210x093104+150x094096+230x094105+110x094093+150x095084+250x095096+250x096095+150x096094+210x096106+100x097086+100x097110+100x098087+100x098086+110x098107+100x098110+100x099107+100x099087+100x099088+40x099100+130x100090+160x100102+40x100099+100x100108+130x101102+140x101090+100x101091+160x102100+130x102101+85x102103+210x102113+80x103104+210x103114+210x103092+85x103102+210x104115+80x104103+210x104093+100x104105+230x105094+150x105106+100x105104+210x105116+280x105117+150x106105+210x106117+210x106096+110x107098+100x107099+40x107108+50x107111+60x108112+100x108100+40x108107+130x110111+100x110097+100x110098+50x111112+130x111110+50x111107+60x112108+50x112111+180x112113+60x113114+210x113102+180x113112+210x114103+60x114113+80x114115+100x115116+210x115104+80x115114+150x116117+100x116115+210x116105+280x117105+210x117106+150x117116+110x118075+80x118074+90x118083

ST

x001007+x001002=1
x002001+x002003+x002008=1
x003002+x003004+x003009=1
x004003+x004005+x004010=1
x005004+x005006+x005011=1
x006005+x006017=1
x007012+x007001+x007008=1
x008002+x008007+x008009+x008013=1
x009003+x009010+x009008+x009014=1
x010004+x010011+x010009+x010015=1
x011016+x011010+x011005=1
x012018+x012007+x012013=1
x013008+x013014+x013012+x013019=1
x014009+x014013+x014015+x014020=1
x015014+x015021+x015010+x015016=1
x016017+x016011+x016015=1

x017006+x017016+x017022=1
 x018023+x018012+x018019=1
 x019020+x019024+x019013+x019018=1
 x020014+x020019+x020021+x020025=1
 x021015+x021022+x021020+x021026=1
 x022021+x022027+x022017=1
 x023028+x023018+x023024=1
 x024019+x024029+x024023+x024025=1
 x025026+x025030+x025020+x025024=1
 x026027+x026025+x026021+x026031=1
 x027022+x027026+x027032=1
 x028034+x028023+x028029=1
 x029024+x029030+x029036+x029028=1
 x030029+x030025+x030031+x030037=1
 x031030+x031032+x031026+x031038=1
 x032031+x032039+x032027=1
 x033042+x033034=1
 x034033+x034028+x034035+x034043=1
 x035036+x035044+x035034=1
 x036037+x036035+x036029+x036045=1
 x037038+x037036+x037030+x037046=1
 x038039+x038037+x038031+x038047=1
 x039032+x039038+x039040+x039048=1
 x040049+x040041+x040039=1
 x041040+x041050=1
 x042043+x042033+x042051=1
 x043052+x043042+x043034+x043044=1
 x044035+x044045+x044043+x044053=1
 x045044+x045046+x045036+x045054=1
 x046045+x046047+x046037+x046055=1
 x047046+x047048+x047038+x047056=1
 x048047+x048049+x048039+x048057=1
 x049048+x049040+x049050+x049064=1
 x050041+x050065+x050049+x050066=1
 x051059+x051052+x051042+x051067=1
 x052051+x052043+x052053+x052059=1
 x053054+x053060+x053044+x053052=1
 x054055+x054053+x054045+x054061=1
 x055056+x055054+x055046+x055062=1
 x056057+x056055+x056047+x056063=1
 x057056+x057048+x057064=1
 x059060+x059051+x059052+x059069+x059068=1
 x060053+x060059+x060061+x060069=1
 x061070+x061062+x061054+x061060=1
 x062061+x062063+x062055+x062071=1
 x063062+x063064+x063056+x063072=1
 x064063+x064049+x064057+x064065+x064073=1
 x065050+x065075+x065064+x065074=1
 x066084+x066050+x066075=1
 x067078+x067068+x067051=1
 x068067+x068079+x068059+x068078=1
 x069080+x069070+x069059+x069060+x069079=1
 x070069+x070061+x070071+x070080=1
 x071072+x071081+x071062+x071070=1
 x072073+x072071+x072063+x072077=1
 x073074+x073072+x073064+x073077=1
 x074118+x074073+x074065+x074082=1
 x075065+x075118+x075066=1
 x077081+x077082+x077072+x077073=1
 x078067+x078068+x078087+x078086=1
 x079068+x079069+x079088+x079087=1
 x080089+x080088+x080070+x080069+x080081=1
 x081071+x081077+x081080+x081089=1
 x082077+x082083+x082074+x082091=1
 x083082+x083118+x083093=1
 x084066+x084095=1
 x086098+x086097+x086078=1

x087099+x087098+x087078+x087079=1
 x088080+x088090+x088079+x088099=1
 x089091+x089080+x089081+x089090=1
 x090088+x090100+x090089+x090101=1
 x091092+x091089+x091082+x091101=1
 x092093+x092091+x092103=1
 x093083+x093092+x093094+x093104=1
 x094096+x094105+x094093=1
 x095084+x095096=1
 x096095+x096094+x096106=1
 x097086+x097110=1
 x098087+x098086+x098107+x098110=1
 x099107+x099087+x099088+x099100=1
 x100090+x100102+x100099+x100108=1
 x101102+x101090+x101091=1
 x102100+x102101+x102103+x102113=1
 x103104+x103114+x103092+x103102=1
 x104115+x104103+x104093+x104105=1
 x105094+x105106+x105104+x105116+x105117=1
 x106105+x106117+x106096=1
 x107098+x107099+x107108+x107111=1
 x108112+x108100+x108107=1
 x110111+x110097+x110098=1
 x111112+x111110+x111107=1
 x112108+x112111+x112113=1
 x113114+x113102+x113112=1
 x114103+x114113+x114115=1
 x115116+x115104+x115114=1
 x116117+x116115+x116105=1
 x117105+x117106+x117116=1
 x118075+x118074+x118083=1
 x002001+x007001=1
 x001002+x003002+x008002=1
 x002003+x004003+x009003=1
 x003004+x005004+x010004=1
 x004005+x006005+x011005=1
 x005006+x017006=1
 x001007+x008007+x012007=1
 x002008+x007008+x009008+x013008=1
 x003009+x008009+x010009+x014009=1
 x004010+x009010+x011010+x015010=1
 x005011+x010011+x016011=1
 x007012+x013012+x018012=1
 x008013+x012013+x014013+x019013=1
 x009014+x013014+x015014+x020014=1
 x010015+x014015+x016015+x021015=1
 x011016+x015016+x017016=1
 x006017+x016017+x022017=1
 x012018+x019018+x023018=1
 x013019+x018019+x020019+x024019=1
 x014020+x019020+x021020+x025020=1
 x015021+x020021+x022021+x026021=1
 x017022+x021022+x027022=1
 x018023+x024023+x028023=1
 x019024+x023024+x025024+x029024=1
 x020025+x024025+x026025+x030025=1
 x021026+x025026+x027026+x031026=1
 x022027+x026027+x032027=1
 x023028+x029028+x034028=1
 x024029+x028029+x030029+x036029=1
 x025030+x029030+x031030+x037030=1
 x026031+x030031+x032031+x038031=1
 x027032+x031032+x039032=1
 x034033+x042033=1
 x028034+x033034+x035034+x043034=1
 x034035+x036035+x044035=1
 x029036+x035036+x037036+x045036=1

x030037+x036037+x038037+x046037=1
 x031038+x037038+x039038+x047038=1
 x032039+x038039+x040039+x048039=1
 x039040+x041040+x049040=1
 x040041+x050041=1
 x033042+x043042+x051042=1
 x034043+x042043+x044043+x052043=1
 x035044+x043044+x045044+x053044=1
 x036045+x044045+x046045+x054045=1
 x037046+x045046+x047046+x055046=1
 x038047+x046047+x048047+x056047=1
 x039048+x047048+x049048+x057048=1
 x040049+x048049+x050049+x064049=1
 x041050+x049050+x065050+x066050=1
 x042051+x052051+x059051+x067051=1
 x043052+x051052+x053052+x059052=1
 x044053+x052053+x054053+x060053=1
 x045054+x053054+x055054+x061054=1
 x046055+x054055+x056055+x062055=1
 x047056+x055056+x057056+x063056=1
 x048057+x056057+x064057=1
 x051059+x052059+x060059+x068059+x069059=1
 x053060+x059060+x061060+x069060=1
 x054061+x060061+x062061+x070061=1
 x055062+x061062+x063062+x071062=1
 x056063+x062063+x064063+x072063=1
 x057064+x049064+x063064+x065064+x073064=1
 x050065+x064065+x074065+x075065=1
 x050066+x075066+x084066=1
 x051067+x068067+x078067=1
 x059068+x067068+x078068+x079068=1
 x059069+x060069+x070069+x080069+x079069=1
 x061070+x069070+x071070+x080070=1
 x062071+x070071+x072071+x081071=1
 x063072+x071072+x073072+x077072=1
 x064073+x072073+x074073+x077073=1
 x065074+x073074+x082074+x118074=1
 x065075+x066075+x118075=1
 x072077+x073077+x081077+x082077=1
 x067078+x068078+x086078+x087078=1
 x068079+x069079+x087079+x088079=1
 x070080+x069080+x081080+x088080+x089080=1
 x071081+x077081+x080081+x089081=1
 x074082+x077082+x083082+x091082=1
 x082083+x093083+x118083=1
 x066084+x095084=1
 x078086+x097086+x098086=1
 x078087+x079087+x098087+x099087=1
 x079088+x080088+x090088+x099088=1
 x080089+x081089+x090089+x091089=1
 x088090+x089090+x100090+x101090=1
 x082091+x089091+x092091+x101091=1
 x091092+x093092+x103092=1
 x083093+x092093+x094093+x104093=1
 x093094+x096094+x105094=1
 x084095+x096095=1
 x094096+x095096+x106096=1
 x086097+x110097=1
 x086098+x087098+x107098+x110098=1
 x087099+x088099+x100099+x107099=1
 x090100+x099100+x102100+x108100=1
 x090101+x091101+x102101=1
 x100102+x101102+x103102+x113102=1
 x092103+x102103+x104103+x114103=1
 x093104+x103104+x105104+x115104=1
 x094105+x104105+x106105+x116105+x117105=1
 x096106+x105106+x117106=1

x098107+x099107+x108107+x111107=1
x100108+x107108+x112108=1
x097110+x098110+x111110=1
x107111+x110111+x112111=1
x108112+x111112+x113112=1
x102113+x112113+x114113=1
x103114+x113114+x115114=1
x104115+x114115+x116115=1
x105116+x115116+x117116=1
x105117+x106117+x116117=1
x074118+x075118+x083118=1

ZONA 4

MIN

100x001002+180x001009+100x002001+50x002003+180x002010+50x003002+180x003004+180x003011+180x004003+80x004005+80x005004+150x005006+100x005012+150x006005+130x006007+150x006014+130x007006+180x007008+150x007015+180x008007+150x008016+180x009001+180x009010+180x009017+180x010002+180x010009+180x010018+75X010011+180x011003+180x011012+75X011010+180x011019+100x012005+180x012011+50x012013+50x013012+150x013014+100x013020+150x014006+150x014013+130x014015+230x014022+150x015007+130x015014+180x015016+230x015023+150x016008+180x016015+230x016024+180x017009+180x017018+180x017025+180x018010+180x018017+50x018019+180x018026+180x019011+50x019018+180x019020+180x019027+100x020013+180x020019+130x020021+130x021020+150x021022+180x021027+230x021034+230x022014+150x022021+130x022023+230x022035+230x023015+130x023022+180x023024+230x023036+230x024016+180x024023+230x024037+180x025017+180x025026+180x025031+180x026018+180x026025+75X026027+180x026032+180x027019+180x027021+75X027026+180x027033+130x028029+200x028038+130x029028+200x029030+250x029039+200x030029+130x030031+200x030041+180x031025+130x031030+180x031032+180x031042+180x032026+180x032031+50x032033+180x032043+180x033027+50x033032+180x033034+180x033044+230x034021+180x034033+150x034035+180x034045+230x035022+150x035034+130x035036+180x035046+230x036023+130x036035+180x036037+180x036047+230x037024+180x037036+180x037048+200x038028+130x038039+130x038049+250x039029+130x039038+100x039040+130x039050+100x040039+130x040041+130x040051+200x041030+130x041040+180x041042+130x041052+180x042031+180x042041+180x042043+180x042053+180x043032+180x043042+50x043044+180x043054+180x044033+50x044043+180x044045+180x044055+180x045034+180x045044+150x045046+180x045056+180x046035+150x046045+130x046047+180x046057+180x047036+130x047046+180x047048+180x047058+180x048037+180x048047+180x048059+130x049038+130x049050+150x049060+130x050039+130x050049+100x050051+150x050061+130x051040+100x051050+130x051052+150x051062+130x052041+130x052051+180x052053+150x052063+180x053042+180x053052+180x053054+130x053064+180x054043+180x054053+50x054055+130x054065+180x055044+50x055054+180x055056+130x055066+180x056045+180x056055+150x056057+150x056067+180x057046+150x057056+130x057058+150x057068+180x058047+130x058057+180x058059+150x058069+180x059048+180x059058+150x059070+150x060049+130x060061+100x060071+150x061050+130x061060+100x061062+100x061072+150x062051+100x062061+130x062063+100x062073+150x063052+130x063062+100x063074+130x064053+180x064065+130x064075+130x065054+180x065064+50x065066+130x065076+130x066055+50x066065+180x066067+130x066077+150x067056+180x067066+150x067068+130x067078+150x068057+150x068067+130x068069+150x069058+130x069068+180x069070+150x070059+180x070069+100x071060+130x071072+150x071079+100x072061+130x072071+100x072073+150x072080+100x073062+100x073072+130x073074+150x073081+100x074063+130x074073+150x074082+130x075064+180x075076+130x075083+130x076065+180x076075+50x076077+130x076084+130x077066+50x077076+180x077078+130x077085+130x078067+180x078077+130x078086+150x079071+130x079080+150x079087+150x080072+130x080079+100x080081+130x080088+150x081073+100x081080+130x081082+130x081089+150x082074+130x082081+130x082083+170x082090+130x083075+130x083082+180x083084+130x083091+130x084076+180x084083+50x084085+130x084092+130x085077+50x085084+180x085086+130x085093+130x086078+180x086085+130x086094+150x087079+130x087088+130x087095+130x088080+130x088087+130x088089+150x088096+130x089081+130x089088+50x089090+170x090082+50x090089+200x090091+130x090097+130x091083+200x091090+180x091092+130x091098+130x092084+180x092091+50x092093+130x092099+130x093085+50x093092+180x093094+130x093100+130x094086+180x094093+130x094101+130x095087+130x095096+150x096088+130x096095+200x096097+200x096102+200x096111+130x097090+200x097096+200x097098+100x097102+130x098091+200x098097+180x098099+130x098103+130x099092+180x099098+50x099100+130x099108+130x100093+50x100099+180x100101+130x100105+130x101094+180x101100+130x101106+200x102096+100x102097+200x102103+230x102112+130x103098+200x103102+180x103105+130x103107+250x103113+130x105100+50x105103+180x105106+130x105109+130x106101+180x106105+180x106110+130x107103+130x107108+250x107114+100x108099+130x108107+50x108109+300x108115+130x109105+50x109108+180x109110+2

30x109116+180x110106+180x110109+180x110117+200x111096+200x111112+230x112102+200x112111+200x112113+250x113103+200x113112+100x113114+250x114107+100x114113+200x114115+150x115108+200x115114+50x115118+230x116109+180x116117+50x116118+50x116120+180x117110+180x117116+150x117119+150x118115+50x118116+180x118119+150x119117+180x119118+150x120108+150x120115+50x120116

ST

X001002+X001009=1

X002001+X002003+X002010=1

X003002+X003004+X003011=1

X004003+X004005=1

X005004+X005006+X005012=1

X006005+X006007+X006014=1

X007006+X007008+X007015=1

X008007+X008016=1

X009001+X009010+X009017=1

X010002+X010009+X010011+X010018=1

X011003+X011012+X011019+X011010=1

X012005+X012011+X012013=1

X013012+X013014+X013020=1

X014006+X014013+X014015+X014022=1

X015007+X015014+X015016+X015023=1

X016008+X016015+X016024=1

X017009+X017018+X017025=1

X018010+X018017+X018019+X018026=1

X019011+X019018+X019020+X019027=1

X020013+X020019+X020021=1

x021020+x021022+x021027+x021034=1

x022014+x022021+x022023+x022035=1

x023015+x023022+x023024+x023036=1

x024016+x024023+x024037=1

x025017+x025026+x025031=1

x026018+x026025+x026032+X026027=1

x027019+x027021+x027033+X027026=1

x028029+x028038=1

x029028+x029030+x029039=1

x030029+x030031+x030041=1

x031025+x031030+x031032+x031042=1

x032026+x032031+x032033+x032043=1

x033027+x033032+x033034+x033044=1

x034021+x034033+x034035+x034045=1

x035022+x035034+x035036+x035046=1

x036023+x036035+x036037+x036047=1

x037024+x037036+x037048=1

x038028+x038039+x038049=1

x039029+x039038+x039040+x039050=1

x040039+x040041+x040051=1

x041030+x041040+x041042+x041052=1

x042031+x042041+x042043+x042053=1

x043032+x043042+x043044+x043054=1

x044033+x044043+x044045+x044055=1

x045034+x045044+x045046+x045056=1

x046035+x046045+x046047+x046057=1

x047036+x047046+x047048+x047058=1

x048037+x048047+x048059=1

x049038+x049050+x049060=1

x050039+x050049+x050051+x050061=1

x051040+x051050+x051052+x051062=1

x052041+x052051+x052053+x052063=1

x053042+x053052+x053054+x053064=1

x054043+x054053+x054055+x054065=1

x055044+x055054+x055056+x055066=1
 x056045+x056055+x056057+x056067=1
 x057046+x057056+x057058+x057068=1
 x058047+x058057+x058059+x058069=1
 x059048+x059058+x059070=1
 x060049+x060061+x060071=1
 x061050+x061060+x061062+x061072=1
 x062051+x062061+x062063+x062073=1
 x063052+x063062+x063074=1
 x064053+x064065+x064075=1
 x065054+x065064+x065066+x065076=1
 x066055+x066065+x066067+x066077=1
 x067056+x067066+x067068+x067078=1
 x068057+x068067+x068069=1
 x069058+x069068+x069070=1
 x070059+x070069=1
 x071060+x071072+x071079=1
 x072061+x072071+x072073+x072080=1
 x073062+x073072+x073074+x073081=1
 x074063+x074073+x074082=1
 x075064+x075076+x075083=1
 x076065+x076075+x076077+x076084=1
 x077066+x077076+x077078+x077085=1
 x078067+x078077+x078086=1
 x079071+x079080+x079087=1
 x080072+x080079+x080081+x080088=1
 x081073+x081080+x081082+x081089=1
 x082074+x082081+x082083+x082090=1
 x083075+x083082+x083084+x083091=1
 x084076+x084083+x084085+x084092=1
 x085077+x085084+x085086+x085093=1
 x086078+x086085+x086094=1
 x087079+x087088+x087095=1
 x088080+x088087+x088089+x088096=1
 x089081+x089088+x089090=1
 x090082+x090089+x090091+x090097=1
 x091083+x091090+x091092+x091098=1
 x092084+x092091+x092093+x092099=1
 x093085+x093092+x093094+x093100=1
 x094086+x094093+x094101=1
 x095087+x095096=1
 x096088+x096095+x096097+x096102+x096111=1
 x097090+x097096+x097098+x097102=1
 x098091+x098097+x098099+x098103=1
 x099092+x099098+x099100+x099108=1
 x100101+x100105+x100093+x100099=1
 x101100+x101106+x101094=1
 x102103+x102096+x102097+x102112=1
 x103102+x103105+x103107+x103098+x103113=1
 x105100+x105103+x105106+x105109=1
 x106101+x106105+x106110=1
 x107103+x107108+x107114=1
 x108099+x108107+x108109+x108120=1
 x109105+x109108+x109110+x109116=1
 x110106+x110109+x110117=1
 x111096+x111112=1
 x112102+x112111+x112113=1
 x113103+x113112+x113114=1
 x114107+x114113+x114115=1
 x115120+x115114+x115118=1

x116109+x116117+x116118+x116120=1
 x117110+x117116+x117119=1
 x118115+x118116+x118119=1
 x119117+x119118=1
 x002001+x009001=1
 x001002+x003002+x010002=1
 x002003+x004003+x011003=1
 x003004+x005004=1
 x004005+x006005+x012005=1
 x005006+x007006+x014006=1
 x006007+x008007+x015007=1
 x007008+x016008=1
 x001009+x010009+x017009=1
 x002010+x009010+x018010+X011010=1
 x003011+x012011+x019011+X010011=1
 x005012+x011012+x013012=1
 x012013+x014013+x020013=1
 x006014+x013014+x015014+x022014=1
 x007015+x014015+x016015+x023015=1
 x008016+x015016+x024016=1
 x009017+x018017+x025017=1
 x010018+x017018+x019018+x026018=1
 x011019+x018019+x020019+x027019=1
 x013020+x019020+x021020=1
 x020021+x022021+x027021+x034021=1
 x014022+x021022+x023022+x035022=1
 x015023+x022023+x024023+x036023=1
 x016024+x023024+x037024=1
 x017025+x026025+x031025=1
 x018026+x025026+x032026+X027026=1
 x019027+x021027+x033027+X026027=1
 x029028+x038028=1
 x028029+x030029+x039029=1
 x029030+x031030+x041030=1
 x025031+x030031+x032031+x042031=1
 x026032+x031032+x033032+x043032=1
 x027033+x032033+x034033+x044033=1
 x021034+x033034+x035034+x045034=1
 x022035+x034035+x036035+x046035=1
 x023036+x035036+x037036+x047036=1
 x024037+x036037+x048037=1
 x028038+x039038+x049038=1
 x029039+x038039+x040039+x050039=1
 x039040+x041040+x051040=1
 x030041+x040041+x042041+x052041=1
 x031042+x041042+x043042+x053042=1
 x032043+x042043+x044043+x054043=1
 x033044+x043044+x045044+x055044=1
 x034045+x044045+x046045+x056045=1
 x035046+x045046+x047046+x057046=1
 x036047+x046047+x048047+x058047=1
 x037048+x047048+x059048=1
 x038049+x050049+x060049=1
 x039050+x049050+x051050+x061050=1
 x040051+x050051+x052051+x062051=1
 x041052+x051052+x053052+x063052=1
 x042053+x052053+x054053+x064053=1
 x043054+x053054+x055054+x065054=1
 x044055+x054055+x056055+x066055=1
 x045056+x055056+x057056+x067056=1

x046057+x056057+x058057+x068057=1
 x047058+x057058+x059058+x069058=1
 x048059+x058059+x070059=1
 x049060+x061060+x071060=1
 x050061+x060061+x062061+x072061=1
 x051062+x061062+x063062+x073062=1
 x052063+x062063+x074063=1
 x053064+x065064+x075064=1
 x054065+x064065+x066065+x076065=1
 x055066+x065066+x067066+x077066=1
 x056067+x066067+x068067+x078067=1
 x057068+x067068+x069068=1
 x058069+x068069+x070069=1
 x059070+x069070=1
 x060071+x072071+x079071=1
 x061072+x071072+x073072+x080072=1
 x062073+x072073+x074073+x081073=1
 x063074+x073074+x082074=1
 x064075+x076075+x083075=1
 x065076+x075076+x077076+x084076=1
 x066077+x076077+x078077+x085077=1
 x067078+x077078+x086078=1
 x071079+x080079+x087079=1
 x072080+x079080+x081080+x088080=1
 x073081+x080081+x082081+x089081=1
 x074082+x081082+x083082+x090082=1
 x075083+x082083+x084083+x091083=1
 x076084+x083084+x085084+x092084=1
 x077085+x084085+x086085+x093085=1
 x078086+x085086+x094086=1
 x079087+x088087+x095087=1
 x080088+x087088+x089088+x096088=1
 x081089+x088089+x090089=1
 x082090+x089090+x091090+x097090=1
 x083091+x090091+x092091+x098091=1
 x084092+x091092+x093092+x099092=1
 x085093+x092093+x094093+x100093=1
 x086094+x093094+x101094=1
 x087095+x096095=1
 x088096+x095096+x097096+x102096+x111096=1
 x090097+x096097+x098097+x102097=1
 x091098+x097098+x099098+x103098=1
 x092099+x098099+x100099+x108099=1
 x093100+x099100+x101100+x105100=1
 x094101+x100101+x106101=1
 x096102+x097102+x103102+x112102=1
 x098103+x102103=1
 x105103+x107103+x113103=1
 x100105+x103105+x106105+x109105=1
 x101106+x105106+x110106=1
 x103107+x108107+x114107=1
 x099108+x107108+x109108+x120108=1
 x105109+x108109+x110109+x116109=1
 x106110+x109110+x117110=1
 x096111+x112111=1
 x102112+x111112+x113112=1
 x103113+x112113+x114113=1
 x107114+x113114+x115114=1
 x108115+x114115+x120115=1
 x109116+x117116+x118116+x120116=1

x110117+x116117+x119117=1
x115118+x116118+x119118=1
x117119+x118119=1
x115120+x108120+x116120=1

ZONA 5

MIN

140X0102+50X0105+140X0201+200X0203+50X0206+200X0302+160X0304+50X0307+160X0403+50X0408+50X0501+150X0506+100X0509+50X0602+150X0605+200X0607+100X0610+50X0703+200X0706+160X0708+100X0711+50X0804+160X0807+100X0812+100X0905+150X0910+100X0913+100X1006+150X1009+200X1011+100X1014+100X1107+200X1110+160X1112+100X1115+100X1208+160X1211+100X1216+100X1309+150X1314+100X1317+100X1410+150X1413+200X1415+100X1418+100X1511+200X1514+160X1516+100X1519+100X1612+160X1615+100X1620+90X1621+100X1713+150X1718+100X1722+100X1814+150X1817+200X1819+100X1823+100X1915+200X1918+160X1920+100X1924+100X2016+160X2019+80X2021+100X2025+90X2116+80X2120+110X2126+100X2217+150X2223+100X2227+100X2318+150X2322+200X2324+100X2328+100X2419+200X2423+160X2425+100X2429+100X2520+160X2524+150X2526+100X2530+110X2621+150X2625+100X2631+100X2722+150X2728+130X2732+100X2823+150X2827+200X2829+130X2833+100X2924+200X2928+160X2930+130X2934+100X3025+160X3029+150X3031+130X3035+100X3126+150X3130+130X3136+130X3227+150X3233+130X3237+130X3328+150X3332+200X3334+130X3338+130X3429+200X3433+160X3435+130X3439+130X3530+160X3534+150X3536+130X3540+130X3631+150X3635+130X3641+130X3732+150X3738+150X3742+130X3833+150X3837+200X3839+150X3843+130X3934+200X3938+160X3940+150X3944+130X4035+160X4039+150X4041+150X4045+130X4136+150X4140+150X4146+210X4148+150X4237+150X4243+130X4249+150X4338+150X4342+200X4344+130X4350+150X4439+200X4443+160X4445+130X4451+150X4540+160X4544+150X4546+130X4552+150X4641+150X4645+160X4648+130X4653+210X4841+160X4846+130X4854+130X4855+130X4942+150X4950+150X4956+130X5043+150X5049+200X5051+150X5057+130X5144+200X5150+160X5152+150X5158+130X5245+160X5251+150X5253+150X5259+130X5346+150X5352+100X5354+150X5360+130X5448+100X5453+100X5455+150X5461+130X5548+100X5554+150X5562+150X5649+150X5657+50X5663+150X5750+150X5756+200X5758+50X5764+150X5851+200X5857+160X5859+110X5865+150X5952+160X5958+150X5960+110X5966+150X6053+150X6059+100X6061+110X6067+150X6154+100X6160+100X6162+110X6168+150X6255+100X6261+110X6269+50X6356+150X6364+100X6370+50X6457+150X6463+50X6491+110X6558+160X6566+110X6572+200X6591+110X6659+160X6665+150X6667+110X6673+110X6760+150X6766+100X6768+110X6774+110X6861+100X6867+100X6869+110X6875+110X6962+100X6968+110X6976+100X7063+150X7091+100X7077+50X7191+130X7172+100X7178+110X7265+130X7271+160X7273+110X7279+110X7366+160X7372+150X7374+110X7380+110X7467+150X7473+100X7475+110X7481+110X7568+100X7574+100X7576+110X7582+110X7669+100X7675+110X7683+100X7770+150X7778+130X7784+100X7871+150X7877+200X7879+100X7885+110X7972+200X7978+111X7980+100X7986+110X8073+111X8079+150X8081+100X8087+110X8174+150X8180+100X8182+100X8188+110X8275+100X8281+100X8283+100X8289+110X8376+100X8382+100X8390+130X8477+150X8485+200X8586+100X8578+150X8584+100X8679+200X8685+200X8687+100X8780+200X8786+200X8788+100X8881+200X8887+200X8889+100X8982+200X8988+200X8990+100X9083+200X9089+50X9164+150X9170+200X9165+50X9171

ST

X0201+X0203+X0206=1
X0302+X0304+X0307=1
X0403+X0408=1
X0501+X0506+X0509=1
X0602+X0605+X0607+X0610=1
X0703+X0706+X0708+X0711=1
X0804+X0807+X0812=1
X0905+X0910+X0913=1
X1006+X1009+X1011+X1014=1
X1107+X1110+X1112+X1115=1
X1208+X1211+X1216=1
X1309+X1314+X1317=1
X1410+X1413+X1415+X1418=1
X1511+X1514+X1516+X1519=1
X1612+X1615+X1620+X1621=1
X1713+X1718+X1722=1

X1814+X1817+X1819+X1823=1
 X1915+X1918+X1920+X1924=1
 X2016+X2019+X2021+X2025=1
 X2116+X2120+X2126=1
 X2217+X2223+X2227=1
 X2318+X2322+X2324+X2328=1
 X2419+X2423+X2425+X2429=1
 X2520+X2524+X2526+X2530=1
 X2621+X2625+X2631=1
 X2722+X2728+X2732=1
 X2823+X2827+X2829+X2833=1
 X2924+X2928+X2930+X2934=1
 X3025+X3029+X3031+X3035=1
 X3126+X3130+X3136=1
 X3227+X3233+X3237=1
 X3328+X3332+X3334+X3338=1
 X3429+X3433+X3435+X3439=1
 X3530+X3534+X3536+X3540=1
 X3631+X3635+X3641=1
 X3732+X3738+X3742=1
 X3833+X3837+X3839+X3843=1
 X3934+X3938+X3940+X3944=1
 X4035+X4039+X4041+X4045=1
 X4136+X4140+X4146+X4148=1
 X4237+X4243+X4249=1
 X4338+X4342+X4344+X4350=1
 X4439+X4443+X4445+X4451=1
 X4540+X4544+X4546+X4552=1
 X4641+X4645+X4648+X4653=1
 X4841+X4846+X4854+X4855=1
 X4942+X4950+X4956=1
 X5043+X5049+X5051+X5057=1
 X5144+X5150+X5152+X5158=1
 X5245+X5251+X5253+X5259=1
 X5346+X5352+X5354+X5360=1
 X5448+X5453+X5455+X5461=1
 X5548+X5554+X5562=1
 X5649+X5657+X5663=1
 X5750+X5756+X5758+X5764=1
 X5851+X5857+X5859+X5865=1
 X5952+X5958+X5960+X5966=1
 X6053+X6059+X6061+X6067=1
 X6154+X6160+X6162+X6168=1
 X6255+X6261+X6269=1
 X6356+X6364+X6370=1
 X6457+X6463+X6491=1
 X6558+X6566+X6572+X6591=1
 X6659+X6665+X6667+X6673=1
 X6760+X6766+X6768+X6774=1
 X6861+X6867+X6869+X6875=1
 X6962+X6968+X6976=1
 X7063+X7091+X7077=1
 X7191+X7172+X7178=1
 X7265+X7271+X7273+X7279=1
 X7366+X7372+X7374+X7380=1
 X7467+X7473+X7475+X7481=1
 X7568+X7574+X7576+X7582=1
 X7669+X7675+X7683=1
 X7770+X7778+X7784=1
 X7871+X7877+X7879+X7885=1

X7972+X7978+X7980+X7986=1
 X8073+X8079+X8081+X8087=1
 X8174+X8180+X8182+X8188=1
 X8275+X8281+X8283+X8289=1
 X8376+X8382+X8390=1
 X8477+X8485=1
 X8586+X8578+X8584=1
 X8679+X8685+X8687=1
 X8780+X8786+X8788=1
 X8881+X8887+X8889=1
 X8982+X8988+X8990=1
 X9083+X9089=1
 X9164+X9170+X9165+X9171=1
 X0201+X0501=1
 X0102+X0302+X0602=1
 X0203+X0403+X0703=1
 X0304+X0804=1
 X0105+X0605+X0905=1
 X0206+X0506+X0706+X0106=1
 X0307+X0607+X0807+X1107=1
 X0408+X0708+X1208=1
 X0509+X1009+X1309=1
 X0610+X0910+X1110+X1410=1
 X0711+X1011+X1211+X1511=1
 X0812+X1112+X1612=1
 X0913+X1413+X1713=1
 X1014+X1314+X1514+X1814=1
 X1115+X1415+X1615+X1915=1
 X1216+X1516+X2016+X2116=1
 X1317+X1817+X2217=1
 X1418+X1718+X1918+X2318=1
 X1519+X1819+X2019+X2419=1
 X1620+X1920+X2120+X2520=1
 X1621+X2021+X2621=1
 X1722+X2322+X2722=1
 X1823+X2223+X2423+X2823=1
 X1924+X2324+X2524+X2924=1
 X2025+X2425+X2625+X3025=1
 X2126+X2526+X3126=1
 X2227+X2827+X3227=1
 X2328+X2728+X2928+X3328=1
 X2429+X2829+X3029+X3429=1
 X2530+X2930+X3130+X3530=1
 X2631+X3031+X3631=1
 X2732+X3332+X3732=1
 X2833+X3233+X3433+X3833=1
 X2934+X3334+X3534+X3934=1
 X3035+X3435+X3635+X4035=1
 X3136+X3536+X4136=1
 X3237+X3837+X4237=1
 X3338+X3738+X3938+X4338=1
 X3439+X3839+X4039+X4439=1
 X3540+X3940+X4140+X4540=1
 X3641+X4041+X4641+X4841=1
 X3742+X4342+X4942=1
 X3843+X4243+X4443+X5043=1
 X3944+X4344+X4544+X5144=1
 X4045+X4445+X4645+X5245=1
 X4146+X4546+X4846+X5346=1
 X4148+X4648+X5448+X5548=1

X4249+X5049+X5649=1
X4350+X4950+X5150+X5750=1
X4451+X5051+X5251+X5851=1
X4552+X5152+X5352+X5952=1
X4653+X5253+X5453+X6053=1
X4854+X5354+X5554+X6154=1
X4855+X5455+X6255=1
X4956+X5756+X6356=1
X5057+X5657+X5857+X6457=1
X5158+X5758+X5958+X6558=1
X5259+X5859+X6059+X6659=1
X5360+X5960+X6160+X6760=1
X5461+X6061+X6261+X6861=1
X5562+X6162+X6962=1
X5663+X6463+X7063=1
X5764+X6364+X9164=1
X5865+X6665+X7265+X9165=1
X5966+X6566+X6766+X7366=1
X6067+X6667+X6867+X7467=1
X6168+X6768+X6968+X7568=1
X6269+X6869+X7669=1
X6370+X7770+X9170=1
X7271+X7871+X9171=1
X6572+X7172+X7372+X7972=1
X6673+X7273+X7473+X8073=1
X6774+X7374+X7574+X8174=1
X6875+X7475+X7675+X8275=1
X6976+X7576+X8376=1
X7077+X7877+X8477=1
X7178+X7778+X7978+X8578=1
X7279+X7879+X8079+X8679=1
X7380+X7980+X8180+X8780=1
X7481+X8081+X8281+X8881=1
X7582+X8182+X8382+X8982=1
X7683+X8283+X9083=1
X7784+X8584=1
X7885+X8485+X8685=1
X7986+X8586+X8786=1
X8087+X8687+X8887=1
X8188+X8788+X8988=1
X8289+X8889+X9089=1
X8390+X8990=1
X6491+X6591+X7091+X7191=1

ZONA 6

MIN

130X0102+80X0110+130X0201+130X0203+100X0211+130X0302+150X0304+130X0312+150X0403+110X0405+80X0487+110X0504+160X0506+100X0514+160X0605+100X0607+100X0615+100X0706+100X0708+100X0716+100X0807+180X0809+100X0817+180X0908+100X0918+80X1001+130X1011+100X1019+100X1102+130X1110+130X1112+100X1120+130X1203+130X1211+140X1213+100X1221+80X1387+140X1312+100X1322+100X1323+100X1405+160X1415+50X1423+100X1487+100X1506+160X1514+100X1516+200X1525+100X1607+100X1615+100X1617+200X1626+100X1708+100X1716+180X1718+200X1727+100X1809+180X1817+200X1828+100X1910+130X1920+100X1929+100X2011+130X2019+130X2021+100X2030+100X2112+130X2120+140X2122+100X2131+100X2213+140X2221+100X2224+100X2232+100X2313+50X2314+100X2324+100X2422+100X2423+160X2425+100X2433+200X2515+160X2524+100X2526+100X2534+200X2616+100X2625+100X2627+100X2635+200X2717+100X2726+180X2728+100X2736+200X2818+180X2827+100X2837+100X2919+130X2930+100X2938+100X3020+130X3029+130X3031+100X3039+100X3121+130X3130+140X3132+100X3140+100X3222+140X3231+100X3233+100X3241+100X3324+100X3332+100X3334+100X3342+100X3425+100X3433+100X3435+100X3443+100X3526+100X3534+100X3536+10

0x3586+100X3627+100X3635+180X3637+100X3644+100X3728+180X3736+100X3745+100X3829+130X3839+150X3846+100X3930+130X3938+130X3940+150X3947+100X4031+130X4039+140X4041+150X4048+100X4132+140X4140+100X4142+150X4149+100X4233+100X4241+160X4243+100X4250+100X4334+160X4342+100X4386+100X4351+100X4436+100X4486+180X4445+100X4452+100X4537+180X4544+100X4554+150X4638+130X4647+130X4655+150X4739+130X4746+130X4748+130X4756+150X4840+130X4847+140X4849+130X4857+150X4941+140X4948+100X4950+130X4958+100X5042+100X5049+160X5051+130X5059+100X5143+160X5150+200X5153+130X5160+100X5244+50X5253+180X5254+200X5351+50X5352+100X5361+100X5445+180X5452+150X5462+130X5546+130X5556+130X5647+130X5655+130X5657+130X5663+130X5748+130X5756+140X5758+130X5849+140X5857+100X5859+130X5864+130X5950+100X5958+160X5960+130X5965+130X6051+160X6059+200X6061+130X6066+100X6153+200X6160+200X6162+130X6167+150X6254+200X6261+130X6268+130X6356+250X6364+150X6369+130X6458+250X6463+150X6465+150X6470+130X6559+150X6564+150X6566+150X6571+130X6660+150X6665+300X6667+150X6672+130X6761+300X6766+150X6768+150X6773+130X6862+150X6867+150X6874+150X6963+250X6970+80X6975+150X7064+250X7069+150X7071+80X7076+150X7165+150X7170+150X7172+80X7177+150X7266+150X7271+300X7273+80X7278+150X7367+300X7372+150X7374+80X7379+150X7468+150X7473+250X7485+80X7569+250X7576+170X7580+80X7670+250X7675+150X7677+170X7681+80X7771+150X7776+150X7778+170X7782+80X7872+150X7877+300X7879+170X7883+80X7973+300X7978+170X7984+170X8075+250X8081+170X8176+250X8180+150X8182+170X8277+150X8281+50X8283+170X8378+150X8382+300X8384+170X8479+300X8483+150X8485+150X8584+240X8574+100x8635+100x8643+100x8644+80x8704+80x8713+100x8714

ST

X0102+X0110=1
X0201+X0203+X0211=1
X0302+X0304+X0312=1
X0403+X0405+X0487=1
X0504+X0506+X0514=1
X0605+X0607+X0615=1
X0706+X0708+X0716=1
X0807+X0809+X0817=1
X0908+X0918=1
X1001+X1011+X1019=1
X1102+X1110+X1112+X1120=1
X1203+X1211+X1213+X1221=1
X1387+X1312+X1322+X1323=1
X1405+X1415+X1423+x1487=1
X1506+X1514+X1516+X1525=1
X1607+X1615+X1617+X1626=1
X1708+X1716+X1718+X1727=1
X1809+X1817+X1828=1
X1910+X1920+X1929=1
X2011+X2019+X2021+X2030=1
X2112+X2120+X2122+X2131=1
X2213+X2221+X2224+X2232=1
X2313+X2314+X2324=1
X2422+X2423+X2425+X2433=1
X2515+X2524+X2526+X2534=1
X2616+X2625+X2627+X2635=1
X2717+X2726+X2728+X2736=1
X2818+X2827+X2837=1
X2919+X2930+X2938=1
X3020+X3029+X3031+X3039=1
X3121+X3130+X3132+X3140=1
X3222+X3231+X3233+X3241=1
X3324+X3332+X3334+X3342=1
X3425+X3433+X3435+X3443=1
X3526+X3534+X3536+x3586=1
X3627+X3635+X3637+X3644=1
X3728+X3736+X3745=1
X3829+X3839+X3846=1

X3930+X3938+X3940+X3947=1
 X4031+X4039+X4041+X4048=1
 X4132+X4140+X4142+X4149=1
 X4233+X4241+X4243+X4250=1
 X4334+X4342+X4386+X4351=1
 X4436+X4486+X4445+X4452=1
 X4537+X4544+X4554=1
 X4638+X4647+X4655=1
 X4739+X4746+X4748+X4756=1
 X4840+X4847+X4849+X4857=1
 X4941+X4948+X4950+X4958=1
 X5042+X5049+X5051+X5059=1
 X5143+X5150+X5153+X5160=1
 X5244+X5253+X5254=1
 X5351+X5352+X5361=1
 X5445+X5452+X5462=1
 X5546+X5556=1
 X5647+X5655+X5657+X5663=1
 X5748+X5756+X5758=1
 X5849+X5857+X5859+X5864=1
 X5950+X5958+X5960+X5965=1
 X6051+X6059+X6061+X6066=1
 X6153+X6160+X6162+X6167=1
 X6254+X6261+X6268=1
 X6356+X6364+X6369=1
 X6458+X6463+X6465+X6470=1
 X6559+X6564+X6566+X6571=1
 X6660+X6665+X6667+X6672=1
 X6761+X6766+X6768+X6773=1
 X6862+X6867+X6874=1
 X6963+X6970+X6975=1
 X7064+X7069+X7071+X7076=1
 X7165+X7170+X7172+X7177=1
 X7266+X7271+X7273+X7278=1
 X7367+X7372+X7374+X7379=1
 X7468+X7473+X7485=1
 X7569+X7576+X7580=1
 X7670+X7675+X7677+X7681=1
 X7771+X7776+X7778+X7782=1
 X7872+X7877+X7879+X7883=1
 X7973+X7978+X7984=1
 X8075+X8081=1
 X8176+X8180+X8182=1
 X8277+X8281+X8283=1
 X8378+X8382+X8384=1
 X8479+X8483+X8485=1
 X8584+X8574=1
 X8635+x8643+x8644=1
 X8704+x8713+x8714=1
 X0201+X1001=1
 X0102+X0302+X1102=1
 X0203+X0403+X1203=1
 X0304+X0504+X8704=1
 X0405+X0605+X1405=1
 X0506+X0706+X1506=1
 X0607+X0807+X1607=1
 X0708+X0908+X1708=1
 X0809+X1809=1
 X0110+X1110+X1910=1
 X0211+X1011+X1211+X2011=1



X0312+X1112+X1312+X2112=1
 X8713+X1213+X2213+X2313=1
 X0514+X1514+X2314+x8714=1
 X0615+X1415+X1615+X2515=1
 X0716+X1516+X1716+X2616=1
 X0817+X1617+X1817+X2717=1
 X0918+X1718+X2818=1
 X1019+X2019+X2919=1
 X1120+X1920+X2120+X3020=1
 X1221+X2021+X2221+X3121=1
 X1322+X2122+X2422+X3222=1
 X1323+X1423+X2423=1
 X2224+X2324+X2524+X3324=1
 X1525+X2425+X2625+X3425=1
 X1626+X2526+X2726+X3526=1
 X1727+X2627+X2827+X3627=1
 X1828+X2728+X3728=1
 X1929+X3029+X3829=1
 X2030+X2930+X3130+X3930=1
 X2131+X3031+X3231+X4031=1
 X2232+X3132+X3332+X4132=1
 X2433+X3233+X3433+X4233=1
 X2534+X3334+X3534+X4334=1
 X8635+X2635+X3435+X3635=1
 X2736+X3536+X3736+X4436=1
 X2837+X3637+X4537=1
 X2938+X3938+X4638=1
 X3039+X3839+X4039+X4739=1
 X3140+X3940+X4140+X4840=1
 X3241+X4041+X4241+X4941=1
 X3342+X4142+X4342+X5042=1
 X3443+X4243+X8643+X5143=1
 X3644+X8644+X4544+X5244=1
 X3745+X4445+X5445=1
 X3846+X4746+X5546=1
 X3947+X4647+X4847+X5647=1
 X4048+X4748+X4948+X5748=1
 X4149+X4849+X5049+X5849=1
 X4250+X4950+X5150+X5950=1
 X4351+X5051+X5351+X6051=1
 X4452+X5352+X5452=1
 X5153+X5253+X6153=1
 X4554+X5254+X6254=1
 X4655+X5655=1
 X4756+X5556+X5756+X6356=1
 X4857+X5657+X5857=1
 X4958+X5758+X5958+X6458=1
 X5059+X5859+X6059+X6559=1
 X5160+X5960+X6160+X6660=1
 X5361+X6061+X6261+X6761=1
 X5462+X6162+X6862=1
 X5663+X6463+X6963=1
 X5864+X6364+X6564+X7064=1
 X5965+X6465+X6665+X7165=1
 X6066+X6566+X6766+X7266=1
 X6167+X6667+X6867+X7367=1
 X6268+X6768+X7468=1
 X6369+X7069+X7569=1
 X6470+X6970+X7170+X7670=1
 X6571+X7071+X7271+X7771=1



X6672+X7172+X7372+X7872=1
X6773+X7273+X7473+X7973=1
X6874+X7374+X8574=1
X6975+X7675+X8075=1
X7076+X7576+X7776+X8176=1
X7177+X7677+X7877+X8277=1
X7278+X7778+X7978+X8378=1
X7379+X7879+X8479=1
X7580+X8180=1
X7681+X8081+X8281=1
X7782+X8182+X8382=1
X7883+X8283+X8483=1
X7984+X8384+X8584=1
X7485+X8485=1
X3586+x4386+x4486=1
X0487+x1387+x1487=1

ZONA 7

MIN

50x001002+100x001020+50x002001+100x002003+100x002021+100x003002+200x003004+100x003007+130x003022+200x004003+150x004005+50x004008+150x005004+130x005006+100x005009+130x006005+130x006010+100x007003+100x007008+130x007023+50x008004+100x008007+150x008009+150x008024+100x009005+150x009008+130x009010+150x009025+130x010006+130x010009+100x010011+130x010027+100x011010+50x011012+130x011028+50x012011+80x012013+50x012029+80x013012+80x013014+50x013030+80x014013+80x014015+50x014031+80x015014+80x015016+50x015032+80x016015+200x016017+80x016033+200x017016+130x017018+80x017035+130x018017+180x018019+100x018036+180x019018+100x019037+100x020001+50x020021+150x020038+100x021002+50x021020+100x021022+150x021039+130x022003+100x022021+100x022023+130x022040+130x023007+100x023022+100x023024+100x023041+150x024008+100x024023+100x024025+80x024042+150x025009+100x025024+100x025026+50x025043+100x026025+80x026027+80x026044+120x026045+130x027010+80x027026+200x027028+130x028011+200x028027+130x028046+50x029012+80x029030+150x029047+50x030013+80x030029+80x030031+50x031014+80x031030+80x031032+130x031049+50x032015+80x032031+100x032033+100x032050+80x033016+100x033032+50x033034+200x034035+50x034033+80x035017+200x035034+130x035036+100x036018+130x036035+180x036037+100x037019+180x037036+150x038020+100x038039+180x038051+150x039021+100x039038+100x039040+150x039052+130x040022+100x040039+100x040041+150x040053+100x041023+100x041040+100x041042+150x041054+80x042024+100x042041+100x042043+150x042055+50x043025+100x043042+100x043044+150x043056+80x044026+100x044043+130x044057+120x045026+110x045046+150x045058+130x046028+110x046045+50x046047+100x046059+150x047029+50x047046+80x047048+80x047060+80x048047+100x048049+100x048061+130x049031+100x049048+100x049050+150x049062+100x050032+100x050049+100x050063+180x051038+130x051052+600x051064+150x052039+130x052051+1290x052073+100x052053+150x053040+100x053052+100x053054+150x054041+100x054053+100x054055+150x055042+100x055054+100x055056+150x056043+100x056055+100x056057+130x057044+100x057056+150x057058+150x058045+150x058057+100x058059+100x059046+100x059058+130x059060+80x060047+130x060059+80x060061+100x061048+80x061060+100x061062+150x062049+100x062061+130x062063+100x063050+130x063062+600x064051+150x064065+150x065064+230x065066+200x065074+230x066065+120x066067+200x066075+120x067066+120x067068+200x067076+120x068067+100x068069+200x068077+100x069068+100x069070+130x069079+100x070069+150x070071+100x070080+150x071070+100x071072+50x071081+100x072071+200x072073+150x072089+1290x073051+200x073072+80x073090+1290x073052+200x074065+230x074075+100x074082+200x075066+230x075074+100x075076+100x075083+200x076067+100x076075+100x076077+100x076084+200x077068+100x077076+100x077078+100x077085+100x078077+50x078079+150x078086+130x079069+50x079078+100x079080+100x080070+100x080079+150x080081+150x080087+50x081071+150x081080+150x081088+100x082074+230x082083+100x083075+230x083082+100x083084+100x083091+100x084076+100x084083+100x084085+100x085077+100x085084+100x085086+100x085092+150x086078+100x086085+100x086087+100x086093+150x087080+100x087086+150x087088+100x087094+150x088081+150x088087+100x088089+100x088095+150x089072+100x089088+100x089090+80x090073+100x090089+200x090096+100x091083+200x091092+150x091097+100x092085+200x092091+100x092093+150x092098+100x093086+100x093092+150x093094+130x093099+100

x094087+150x094093+100x094095+130x094100+100x095088+100x095094+100x095096+200x096090+100x096095+130x096101+150x097091+200x097098+50x097102+150x098092+200x098097+100x098099+100x098104+130x099093+100x099098+150x099100+100x099105+130x100094+150x100099+100x100101+100x100106+130x101096+100x101100+50x102097+130x102103+110x102107+130x103102+100x103104+100x103108+100x104098+100x104103+100x104105+150x104111+100x105099+100x105104+150x105106+150x105112+100x106100+150x106105+150x106112+110x107102+130x107108+50x107109+100x108103+130x108107+50x109107+100x109110+150x109114+100x110109+100x110111+100x110115+150x111104+100x111110+100x111113+50x111116+150x112105+150x112106+50x112113+100x113111+50x113112+100x113117+150x114109+100x114115+150x114119+100x115110+100x115114+100x115116+100x115118+50x116111+100x116115+50x116117+100x117113+50x117116+100x117118+100x118115+100x118117+119x118119+150x119114+119x119118

ST

x001002+x001020=1
x002001+x002003+x002021=1
x003002+x003004+x003007+x003022=1
x004003+x004005+x004008=1
x005004+x005006+x005009=1
x006005+x006010=1
x007003+x007008+x007023=1
x008004+x008007+x008009+x008024=1
x009005+x009008+x009010+x009025=1
x010006+x010009+x010011+x010027=1
x011010+x011012+x011028=1
x012011+x012013+x012029=1
x013012+x013014+x013030=1
x014013+x014015+x014031=1
x015014+x015016+x015032=1
x016015+x016017+x016033=1
x017016+x017018+x017035=1
x018017+x018019+x018036=1
x019018+x019037=1
x020001+x020021+x020038=1
x021002+x021020+x021022+x021039=1
x022003+x022021+x022023+x022040=1
x023007+x023022+x023024+x023041=1
x024008+x024023+x024025+x024042=1
x025009+x025024+x025026+x025043=1
x026025+x026027+x026044+x026045=1
x027010+x027026+x027028=1
x028011+x028027+x028046=1
x029012+x029030+x029047=1
x030013+x030029+x030031=1
x031014+x031030+x031032+x031049=1
x032015+x032031+x032033+x032050=1
x033016+x033032+x033034=1
x034035+X034033=1
x035017+x035034+x035036=1
x036018+x036035+x036037=1
x037019+x037036=1
x038020+x038039+x038051=1
x039021+x039038+x039040+x039052=1
x040022+x040039+x040041+x040053=1
x041023+x041040+x041042+x041054=1
x042024+x042041+x042043+x042055=1
x043025+x043042+x043044+x043056=1
x044026+x044043+x044057=1
x045026+x045046+x045058=1
x046028+x046045+x046047+x046059=1

x047029+x047046+x047048+x047060=1
 x048047+x048049+x048061=1
 x049031+x049048+x049050+x049062=1
 x050032+x050049+x050063=1
 x051038+x051052+x051064 =1
 x052039+x052051+x052053++x052073=1
 x053040+x053052+x053054=1
 x054041+x054053+x054055=1
 x055042+x055054+x055056=1
 x056043+x056055+x056057=1
 x057044+x057056+x057058=1
 x058045+x058057+x058059=1
 x059046+x059058+x059060=1
 x060047+x060059+x060061=1
 x061048+x061060+x061062=1
 x062049+x062061+x062063=1
 x063050+x063062=1
 x064051+x064065=1
 x065064+x065066+x065074=1
 x066065+x066067+x066075=1
 x067066+x067068+x067076=1
 x068067+x068069+x068077=1
 x069068+x069070+x069079=1
 x070069+x070071+x070080=1
 x071070+x071072+x071081=1
 x072071+x072073+x072089=1
 x073051+x073072+x073090+x073052=1
 x074065+x074075+x074082=1
 x075066+x075074+x075076+x075083=1
 x076067+x076075+x076077+x076084=1
 x077068+x077076+x077078+x077085=1
 x078077+x078079+x078086=1
 x079069+x079078+x079080=1
 x080070+x080079+x080081+x080087=1
 x081071+x081080+x081088=1
 x082074+x082083=1
 x083075+x083082+x083084+x083091=1
 x084076+x084083+x084085=1
 x085077+x085084+x085086+x085092=1
 x086078+x086085+x086087+x086093=1
 x087080+x087086+x087088+x087094=1
 x088081+x088087+x088089+x088095=1
 x089072+x089088+x089090=1
 x090073+x090089+x090096=1
 x091083+x091092+x091097=1
 x092085+x092091+x092093+x092098=1
 x093086+x093092+x093094+x093099=1
 x094087+x094093+x094095+x094100=1
 x095088+x095094+x095096=1
 x096090+x096095+x096101=1
 x097091+x097098+x097102=1
 x098092+x098097+x098099+x098104=1
 x099093+x099098+x099100+x099105=1
 x100094+x100099=1
 x100101+x100106+x101096+x101100=1
 x102097+x102103+x102107=1
 x103102+x103104+x103108=1
 x104098+x104103+x104105+x104111=1
 x105099+x105104+x105106+x105112=1
 x106100+x106105+x106112=1

x107102+x107108+x107109=1
 x108103+x108107=1
 x109107+x109110+x109114=1
 x110109+x110111+x110115=1
 x111104+x111110+x111113+x111116=1
 x112105+x112106+x112113=1
 x113111+x113112+x113117=1
 x114109+x114115+x114119=1
 x115110+x115114+x115116+x115118=1
 x116111+x116115+x116117=1
 x117113+x117116+x117118=1
 x118115+x118117+x118119=1
 x119114+x119118=1
 x002001+x020001=1
 x001002+x003002+x021002+x002003=1
 x004003+x007003+x022003=1
 x003004+x005004+x008004=1
 x004005+x006005+x009005=1
 x005006+x010006=1
 x003007+x008007+x023007=1
 x004008+x007008+x009008+x024008=1
 x005009+x008009+x010009+x025009=1
 x006010+x009010+x011010+x027010=1
 x010011+x012011+x028011=1
 x011012+x013012+x029012=1
 x012013+x014013+x030013=1
 x013014+x015014+x031014=1
 x014015+x016015+x032015=1
 x015016+x017016+x033016=1
 x016017+x018017+x035017=1
 x017018+x019018+x036018=1
 x018019+x037019=1
 x001020+x021020+x038020=1
 x002021+x020021+x022021+x039021=1
 x003022+x021022+x023022+x040022=1
 x007023+x022023+x024023+x041023=1
 x008024+x023024+x025024+x042024=1
 x009025+x024025+x026025+x043025=1
 x025026+x027026+x044026+x045026=1
 x010027+x026027+x028027=1
 x011028+x027028+x046028=1
 x012029+x030029+x047029=1
 x013030+x029030+x031030=1
 x014031+x030031+x032031+x049031=1
 x015032+x031032+x033032+x050032=1
 x016033+x034033+x032033=1
 x033034+x035034=1
 x017035+x034035+x036035=1
 x018036+x035036+x037036=1
 x019037+x036037=1
 x020038+x039038+x051038=1
 x021039+x038039+x040039+x052039=1
 x022040+x039040+x041040+x053040=1
 x023041+x040041+x042041+x054041=1
 x024042+x041042+x043042+x055042=1
 x025043+x042043+x044043+x056043=1
 x026044+x043044+x057044=1
 x026045+x046045+x058045=1
 x028046+x045046+x047046+x059046=1
 x029047+x046047+x048047+x060047=1

x047048+x049048+x061048=1
 x031049+x048049+x050049+x062049=1
 x032050+x049050+x063050=1
 x038051+x052051+x064051=1
 x039052+x051052+x053052+x073052=1
 x040053+x052053+x054053=1
 x041054+x053054+x055054=1
 x042055+x054055+x056055=1
 x043056+x055056+x057056=1
 x044057+x056057+x058057=1
 x045058+x057058+x059058=1
 x046059+x058059+x060059=1
 x047060+x059060+x061060=1
 x048061+x060061+x062061=1
 x049062+x061062+x063062=1
 x050063+x062063=1
 x051064+x065064=1
 x064065+x066065+x074065=1
 x065066+x067066+x075066=1
 x066067+x068067+x076067=1
 x067068+x069068+x077068=1
 x068069+x070069+x079069=1
 x069070+x071070+x080070=1
 x070071+x072071+x081071=1
 x071072+x073072+x089072=1
 x051073+x072073+x090073+x052073=1
 x065074+x075074+x082074=1
 x066075+x074075+x076075+x083075=1
 x067076+x075076+x077076+x084076=1
 x068077+x076077+x078077+x085077=1
 x077078+x079078+x086078=1
 x069079+x078079+x080079=1
 x070080+x079080+x081080+x087080=1
 x071081+x080081+x088081=1
 x074082+x083082=1
 x075083+x082083+x084083+x091083=1
 x076084+x083084+x085084=1
 x077085+x084085+x086085+x092085=1
 x078086+x085086+x087086+x093086=1
 x080087+x086087+x088087+x094087=1
 x081088+x087088+x089088+x095088=1
 x072089+x088089+x090089=1
 x073090+x089090+x096090=1
 x083091+x092091+x097091=1
 x085092+x091092+x093092+x098092=1
 x086093+x092093+x094093+x099093=1
 x087094+x093094+x095094+x100094=1
 x088095+x094095+x096095=1
 x090096+x095096+x101096=1
 x091097+x098097+x102097=1
 x092098+x097098+x099098+x104098=1
 x093099+x098099+x100099+x105099=1
 x094100+x099100+x101100+x106100=1
 x096101+x100101=1
 x097102+x103102+x107102=1
 x102103+x104103+x108103=1
 x098104+x103104+x105104+x111104=1
 x099105+x104105+x106105+x112105=1
 x100106+x105106+x112106=1
 x102107+x108107+x109107=1

x103108+x107108=1
x107109+x110109+x114109=1
x109110+x111110+x115110=1
x104111+x110111+x113111+x116111=1
x105112+x106112+x113112=1
x111113+x112113+x117113=1
x109114+x115114+x119114=1
x110115+x114115+x116115+x118115=1
x111116+x115116+x117116=1
x113117+x116117+x118117=1
x115118+x117118+x119118=1
x114119+x118119=1

ZONA 8

MIN

180x001006+170x001024+150x001060+150x002004+90x002006+125x002011+155x002030+100x003052+110x003109+100x003126+150x003127+150x004002+120x004005+90x004032+120x005004+120x005010+210x005013+180x006001+90x006002+130x006031+150x006032+120x007040+115x007064+150x007116+160x007127+85x007129+100x008040+150x008064+120x010005+50x010011+65x010015+125x011002+50x011010+50x011029+100x011033+210x013005+175x013019+65x015010+80x015019+70x015029+175x019013+80x019015+145x019027+70x022023+300x022046+70x023022+190x023025+300x023048+170x024001+100x024032+190x025023+300x025093+85x026088+160x026087+145x027019+120x027029+150x027050+110x028033+100x028050+110x028056+130x028070+50x029011+70x029015+120x029027+155x030002+100x030031+100x030033+100x030056+130x031006+100x031030+120x031036+150x031060+90x032004+150x032006+100x032024+100x033011+110x033028+100x033030+180x034063+115x034068+130x034101+140x035054+140x035063+100x035066+120x036031+110x036044+130x036055+100x036056+65x037073+200x037061+120x037102+120x040007+100x040008+90x040083+110x044036+125x044054+110x044060+300x046022+75x046048+190x046092+300x048023+75x048046+185x048091+150x050027+100x050028+115x050093+200x051052+100x051069+110x051116+150x051127+100x052003+200x052051+110x052095+100x052110+140x054035+125x054044+140x054055+130x055036+140x055054+120x055063+75x055068+110x056028+100x056030+100x056036+130x056068+160x057058+120x057072+90x057077+70x057081+110x058037+80x058061+80x058079+150x060001+150x060031+110x060044+80x061058+160x061077+200x061102+60x061124+200x061037+180x063034+140x063035+120x063055+160x063066+115x064007+200x064061+50x064076+120x065072+85x065075+80x065087+100x066035+100x066073+110x066080+115x068034+75x068055+130x068056+110x068070+100x069051+100x069094+200x069110+130x070028+110x070068+80x070093+100x070101+120x072057+120x072065+80x072074+200x073034+65x073037+100x073066+160x074075+100x074077+85x074082+85x075065+160x075074+100x075086+50x076064+100x076077+110x076082+90x077057+160x077061+100x077074+100x077076+110x078008+150x078083+100x078086+150x078108+80x079058+115x079073+100x079080+100x080079+150x080104+70x081057+110x081079+100x081104+150x082008+110x082076+150x082086+90x083040+150x083078+240x083084+240x084083+100x084108+100x086075+100x086078+150x086082+80x087065+130x087088+160x087026+80x088072+110x088081+185x091048+75x091092+75x091093+150x091096+190x092046+75x092091+150x092098+300x093025+115x093050+80x093070+75x093091+200x093099+

150x093101+100x094069+100x094116+110x095052+110x095109+150x095110+150x096091+70x096098+70x096099+150x098092+70x098096+160x098114+200x099093+70x099096+50x099100+165x099120+50x100099+90x100101+200x100102+200x100120+130x101034+100x101070+150x101093+90x101100+250x101102+120x102037+200x102061+200x102100+250x102101+50x102118+110x104026+100x104081+150x104080+150x108078+100x108084+110x109003+110x109095+100x110052+200x110069+150x110095+160x114098+90x114120+120x114121+150x116007+110x116051+100x116094+50x118102+100x118119+250x118120+150x118124+100x119118+150x119121+100x119122+100x119124+165x120099+200x120100+90x120114+250x120118+100x120121+120x121114+150x121119+100x121120+100x121125+100x122119+100x122123+150x122125+100x122128+100x123122+150x123126+100x123127+100x123129+60x124061+150x124118+100x124119+100x124128+100x125121+150x125122+100x125126+100x126003+150x126123+100x126125+150x127003+160x127007+150x127051+100x127123+100x128122+100x128124+100x128129+85x129007+100x129123+100x129128
ST

x001060+x001006+x001024=1
x002006+x002004+x002030+x002011=1
x003052+x003127+x003126+x003109=1
x004005+x004032+x004002=1
x005004+x005013+x005010=1
x006032+x006031+x006002+x006001=1
x007064+x007040+x007129+x007127+x007116=1
x008064+x008040=1
x010005+x010015+x010011=1
x011033+x011029+x011002+x011010=1
x013005+x013019=1
x015029+x015019+x015010=1
x019027+x019015+x019013=1
x022046+x022023=1
x023048+x023025+x023022=1
x024032+x024001=1
x025093+x025023=1
x026088+X026087=1
x027050+x027029+x027019=1
x028070+x028056+x028050+x028033=1
x029027+x029015+x029011=1
x030056+x030033+x030031+x030002=1
x031060+x031006+x031036+x031030=1
x032006+x032004+x032024=1
x033030+x033028+x033011=1
x034068+x034063+x034101=1
x035066+x035063+x035054=1
x036056+x036055+x036044+x036031=1
x037073+x037102+X037061=1
x040083+x040008+x040007=1
x044060+x044054+x044036=1
x046092+x046048+x046022=1
x048091+x048046+x048023=1
x050093+x050028+x050027=1
x051069+x051052+x051127+x051116=1
x052095+x052051+x052003+x052110=1
x054055+x054044+x054035=1
x055068+x055063+x055054+x055036=1
x056068+x056036+x056030+x056028=1
x057081+x057077+x057072+x057058=1
x058079+x058061+x058037=1
x060044+x060031+x060001=1
x061077+x061058+x061124+x061102+X061037=1
x063066+x063055+x063035+x063034=1
x064076+x064007+x064061=1

x065087+x065075+x065072=1
 x066080+x066073+x066035=1
 x068070+x068056+x068055+x068034=1
 x069094+x069051+x069110=1
 x070093+x070068+x070028+x070101=1
 x072074+x072065+x072057=1
 x073066+x073037+x073034=1
 x074082+x074077+x074075=1
 x075086+x075074+x075065=1
 x076082+x076077+x076064=1
 x077076+x077074+x077061+x077057=1
 x078086+x078083+x078008+x078108=1
 x079080+x079073+x079058=1
 x080079+x080104=1
 x081079+x081057+x081104=1
 x082086+x082008+x082076=1
 x083084+x083078+x083040=1
 x084083+x084108=1
 x086082+x086078+x086075=1
 x087088+x087065+x087026=1
 x088081+x088072=1
 x091096+x091093+x091092+x091048=1
 x092098+x092091+x092046=1
 x093099+x093091+x093070+x093050+x093025+x093101=1
 x094069+x094116=1
 x095052+x095110+x095109=1
 x096099+x096098+x096091=1
 x098096+x098092+x098114=1
 x099096+x099093+x099120+x099100=1
 x100099+x100120+x100102+x100101=1
 x101093+x101070+x101034+x101102+x101100=1
 x102061+x102037+x102118+x102101+x102100=1
 x104081+x104026+x104080=1
 x108084+x108078=1
 x109095+x109003=1
 x110095+x110069+x110052=1
 x114098+x114121+x114120=1
 x116094+x116007+x116051=1
 x118124+x118120+x118119+x118102=1
 x119124+x119122+x119121+x119118=1
 x120099+x120121+x120118+x120114+x120100=1
 x121120+x121119+x121114+x121125=1
 x122128+x122125+x122123+x122119=1
 x123129+x123127+x123126+x123122=1
 x124061+x124128+x124119+x124118=1
 x125126+x125122+x125121=1
 x126003+x126125+x126123=1
 x127007+x127051+x127003+x127123=1
 x128129+x128124+x128122=1
 x129007+x129128+x129123=1
 x006001+x024001+x060001=1
 x004002+x006002+x011002+x030002=1
 x052003+x109003+x126003+x127003=1
 x002004+x005004+x032004=1
 x004005+x010005+x013005=1
 x001006+x002006+x031006+x032006=1
 x040007+x064007+x116007+x127007+x129007=1
 x040008+x078008+x082008=1
 x005010+x011010+x015010=1
 x002011+x010011+x029011+x033011=1

x005013+x019013=1
 x010015+x019015+x029015=1
 x013019+x015019+x027019=1
 x023022+x046022=1
 x022023+x025023+x048023=1
 x001024+x032024=1
 x023025+x093025=1
 x104026+X087026=1
 x019027+x029027+x050027=1
 x033028+x050028+x056028+x070028=1
 x011029+x015029+x027029=1
 x002030+x031030+x033030+x056030=1
 x006031+x030031+x036031+x060031=1
 x004032+x006032+x024032=1
 x011033+x028033+x030033=1
 x063034+x068034+x073034+x101034=1
 x054035+x063035+x066035=1
 x031036+x044036+x055036+x056036=1
 x058037+x073037+x102037+X061037=1
 x007040+x008040+x083040=1
 x036044+x054044+x060044=1
 x022046+x048046+x092046=1
 x023048+x046048+x091048=1
 x027050+x028050+x093050=1
 x052051+x069051+x116051+x127051=1
 x003052+x051052+x095052+x110052=1
 x035054+x044054+x055054=1
 x036055+x054055+x063055+x068055=1
 x028056+x030056+x036056+x068056=1
 x072057+x077057+x081057=1
 x057058+x061058+x079058=1
 x001060+x031060+x044060=1
 x058061+x064061+x077061+x102061+x124061+X037061=1
 x034063+x035063+x055063=1
 x007064+x008064+x076064=1
 x072065+x075065+x087065=1
 x035066+x063066+x073066=1
 x034068+x055068+x056068+x070068=1
 x051069+x094069+x110069=1
 x028070+x068070+x093070+x101070=1
 x057072+x065072+x088072=1
 x037073+x066073+x079073=1
 x072074+x075074+x077074=1
 x065075+x074075+x086075=1
 x064076+x077076+x082076=1
 x057077+x061077+x074077+x076077=1
 x083078+x086078+x108078=1
 x058079+x080079+x081079=1
 x066080+x079080+x104080=1
 x057081+x088081+x104081=1
 x074082+x076082+x086082=1
 x040083+x078083+x084083=1
 x083084+x108084=1
 x075086+x078086+x082086=1
 x065087+X026087=1
 x026088+x087088=1
 x048091+x092091+x093091+x096091=1
 x046092+x091092+x098092=1
 x025093+x050093+x070093+x091093+x099093+x101093=1
 x069094+x116094=1

x052095+x109095+x110095=1
 x091096+x098096+x099096=1
 x092098+x096098+x114098=1
 x093099+x096099+x100099+x120099=1
 x099100+x101100+x102100+x120100=1
 x034101+x070101+x093101+x100101+x102101=1
 x037102+x061102+x100102+x101102+x118102=1
 x080104+x081104=1
 x078108+x084108=1
 x003109+x095109=1
 x052110+x069110+x095110=1
 x098114+x120114+x121114=1
 x007116+x051116+x094116=1
 x102118+x119118+x120118+x124118=1
 x118119+x121119+x122119+x124119=1
 x099120+x100120+x114120+x118120+x121120=1
 x114121+x119121+x120121+x125121=1
 x119122+x123122+x125122+x128122=1
 x122123+x126123+x127123+x129123=1
 x061124+x118124+x119124+x128124=1
 x122125+x126125+x121125=1
 x003126+x123126+x125126=1
 x003127+x007127+x051127+x123127=1
 x122128+x124128+x129128=1
 x007129+x123129+x128129=1



ANEXO 5. SOLUCIÓN DE MODELOS MATEMATICOS INICIALES

ruta 1

ZONA 1

Global optimal solution found.

Objective value: 10350.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 219
Elapsed runtime seconds: 0.10

Model Class: LP

Total variables: 428
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 251
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1278
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001002	1.000000	0.000000
X001010	0.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	0.000000
X002011	0.000000	100.0000
X003002	0.000000	10.00000
X003004	1.000000	0.000000
X003012	0.000000	20.00000
X004003	1.000000	0.000000
X004005	0.000000	0.000000
X004013	0.000000	90.00000
X005004	0.000000	0.000000
X005006	0.000000	0.000000
X005014	1.000000	0.000000
X006005	1.000000	0.000000
X006007	0.000000	0.000000
X006015	0.000000	30.00000
X007006	1.000000	0.000000
X007008	0.000000	0.000000
X007016	0.000000	10.00000
X008007	1.000000	0.000000
X008009	0.000000	0.000000
X008018	0.000000	0.000000
X009008	0.000000	0.000000
X009020	1.000000	0.000000
X010001	0.000000	0.000000
X010011	1.000000	0.000000
X010026	0.000000	60.00000
X011002	0.000000	100.0000
X011010	1.000000	0.000000
X011012	0.000000	0.000000
X011027	0.000000	130.0000

X012003	0.000000	10.00000
X012011	0.000000	0.000000
X012013	1.000000	0.000000
X012028	0.000000	120.0000
X013004	0.000000	80.00000
X013012	1.000000	0.000000
X013014	0.000000	0.000000
X013029	0.000000	130.0000
X014005	0.000000	0.000000
X014013	0.000000	10.00000
X014015	1.000000	0.000000
X014030	0.000000	60.00000
X015006	0.000000	30.00000
X015014	0.000000	0.000000
X015016	1.000000	0.000000
X015031	0.000000	110.0000
X016007	0.000000	10.00000
X016015	0.000000	0.000000
X016017	1.000000	0.000000
X016032	0.000000	120.0000
X017016	0.000000	0.000000
X017018	1.000000	0.000000
X017033	0.000000	90.00000
X018008	1.000000	0.000000
X018017	0.000000	0.000000
X018019	0.000000	0.000000
X018034	0.000000	140.0000
X019018	0.000000	0.000000
X019020	0.000000	110.0000
X019035	1.000000	0.000000
X020009	1.000000	0.000000
X020019	0.000000	110.0000
X020037	0.000000	130.0000
X021022	1.000000	0.000000
X021038	0.000000	0.000000
X022021	1.000000	0.000000
X022023	0.000000	0.000000
X022039	0.000000	100.0000
X023022	0.000000	0.000000
X023024	1.000000	0.000000
X023040	0.000000	80.00000
X024023	1.000000	0.000000
X024025	0.000000	0.000000
X024041	0.000000	100.0000
X025024	0.000000	0.000000
X025026	1.000000	0.000000
X025042	0.000000	60.00000
X026010	0.000000	10.00000
X026025	1.000000	0.000000
X026027	0.000000	0.000000
X026043	0.000000	60.00000
X027011	0.000000	80.00000
X027026	0.000000	0.000000
X027028	1.000000	0.000000
X027044	0.000000	80.00000
X028012	0.000000	70.00000
X028027	1.000000	0.000000
X028029	0.000000	0.000000
X029013	0.000000	80.00000
X029028	0.000000	0.000000

X029030	1.000000	0.000000
X030014	0.000000	0.000000
X030029	1.000000	0.000000
X030031	0.000000	30.00000
X030046	0.000000	120.0000
X031015	0.000000	20.00000
X031030	0.000000	0.000000
X031032	1.000000	0.000000
X031047	0.000000	130.0000
X032016	0.000000	30.00000
X032031	1.000000	0.000000
X032033	0.000000	0.000000
X032048	0.000000	60.00000
X033017	0.000000	10.00000
X033032	0.000000	10.00000
X033034	1.000000	0.000000
X033049	0.000000	0.000000
X034018	0.000000	60.00000
X034033	1.000000	0.000000
X034035	0.000000	0.000000
X034050	0.000000	20.00000
X035019	1.000000	0.000000
X035034	0.000000	80.00000
X035036	0.000000	0.000000
X035051	0.000000	30.00000
X036035	0.000000	0.000000
X036037	1.000000	0.000000
X036052	0.000000	40.00000
X037020	0.000000	130.0000
X037036	1.000000	0.000000
X037053	0.000000	0.000000
X038021	0.000000	0.000000
X038039	1.000000	0.000000
X039022	0.000000	100.0000
X039038	1.000000	0.000000
X039040	0.000000	0.000000
X039054	0.000000	60.00000
X040023	0.000000	80.00000
X040039	0.000000	0.000000
X040041	1.000000	0.000000
X041024	0.000000	100.0000
X041040	1.000000	0.000000
X041042	0.000000	0.000000
X041055	0.000000	110.0000
X042025	0.000000	60.00000
X042041	0.000000	0.000000
X042043	1.000000	0.000000
X042056	0.000000	50.00000
X043026	0.000000	60.00000
X043042	1.000000	0.000000
X043044	0.000000	0.000000
X043057	0.000000	50.00000
X044027	0.000000	80.00000
X044043	0.000000	0.000000
X044045	1.000000	0.000000
X045044	1.000000	0.000000
X045046	0.000000	20.00000
X045065	0.000000	0.000000
X046030	0.000000	120.0000
X046045	0.000000	20.00000

X046047	0.000000	0.000000
X046066	1.000000	0.000000
X047031	0.000000	160.0000
X047046	0.000000	0.000000
X047048	1.000000	0.000000
X047067	0.000000	90.00000
X048032	0.000000	90.00000
X048047	1.000000	0.000000
X048049	0.000000	0.000000
X048068	0.000000	10.00000
X049033	0.000000	20.00000
X049048	0.000000	0.000000
X049050	0.000000	0.000000
X049069	1.000000	0.000000
X050034	0.000000	50.00000
X050049	0.000000	10.00000
X050051	0.000000	0.000000
X050070	1.000000	0.000000
X051035	0.000000	0.000000
X051050	0.000000	20.00000
X051052	0.000000	20.00000
X051071	1.000000	0.000000
X052036	0.000000	10.00000
X052051	0.000000	20.00000
X052053	0.000000	0.000000
X052072	1.000000	0.000000
X053037	0.000000	0.000000
X053052	0.000000	30.00000
X053073	1.000000	0.000000
X054039	0.000000	60.00000
X054055	0.000000	0.000000
X054058	1.000000	0.000000
X055041	0.000000	110.0000
X055054	0.000000	0.000000
X055056	1.000000	0.000000
X055058	0.000000	50.00000
X056042	0.000000	50.00000
X056055	1.000000	0.000000
X056057	0.000000	0.000000
X056059	0.000000	50.00000
X057043	0.000000	50.00000
X057056	0.000000	0.000000
X057060	0.000000	0.000000
X057065	1.000000	0.000000
X058054	1.000000	0.000000
X058055	0.000000	50.00000
X058059	0.000000	0.000000
X058061	0.000000	60.00000
X059056	0.000000	50.00000
X059058	0.000000	0.000000
X059060	1.000000	0.000000
X059061	0.000000	100.0000
X060057	0.000000	0.000000
X060059	1.000000	0.000000
X060062	0.000000	0.000000
X061058	0.000000	60.00000
X061059	0.000000	100.0000
X061062	1.000000	0.000000
X061063	0.000000	0.000000
X062060	0.000000	0.000000

X062061	1.000000	0.000000
X062064	0.000000	0.000000
X063061	0.000000	100.0000
X063064	1.000000	0.000000
X064063	1.000000	0.000000
X064062	0.000000	100.0000
X065045	0.000000	0.000000
X065057	1.000000	0.000000
X065066	0.000000	0.000000
X066046	1.000000	0.000000
X066065	0.000000	0.000000
X066067	0.000000	0.000000
X067047	0.000000	90.00000
X067066	0.000000	0.000000
X067068	1.000000	0.000000
X068048	0.000000	10.00000
X068067	1.000000	0.000000
X068069	0.000000	10.00000
X069049	1.000000	0.000000
X069068	0.000000	10.00000
X069070	0.000000	0.000000
X070050	1.000000	0.000000
X070069	0.000000	10.00000
X070071	0.000000	0.000000
X071051	1.000000	0.000000
X071070	0.000000	20.00000
X071072	0.000000	0.000000
X072052	1.000000	0.000000
X072071	0.000000	0.000000
X072074	0.000000	1055.000
X073053	1.000000	0.000000
X073075	0.000000	870.0000
X073074	0.000000	899.0000
X074072	0.000000	1185.000
X074075	0.000000	80.00000
X074081	1.000000	0.000000
X075073	0.000000	970.0000
X075076	0.000000	0.000000
X075082	1.000000	0.000000
X076075	0.000000	0.000000
X076077	0.000000	0.000000
X076083	1.000000	0.000000
X077076	0.000000	0.000000
X077078	0.000000	0.000000
X077084	1.000000	0.000000
X078077	0.000000	0.000000
X078079	1.000000	0.000000
X078085	0.000000	0.000000
X079078	1.000000	0.000000
X079080	0.000000	0.000000
X079086	0.000000	0.000000
X080079	0.000000	0.000000
X080087	1.000000	0.000000
X081074	1.000000	0.000000
X081082	0.000000	0.000000
X081088	0.000000	0.000000
X082075	1.000000	0.000000
X082081	0.000000	0.000000
X082083	0.000000	0.000000
X082089	0.000000	0.000000

X083076	1.000000	0.000000
X083082	0.000000	0.000000
X083084	0.000000	0.000000
X083090	0.000000	0.000000
X084077	1.000000	0.000000
X084083	0.000000	0.000000
X084085	0.000000	120.0000
X084091	0.000000	0.000000
X085078	0.000000	0.000000
X085084	0.000000	120.0000
X085086	1.000000	0.000000
X085092	0.000000	0.000000
X086079	0.000000	0.000000
X086085	0.000000	0.000000
X086087	0.000000	0.000000
X086093	1.000000	0.000000
X087086	0.000000	0.000000
X087094	0.000000	0.000000
X087080	1.000000	0.000000
X088081	0.000000	0.000000
X088089	1.000000	0.000000
X088095	0.000000	0.000000
X089082	0.000000	0.000000
X089088	0.000000	0.000000
X089090	0.000000	0.000000
X089096	1.000000	0.000000
X090091	0.000000	0.000000
X090097	1.000000	0.000000
X090089	0.000000	0.000000
X090083	0.000000	0.000000
X091084	0.000000	0.000000
X091090	0.000000	0.000000
X091092	0.000000	0.000000
X091098	1.000000	0.000000
X092085	1.000000	0.000000
X092091	0.000000	0.000000
X092093	0.000000	0.000000
X092099	0.000000	0.000000
X093086	0.000000	0.000000
X093092	0.000000	0.000000
X093094	0.000000	0.000000
X093100	1.000000	0.000000
X094087	0.000000	0.000000
X094093	0.000000	0.000000
X094101	1.000000	0.000000
X094102	0.000000	130.0000
X095088	1.000000	0.000000
X095096	0.000000	0.000000
X095103	0.000000	0.000000
X096089	0.000000	0.000000
X096095	0.000000	0.000000
X096097	0.000000	0.000000
X096104	1.000000	0.000000
X097090	1.000000	0.000000
X097096	0.000000	0.000000
X097098	0.000000	0.000000
X097105	0.000000	0.000000
X098091	1.000000	0.000000
X098097	0.000000	0.000000
X098106	0.000000	0.000000

X099092	1.000000	0.000000
X099100	0.000000	0.000000
X099107	0.000000	0.000000
X100093	0.000000	0.000000
X100099	1.000000	0.000000
X100101	0.000000	0.000000
X100108	0.000000	0.000000
X101094	1.000000	0.000000
X101100	0.000000	0.000000
X101102	0.000000	10.00000
X101109	0.000000	20.00000
X102094	0.000000	120.0000
X102101	0.000000	0.000000
X102110	0.000000	30.00000
X102125	1.000000	0.000000
X103095	1.000000	0.000000
X103104	0.000000	0.000000
X103113	0.000000	0.000000
X104096	0.000000	0.000000
X104103	0.000000	0.000000
X104105	0.000000	0.000000
X104114	1.000000	0.000000
X105097	0.000000	0.000000
X105104	0.000000	0.000000
X105106	0.000000	0.000000
X105115	1.000000	0.000000
X106098	0.000000	0.000000
X106105	0.000000	0.000000
X106107	0.000000	0.000000
X106116	1.000000	0.000000
X107099	0.000000	0.000000
X107108	0.000000	0.000000
X107106	0.000000	0.000000
X107117	1.000000	0.000000
X108100	0.000000	0.000000
X108107	0.000000	0.000000
X108109	0.000000	20.00000
X108118	1.000000	0.000000
X109101	0.000000	0.000000
X109108	1.000000	0.000000
X109110	0.000000	10.00000
X109119	0.000000	0.000000
X110102	0.000000	30.00000
X110109	0.000000	20.00000
X110111	0.000000	0.000000
X110120	1.000000	0.000000
X111110	0.000000	0.000000
X111112	1.000000	0.000000
X111120	0.000000	70.00000
X111125	0.000000	10.00000
X112111	1.000000	0.000000
X112125	0.000000	0.000000
X113103	1.000000	0.000000
X113114	0.000000	0.000000
X113121	0.000000	0.000000
X114104	0.000000	0.000000
X114113	1.000000	0.000000
X114115	0.000000	0.000000
X114122	0.000000	150.0000
X115105	1.000000	0.000000

X115114	0.000000	0.000000
X115116	0.000000	0.000000
X115123	0.000000	0.000000
X116106	1.000000	0.000000
X116115	0.000000	0.000000
X116117	0.000000	120.0000
X116124	0.000000	30.00000
X117107	1.000000	0.000000
X117116	0.000000	120.0000
X117118	0.000000	0.000000
X117124	0.000000	0.000000
X118108	0.000000	0.000000
X118117	0.000000	0.000000
X118119	1.000000	0.000000
X119109	1.000000	0.000000
X119118	0.000000	0.000000
X119120	0.000000	10.00000
X120110	1.000000	0.000000
X120111	0.000000	70.00000
X120119	0.000000	0.000000
X121113	0.000000	0.000000
X121122	1.000000	0.000000
X122114	0.000000	150.0000
X122121	1.000000	0.000000
X122123	0.000000	70.00000
X123115	0.000000	0.000000
X123122	0.000000	70.00000
X123124	1.000000	0.000000
X124116	0.000000	30.00000
X124117	0.000000	0.000000
X124123	1.000000	0.000000
X125102	1.000000	0.000000
X125111	0.000000	10.00000
X125112	0.000000	0.000000
X073072	0.000000	0.000000
X074073	0.000000	0.000000

ZONA 2

Global optimal solution found.

Objective value: 7731.000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 164

Elapsed runtime seconds: 0.16

Model Class: LP

Total variables: 409
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 261
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1227
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001X002	1.000000	0.000000
X001X003	0.000000	0.000000
X002X001	1.000000	0.000000
X002X004	0.000000	0.000000
X003X001	0.000000	122.0000
X003X004	0.000000	0.000000
X003X005	1.000000	0.000000
X004X002	0.000000	100.0000
X004X003	0.000000	0.000000
X004X006	1.000000	0.000000
X005X003	1.000000	0.000000
X005X006	0.000000	40.000000
X005X007	0.000000	0.000000
X006X004	1.000000	0.000000
X006X005	0.000000	40.000000
X006X008	0.000000	0.000000
X007X005	0.000000	0.000000
X007X008	1.000000	0.000000
X007X009	0.000000	0.000000
X008X006	0.000000	0.000000
X008X007	0.000000	0.000000
X008X010	1.000000	0.000000
X009X007	1.000000	0.000000
X009X010	0.000000	20.000000
X009X011	0.000000	0.000000
X010X008	0.000000	0.000000
X010X009	1.000000	0.000000
X010X012	0.000000	0.000000
X011X009	0.000000	273.0000
X011X012	1.000000	0.000000
X011X013	0.000000	0.000000
X012X011	1.000000	0.000000
X012X014	0.000000	0.000000
X013X011	0.000000	251.0000
X013X014	1.000000	0.000000
X013X015	0.000000	0.000000
X014X012	0.000000	251.0000
X014X013	1.000000	0.000000
X014X016	0.000000	204.0000
X014X019	0.000000	0.000000
X015X013	0.000000	0.000000
X015X016	1.000000	0.000000
X016X014	0.000000	204.0000
X016X015	1.000000	0.000000
X016X017	0.000000	0.000000
X017X016	0.000000	0.000000
X017X018	0.000000	40.000000
X017X022	1.000000	0.000000
X018X017	0.000000	40.000000
X018X019	0.000000	48.000000
X018X021	1.000000	0.000000
X019X014	0.000000	0.000000

X019X018	0.000000	40.00000
X019X020	1.000000	0.000000
X020X019	1.000000	0.000000
X020X021	0.000000	0.000000
X020X027	0.000000	0.000000
X021X018	1.000000	0.000000
X021X020	0.000000	0.000000
X021X026	0.000000	29.00000
X022X017	1.000000	0.000000
X022X023	0.000000	0.000000
X022X024	0.000000	281.0000
X023X022	0.000000	172.0000
X023X024	1.000000	0.000000
X023X030	0.000000	135.0000
X024X022	0.000000	0.000000
X024X028	0.000000	0.000000
X024X031	1.000000	0.000000
X025X026	1.000000	0.000000
X025X028	0.000000	0.000000
X026X021	0.000000	29.00000
X026X025	1.000000	0.000000
X026X027	0.000000	166.0000
X027X020	0.000000	0.000000
X027X026	0.000000	166.0000
X027X028	1.000000	0.000000
X028X024	0.000000	281.0000
X028X025	0.000000	0.000000
X028X027	1.000000	0.000000
X028X029	0.000000	236.0000
X029X028	0.000000	23.00000
X029X033	0.000000	0.000000
X029X034	1.000000	0.000000
X030X023	1.000000	0.000000
X030X031	0.000000	245.0000
X030X038	0.000000	271.0000
X031X024	0.000000	73.00000
X031X030	1.000000	0.000000
X031X032	0.000000	5.000000
X031X037	0.000000	0.000000
X032X031	0.000000	0.000000
X032X033	1.000000	0.000000
X032X036	0.000000	0.000000
X033X029	0.000000	0.000000
X033X032	1.000000	0.000000
X033X035	0.000000	0.000000
X034X029	1.000000	0.000000
X034X035	0.000000	38.00000
X034X042	0.000000	0.000000
X035X033	0.000000	0.000000
X035X034	0.000000	38.00000
X035X036	0.000000	35.00000
X035X041	1.000000	0.000000
X036X032	0.000000	0.000000
X036X035	0.000000	35.00000
X036X037	1.000000	0.000000
X036X040	0.000000	0.000000
X037X031	0.000000	9.000000
X037X036	0.000000	14.00000
X037X039	1.000000	0.000000
X038X030	0.000000	35.00000
X038X039	0.000000	0.000000
X038X049	1.000000	0.000000
X039X037	0.000000	0.000000
X039X038	1.000000	0.000000
X039X040	0.000000	23.00000
X039X048	0.000000	84.00000
X040X036	1.000000	0.000000

X040X039	0.000000	9.000000
X040X041	0.000000	60.000000
X040X046	0.000000	0.000000
X041X035	1.000000	0.000000
X041X040	0.000000	60.000000
X041X042	0.000000	6.000000
X041X044	0.000000	0.000000
X042X034	0.000000	0.000000
X042X041	0.000000	6.000000
X042X043	1.000000	0.000000
X043X042	1.000000	0.000000
X043X044	0.000000	38.000000
X043X054	0.000000	0.000000
X044X041	0.000000	0.000000
X044X043	0.000000	38.000000
X044X045	0.000000	61.000000
X044X053	1.000000	0.000000
X045X044	0.000000	60.000000
X045X046	0.000000	0.000000
X045X052	1.000000	0.000000
X046X040	1.000000	0.000000
X046X045	0.000000	0.000000
X046X047	0.000000	14.000000
X047X046	1.000000	0.000000
X047X048	0.000000	0.000000
X047X067	0.000000	248.000000
X047X051	0.000000	39.000000
X048X039	0.000000	56.000000
X048X047	1.000000	0.000000
X048X049	0.000000	0.000000
X048X051	0.000000	39.000000
X049X038	0.000000	0.000000
X049X048	0.000000	28.000000
X049X050	1.000000	0.000000
X050X049	0.000000	46.000000
X050X051	1.000000	0.000000
X050X123	0.000000	10.000000
X051X047	0.000000	0.000000
X051X048	1.000000	0.000000
X052X045	1.000000	0.000000
X052X053	0.000000	35.000000
X052X055	0.000000	0.000000
X053X044	1.000000	0.000000
X053X052	0.000000	35.000000
X053X054	0.000000	24.000000
X053X056	0.000000	0.000000
X054X043	0.000000	0.000000
X054X053	0.000000	24.000000
X054X057	1.000000	0.000000
X055X052	0.000000	0.000000
X055X056	1.000000	0.000000
X055X058	0.000000	0.000000
X056X053	0.000000	0.000000
X056X055	1.000000	0.000000
X056X057	0.000000	51.000000
X056X059	0.000000	13.000000
X057X054	1.000000	0.000000
X057X056	0.000000	51.000000
X057X060	0.000000	0.000000
X058X055	0.000000	23.000000
X058X059	1.000000	0.000000
X058X062	0.000000	43.000000
X059X056	0.000000	36.000000
X059X058	1.000000	0.000000
X059X060	0.000000	65.000000
X060X057	0.000000	21.000000
X060X059	0.000000	63.000000

X060X061	1.000000	0.000000
X061X060	1.000000	0.000000
X061X062	0.000000	40.00000
X061X063	0.000000	15.00000
X062X058	0.000000	36.00000
X062X061	0.000000	35.00000
X062X063	1.000000	0.000000
X062X066	0.000000	0.000000
X063X061	0.000000	10.00000
X063X062	0.000000	0.000000
X063X064	1.000000	0.000000
X064X063	0.000000	0.000000
X064X065	0.000000	15.00000
X064X069	1.000000	0.000000
X065X064	0.000000	15.00000
X065X066	1.000000	0.000000
X065X068	0.000000	0.000000
X066X062	1.000000	0.000000
X066X065	0.000000	0.000000
X066X067	0.000000	18.00000
X067X047	0.000000	260.0000
X067X066	0.000000	0.000000
X067X068	0.000000	10.00000
X067X073	1.000000	0.000000
X068X065	1.000000	0.000000
X068X067	0.000000	28.00000
X068X069	0.000000	5.000000
X068X071	0.000000	0.000000
X069X064	0.000000	0.000000
X069X068	0.000000	5.000000
X069X070	1.000000	0.000000
X070X069	0.000000	0.000000
X070X071	0.000000	15.00000
X070X078	1.000000	0.000000
X071X068	1.000000	0.000000
X071X070	0.000000	15.00000
X071X072	0.000000	0.000000
X071X077	0.000000	0.000000
X072X071	0.000000	0.000000
X072X073	0.000000	23.00000
X072X076	1.000000	0.000000
X073X067	1.000000	0.000000
X073X072	0.000000	5.000000
X073X074	0.000000	0.000000
X074X073	0.000000	20.00000
X074X075	0.000000	0.000000
X074X082	1.000000	0.000000
X075X074	0.000000	0.000000
X075X076	0.000000	2.000000
X075X081	0.000000	70.00000
X075X083	1.000000	0.000000
X076X072	1.000000	0.000000
X076X075	0.000000	0.000000
X076X077	0.000000	15.00000
X076X081	0.000000	5.000000
X077X071	1.000000	0.000000
X077X076	0.000000	15.00000
X077X078	0.000000	5.000000
X077X080	0.000000	0.000000
X078X070	0.000000	0.000000
X078X077	0.000000	5.000000
X078X079	1.000000	0.000000
X079X078	0.000000	0.000000
X079X080	1.000000	0.000000
X079X087	0.000000	48.00000
X080X077	1.000000	0.000000
X080X079	0.000000	0.000000

X080X081	0.000000	0.000000
X081X075	0.000000	68.00000
X081X076	0.000000	5.000000
X081X080	0.000000	0.000000
X081X084	1.000000	0.000000
X081X087	0.000000	127.0000
X082X074	1.000000	0.000000
X082X083	0.000000	10.00000
X082X128	0.000000	55.00000
X083X075	1.000000	0.000000
X083X082	0.000000	10.00000
X083X084	0.000000	2.000000
X083X130	0.000000	70.00000
X084X081	1.000000	0.000000
X084X083	0.000000	0.000000
X084X086	0.000000	5.000000
X086X084	0.000000	0.000000
X086X088	0.000000	38.00000
X086X090	1.000000	0.000000
X087X079	0.000000	45.00000
X087X081	0.000000	124.0000
X087X088	1.000000	0.000000
X088X087	1.000000	0.000000
X088X086	0.000000	40.00000
X088X089	0.000000	0.000000
X089X088	0.000000	13.00000
X089X090	0.000000	60.00000
X089X091	0.000000	0.000000
X089X099	1.000000	0.000000
X090X086	1.000000	0.000000
X090X089	0.000000	45.00000
X090X092	0.000000	0.000000
X091X089	1.000000	0.000000
X091X092	0.000000	38.00000
X091X094	0.000000	0.000000
X092X090	0.000000	0.000000
X092X091	0.000000	23.00000
X092X093	1.000000	0.000000
X093X092	1.000000	0.000000
X093X094	0.000000	20.00000
X093X131	0.000000	101.0000
X094X091	1.000000	0.000000
X094X093	0.000000	35.00000
X094X095	0.000000	0.000000
X095X094	1.000000	0.000000
X095X096	0.000000	0.000000
X096X095	1.000000	0.000000
X096X097	0.000000	0.000000
X096X112	0.000000	0.000000
X097X096	1.000000	0.000000
X097X098	0.000000	0.000000
X097X111	0.000000	5.000000
X098X097	1.000000	0.000000
X098X104	0.000000	0.000000
X098X110	0.000000	15.00000
X099X089	0.000000	0.000000
X099X100	1.000000	0.000000
X100X099	0.000000	0.000000
X100X101	0.000000	0.000000
X100X103	1.000000	0.000000
X101X100	0.000000	0.000000
X101X102	1.000000	0.000000
X102X101	1.000000	0.000000
X102X103	0.000000	20.00000
X102X105	0.000000	90.00000
X103X100	0.000000	0.000000
X103X102	0.000000	20.00000

X103X104	1.000000	0.000000
X103X107	0.000000	67.000000
X104X098	1.000000	0.000000
X104X103	0.000000	0.000000
X104X109	0.000000	0.000000
X105X102	0.000000	90.000000
X105X106	1.000000	0.000000
X105X122	0.000000	0.000000
X106X105	1.000000	0.000000
X106X107	0.000000	0.000000
X106X121	0.000000	215.0000
X107X103	0.000000	67.000000
X107X106	0.000000	0.000000
X107X108	1.000000	0.000000
X107X120	0.000000	0.000000
X108X107	1.000000	0.000000
X108X109	0.000000	0.000000
X108X119	0.000000	145.0000
X109X104	0.000000	0.000000
X109X108	0.000000	0.000000
X109X110	1.000000	0.000000
X109X118	0.000000	0.000000
X110X098	0.000000	15.000000
X110X109	1.000000	0.000000
X110X111	0.000000	0.000000
X110X117	0.000000	130.0000
X111X097	0.000000	5.000000
X111X110	0.000000	0.000000
X111X112	1.000000	0.000000
X111X116	0.000000	80.000000
X112X096	0.000000	0.000000
X112X111	1.000000	0.000000
X112X113	0.000000	0.000000
X112X115	0.000000	50.000000
X113X112	0.000000	0.000000
X113X114	1.000000	0.000000
X114X113	1.000000	0.000000
X114X115	0.000000	0.000000
X115X112	0.000000	50.000000
X115X114	0.000000	0.000000
X115X116	1.000000	0.000000
X116X111	0.000000	80.000000
X116X115	1.000000	0.000000
X116X117	0.000000	80.000000
X117X110	0.000000	130.0000
X117X116	0.000000	80.000000
X117X118	1.000000	0.000000
X118X109	0.000000	0.000000
X118X117	1.000000	0.000000
X118X119	0.000000	5.000000
X119X108	0.000000	145.0000
X119X118	0.000000	5.000000
X119X120	1.000000	0.000000
X120X107	0.000000	0.000000
X120X119	1.000000	0.000000
X120X121	0.000000	70.000000
X121X106	0.000000	215.0000
X121X120	0.000000	70.000000
X121X122	1.000000	0.000000
X122X121	1.000000	0.000000
X122X105	0.000000	0.000000
X123X050	0.000000	0.000000
X123X124	1.000000	0.000000
X123X125	0.000000	0.000000
X124X123	0.000000	0.000000
X124X125	1.000000	0.000000
X124X127	0.000000	25.000000

X125X123	1.000000	0.000000
X125X124	0.000000	0.000000
X125X126	0.000000	68.00000
X126X125	0.000000	38.00000
X126X127	0.000000	55.00000
X126X128	1.000000	0.000000
X127X124	0.000000	0.000000
X127X126	0.000000	60.00000
X127X129	1.000000	0.000000
X128X082	0.000000	57.00000
X128X126	1.000000	0.000000
X128X129	0.000000	0.000000
X128X130	0.000000	62.00000
X129X127	1.000000	0.000000
X129X128	0.000000	5.000000
X129X131	0.000000	50.00000
X130X083	0.000000	50.00000
X130X128	0.000000	40.00000
X130X131	1.000000	0.000000
X131X129	0.000000	23.00000
X131X130	1.000000	0.000000
X131X093	0.000000	88.00000

ZONA 3

Global optimal solution found.

Objective value: 9447.000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 177

Elapsed runtime seconds: 0.11

Model Class: LP

Total variables: 408

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 229

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1224

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001007	0.000000	0.000000
X001002	1.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	27.00000
X002008	0.000000	55.00000
X003002	0.000000	70.00000
X003004	0.000000	30.00000
X003009	1.000000	0.000000
X004003	0.000000	2.000000
X004005	0.000000	90.00000
X004010	1.000000	0.000000
X005004	0.000000	70.00000
X005006	0.000000	0.000000
X005011	1.000000	0.000000
X006005	1.000000	0.000000
X006017	0.000000	0.000000
X007012	0.000000	40.00000
X007001	0.000000	0.000000

X007008	1.000000	0.000000
X008002	0.000000	55.00000
X008007	1.000000	0.000000
X008009	0.000000	0.000000
X008013	0.000000	70.00000
X009003	1.000000	0.000000
X009010	0.000000	5.000000
X009008	0.000000	0.000000
X009014	0.000000	50.00000
X010004	1.000000	0.000000
X010011	0.000000	20.00000
X010009	0.000000	20.00000
X010015	0.000000	35.00000
X011016	1.000000	0.000000
X011010	0.000000	0.000000
X011005	0.000000	0.000000
X012018	1.000000	0.000000
X012007	0.000000	60.00000
X012013	0.000000	15.00000
X013008	0.000000	100.0000
X013014	0.000000	40.00000
X013012	0.000000	25.00000
X013019	1.000000	0.000000
X014009	0.000000	45.00000
X014013	0.000000	5.000000
X014015	0.000000	5.000000
X014020	1.000000	0.000000
X015014	0.000000	0.000000
X015021	1.000000	0.000000
X015010	0.000000	10.00000
X015016	0.000000	10.00000
X016017	1.000000	0.000000
X016011	0.000000	0.000000
X016015	0.000000	15.00000
X017006	1.000000	0.000000
X017016	0.000000	0.000000
X017022	0.000000	0.000000
X018023	0.000000	70.00000
X018012	1.000000	0.000000
X018019	0.000000	0.000000
X019020	0.000000	65.00000
X019024	0.000000	75.00000
X019013	1.000000	0.000000
X019018	0.000000	10.00000
X020014	1.000000	0.000000
X020019	0.000000	30.00000
X020021	0.000000	65.00000
X020025	0.000000	0.000000
X021015	1.000000	0.000000
X021022	0.000000	60.00000
X021020	0.000000	60.00000
X021026	0.000000	80.00000
X022021	0.000000	65.00000
X022027	1.000000	0.000000
X022017	0.000000	0.000000
X023028	1.000000	0.000000
X023018	0.000000	10.00000
X023024	0.000000	35.00000
X024019	0.000000	40.00000
X024029	1.000000	0.000000

X024023	0.000000	70.00000
X024025	0.000000	0.000000
X025026	1.000000	0.000000
X025030	0.000000	0.000000
X025020	0.000000	0.000000
X025024	0.000000	0.000000
X026027	0.000000	0.000000
X026025	1.000000	0.000000
X026021	0.000000	85.00000
X026031	0.000000	20.00000
X027022	1.000000	0.000000
X027026	0.000000	0.000000
X027032	0.000000	20.00000
X028034	0.000000	0.000000
X028023	1.000000	0.000000
X028029	0.000000	5.000000
X029024	1.000000	0.000000
X029030	0.000000	10.00000
X029036	0.000000	0.000000
X029028	0.000000	40.00000
X030029	0.000000	10.00000
X030025	0.000000	0.000000
X030031	1.000000	0.000000
X030037	0.000000	10.00000
X031030	1.000000	0.000000
X031032	0.000000	0.000000
X031026	0.000000	20.00000
X031038	0.000000	30.00000
X032031	0.000000	0.000000
X032039	1.000000	0.000000
X032027	0.000000	20.00000
X033042	0.000000	0.000000
X033034	1.000000	0.000000
X034033	1.000000	0.000000
X034028	0.000000	110.0000
X034035	0.000000	85.00000
X034043	0.000000	100.0000
X035036	1.000000	0.000000
X035044	0.000000	0.000000
X035034	0.000000	10.00000
X036037	0.000000	60.00000
X036035	1.000000	0.000000
X036029	0.000000	0.000000
X036045	0.000000	140.0000
X037038	1.000000	0.000000
X037036	0.000000	60.00000
X037030	0.000000	10.00000
X037046	0.000000	50.00000
X038039	0.000000	0.000000
X038037	1.000000	0.000000
X038031	0.000000	30.00000
X038047	0.000000	175.0000
X039032	1.000000	0.000000
X039038	0.000000	0.000000
X039040	0.000000	30.00000
X039048	0.000000	50.00000
X040049	0.000000	120.0000
X040041	1.000000	0.000000
X040039	0.000000	0.000000
X041040	1.000000	0.000000

X041050	0.000000	0.000000
X042043	0.000000	70.00000
X042033	0.000000	0.000000
X042051	1.000000	0.000000
X043052	1.000000	0.000000
X043042	0.000000	10.00000
X043034	0.000000	40.00000
X043044	0.000000	20.00000
X044035	0.000000	10.00000
X044045	0.000000	0.000000
X044043	0.000000	15.00000
X044053	1.000000	0.000000
X045044	1.000000	0.000000
X045046	0.000000	40.00000
X045036	0.000000	150.0000
X045054	0.000000	0.000000
X046045	0.000000	43.00000
X046047	0.000000	18.00000
X046037	0.000000	63.00000
X046055	1.000000	0.000000
X047046	0.000000	15.00000
X047048	0.000000	85.00000
X047038	0.000000	185.0000
X047056	1.000000	0.000000
X048047	0.000000	85.00000
X048049	0.000000	60.00000
X048039	0.000000	60.00000
X048057	1.000000	0.000000
X049048	0.000000	20.00000
X049040	0.000000	120.0000
X049050	1.000000	0.000000
X049064	0.000000	1390.000
X050041	0.000000	0.000000
X050065	0.000000	30.00000
X050049	1.000000	0.000000
X050066	0.000000	20.00000
X051059	0.000000	110.0000
X051052	0.000000	110.0000
X051042	1.000000	0.000000
X051067	0.000000	135.0000
X052051	0.000000	50.00000
X052043	1.000000	0.000000
X052053	0.000000	50.00000
X052059	0.000000	10.00000
X053054	0.000000	10.00000
X053060	1.000000	0.000000
X053044	0.000000	0.000000
X053052	0.000000	45.00000
X054055	0.000000	20.00000
X054053	0.000000	10.00000
X054045	1.000000	0.000000
X054061	0.000000	0.000000
X055056	0.000000	18.00000
X055054	0.000000	23.00000
X055046	1.000000	0.000000
X055062	0.000000	13.00000
X056057	0.000000	85.00000
X056055	0.000000	15.00000
X056047	1.000000	0.000000
X056063	0.000000	10.00000

X057056	0.000000	85.00000
X057048	1.000000	0.000000
X057064	0.000000	15.00000
X059060	0.000000	0.000000
X059051	0.000000	45.00000
X059052	0.000000	5.000000
X059069	1.000000	0.000000
X059068	0.000000	5.000000
X060053	0.000000	0.000000
X060059	1.000000	0.000000
X060061	0.000000	10.00000
X060069	0.000000	25.00000
X061070	0.000000	0.000000
X061062	0.000000	30.00000
X061054	1.000000	0.000000
X061060	0.000000	10.00000
X062061	0.000000	25.00000
X062063	0.000000	0.000000
X062055	0.000000	5.000000
X062071	1.000000	0.000000
X063062	1.000000	0.000000
X063064	0.000000	75.00000
X063056	0.000000	5.000000
X063072	0.000000	0.000000
X064063	0.000000	65.00000
X064049	0.000000	65.00000
X064057	0.000000	0.000000
X064065	1.000000	0.000000
X064073	0.000000	0.000000
X065050	0.000000	55.00000
X065075	0.000000	5.000000
X065064	1.000000	0.000000
X065074	0.000000	20.00000
X066084	0.000000	0.000000
X066050	0.000000	40.00000
X066075	1.000000	0.000000
X067078	0.000000	0.000000
X067068	1.000000	0.000000
X067051	0.000000	7.000000
X068067	0.000000	0.000000
X068079	0.000000	0.000000
X068059	0.000000	0.000000
X068078	1.000000	0.000000
X069080	0.000000	20.00000
X069079	0.000000	85.00000
X069070	1.000000	0.000000
X069059	0.000000	0.000000
X069060	0.000000	25.00000
X070069	0.000000	0.000000
X070061	1.000000	0.000000
X070071	0.000000	40.00000
X070080	0.000000	0.000000
X071072	0.000000	20.00000
X071081	1.000000	0.000000
X071062	0.000000	0.000000
X071070	0.000000	35.00000
X072073	0.000000	0.000000
X072071	0.000000	20.00000
X072063	1.000000	0.000000
X072077	0.000000	45.00000

X073074	0.000000	0.000000
X073072	1.000000	0.000000
X073064	0.000000	10.00000
X073077	0.000000	20.00000
X074118	0.000000	0.000000
X074073	1.000000	0.000000
X074065	0.000000	30.00000
X074082	0.000000	20.00000
X075065	0.000000	0.000000
X075118	0.000000	25.00000
X075066	1.000000	0.000000
X077081	0.000000	0.000000
X077082	1.000000	0.000000
X077072	0.000000	45.00000
X077073	0.000000	20.00000
X078067	1.000000	0.000000
X078068	0.000000	0.000000
X078087	0.000000	0.000000
X078086	0.000000	0.000000
X079068	0.000000	0.000000
X079069	0.000000	80.00000
X079088	0.000000	0.000000
X079087	1.000000	0.000000
X080089	1.000000	0.000000
X080088	0.000000	75.00000
X080070	0.000000	5.000000
X080069	0.000000	75.00000
X080081	0.000000	55.00000
X081071	0.000000	0.000000
X081077	1.000000	0.000000
X081080	0.000000	45.00000
X081089	0.000000	0.000000
X082077	0.000000	0.000000
X082083	1.000000	0.000000
X082074	0.000000	20.00000
X082091	0.000000	45.00000
X083082	0.000000	0.000000
X083118	1.000000	0.000000
X083093	0.000000	60.00000
X084066	0.000000	0.000000
X084095	1.000000	0.000000
X086098	0.000000	0.000000
X086097	1.000000	0.000000
X086078	0.000000	0.000000
X087099	0.000000	30.00000
X087098	0.000000	0.000000
X087078	0.000000	0.000000
X087079	1.000000	0.000000
X088080	0.000000	85.00000
X088090	1.000000	0.000000
X088079	0.000000	20.00000
X088099	0.000000	50.00000
X089091	0.000000	85.00000
X089080	1.000000	0.000000
X089081	0.000000	10.00000
X089090	0.000000	45.00000
X090088	1.000000	0.000000
X090100	0.000000	80.00000
X090089	0.000000	55.00000
X090101	0.000000	70.00000

X091092	0.000000	0.000000
X091089	0.000000	65.00000
X091082	0.000000	35.00000
X091101	1.000000	0.000000
X092093	1.000000	0.000000
X092091	0.000000	0.000000
X092103	0.000000	150.0000
X093083	0.000000	50.00000
X093092	1.000000	0.000000
X093094	0.000000	30.00000
X093104	0.000000	120.0000
X094096	1.000000	0.000000
X094105	0.000000	120.0000
X094093	0.000000	0.000000
X095084	1.000000	0.000000
X095096	0.000000	270.0000
X096095	0.000000	245.0000
X096094	1.000000	0.000000
X096106	0.000000	0.000000
X097086	1.000000	0.000000
X097110	0.000000	0.000000
X098087	0.000000	0.000000
X098086	0.000000	0.000000
X098107	0.000000	10.00000
X098110	1.000000	0.000000
X099107	0.000000	60.00000
X099087	0.000000	60.00000
X099088	0.000000	60.00000
X099100	1.000000	0.000000
X100090	0.000000	90.00000
X100102	0.000000	105.0000
X100099	1.000000	0.000000
X100108	0.000000	60.00000
X101102	0.000000	15.00000
X101090	0.000000	40.00000
X101091	1.000000	0.000000
X102100	0.000000	55.00000
X102101	0.000000	5.000000
X102103	1.000000	0.000000
X102113	0.000000	105.0000
X103104	0.000000	0.000000
X103114	0.000000	160.0000
X103092	0.000000	140.0000
X103102	1.000000	0.000000
X104115	0.000000	100.0000
X104103	0.000000	0.000000
X104093	0.000000	110.0000
X104105	1.000000	0.000000
X105094	0.000000	140.0000
X105106	0.000000	0.000000
X105104	1.000000	0.000000
X105116	0.000000	120.0000
X105117	0.000000	130.0000
X106105	0.000000	0.000000
X106117	1.000000	0.000000
X106096	0.000000	20.00000
X107098	0.000000	40.00000
X107099	0.000000	60.00000
X107108	1.000000	0.000000
X107111	0.000000	10.00000

X108112	0.000000	20.00000
X108100	0.000000	60.00000
X108107	1.000000	0.000000
X110111	0.000000	60.00000
X110097	0.000000	0.000000
X110098	1.000000	0.000000
X111112	1.000000	0.000000
X111110	0.000000	80.00000
X111107	0.000000	0.000000
X112108	0.000000	10.00000
X112111	1.000000	0.000000
X112113	0.000000	130.0000
X113114	1.000000	0.000000
X113102	0.000000	115.0000
X113112	0.000000	100.0000
X114103	0.000000	170.0000
X114113	1.000000	0.000000
X114115	0.000000	10.00000
X115116	1.000000	0.000000
X115104	0.000000	100.0000
X115114	0.000000	0.000000
X116117	0.000000	0.000000
X116115	1.000000	0.000000
X116105	0.000000	120.0000
X117105	0.000000	130.0000
X117106	1.000000	0.000000
X117116	0.000000	0.000000
X118075	0.000000	40.00000
X118074	1.000000	0.000000
X118083	0.000000	0.000000

ZONA 4

Global optimal solution found.

Objective value: 13975.00

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 219

Elapsed runtime seconds: 0.16

Model Class: LP

Total variables: 418

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 239

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1245

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001002	0.000000	0.000000
X001009	1.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	0.000000
X002010	0.000000	80.00000
X003002	1.000000	0.000000
X003004	0.000000	0.000000

X003011	0.000000	155.0000
X004003	1.000000	0.000000
X004005	0.000000	0.000000
X005004	1.000000	0.000000
X005006	0.000000	60.00000
X005012	0.000000	0.000000
X006005	0.000000	50.00000
X006007	1.000000	0.000000
X006014	0.000000	40.00000
X007006	1.000000	0.000000
X007008	0.000000	0.000000
X007015	0.000000	40.00000
X008007	0.000000	0.000000
X008016	1.000000	0.000000
X009001	0.000000	0.000000
X009010	1.000000	0.000000
X009017	0.000000	0.000000
X010002	0.000000	80.00000
X010009	0.000000	0.000000
X010018	0.000000	10.00000
X010011	1.000000	0.000000
X011003	0.000000	155.0000
X011012	1.000000	0.000000
X011010	0.000000	0.000000
X011019	0.000000	235.0000
X012005	1.000000	0.000000
X012011	0.000000	0.000000
X012013	0.000000	10.00000
X013012	0.000000	0.000000
X013014	0.000000	345.0000
X013020	1.000000	0.000000
X014006	0.000000	0.000000
X014013	0.000000	305.0000
X014015	1.000000	0.000000
X014022	0.000000	0.000000
X015007	0.000000	0.000000
X015014	1.000000	0.000000
X015016	0.000000	60.00000
X015023	0.000000	160.0000
X016008	1.000000	0.000000
X016015	0.000000	100.0000
X016024	0.000000	0.000000
X017009	0.000000	0.000000
X017018	0.000000	10.00000
X017025	1.000000	0.000000
X018010	0.000000	0.000000
X018017	0.000000	0.000000
X018019	1.000000	0.000000
X018026	0.000000	120.0000
X019011	0.000000	225.0000
X019018	1.000000	0.000000
X019020	0.000000	0.000000
X019027	0.000000	225.0000
X020013	1.000000	0.000000
X020019	0.000000	0.000000
X020021	0.000000	0.000000
X021020	0.000000	0.000000
X021022	1.000000	0.000000
X021027	0.000000	275.0000
X021034	0.000000	90.00000

X022014	0.000000	40.00000
X022021	1.000000	0.000000
X022023	0.000000	0.000000
X022035	0.000000	60.00000
X023015	0.000000	200.0000
X023022	0.000000	0.000000
X023024	1.000000	0.000000
X023036	0.000000	130.0000
X024016	0.000000	0.000000
X024023	1.000000	0.000000
X024037	0.000000	0.000000
X025017	1.000000	0.000000
X025026	0.000000	120.0000
X025031	0.000000	0.000000
X026018	0.000000	10.00000
X026025	0.000000	0.000000
X026027	1.000000	0.000000
X026032	0.000000	0.000000
X027019	0.000000	115.0000
X027021	0.000000	165.0000
X027026	1.000000	0.000000
X027033	0.000000	115.0000
X028029	1.000000	0.000000
X028038	0.000000	0.000000
X029028	1.000000	0.000000
X029030	0.000000	0.000000
X029039	0.000000	250.0000
X030029	0.000000	0.000000
X030031	1.000000	0.000000
X030041	0.000000	70.00000
X031025	0.000000	185.0000
X031030	1.000000	0.000000
X031032	0.000000	185.0000
X031042	0.000000	0.000000
X032026	0.000000	120.0000
X032031	0.000000	0.000000
X032033	1.000000	0.000000
X032043	0.000000	120.0000
X033027	0.000000	235.0000
X033032	1.000000	0.000000
X033034	0.000000	0.000000
X033044	0.000000	75.00000
X034021	0.000000	100.0000
X034033	0.000000	0.000000
X034035	0.000000	0.000000
X034045	1.000000	0.000000
X035022	0.000000	70.00000
X035034	0.000000	0.000000
X035036	1.000000	0.000000
X035046	0.000000	60.00000
X036023	0.000000	140.0000
X036035	1.000000	0.000000
X036037	0.000000	40.00000
X036047	0.000000	40.00000
X037024	0.000000	10.00000
X037036	0.000000	40.00000
X037048	1.000000	0.000000
X038028	0.000000	0.000000
X038039	0.000000	60.00000
X038049	1.000000	0.000000

X039029	0.000000	190.0000
X039038	0.000000	0.000000
X039040	1.000000	0.000000
X039050	0.000000	0.000000
X040039	1.000000	0.000000
X040041	0.000000	0.000000
X040051	0.000000	0.000000
X041030	0.000000	70.00000
X041040	0.000000	60.00000
X041042	0.000000	0.000000
X041052	1.000000	0.000000
X042031	0.000000	0.000000
X042041	0.000000	0.000000
X042043	0.000000	120.0000
X042053	1.000000	0.000000
X043032	0.000000	185.0000
X043042	0.000000	0.000000
X043044	1.000000	0.000000
X043054	0.000000	240.0000
X044033	0.000000	140.0000
X044043	1.000000	0.000000
X044045	0.000000	140.0000
X044055	0.000000	80.00000
X045034	1.000000	0.000000
X045044	0.000000	75.00000
X045046	0.000000	0.000000
X045056	0.000000	55.00000
X046035	0.000000	60.00000
X046045	0.000000	0.000000
X046047	1.000000	0.000000
X046057	0.000000	0.000000
X047036	0.000000	40.00000
X047046	1.000000	0.000000
X047048	0.000000	0.000000
X047058	0.000000	95.00000
X048037	1.000000	0.000000
X048047	0.000000	0.000000
X048059	0.000000	0.000000
X049038	1.000000	0.000000
X049050	0.000000	0.000000
X049060	0.000000	10.00000
X050039	0.000000	60.00000
X050049	0.000000	0.000000
X050051	1.000000	0.000000
X050061	0.000000	100.0000
X051040	0.000000	60.00000
X051050	1.000000	0.000000
X051052	0.000000	0.000000
X051062	0.000000	70.00000
X052041	1.000000	0.000000
X052051	0.000000	0.000000
X052053	0.000000	50.00000
X052063	0.000000	80.00000
X053042	1.000000	0.000000
X053052	0.000000	50.00000
X053054	0.000000	240.0000
X053064	0.000000	0.000000
X054043	0.000000	180.0000
X054053	0.000000	60.00000
X054055	1.000000	0.000000

X054065	0.000000	130.0000
X055044	0.000000	20.00000
X055054	1.000000	0.000000
X055056	0.000000	0.000000
X055066	0.000000	20.00000
X056045	0.000000	60.00000
X056055	0.000000	0.000000
X056057	0.000000	0.000000
X056067	1.000000	0.000000
X057046	0.000000	5.000000
X057056	0.000000	0.000000
X057058	1.000000	0.000000
X057068	0.000000	5.000000
X058047	0.000000	100.0000
X058057	1.000000	0.000000
X058059	0.000000	100.0000
X058069	0.000000	40.00000
X059048	0.000000	0.000000
X059058	0.000000	95.00000
X059070	1.000000	0.000000
X060049	0.000000	0.000000
X060061	0.000000	60.00000
X060071	1.000000	0.000000
X061050	0.000000	30.00000
X061060	0.000000	0.000000
X061062	0.000000	0.000000
X061072	1.000000	0.000000
X062051	0.000000	0.000000
X062061	0.000000	0.000000
X062063	0.000000	40.00000
X062073	1.000000	0.000000
X063052	0.000000	0.000000
X063062	0.000000	30.00000
X063074	1.000000	0.000000
X064053	0.000000	0.000000
X064065	0.000000	170.0000
X064075	1.000000	0.000000
X065054	0.000000	140.0000
X065064	0.000000	0.000000
X065066	1.000000	0.000000
X065076	0.000000	160.0000
X066055	0.000000	30.00000
X066065	1.000000	0.000000
X066067	0.000000	110.0000
X066077	0.000000	80.00000
X067056	1.000000	0.000000
X067066	0.000000	100.0000
X067068	0.000000	5.000000
X067078	0.000000	0.000000
X068057	0.000000	0.000000
X068067	0.000000	0.000000
X068069	1.000000	0.000000
X069058	0.000000	35.00000
X069068	1.000000	0.000000
X069070	0.000000	0.000000
X070059	1.000000	0.000000
X070069	0.000000	0.000000
X071060	1.000000	0.000000
X071072	0.000000	60.00000
X071079	0.000000	0.000000

X072061	1.000000	0.000000
X072071	0.000000	0.000000
X072073	0.000000	0.000000
X072080	0.000000	40.00000
X073062	1.000000	0.000000
X073072	0.000000	0.000000
X073074	0.000000	30.00000
X073081	0.000000	0.000000
X074063	1.000000	0.000000
X074073	0.000000	20.00000
X074082	0.000000	0.000000
X075064	1.000000	0.000000
X075076	0.000000	260.0000
X075083	0.000000	0.000000
X076065	0.000000	80.00000
X076075	0.000000	10.00000
X076077	1.000000	0.000000
X076084	0.000000	80.00000
X077066	0.000000	0.000000
X077076	1.000000	0.000000
X077078	0.000000	0.000000
X077085	0.000000	0.000000
X078067	0.000000	0.000000
X078077	0.000000	70.00000
X078086	1.000000	0.000000
X079071	0.000000	0.000000
X079080	1.000000	0.000000
X079087	0.000000	20.00000
X080072	0.000000	100.0000
X080079	1.000000	0.000000
X080081	0.000000	0.000000
X080088	0.000000	20.00000
X081073	0.000000	60.00000
X081080	0.000000	0.000000
X081082	1.000000	0.000000
X081089	0.000000	110.0000
X082074	0.000000	70.00000
X082081	1.000000	0.000000
X082083	0.000000	0.000000
X082090	0.000000	110.0000
X083075	0.000000	0.000000
X083082	0.000000	10.00000
X083084	0.000000	170.0000
X083091	1.000000	0.000000
X084076	0.000000	160.0000
X084083	0.000000	0.000000
X084085	1.000000	0.000000
X084092	0.000000	160.0000
X085077	0.000000	80.00000
X085084	1.000000	0.000000
X085086	0.000000	110.0000
X085093	0.000000	30.00000
X086078	1.000000	0.000000
X086085	0.000000	100.0000
X086094	0.000000	0.000000
X087079	0.000000	0.000000
X087088	1.000000	0.000000
X087095	0.000000	0.000000
X088080	0.000000	0.000000
X088087	1.000000	0.000000

X088089	0.000000	80.00000
X088096	0.000000	20.00000
X089081	0.000000	10.00000
X089088	0.000000	0.000000
X089090	1.000000	0.000000
X090082	0.000000	10.00000
X090089	1.000000	0.000000
X090091	0.000000	30.00000
X090097	0.000000	60.00000
X091083	1.000000	0.000000
X091090	0.000000	140.0000
X091092	0.000000	260.0000
X091098	0.000000	0.000000
X092084	0.000000	130.0000
X092091	0.000000	60.00000
X092093	1.000000	0.000000
X092099	0.000000	0.000000
X093085	0.000000	0.000000
X093092	1.000000	0.000000
X093094	0.000000	0.000000
X093100	0.000000	0.000000
X094086	0.000000	0.000000
X094093	0.000000	20.00000
X094101	1.000000	0.000000
X095087	0.000000	0.000000
X095096	1.000000	0.000000
X096088	0.000000	20.00000
X096095	1.000000	0.000000
X096097	0.000000	350.0000
X096102	0.000000	180.0000
X096111	0.000000	0.000000
X097090	0.000000	0.000000
X097096	0.000000	210.0000
X097098	0.000000	0.000000
X097102	1.000000	0.000000
X098091	0.000000	0.000000
X098097	0.000000	170.0000
X098099	0.000000	40.00000
X098103	1.000000	0.000000
X099092	0.000000	160.0000
X099098	0.000000	0.000000
X099100	1.000000	0.000000
X099108	0.000000	110.0000
X100093	0.000000	160.0000
X100099	1.000000	0.000000
X100101	0.000000	240.0000
X100105	0.000000	0.000000
X101094	1.000000	0.000000
X101100	0.000000	100.0000
X101106	0.000000	0.000000
X102096	0.000000	40.00000
X102097	1.000000	0.000000
X102103	0.000000	0.000000
X102112	0.000000	70.00000
X103098	1.000000	0.000000
X103102	0.000000	170.0000
X103105	0.000000	130.0000
X103107	0.000000	0.000000
X103113	0.000000	270.0000
X105100	0.000000	50.00000

X105103	0.000000	0.000000
X105106	0.000000	50.00000
X105109	1.000000	0.000000
X106101	0.000000	140.0000
X106105	1.000000	0.000000
X106110	0.000000	0.000000
X107103	1.000000	0.000000
X107108	0.000000	0.000000
X107114	0.000000	250.0000
X108099	0.000000	130.0000
X108107	1.000000	0.000000
X108109	0.000000	0.000000
X108115	0.000000	150.0000
X109105	0.000000	0.000000
X109108	1.000000	0.000000
X109110	0.000000	50.00000
X109116	0.000000	260.0000
X110106	1.000000	0.000000
X110109	0.000000	0.000000
X110117	0.000000	210.0000
X111096	0.000000	0.000000
X111112	1.000000	0.000000
X112102	0.000000	210.0000
X112111	1.000000	0.000000
X112113	0.000000	230.0000
X113103	0.000000	20.00000
X113112	0.000000	20.00000
X113114	1.000000	0.000000
X114107	0.000000	0.000000
X114113	1.000000	0.000000
X114115	0.000000	90.00000
X115108	0.000000	150.0000
X115114	0.000000	230.0000
X115118	0.000000	50.00000
X116109	0.000000	0.000000
X116117	0.000000	160.0000
X116118	1.000000	0.000000
X116120	0.000000	0.000000
X117110	1.000000	0.000000
X117116	0.000000	160.0000
X117119	0.000000	0.000000
X118115	0.000000	150.0000
X118116	0.000000	0.000000
X118119	1.000000	0.000000
X119117	1.000000	0.000000
X119118	0.000000	0.000000
X120108	0.000000	20.00000
X120115	1.000000	0.000000
X120116	1.000000	0.000000
X108120	0.000000	130.0000
X115120	1.000000	0.000000

ZONA 5

Global optimal solution found.

Objective value: 9500.000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 159

Elapsed runtime seconds: 0.12

Model Class: LP

Total variables: 319
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 180
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 952
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X0102	0.000000	90.00000
X0105	1.000000	0.000000
X0201	0.000000	0.000000
X0203	0.000000	0.000000
X0206	1.000000	0.000000
X0302	0.000000	100.0000
X0304	0.000000	0.000000
X0307	1.000000	0.000000
X0403	0.000000	0.000000
X0408	1.000000	0.000000
X0501	1.000000	0.000000
X0506	0.000000	190.0000
X0509	0.000000	50.00000
X0602	1.000000	0.000000
X0605	0.000000	100.0000
X0607	0.000000	200.0000
X0610	0.000000	0.000000
X0703	1.000000	0.000000
X0706	0.000000	300.0000
X0708	0.000000	220.0000
X0711	0.000000	140.0000
X0804	1.000000	0.000000
X0807	0.000000	220.0000
X0812	0.000000	150.0000
X0905	0.000000	0.000000
X0910	0.000000	0.000000
X0913	1.000000	0.000000
X1006	0.000000	0.000000
X1009	0.000000	0.000000
X1011	0.000000	80.00000
X1014	1.000000	0.000000
X1107	0.000000	0.000000
X1110	0.000000	0.000000
X1112	0.000000	50.00000
X1115	1.000000	0.000000
X1208	0.000000	0.000000
X1211	0.000000	40.00000
X1216	1.000000	0.000000
X1309	1.000000	0.000000
X1314	0.000000	100.0000
X1317	0.000000	0.000000
X1410	1.000000	0.000000
X1413	0.000000	100.0000
X1415	0.000000	200.0000
X1418	0.000000	0.000000

X1511	1.000000	0.000000
X1514	0.000000	120.0000
X1516	0.000000	80.00000
X1519	0.000000	0.000000
X1612	1.000000	0.000000
X1615	0.000000	70.00000
X1620	0.000000	10.00000
X1621	0.000000	0.000000
X1713	0.000000	0.000000
X1718	1.000000	0.000000
X1722	0.000000	0.000000
X1814	0.000000	0.000000
X1817	1.000000	0.000000
X1819	0.000000	80.00000
X1823	0.000000	0.000000
X1915	0.000000	0.000000
X1918	0.000000	0.000000
X1920	0.000000	60.00000
X1924	1.000000	0.000000
X2016	0.000000	20.00000
X2019	0.000000	60.00000
X2021	1.000000	0.000000
X2025	0.000000	20.00000
X2116	0.000000	10.00000
X2120	1.000000	0.000000
X2126	0.000000	30.00000
X2217	0.000000	0.000000
X2223	0.000000	100.0000
X2227	1.000000	0.000000
X2318	0.000000	0.000000
X2322	0.000000	100.0000
X2324	0.000000	200.0000
X2328	1.000000	0.000000
X2419	1.000000	0.000000
X2423	0.000000	120.0000
X2425	0.000000	80.00000
X2429	0.000000	0.000000
X2520	0.000000	0.000000
X2524	0.000000	60.00000
X2526	0.000000	50.00000
X2530	1.000000	0.000000
X2621	0.000000	10.00000
X2625	0.000000	50.00000
X2631	1.000000	0.000000
X2722	1.000000	0.000000
X2728	0.000000	0.000000
X2732	0.000000	0.000000
X2823	1.000000	0.000000
X2827	0.000000	0.000000
X2829	0.000000	80.00000
X2833	0.000000	0.000000
X2924	0.000000	0.000000
X2928	0.000000	0.000000
X2930	0.000000	60.00000
X2934	1.000000	0.000000
X3025	1.000000	0.000000
X3029	0.000000	40.00000
X3031	0.000000	50.00000
X3035	0.000000	30.00000
X3126	1.000000	0.000000

X3130	0.000000	50.00000
X3136	0.000000	10.00000
X3227	0.000000	0.000000
X3233	0.000000	40.00000
X3237	1.000000	0.000000
X3328	0.000000	0.000000
X3332	0.000000	40.00000
X3334	0.000000	140.0000
X3338	1.000000	0.000000
X3429	1.000000	0.000000
X3433	0.000000	60.00000
X3435	0.000000	50.00000
X3439	0.000000	0.000000
X3530	0.000000	0.000000
X3534	0.000000	0.000000
X3536	0.000000	0.000000
X3540	1.000000	0.000000
X3631	0.000000	0.000000
X3635	0.000000	20.00000
X3641	1.000000	0.000000
X3732	1.000000	0.000000
X3738	0.000000	0.000000
X3742	0.000000	40.00000
X3833	1.000000	0.000000
X3837	0.000000	0.000000
X3839	0.000000	80.00000
X3843	0.000000	40.00000
X3934	0.000000	0.000000
X3938	0.000000	0.000000
X3940	0.000000	60.00000
X3944	1.000000	0.000000
X4035	1.000000	0.000000
X4039	0.000000	10.00000
X4041	0.000000	20.00000
X4045	0.000000	20.00000
X4136	1.000000	0.000000
X4140	0.000000	40.00000
X4146	0.000000	0.000000
X4148	0.000000	60.00000
X4237	0.000000	0.000000
X4243	0.000000	40.00000
X4249	1.000000	0.000000
X4338	0.000000	0.000000
X4342	0.000000	40.00000
X4344	0.000000	100.0000
X4350	1.000000	0.000000
X4439	1.000000	0.000000
X4443	0.000000	60.00000
X4445	0.000000	30.00000
X4451	0.000000	0.000000
X4540	0.000000	40.00000
X4544	0.000000	0.000000
X4546	0.000000	0.000000
X4552	1.000000	0.000000
X4641	0.000000	30.00000
X4645	0.000000	30.00000
X4648	1.000000	0.000000
X4653	0.000000	0.000000
X4841	0.000000	90.00000
X4846	0.000000	0.000000

X4854	0.000000	0.000000
X4855	1.000000	0.000000
X4942	1.000000	0.000000
X4950	0.000000	0.000000
X4956	0.000000	50.00000
X5043	1.000000	0.000000
X5049	0.000000	0.000000
X5051	0.000000	80.00000
X5057	0.000000	20.00000
X5144	0.000000	0.000000
X5150	0.000000	40.00000
X5152	0.000000	60.00000
X5158	1.000000	0.000000
X5245	1.000000	0.000000
X5251	0.000000	30.00000
X5253	0.000000	10.00000
X5259	0.000000	10.00000
X5346	1.000000	0.000000
X5352	0.000000	40.00000
X5354	0.000000	0.000000
X5360	0.000000	0.000000
X5448	0.000000	0.000000
X5453	1.000000	0.000000
X5455	0.000000	0.000000
X5461	0.000000	100.0000
X5548	0.000000	0.000000
X5554	1.000000	0.000000
X5562	0.000000	0.000000
X5649	0.000000	30.00000
X5657	0.000000	50.00000
X5663	1.000000	0.000000
X5750	0.000000	0.000000
X5756	0.000000	50.00000
X5758	0.000000	60.00000
X5764	1.000000	0.000000
X5851	1.000000	0.000000
X5857	0.000000	40.00000
X5859	0.000000	0.000000
X5865	0.000000	0.000000
X5952	0.000000	40.00000
X5958	0.000000	0.000000
X5960	0.000000	0.000000
X5966	1.000000	0.000000
X6053	0.000000	0.000000
X6059	1.000000	0.000000
X6061	0.000000	0.000000
X6067	0.000000	0.000000
X6154	0.000000	100.0000
X6160	0.000000	0.000000
X6162	1.000000	0.000000
X6168	0.000000	20.00000
X6255	0.000000	0.000000
X6261	1.000000	0.000000
X6269	0.000000	0.000000
X6356	1.000000	0.000000
X6364	0.000000	150.0000
X6370	0.000000	0.000000
X6457	1.000000	0.000000
X6463	0.000000	150.0000
X6491	0.000000	0.000000

X6558	0.000000	0.000000
X6566	0.000000	100.0000
X6572	1.000000	0.000000
X6591	0.000000	150.0000
X6659	0.000000	0.000000
X6665	0.000000	100.0000
X6667	0.000000	80.00000
X6673	1.000000	0.000000
X6760	1.000000	0.000000
X6766	0.000000	80.00000
X6768	0.000000	0.000000
X6774	0.000000	0.000000
X6861	0.000000	20.00000
X6867	0.000000	0.000000
X6869	1.000000	0.000000
X6875	0.000000	20.00000
X6962	0.000000	0.000000
X6968	1.000000	0.000000
X6976	0.000000	0.000000
X7063	0.000000	0.000000
X7091	1.000000	0.000000
X7077	0.000000	0.000000
X7191	0.000000	0.000000
X7172	0.000000	20.00000
X7178	1.000000	0.000000
X7265	1.000000	0.000000
X7271	0.000000	0.000000
X7273	0.000000	0.000000
X7279	0.000000	0.000000
X7366	0.000000	0.000000
X7372	0.000000	0.000000
X7374	1.000000	0.000000
X7380	0.000000	0.000000
X7467	1.000000	0.000000
X7473	0.000000	0.000000
X7475	0.000000	0.000000
X7481	0.000000	0.000000
X7568	0.000000	20.00000
X7574	0.000000	0.000000
X7576	1.000000	0.000000
X7582	0.000000	70.00000
X7669	0.000000	0.000000
X7675	1.000000	0.000000
X7683	0.000000	100.0000
X7770	1.000000	0.000000
X7778	0.000000	70.00000
X7784	0.000000	0.000000
X7871	0.000000	0.000000
X7877	0.000000	70.00000
X7879	0.000000	120.0000
X7885	1.000000	0.000000
X7972	0.000000	0.000000
X7978	0.000000	100.0000
X7980	0.000000	51.00000
X7986	1.000000	0.000000
X8073	0.000000	0.000000
X8079	0.000000	51.00000
X8081	0.000000	80.00000
X8087	1.000000	0.000000
X8174	0.000000	0.000000

X8180	0.000000	80.00000
X8182	0.000000	50.00000
X8188	1.000000	0.000000
X8275	0.000000	20.00000
X8281	0.000000	0.000000
X8283	0.000000	100.0000
X8289	1.000000	0.000000
X8376	0.000000	50.00000
X8382	0.000000	100.0000
X8390	1.000000	0.000000
X8477	1.000000	0.000000
X8485	0.000000	0.000000
X8586	0.000000	100.0000
X8578	0.000000	0.000000
X8584	1.000000	0.000000
X8679	1.000000	0.000000
X8685	0.000000	80.00000
X8687	0.000000	60.00000
X8780	1.000000	0.000000
X8786	0.000000	60.00000
X8788	0.000000	70.00000
X8881	1.000000	0.000000
X8887	0.000000	70.00000
X8889	0.000000	100.0000
X8982	1.000000	0.000000
X8988	0.000000	50.00000
X8990	0.000000	0.000000
X9083	1.000000	0.000000
X9089	0.000000	0.000000
X9164	0.000000	0.000000
X9170	0.000000	0.000000
X9165	0.000000	170.0000
X9171	1.000000	0.000000
X0106	0.000000	40.00000

ZONA 6

Global optimal solution found.

Objective value: 9700.000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 147

Elapsed runtime seconds: 0.12

Model Class: LP

Total variables: 304

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 175

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 912

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X0102	0.000000	0.000000
X0110	1.000000	0.000000
X0201	0.000000	0.000000
X0203	0.000000	0.000000

X0211	1.000000	0.000000
X0302	0.000000	0.000000
X0304	0.000000	0.000000
X0312	1.000000	0.000000
X0403	1.000000	0.000000
X0405	0.000000	0.000000
X0487	0.000000	20.00000
X0504	1.000000	0.000000
X0506	0.000000	0.000000
X0514	0.000000	0.000000
X0605	0.000000	10.00000
X0607	0.000000	0.000000
X0615	1.000000	0.000000
X0706	1.000000	0.000000
X0708	0.000000	0.000000
X0716	0.000000	0.000000
X0807	1.000000	0.000000
X0809	0.000000	0.000000
X0817	0.000000	0.000000
X0908	0.000000	0.000000
X0918	1.000000	0.000000
X1001	1.000000	0.000000
X1011	0.000000	80.00000
X1019	0.000000	20.00000
X1102	1.000000	0.000000
X1110	0.000000	80.00000
X1112	0.000000	30.00000
X1120	0.000000	0.000000
X1203	0.000000	0.000000
X1211	0.000000	30.00000
X1213	0.000000	120.0000
X1221	1.000000	0.000000
X1387	1.000000	0.000000
X1312	0.000000	100.0000
X1322	0.000000	20.00000
X1323	0.000000	20.00000
X1405	1.000000	0.000000
X1415	0.000000	110.0000
X1423	0.000000	0.000000
X1487	0.000000	50.00000
X1506	0.000000	0.000000
X1514	0.000000	120.0000
X1516	1.000000	0.000000
X1525	0.000000	130.0000
X1607	0.000000	0.000000
X1615	0.000000	0.000000
X1617	1.000000	0.000000
X1626	0.000000	100.0000
X1708	1.000000	0.000000
X1716	0.000000	0.000000
X1718	0.000000	160.0000
X1727	0.000000	130.0000
X1809	1.000000	0.000000
X1817	0.000000	160.0000
X1828	0.000000	130.0000
X1910	0.000000	20.00000
X1920	1.000000	0.000000
X1929	0.000000	0.000000
X2011	0.000000	0.000000
X2019	1.000000	0.000000

X2021	0.000000	30.00000
X2030	0.000000	0.000000
X2112	0.000000	0.000000
X2120	0.000000	30.00000
X2122	1.000000	0.000000
X2131	0.000000	0.000000
X2213	0.000000	40.00000
X2221	0.000000	0.000000
X2224	1.000000	0.000000
X2232	0.000000	0.000000
X2313	0.000000	40.00000
X2314	1.000000	0.000000
X2324	0.000000	0.000000
X2422	0.000000	0.000000
X2423	1.000000	0.000000
X2425	0.000000	60.00000
X2433	0.000000	0.000000
X2515	0.000000	100.0000
X2524	0.000000	40.00000
X2526	0.000000	0.000000
X2534	1.000000	0.000000
X2616	0.000000	70.00000
X2625	0.000000	0.000000
X2627	1.000000	0.000000
X2635	0.000000	0.000000
X2717	0.000000	100.0000
X2726	1.000000	0.000000
X2728	0.000000	30.00000
X2736	0.000000	0.000000
X2818	0.000000	110.0000
X2827	0.000000	40.00000
X2837	1.000000	0.000000
X2919	0.000000	0.000000
X2930	0.000000	60.00000
X2938	1.000000	0.000000
X3020	0.000000	0.000000
X3029	0.000000	60.00000
X3031	0.000000	30.00000
X3039	1.000000	0.000000
X3121	0.000000	0.000000
X3130	0.000000	30.00000
X3132	0.000000	80.00000
X3140	1.000000	0.000000
X3222	0.000000	0.000000
X3231	0.000000	80.00000
X3233	0.000000	0.000000
X3241	1.000000	0.000000
X3324	0.000000	0.000000
X3332	0.000000	0.000000
X3334	0.000000	20.00000
X3342	1.000000	0.000000
X3425	1.000000	0.000000
X3433	0.000000	0.000000
X3435	0.000000	0.000000
X3443	0.000000	0.000000
X3526	0.000000	0.000000
X3534	0.000000	0.000000
X3536	0.000000	0.000000
X3586	1.000000	0.000000
X3627	0.000000	0.000000

X3635	0.000000	0.000000
X3637	0.000000	120.0000
X3644	1.000000	0.000000
X3728	1.000000	0.000000
X3736	0.000000	130.0000
X3745	0.000000	0.000000
X3829	1.000000	0.000000
X3839	0.000000	0.000000
X3846	0.000000	10.00000
X3930	1.000000	0.000000
X3938	0.000000	0.000000
X3940	0.000000	30.00000
X3947	0.000000	20.00000
X4031	1.000000	0.000000
X4039	0.000000	30.00000
X4041	0.000000	0.000000
X4048	0.000000	40.00000
X4132	1.000000	0.000000
X4140	0.000000	0.000000
X4142	0.000000	0.000000
X4149	0.000000	50.00000
X4233	1.000000	0.000000
X4241	0.000000	0.000000
X4243	0.000000	60.00000
X4250	0.000000	0.000000
X4334	0.000000	0.000000
X4342	0.000000	40.00000
X4386	0.000000	0.000000
X4351	1.000000	0.000000
X4436	1.000000	0.000000
X4486	0.000000	0.000000
X4445	0.000000	30.00000
X4452	0.000000	0.000000
X4537	0.000000	0.000000
X4544	0.000000	40.00000
X4554	1.000000	0.000000
X4638	0.000000	20.00000
X4647	0.000000	0.000000
X4655	1.000000	0.000000
X4739	0.000000	30.00000
X4746	0.000000	0.000000
X4748	1.000000	0.000000
X4756	0.000000	0.000000
X4840	0.000000	50.00000
X4847	0.000000	0.000000
X4849	0.000000	80.00000
X4857	1.000000	0.000000
X4941	0.000000	50.00000
X4948	0.000000	70.00000
X4950	1.000000	0.000000
X4958	0.000000	50.00000
X5042	0.000000	0.000000
X5049	1.000000	0.000000
X5051	0.000000	80.00000
X5059	0.000000	0.000000
X5143	1.000000	0.000000
X5150	0.000000	60.00000
X5153	0.000000	100.0000
X5160	0.000000	30.00000
X5244	0.000000	50.00000

X5253	1.000000	0.000000
X5254	0.000000	170.0000
X5351	0.000000	150.0000
X5352	1.000000	0.000000
X5361	0.000000	50.00000
X5445	1.000000	0.000000
X5452	0.000000	130.0000
X5462	0.000000	0.000000
X5546	1.000000	0.000000
X5556	0.000000	0.000000
X5647	1.000000	0.000000
X5655	0.000000	0.000000
X5657	0.000000	0.000000
X5663	0.000000	0.000000
X5748	0.000000	0.000000
X5756	0.000000	0.000000
X5758	1.000000	0.000000
X5849	0.000000	60.00000
X5857	0.000000	0.000000
X5859	1.000000	0.000000
X5864	0.000000	10.00000
X5950	0.000000	10.00000
X5958	0.000000	0.000000
X5960	0.000000	40.00000
X5965	1.000000	0.000000
X6051	0.000000	20.00000
X6059	0.000000	0.000000
X6061	0.000000	90.00000
X6066	1.000000	0.000000
X6153	0.000000	0.000000
X6160	0.000000	100.0000
X6162	0.000000	0.000000
X6167	1.000000	0.000000
X6254	0.000000	0.000000
X6261	0.000000	10.00000
X6268	1.000000	0.000000
X6356	1.000000	0.000000
X6364	0.000000	20.00000
X6369	0.000000	0.000000
X6458	0.000000	10.00000
X6463	0.000000	20.00000
X6465	0.000000	0.000000
X6470	1.000000	0.000000
X6559	0.000000	0.000000
X6564	1.000000	0.000000
X6566	0.000000	50.00000
X6571	0.000000	70.00000
X6660	1.000000	0.000000
X6665	0.000000	10.00000
X6667	0.000000	140.0000
X6672	0.000000	20.00000
X6761	1.000000	0.000000
X6766	0.000000	150.0000
X6768	0.000000	80.00000
X6773	0.000000	80.00000
X6862	1.000000	0.000000
X6867	0.000000	90.00000
X6874	0.000000	0.000000
X6963	1.000000	0.000000
X6970	0.000000	180.0000

X6975	0.000000	0.000000
X7064	0.000000	0.000000
X7069	0.000000	180.0000
X7071	0.000000	70.00000
X7076	1.000000	0.000000
X7165	0.000000	60.00000
X7170	0.000000	60.00000
X7172	0.000000	70.00000
X7177	1.000000	0.000000
X7266	0.000000	50.00000
X7271	0.000000	70.00000
X7273	0.000000	280.0000
X7278	1.000000	0.000000
X7367	0.000000	90.00000
X7372	0.000000	270.0000
X7374	0.000000	0.000000
X7379	1.000000	0.000000
X7468	0.000000	0.000000
X7473	1.000000	0.000000
X7485	0.000000	0.000000
X7569	1.000000	0.000000
X7576	0.000000	160.0000
X7580	0.000000	0.000000
X7670	0.000000	0.000000
X7675	0.000000	160.0000
X7677	0.000000	80.00000
X7681	1.000000	0.000000
X7771	1.000000	0.000000
X7776	0.000000	70.00000
X7778	0.000000	70.00000
X7782	0.000000	110.0000
X7872	1.000000	0.000000
X7877	0.000000	70.00000
X7879	0.000000	170.0000
X7883	0.000000	90.00000
X7973	0.000000	0.000000
X7978	0.000000	160.0000
X7984	1.000000	0.000000
X8075	1.000000	0.000000
X8081	0.000000	0.000000
X8176	0.000000	0.000000
X8180	1.000000	0.000000
X8182	0.000000	0.000000
X8277	0.000000	120.0000
X8281	0.000000	0.000000
X8283	1.000000	0.000000
X8378	0.000000	0.000000
X8382	1.000000	0.000000
X8384	0.000000	100.0000
X8479	0.000000	10.00000
X8483	0.000000	190.0000
X8485	1.000000	0.000000
X8584	0.000000	0.000000
X8574	1.000000	0.000000
X8635	1.000000	0.000000
X8643	0.000000	0.000000
X8644	0.000000	0.000000
X8704	0.000000	0.000000
X8713	1.000000	0.000000
X8714	0.000000	30.00000

ZONA 7

Global optimal solution found.

Objective value: 11178.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 175
Elapsed runtime seconds: 0.11

Model Class: LP

Total variables: 388
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 239
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1161
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001002	1.000000	0.000000
X001020	0.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	100.0000
X002021	0.000000	100.0000
X003002	0.000000	0.000000
X003004	0.000000	100.0000
X003007	1.000000	0.000000
X003022	0.000000	30.00000
X004003	0.000000	150.0000
X004005	0.000000	100.0000
X004008	1.000000	0.000000
X005004	0.000000	100.0000
X005006	0.000000	0.000000
X005009	1.000000	0.000000
X006005	0.000000	0.000000
X006010	1.000000	0.000000
X007003	1.000000	0.000000
X007008	0.000000	0.000000
X007023	0.000000	30.00000
X008004	1.000000	0.000000
X008007	0.000000	50.00000
X008009	0.000000	50.00000
X008024	0.000000	100.0000
X009005	1.000000	0.000000
X009008	0.000000	50.00000
X009010	0.000000	30.00000
X009025	0.000000	50.00000
X010006	1.000000	0.000000
X010009	0.000000	30.00000
X010011	0.000000	40.00000
X010027	0.000000	0.000000
X011010	0.000000	50.00000
X011012	1.000000	0.000000
X011028	0.000000	0.000000
X012011	0.000000	0.000000
X012013	0.000000	60.00000
X012029	1.000000	0.000000
X013012	0.000000	60.00000
X013014	1.000000	0.000000

X013030	0.000000	0.000000
X014013	0.000000	0.000000
X014015	0.000000	60.00000
X014031	1.000000	0.000000
X015014	0.000000	130.0000
X015016	1.000000	0.000000
X015032	0.000000	70.00000
X016015	1.000000	0.000000
X016017	0.000000	0.000000
X016033	0.000000	0.000000
X017016	0.000000	0.000000
X017018	0.000000	0.000000
X017035	1.000000	0.000000
X018017	0.000000	0.000000
X018019	0.000000	0.000000
X018036	1.000000	0.000000
X019018	0.000000	0.000000
X019037	1.000000	0.000000
X020001	0.000000	0.000000
X020021	1.000000	0.000000
X020038	0.000000	100.0000
X021002	0.000000	100.0000
X021020	1.000000	0.000000
X021022	0.000000	100.0000
X021039	0.000000	150.0000
X022003	0.000000	30.00000
X022021	0.000000	0.000000
X022023	1.000000	0.000000
X022040	0.000000	30.00000
X023007	0.000000	30.00000
X023022	1.000000	0.000000
X023024	0.000000	0.000000
X023041	0.000000	0.000000
X024008	0.000000	70.00000
X024023	0.000000	20.00000
X024025	0.000000	20.00000
X024042	1.000000	0.000000
X025009	0.000000	30.00000
X025024	0.000000	30.00000
X025026	0.000000	70.00000
X025043	1.000000	0.000000
X026025	0.000000	100.0000
X026027	1.000000	0.000000
X026044	0.000000	50.00000
X026045	0.000000	0.000000
X027010	0.000000	10.00000
X027026	0.000000	0.000000
X027028	1.000000	0.000000
X028011	1.000000	0.000000
X028027	0.000000	0.000000
X028046	0.000000	60.00000
X029012	0.000000	0.000000
X029030	1.000000	0.000000
X029047	0.000000	40.00000
X030013	1.000000	0.000000
X030029	0.000000	0.000000
X030031	0.000000	60.00000
X031014	0.000000	0.000000
X031030	0.000000	60.00000
X031032	1.000000	0.000000

X031049	0.000000	60.00000
X032015	0.000000	0.000000
X032031	0.000000	0.000000
X032033	0.000000	50.00000
X032050	1.000000	0.000000
X033016	0.000000	0.000000
X033032	0.000000	120.0000
X033034	1.000000	0.000000
X034035	0.000000	0.000000
X034033	1.000000	0.000000
X035017	1.000000	0.000000
X035034	0.000000	0.000000
X035036	0.000000	80.00000
X036018	1.000000	0.000000
X036035	0.000000	80.00000
X036037	0.000000	160.0000
X037019	1.000000	0.000000
X037036	0.000000	160.0000
X038020	0.000000	0.000000
X038039	1.000000	0.000000
X038051	0.000000	0.000000
X039021	0.000000	50.00000
X039038	1.000000	0.000000
X039040	0.000000	0.000000
X039052	0.000000	50.00000
X040022	0.000000	30.00000
X040039	0.000000	0.000000
X040041	1.000000	0.000000
X040053	0.000000	40.00000
X041023	0.000000	0.000000
X041040	1.000000	0.000000
X041042	0.000000	0.000000
X041054	0.000000	50.00000
X042024	1.000000	0.000000
X042041	0.000000	20.00000
X042043	0.000000	40.00000
X042055	0.000000	60.00000
X043025	1.000000	0.000000
X043042	0.000000	50.00000
X043044	0.000000	20.00000
X043056	0.000000	100.0000
X044026	0.000000	0.000000
X044043	0.000000	0.000000
X044057	1.000000	0.000000
X045026	1.000000	0.000000
X045046	0.000000	0.000000
X045058	0.000000	40.00000
X046028	0.000000	60.00000
X046045	1.000000	0.000000
X046047	0.000000	0.000000
X046059	0.000000	40.00000
X047029	0.000000	40.00000
X047046	1.000000	0.000000
X047048	0.000000	0.000000
X047060	0.000000	0.000000
X048047	0.000000	0.000000
X048049	1.000000	0.000000
X048061	0.000000	20.00000
X049031	0.000000	60.00000
X049048	1.000000	0.000000

X049050	0.000000	10.00000
X049062	0.000000	30.00000
X050032	0.000000	0.000000
X050049	0.000000	10.00000
X050063	1.000000	0.000000
X051038	0.000000	50.00000
X051052	1.000000	0.000000
X051064	0.000000	0.000000
X052039	0.000000	100.0000
X052051	1.000000	0.000000
X052073	0.000000	1240.000
X052053	0.000000	40.00000
X053040	0.000000	50.00000
X053052	0.000000	0.000000
X053054	1.000000	0.000000
X054041	0.000000	60.00000
X054053	1.000000	0.000000
X054055	0.000000	0.000000
X055042	0.000000	50.00000
X055054	0.000000	0.000000
X055056	1.000000	0.000000
X056043	0.000000	80.00000
X056055	1.000000	0.000000
X056057	0.000000	0.000000
X057044	1.000000	0.000000
X057056	0.000000	0.000000
X057058	0.000000	100.0000
X058045	0.000000	0.000000
X058057	0.000000	110.0000
X058059	1.000000	0.000000
X059046	0.000000	0.000000
X059058	1.000000	0.000000
X059060	0.000000	0.000000
X060047	1.000000	0.000000
X060059	0.000000	40.00000
X060061	0.000000	0.000000
X061048	0.000000	20.00000
X061060	1.000000	0.000000
X061062	0.000000	0.000000
X062049	0.000000	30.00000
X062061	1.000000	0.000000
X062063	0.000000	0.000000
X063050	0.000000	0.000000
X063062	1.000000	0.000000
X064051	0.000000	0.000000
X064065	1.000000	0.000000
X065064	1.000000	0.000000
X065066	0.000000	520.0000
X065074	0.000000	720.0000
X066065	0.000000	480.0000
X066067	1.000000	0.000000
X066075	0.000000	0.000000
X067066	0.000000	0.000000
X067068	1.000000	0.000000
X067076	0.000000	180.0000
X068067	0.000000	0.000000
X068069	1.000000	0.000000
X068077	0.000000	0.000000
X069068	0.000000	0.000000
X069070	1.000000	0.000000

X069079	0.000000	30.00000
X070069	0.000000	0.000000
X070071	0.000000	80.00000
X070080	1.000000	0.000000
X071070	0.000000	120.0000
X071072	1.000000	0.000000
X071081	0.000000	0.000000
X072071	0.000000	0.000000
X072073	0.000000	50.00000
X072089	1.000000	0.000000
X073051	0.000000	1210.000
X073072	0.000000	20.00000
X073090	1.000000	0.000000
X073052	0.000000	1210.000
X074065	0.000000	680.0000
X074075	0.000000	260.0000
X074082	1.000000	0.000000
X075066	1.000000	0.000000
X075074	0.000000	260.0000
X075076	0.000000	0.000000
X075083	0.000000	0.000000
X076067	0.000000	180.0000
X076075	1.000000	0.000000
X076077	0.000000	0.000000
X076084	0.000000	0.000000
X077068	0.000000	0.000000
X077076	0.000000	0.000000
X077078	0.000000	0.000000
X077085	1.000000	0.000000
X078077	1.000000	0.000000
X078079	0.000000	0.000000
X078086	0.000000	100.0000
X079069	0.000000	30.00000
X079078	1.000000	0.000000
X079080	0.000000	0.000000
X080070	0.000000	0.000000
X080079	1.000000	0.000000
X080081	0.000000	30.00000
X080087	0.000000	80.00000
X081071	1.000000	0.000000
X081080	0.000000	70.00000
X081088	0.000000	0.000000
X082074	1.000000	0.000000
X082083	0.000000	0.000000
X083075	0.000000	0.000000
X083082	0.000000	0.000000
X083084	0.000000	0.000000
X083091	1.000000	0.000000
X084076	1.000000	0.000000
X084083	0.000000	0.000000
X084085	0.000000	0.000000
X085077	0.000000	0.000000
X085084	1.000000	0.000000
X085086	0.000000	50.00000
X085092	0.000000	50.00000
X086078	0.000000	120.0000
X086085	0.000000	70.00000
X086087	1.000000	0.000000
X086093	0.000000	0.000000
X087080	0.000000	100.0000

X087086	1.000000	0.000000
X087088	0.000000	30.00000
X087094	0.000000	50.00000
X088081	1.000000	0.000000
X088087	0.000000	50.00000
X088089	0.000000	0.000000
X088095	0.000000	0.000000
X089072	0.000000	0.000000
X089088	1.000000	0.000000
X089090	0.000000	50.00000
X090073	1.000000	0.000000
X090089	0.000000	20.00000
X090096	0.000000	70.00000
X091083	1.000000	0.000000
X091092	0.000000	0.000000
X091097	0.000000	40.00000
X092085	0.000000	70.00000
X092091	0.000000	20.00000
X092093	1.000000	0.000000
X092098	0.000000	50.00000
X093086	0.000000	0.000000
X093092	1.000000	0.000000
X093094	0.000000	100.0000
X093099	0.000000	60.00000
X094087	0.000000	0.000000
X094093	0.000000	50.00000
X094095	1.000000	0.000000
X094100	0.000000	30.00000
X095088	0.000000	0.000000
X095094	0.000000	70.00000
X095096	1.000000	0.000000
X096090	0.000000	100.0000
X096095	0.000000	0.000000
X096101	1.000000	0.000000
X097091	0.000000	80.00000
X097098	0.000000	210.0000
X097102	1.000000	0.000000
X098092	0.000000	20.00000
X098097	0.000000	160.0000
X098099	0.000000	0.000000
X098104	1.000000	0.000000
X099093	0.000000	30.00000
X099098	0.000000	0.000000
X099100	0.000000	50.00000
X099105	1.000000	0.000000
X100094	1.000000	0.000000
X100099	0.000000	0.000000
X100101	0.000000	0.000000
X100106	1.000000	0.000000
X101096	0.000000	10.00000
X101100	0.000000	30.00000
X102097	1.000000	0.000000
X102103	0.000000	50.00000
X102107	0.000000	0.000000
X103102	0.000000	50.00000
X103104	0.000000	80.00000
X103108	1.000000	0.000000
X104098	1.000000	0.000000
X104103	0.000000	30.00000
X104105	0.000000	0.000000

X104111	0.000000	50.00000
X105099	1.000000	0.000000
X105104	0.000000	0.000000
X105106	0.000000	20.00000
X105112	0.000000	50.00000
X106100	1.000000	0.000000
X106105	0.000000	50.00000
X106112	0.000000	50.00000
X107102	0.000000	0.000000
X107108	0.000000	0.000000
X107109	1.000000	0.000000
X108103	1.000000	0.000000
X108107	0.000000	0.000000
X109107	1.000000	0.000000
X109110	0.000000	19.00000
X109114	0.000000	69.00000
X110109	0.000000	0.000000
X110111	1.000000	0.000000
X110115	0.000000	0.000000
X111104	0.000000	81.00000
X111110	1.000000	0.000000
X111113	0.000000	31.00000
X111116	0.000000	0.000000
X112105	0.000000	100.0000
X112106	0.000000	70.00000
X112113	1.000000	0.000000
X113111	0.000000	50.00000
X113112	1.000000	0.000000
X113117	0.000000	50.00000
X114109	0.000000	50.00000
X114115	1.000000	0.000000
X114119	0.000000	0.000000
X115110	0.000000	0.000000
X115114	1.000000	0.000000
X115116	0.000000	50.00000
X115118	0.000000	31.00000
X116111	0.000000	0.000000
X116115	0.000000	50.00000
X116117	1.000000	0.000000
X117113	0.000000	31.00000
X117116	1.000000	0.000000
X117118	0.000000	31.00000
X118115	0.000000	31.00000
X118117	0.000000	31.00000
X118119	1.000000	0.000000
X119114	0.000000	0.000000
X119118	1.000000	0.000000
X051073	0.000000	0.000000

ZONA 8

Global optimal solution found.

Objective value: 9605.000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 110

Elapsed runtime seconds: 0.11

Model Class: LP

Total variables: 314
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 191
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 942
Nonlinear nonzeros:

Variable	Value	Reduced Cost
X001006	0.000000	30.00000
X001024	0.000000	0.000000
X001060	1.000000	0.000000
X002004	0.000000	50.00000
X002006	1.000000	0.000000
X002011	0.000000	45.00000
X002030	0.000000	65.00000
X003052	0.000000	0.000000
X003109	0.000000	0.000000
X003126	1.000000	0.000000
X003127	0.000000	55.00000
X004002	0.000000	60.00000
X004005	1.000000	0.000000
X004032	0.000000	0.000000
X005004	1.000000	0.000000
X005010	0.000000	30.00000
X005013	0.000000	0.000000
X006001	0.000000	20.00000
X006002	1.000000	0.000000
X006031	0.000000	20.00000
X006032	0.000000	60.00000
X007040	0.000000	80.00000
X007064	0.000000	25.00000
X007116	0.000000	60.00000
X007127	0.000000	75.00000
X007129	1.000000	0.000000
X008040	1.000000	0.000000
X008064	0.000000	0.000000
X010005	0.000000	30.00000
X010011	0.000000	0.000000
X010015	1.000000	0.000000
X011002	0.000000	55.00000
X011010	0.000000	0.000000
X011029	1.000000	0.000000
X011033	0.000000	10.00000
X013005	0.000000	0.000000
X013019	1.000000	0.000000
X015010	1.000000	0.000000
X015019	0.000000	0.000000
X015029	0.000000	5.000000
X019013	1.000000	0.000000
X019015	0.000000	0.000000

X019027	0.000000	10.00000
X022023	1.000000	0.000000
X022046	0.000000	0.000000
X023022	1.000000	0.000000
X023025	0.000000	0.000000
X023048	0.000000	455.0000
X024001	0.000000	0.000000
X024032	1.000000	0.000000
X025023	0.000000	0.000000
X025093	1.000000	0.000000
X026088	1.000000	0.000000
X026087	0.000000	0.000000
X027019	0.000000	10.00000
X027029	0.000000	0.000000
X027050	1.000000	0.000000
X028033	1.000000	0.000000
X028050	0.000000	0.000000
X028056	0.000000	20.00000
X028070	0.000000	25.00000
X029011	1.000000	0.000000
X029015	0.000000	5.000000
X029027	0.000000	0.000000
X030002	0.000000	75.00000
X030031	1.000000	0.000000
X030033	0.000000	0.000000
X030056	0.000000	20.00000
X031006	0.000000	30.00000
X031030	1.000000	0.000000
X031036	0.000000	20.00000
X031060	0.000000	50.00000
X032004	0.000000	0.000000
X032006	0.000000	70.00000
X032024	1.000000	0.000000
X033011	0.000000	10.00000
X033028	1.000000	0.000000
X033030	0.000000	0.000000
X034063	0.000000	20.00000
X034068	1.000000	0.000000
X034101	0.000000	15.00000
X035054	0.000000	30.00000
X035063	0.000000	0.000000
X035066	1.000000	0.000000
X036031	0.000000	0.000000
X036044	0.000000	0.000000
X036055	0.000000	25.00000
X036056	1.000000	0.000000
X037073	1.000000	0.000000
X037061	0.000000	155.0000
X037102	0.000000	55.00000
X040007	0.000000	50.00000
X040008	0.000000	50.00000
X040083	1.000000	0.000000
X044036	0.000000	0.000000
X044054	1.000000	0.000000
X044060	0.000000	0.000000
X046022	0.000000	0.000000

X046048	1.000000	0.000000
X046092	0.000000	225.0000
X048023	0.000000	455.0000
X048046	1.000000	0.000000
X048091	0.000000	0.000000
X050027	1.000000	0.000000
X050028	0.000000	0.000000
X050093	0.000000	280.0000
X051052	0.000000	100.0000
X051069	1.000000	0.000000
X051116	0.000000	10.00000
X051127	0.000000	55.00000
X052003	0.000000	0.000000
X052051	0.000000	100.0000
X052095	0.000000	10.00000
X052110	1.000000	0.000000
X054035	0.000000	0.000000
X054044	1.000000	0.000000
X054055	0.000000	20.00000
X055036	0.000000	55.00000
X055054	0.000000	50.00000
X055063	1.000000	0.000000
X055068	0.000000	0.000000
X056028	0.000000	0.000000
X056030	0.000000	0.000000
X056036	1.000000	0.000000
X056068	0.000000	30.00000
X057058	0.000000	105.0000
X057072	0.000000	80.00000
X057077	1.000000	0.000000
X057081	0.000000	0.000000
X058037	0.000000	10.00000
X058061	1.000000	0.000000
X058079	0.000000	0.000000
X060001	1.000000	0.000000
X060031	0.000000	50.00000
X060044	0.000000	20.00000
X061058	1.000000	0.000000
X061077	0.000000	45.00000
X061102	0.000000	135.0000
X061124	0.000000	0.000000
X061037	0.000000	135.0000
X063034	0.000000	20.00000
X063035	0.000000	0.000000
X063055	1.000000	0.000000
X063066	0.000000	40.00000
X064007	0.000000	5.000000
X064061	0.000000	115.0000
X064076	1.000000	0.000000
X065072	0.000000	125.0000
X065075	0.000000	80.00000
X065087	1.000000	0.000000
X066035	1.000000	0.000000
X066073	0.000000	25.00000
X066080	0.000000	0.000000
X068034	1.000000	0.000000

X068055	0.000000	0.000000
X068056	0.000000	60.00000
X068070	0.000000	25.00000
X069051	1.000000	0.000000
X069094	0.000000	0.000000
X069110	0.000000	100.0000
X070028	0.000000	20.00000
X070068	0.000000	10.00000
X070093	0.000000	235.0000
X070101	1.000000	0.000000
X072057	0.000000	40.00000
X072065	0.000000	80.00000
X072074	1.000000	0.000000
X073034	0.000000	90.00000
X073037	1.000000	0.000000
X073066	0.000000	30.00000
X074075	0.000000	100.0000
X074077	0.000000	0.000000
X074082	1.000000	0.000000
X075065	1.000000	0.000000
X075074	0.000000	35.00000
X075086	0.000000	0.000000
X076064	1.000000	0.000000
X076077	0.000000	0.000000
X076082	0.000000	25.00000
X077057	1.000000	0.000000
X077061	0.000000	90.00000
X077074	0.000000	10.00000
X077076	0.000000	65.00000
X078008	0.000000	0.000000
X078083	0.000000	0.000000
X078086	1.000000	0.000000
X078108	0.000000	0.000000
X079058	0.000000	0.000000
X079073	0.000000	50.00000
X079080	1.000000	0.000000
X080079	1.000000	0.000000
X080104	0.000000	0.000000
X081057	0.000000	0.000000
X081079	0.000000	60.00000
X081104	1.000000	0.000000
X082008	1.000000	0.000000
X082076	0.000000	0.000000
X082086	0.000000	10.00000
X083040	0.000000	0.000000
X083078	1.000000	0.000000
X083084	0.000000	0.000000
X084083	0.000000	140.0000
X084108	1.000000	0.000000
X086075	1.000000	0.000000
X086078	0.000000	0.000000
X086082	0.000000	25.00000
X087065	0.000000	0.000000
X087088	0.000000	0.000000
X087026	1.000000	0.000000
X088072	1.000000	0.000000

X088081	0.000000	0.000000
X091048	0.000000	0.000000
X091092	1.000000	0.000000
X091093	0.000000	235.0000
X091096	0.000000	155.0000
X092046	0.000000	225.0000
X092091	1.000000	0.000000
X092098	0.000000	0.000000
X093025	1.000000	0.000000
X093050	0.000000	240.0000
X093070	0.000000	200.0000
X093091	0.000000	235.0000
X093099	0.000000	285.0000
X093101	0.000000	285.0000
X094069	0.000000	0.000000
X094116	1.000000	0.000000
X095052	0.000000	10.00000
X095109	1.000000	0.000000
X095110	0.000000	50.00000
X096091	0.000000	155.0000
X096098	1.000000	0.000000
X096099	0.000000	0.000000
X098092	0.000000	0.000000
X098096	1.000000	0.000000
X098114	0.000000	0.000000
X099093	0.000000	285.0000
X099096	0.000000	0.000000
X099100	1.000000	0.000000
X099120	0.000000	15.00000
X100099	1.000000	0.000000
X100101	0.000000	90.00000
X100102	0.000000	200.0000
X100120	0.000000	220.0000
X101034	0.000000	0.000000
X101070	1.000000	0.000000
X101093	0.000000	320.0000
X101100	0.000000	125.0000
X101102	0.000000	165.0000
X102037	0.000000	65.00000
X102061	0.000000	165.0000
X102100	0.000000	265.0000
X102101	0.000000	195.0000
X102118	1.000000	0.000000
X104026	0.000000	0.000000
X104081	1.000000	0.000000
X104080	0.000000	45.00000
X108078	0.000000	140.0000
X108084	1.000000	0.000000
X109003	0.000000	0.000000
X109095	1.000000	0.000000
X110052	1.000000	0.000000
X110069	0.000000	100.0000
X110095	0.000000	50.00000
X114098	0.000000	0.000000
X114120	1.000000	0.000000
X114121	0.000000	10.00000

X116007	0.000000	45.00000
X116051	0.000000	10.00000
X116094	1.000000	0.000000
X118102	1.000000	0.000000
X118119	0.000000	30.00000
X118120	0.000000	220.0000
X118124	0.000000	105.0000
X119118	0.000000	0.000000
X119121	0.000000	45.00000
X119122	0.000000	0.000000
X119124	1.000000	0.000000
X120099	0.000000	15.00000
X120100	0.000000	220.0000
X120114	1.000000	0.000000
X120118	0.000000	155.0000
X120121	0.000000	0.000000
X121114	0.000000	30.00000
X121119	0.000000	30.00000
X121120	0.000000	20.00000
X121125	1.000000	0.000000
X122119	0.000000	0.000000
X122123	0.000000	20.00000
X122125	0.000000	70.00000
X122128	1.000000	0.000000
X123122	0.000000	0.000000
X123126	0.000000	45.00000
X123127	1.000000	0.000000
X123129	0.000000	0.000000
X124061	0.000000	0.000000
X124118	0.000000	75.00000
X124119	1.000000	0.000000
X124128	0.000000	0.000000
X125121	1.000000	0.000000
X125122	0.000000	55.00000
X125126	0.000000	0.000000
X126003	1.000000	0.000000
X126123	0.000000	50.00000
X126125	0.000000	0.000000
X127003	0.000000	50.00000
X127007	0.000000	55.00000
X127051	0.000000	50.00000
X127123	1.000000	0.000000
X128122	1.000000	0.000000
X128124	0.000000	0.000000
X128129	0.000000	0.000000
X129007	1.000000	0.000000
X129123	0.000000	20.00000
X129128	0.000000	0.000000

ANEXO 6. MODELOS MATEMÁTICOS FINALES

ZONA 1

MIN

80X001002+150X001010+80X002001+50X002003+110X002011+50X003002+50X003004+100X003012+50X004003+50X004005+100X004013+50X005004+80X005006+80X005014+80X006005+60X006007+80X006015+60X007006+100X007008+80X007016+100X008007+200X008009+100X008018+200X009008+80X009020+150X010001+80X010011+150X010026+110X011002+80X011010+50X011012+150X011027+100X012003+50X012011+50X012013+150X012028+100X013004+50X013012+50X013014+150X013029+80X014005+50X014013+50X014015+80X014030+80X015006+50X015014+60X015016+130X015031+80X016007+60X016015+70X016017+130X016032+70X017016+50X017018+130X017033+100X018008+50X018017+100X018019+130X018034+100X019018+140X019020+130X019035+80X020009+140X020019+130X020037+80X021022+130X021038+80X022021+40X022023+130X022039+40X023022+40X023024+130X023040+40X024023+50X024025+130X024041+50X025024+80X025026+130X025042+150X026010+80X026025+80X026027+150X026043+150X027011+80X027026+50X027028+150X027044+150X028012+50X028027+50X028029+150X029013+50X029028+50X029030+80X030014+50X030029+80X030031+200X030046+130X031015+80X031030+60X031032+180X031047+130X032016+60X032031+70X032033+150X032048+130X033017+70X033032+60X033034+100X033049+130X034018+60X034033+100X034035+100X034050+130X035019+100X035034+80X035036+100X035051+80X036035+70X036037+100X036052+130X037020+70X037036+80X037053+130X038021+80X038039+130X039022+80X039038+40X039040+130X039054+130X040023+40X040039+40X040041+130X041024+40X041040+50X041042+130X041055+130X042025+50X042041+80X042043+130X042056+150X043026+80X043042+80X043044+150X043057+150X044027+80X044043+50X044045+50X045044+100X045046+90X045065+200X046030+100X046045+50X046047+90X046066+180X047031+50X047046+50X047048+100X047067+150X048032+50X048047+100X048049+100X048068+100X049033+100X049048+100X049050+100X049069+100X050034+100X050049+100X050051+90X050070+100X051035+100X051050+100X051052+90X051071+100X052036+100X052051+100X052053+90X052072+80X053037+100X053052+130X053073+130X054039+60X054055+100X054058+130X055041+60X055054+50X055056+100X055058+130X056042+50X056055+100X056057+100X056059+150X057043+100X057056+100X057060+130X057065+100X058054+100X058055+50X058059+100X058061+100X059056+50X059058+50X059060+100X059061+100X060057+50X060059+100X060062+100X061058+100X061059+50X061062+100X061063+100X062060+50X062061+100X062064+100X063061+50X063064+50X064063+100X064062+90X065045+130X065057+100X065066+90X066046+100X066065+50X066067+100X067047+50X067066+50X067068+100X068048+50X068067+100X068069+100X069049+100X069068+100X069070+90X070050+100X070069+100X070071+90X071051+100X071070+100X071072+90X072052+100X072071+990X072074+130X073053+1060X073075+990X074072+80X074075+100X074081+1060X075073+100X075076+100X075082+100X076075+100X076077+100X076083+100X077076+160X077078+100X077084+160X078077+100X078079+100X078085+100X079078+100X079080+100X079086+100X080079+100X080087+100X081074+100X081082+100X081088+100X082075+100X082081+100X082083+100X082089+100X083076+100X083082+100X083084+100X083090+100X084077+100X084083+160X084085+100X084091+100X085078+160X085084+100X085086+100X085092+100X086079+100X086085+100X086087+100X086093+100X087086+100X087094+100X087080+100X088081+100X088089+100X088095+100X089082+100X089088+100X089090+100X089096+100X090091+100X090097+100X090089+100X090083+100X091084+100X091090+160X091092+100X091098+100X092085+160X092091+100X092093+100X092099+100X093086+100X093092+100X093094+100X093100+100X094087+100X094093+100X094101+150X094102+100X095088+100X095096+100X095103+100X096089+100X096095+100X096097+100X096104+100X097090+100X097096+100X097098+100X097105+100X098091+100X098097+100X098106+100X099092+100X099100+100X099107+100X100093+100X100099+100X100101+100X100108+100X101094+100X101100+100X101102+100X101109+150X102094+100X102101+100X102110+80X102125+100X103095+100X103104+100X103113+100X104096+100X104103+100X104105+100X104114+100X105097+100X105104+100X105106+100X105115+100X106098+100X106105+160X106107+100X106116+100X107099+100X107108+160X107106+100X107117+100X108100+100X108107+100X108109+100X108118+100X109101+100X109108+80X109110+100X109119+100X110102+80X110109+80X110111+50X110120+80X111110+100X111112+80X111120+100X111125+100X112111+150X112125+100X113103+100X113114+200X113121+100X114104+100X114113+100X114115+150X114122+100X115105+100X115114+100X115116+130X115123+100X116106+100X116115+160X116117+100X116124+100X117107+160X117116+100X117118+200X117124+100X118108+100X118117+100X118119+80X119109+100X119118+80X119120+50X120110+80X120111+80X120119+200X121113+100X121122+150X122114+100X122121+100X122123+130X123115+100X123122+100X123124+100X124116+200X124117+100X124123+80X125102+100X125111+150X125112

ST

X001002+X001010=1
X002001+X002003+X002011 =1
X003002+X003004+X003012 =1
X004003+X004005+X004013=1
X005004+X005006+X005014=1
X006005+X006007+X006015 =1
X007006+X007008+X007016 =1
X008007+X008009+X008018=1
X009008+X009020=1
X010001+X010011+X010026 =1
X011002+X011010+X011012+X011027 =1
X012003+X012011+X012013+X012028=1
X013004+X013012+X013014+X013029=1
X014005+X014013+X014015+X014030 =1
X015006+X015014+X015016+X015031=1
X016007+X016015+X016017+X016032=1
X017016+X017018+X017033=1
X018008+X018017+X018019+X018034 =1
X019018+X019020+X019035 =1
X020009+X020019+X020037 =1
X021022+X021038 =1
X022021+X022023+X022039 =1
X023022+X023024+X023040 =1
X024023+X024025+X024041 =1
X025024+X025026+X025042 =1
X026010+X026025+X026027+X026043 =1
X027011+X027026+X027028+X027044 =1
X028012+X028027+X028029 =1
X029013+X029028+X029030 =1
X030014+X030029+X030031+X030046 =1
X031015+X031030+X031032+X031047 =1
X032016+X032031+X032033+X032048 =1
X033017+X033032+X033034+X033049 =1
X034018+X034033+X034035+X034050 =1
X035019+X035034+X035036+X035051 =1
X036035+X036037+X036052 =1
X037020+X037036+X037053 =1
X038021+X038039=1
X039022+X039038+X039040+X039054 =1
X040023+X040039+X040041 =1
X041024+X041040+X041042+X041055 =1
X042025+X042041+X042043+X042056 =1
X043026+X043042+X043044+X043057 =1
X044027+X044043+X044045 =1
X045044+X045046+X045065 =1
X046047+X046030+X046045 +X046066 =1
X047031+X047046+X047048+X047067 =1
X048032+X048047+X048049+X048068 =1
X049033+X049048+X049050+X049069 =1
X050034+X050049+X050051+X050070 =1
X051035+X051050+X051052+X051071 =1
X052036+X052051+X052053+X052072 =1
X053037+X053052+X053073 =1
X054039+X054055+X054058 =1
X055041+X055054+X055056+X055058 =1
X056042+X056055+X056057+X056059 =1
X057043+X057056+X057060+X057065 =1
X058054+X058055+X058059+X058061 =1

X059056+X059058+X059060+X059061 =1
 X060057+X060059+X060062 =1
 X061058+X061059+X061062+X061063 =1
 X062060+X062061+X062064 =1
 X063061+X063064 =1
 X064063+X064062=1
 X065045+X065057+X065066 =1
 X066046+X066065+X066067 =1
 X067047+X067066+X067068 =1
 X068067+X068048+X068069 =1
 X069049+X069068+X069070 =1
 X070050+X070069+X070071 =1
 X071051+X071070+X071072 =1
 X072052+X072071+X072074 =1
 X073053+X073072+X073075 =1
 X074073+X074072+X074081 =1
 X075073+X075076+X075082 =1
 X076075+X076077+X076083 =1
 X077076+X077078+X077084 =1
 X078077+X078079+X078085 =1
 X079078+X079080+X079086 =1
 X080079+X080087 =1
 X081074+X081082+X081088 =1
 X082075+X082081+X082083+X082089 =1
 X083076+X083082+X083084+X083090 =1
 X084077+X084083+X084085+X084091 =1
 X085078+X085084+X085086+X085092 =1
 X086079+X086085+X086087+X086093 =1
 X087080+X087086+X087094 =1
 X088081+X088089+X088095 =1
 X089082+X089088+X089090+X089096 =1
 X090083+X090089+X090091+X090097 =1
 X091084+X091090+X091092+X091098 =1
 X092085+X092091+X092093+X092099 =1
 X093086+X093092+X093094+X093100 =1
 X094087+X094093+X094101+X094102 =1
 X095096+X095088+X095103=1
 X096089+X096095+X096097+X096104 =1
 X097090+X097096+X097098+X097105 =1
 X098091+X098097+X098106 =1
 X099100+X099092+X099107=1
 X100099+X100101+X100108+X100093=1
 X101094+X101100+X101102+X101109=1
 X102094+X102101+X102110+X102125 =1
 X103095+X103104+X103113=1
 X104096+X104103+X104105+X104114=1
 X105097+X105104+X105106+X105115 =1
 X106098+X106105+X106107+X106116=1
 X107099+X107106+X107108+X107117 =1
 X108100+X108107+X108109+X108118 =1
 X109101+X109108+X109110+X109119 =1
 X110102+X110109+X110111+X110120 =1
 X111110+X111112+X111120+X111125 =1
 X112111+X112125=1
 X113103+X113114+X113121 =1
 X114104+X114113+X114115+X114122 =1
 X115105+X115114+X115116+X115123 =1
 X116106+X116115+X116117+X116124 =1
 X117116+X117107+X117118+X117124 =1
 X118108+X118117+X118119 =1

X119109+X119118+X119120 =1
 X120110+X120111+X120119 =1
 X121113+X121122 =1
 X122114+X122121+X122123 =1
 X123115+X123122+X123124 =1
 X124116+X124117+X124123 =1
 X125102+X125111+X125112 =1
 X002001+X010001=1
 X001002+X003002+X011002=1
 X002003+X004003+X012003=1
 X003004+X005004+X013004=1
 X004005+X006005+X014005=1
 X005006+X007006+X015006=1
 X006007+X008007+X016007=1
 X007008+X009008+X018008=1
 X008009+X020009=1
 X001010+X011010+X026010=1
 X002011+X010011+X012011+X027011=1
 X003012+X011012+X013012+X028012=1
 X004013+X012013+X014013+X029013=1
 X005014+X013014+X015014+X030014=1
 X006015+X014015+X016015+X031015=1
 X007016+X015016+X017016+X032016=1
 X016017+X018017+X033017=1
 X008018+X017018+X019018+X034018=1
 X018019+X020019+X035019=1
 X009020+X019020+X037020=1
 X022021+X038021=1
 X021022+X023022+X039022=1
 X022023+X024023+X040023=1
 X023024+X025024+X041024=1
 X024025+X026025+X042025=1
 X010026+X025026+X027026+X043026=1
 X011027+X026027+X028027+X044027=1
 X012028+X027028+X029028=1
 X013029+X028029+X030029=1
 X014030+X029030+X031030+X046030=1
 X015031+X030031+X032031+X047031=1
 X016032+X031032+X033032+X048032=1
 X017033+X032033+X034033+X049033=1
 X018034+X033034+X035034+X050034=1
 X019035+X034035+X036035+X051035=1
 X035036+X037036+X052036=1
 X020037+X036037+X053037=1
 X021038+X039038= 1
 X022039+X038039+X040039+X054039 =1
 X023040+X039040+X041040=1
 X024041+X040041+X042041+X055041 =1
 X025042+X041042+X043042+X056042 =1
 X026043+X042043+X044043+X057043 =1
 X027044+X043044+X045044 =1
 X044045+X046045+X065045 =1
 X030046+X045046+X047046+X066046 =1
 X031047+X046047+X048047+X067047 =1
 X032048+X047048+X049048+X068048 =1
 X033049+X048049+X050049+X069049 =1
 X034050+X049050+X051050+X070050 =1
 X035051+X050051+X052051+X071051 =1
 X036052+X051052+X053052+X072052 =1
 X037053+X052053+X073053 =1

X039054+X055054+X058054=1
 X041055+X054055+X056055+X058055=1
 X042056+X055056+X057056+X059056=1
 X043057+X056057+X060057+X065057=1
 X054058+X055058+X059058+X061058=1
 X056059+X058059+X060059+X061059=1
 X057060+X059060+X062060=1
 X058061+X059061+X062061+X063061=1
 X060062+X061062+X064062=1
 X061063+X064063=1
 X062064+X063064=1
 X045065+X057065+X066065=1
 X046066+X065066+X067066=1
 X047067+X066067+X068067=1
 X048068+X067068+X069068=1
 X049069+X068069+X070069=1
 X050070+X069070+X071070=1
 X051071+X070071+X072071=1
 X052072+X071072+X074072=1
 X053073+X075073+X074073=1
 X073074+X072074+X081074=1
 X073075+X076075+X082075=1
 X075076+X077076+X083076=1
 X076077+X078077+X084077=1
 X077078+X079078+X085078=1
 X078079+X080079+X086079=1
 X079080+X087080=1
 X074081+X082081+X088081 =1
 X075082+X081082+X083082+X089082 =1
 X076083+X082083+X084083+X090083 =1
 X077084+X083084+X085084+X091084 =1
 X078085+X084085+X086085+X092085 =1
 X079086+X085086+X087086+X093086 =1
 X080087+X086087+X094087 =1
 X081088+X089088+X095088=1
 X082089+X088089+X090089+X096089=1
 X083090+X089090+X091090+X097090=1
 X084091+X090091+X092091+X098091=1
 X085092+X091092+X093092+X099092=1
 X086093+X092093+X094093+X100093=1
 X087094+X093094+X101094+X102094=1
 X088095+X096095+X103095=1
 X089096+X095096+X097096+X104096=1
 X090097+X096097+X098097+X105097=1
 X091098+X097098+X106098=1
 X092099+X100099+X107099=1
 X093100+X099100+X101100+X108100=1
 X094101+X100101+X102101+X109101=1
 X094102+X101102+X110102+X125102=1
 X095103+X104103+X113103=1
 X096104+X103104+X105104+X114104=1
 X097105+X104105+X106105+X115105=1
 X098106+X105106+X107106+X116106=1
 X099107+X106107+X108107+X117107=1
 X100108+X107108+X109108 +X118108=1
 X101109+X108109+X110109 +X119109=1
 X102110+X109110+X111110 +X120110=1
 X110111+X112111+X120111+X125111=1
 X111112+X125112=1
 X103113+X114113+X121113=1

X104114+X113114+X122114+X115114=1
X105115+X114115+X116115+X123115=1
X106116+X117116+X115116+X124116=1
X107117+X116117+X118117+X124117=1
X108118+X117118+X119118=1
X109119+X118119+X120119=1
X110120+X111120+X119120=1
X113121+X122121=1
X114122+X121122+X123122=1
X124123+X115123+X122123=1
X116124+X123124+X117124=1
X102125+X111125+X112125=1
X005014+X014030+X014013+X014005=0
X113121=1
X047067=1
X059061=1
X064062=1
X057043=1
X075073=1
X073053=1
X009008=1
X065066=1
X035034=1
X116117=1
X112125=1
x115123=1
X096097=1
X092085=1
X107099=1
X103113=1
X099100=1

ZONA 2

MIN

39x001x002+102x001x003+39x002x001+124x002x004+102x003x001+65x003x004+45x003x005+1
02x004x002+65x004x003+45x004x006+45x005x003+65x005x006+45x005x007+45x006x004+65x0
06x005+45x006x008+45x007x005+65x007x008+55x007x009+45x008x006+65x008x007+55x008x0
10+55x009x007+65x009x010+183x009x011+55x010x008+45x010x009+183x010x012+183x011x00
9+48x011x012+160x011x013+48x012x011+225x012x014+160x013x011+86x013x014+152x013x01
5+225x014x012+86x014x013+205x014x016+151x014x019+152x015x013+67x015x016+205x016x0
14+67x016x015+240x016x017+240x017x016+80x017x018+40x017x022+80x018x017+70x018x019
+50x018x021+151x019x014+62x019x018+55x019x020+55x020x019+83x020x021+35x020x027+50
x021x018+83x021x020+25x021x026+40x022x017+83x022x023+97x022x024+83x023x022+55x023
x024+160x023x030+97x024x022+165x024x028+158x024x031+23x025x026+145x025x028+25x026
x021+23x026x025+114x026x027+35x027x020+114x027x026+70x027x028+165x028x024+145x028
x025+70x028x027+65x028x029+65x029x028+80x029x033+60x029x034+160x030x023+55x030x03
1+123x030x038+158x031x024+55x031x030+35x031x032+54x031x037+35x032x031+80x032x033+
66x032x036+80x033x029+80x033x032+64x033x035+60x034x029+82x034x035+60x034x042+64x0
35x033+82x035x034+85x035x036+60x035x041+66x036x032+85x036x035+90x036x037+67x036x0
40+54x037x031+90x037x036+60x037x039+123x038x030+50x038x039+57x038x049+60x039x037+
50x039x038+60x039x040+104x039x048+67x040x036+60x040x039+137x040x041+63x040x046+60
x041x035+137x041x040+82x041x042+60x041x044+60x042x034+82x042x041+60x042x043+60x04
3x042+82x043x044+60x043x054+60x044x041+82x044x043+126x044x045+60x044x053+125x045x
044+80x045x046+60x045x052+63x046x040+80x046x045+75x046x047+75x047x046+60x047x048+
324x047x067+115x047x051+104x048x039+60x048x047+55x048x049+100x048x051+57x049x038+
55x049x048+100x049x050+100x050x049+60x050x051+177x050x123+115x051x047+100x051x048

+60x052x045+90x052x053+55x052x055+60x053x044+90x053x052+100x053x054+65x053x056+60x054x043+100x054x053+60x054x057+55x055x052+65x055x056+65x055x058+65x056x053+65x056x055+100x056x057+65x056x059+60x057x054+100x057x056+55x057x060+65x058x055+29x058x059+90x058x062+65x059x056+29x059x058+100x059x060+55x060x057+100x060x059+37x060x061+37x061x060+100x061x062+80x061x063+90x062x058+100x062x061+88x062x063+60x062x066+80x063x061+88x063x062+50x063x064+50x064x063+60x064x065+50x064x069+60x065x064+60x065x066+50x065x068+60x066x062+60x066x065+60x066x067+324x067x047+60x067x066+60x067x068+65x067x073+50x068x065+60x068x067+60x068x069+50x068x071+50x069x064+60x069x068+50x069x070+50x070x069+60x070x071+50x070x078+50x071x068+60x071x070+55x071x072+50x071x077+55x072x071+60x072x073+50x072x076+65x073x067+60x073x072+60x073x074+60x074x073+40x074x075+50x074x082+40x075x074+60x075x076+100x075x081+50x075x083+50x076x072+60x076x075+60x076x077+50x076x081+50x077x071+60x077x076+60x077x078+50x077x080+50x078x070+60x078x077+50x078x079+50x079x078+45x079x080+75x079x087+50x080x077+45x080x079+50x080x081+100x081x075+50x081x076+50x081x080+50x081x084+159x081x087+50x082x074+70x082x083+110x082x128+50x083x075+70x083x082+70x083x084+120x083x130+50x084x081+70x084x083+75x084x086+75x086x084++95x086x088+60x086x090+75x087x079+159x087x081+50x087x088+50x088x087+95x088x086+50x088x089+50x089x088+100x089x090+60x089x091+45x089x099+60x090x086+100x090x089+55x090x092+60x091x089+98x091x092+60x091x094+55x092x090+98x092x091+60x092x093+60x093x092+80x093x094+161x093x131+60x094x091+80x094x093+55x094x095+55x095x094+78x095x096+78x096x095+55x096x097+55x096x112+55x097x096+40x097x098+55x097x111+40x098x097+45x098x104+55x098x110+45x099x089+55x099x100+55x100x099+50x100x101+40x100x103+50x101x100+40x101x102+40x102x101+50x102x103+130x102x105+40x103x100+50x103x102+30x103x104+110x103x107+45x104x098+30x104x103+55x104x109+130x105x102+25x105x106+180x105x122+25x106x105+35x106x107+120x106x121+110x107x103+35x107x106+35x107x108+120x107x120+35x108x107+40x108x109+120x108x119+55x109x104+40x109x108+50x109x110+120x109x118+55x110x098+50x110x109+50x110x111+120x110x117+55x111x097+50x111x110+50x111x112+120x111x116+55x112x096+50x112x111+75x112x113+120x112x115+75x113x112+70x113x114+70x114x113+65x114x115+120x115x112+65x115x114+60x115x116+120x116x111+60x116x115+60x116x117+120x117x110+60x117x116+60x117x118+120x118x109+60x118x117+60x118x119+120x119x108+60x119x118+60x119x120+120x120x107+60x120x119+60x120x121+120x121x106+60x121x120+60x121x122+60x122x121+180x122x105+177x123x050+215x123x124+152x123x125+215x124x123+140x124x125+133x124x127+152x125x123+140x125x124+125x125x126+125x126x125+110x126x127+55x126x128+133x127x124+110x127x126+60x127x129+110x128x082+55x128x126+65x128x129+105x128x130+60x129x127+65x129x128+110x129x131+120x130x083+105x130x128+65x130x131+110x131x129+65x131x130+161x131x093

ST

x001x002+x001x003=1
x002x001+x002x004=1
x003x001+x003x004+x003x005=1
x004x002+x004x003+x004x006=1
x005x003+x005x006+x005x007=1
x006x004+x006x005+x006x008=1
x007x005+x007x008+x007x009=1
x008x006+x008x007+x008x010=1
x009x007+x009x010+x009x011=1
x010x008+x010x009+x010x012=1
x011x009+x011x012+x011x013=1
x012x011+x012x014=1
x013x011+x013x014+x013x015=1
x014x012+x014x013+x014x016+x014x019=1
x015x013+x015x016=1
x016x014+x016x015+x016x017=1
x017x016+x017x018+x017x022=1
x018x017+x018x019+x018x021=1

$x_{019x014}+x_{019x018}+x_{019x020}=1$
 $x_{020x019}+x_{020x021}+x_{020x027}=1$
 $x_{021x018}+x_{021x020}+x_{021x026}=1$
 $x_{022x017}+x_{022x023}+x_{022x024}=1$
 $x_{023x022}+x_{023x024}+x_{023x030}=1$
 $x_{024x022}+x_{024x028}+x_{024x031}=1$
 $x_{025x026}+x_{025x028}=1$
 $x_{026x021}+x_{026x025}+x_{026x027}=1$
 $x_{027x020}+x_{027x026}+x_{027x028}=1$
 $x_{028x024}+x_{028x025}+x_{028x027}+x_{028x029}=1$
 $x_{029x028}+x_{029x033}+x_{029x034}=1$
 $x_{030x023}+x_{030x031}+x_{030x038}=1$
 $x_{031x024}+x_{031x030}+x_{031x032}+x_{031x037}=1$
 $x_{032x031}+x_{032x033}+x_{032x036}=1$
 $x_{033x029}+x_{033x032}+x_{033x035}=1$
 $x_{034x029}+x_{034x035}+x_{034x042}=1$
 $x_{035x033}+x_{035x034}+x_{035x036}+x_{035x041}=1$
 $x_{036x032}+x_{036x035}+x_{036x037}+x_{036x040}=1$
 $x_{037x031}+x_{037x036}+x_{037x039}=1$
 $x_{038x030}+x_{038x039}+x_{038x049}=1$
 $x_{039x037}+x_{039x038}+x_{039x040}+x_{039x048}=1$
 $x_{040x036}+x_{040x039}+x_{040x041}+x_{040x046}=1$
 $x_{041x035}+x_{041x040}+x_{041x042}+x_{041x044}=1$
 $x_{042x034}+x_{042x041}+x_{042x043}=1$
 $x_{043x042}+x_{043x044}+x_{043x054}=1$
 $x_{044x041}+x_{044x043}+x_{044x045}+x_{044x053}=1$
 $x_{045x044}+x_{045x046}+x_{045x052}=1$
 $x_{046x040}+x_{046x045}+x_{046x047}=1$
 $x_{047x046}+x_{047x048}+x_{047x067}+x_{047x051}=1$
 $x_{048x039}+x_{048x047}+x_{048x049}+x_{048x051}=1$
 $x_{049x038}+x_{049x048}+x_{049x050}=1$
 $x_{050x049}+x_{050x051}+x_{050x123}=1$
 $x_{051x047}+x_{051x048}=1$
 $x_{052x045}+x_{052x053}+x_{052x055}=1$
 $x_{053x044}+x_{053x052}+x_{053x054}+x_{053x056}=1$
 $x_{054x043}+x_{054x053}+x_{054x057}=1$
 $x_{055x052}+x_{055x056}+x_{055x058}=1$
 $x_{056x053}+x_{056x055}+x_{056x057}+x_{056x059}=1$
 $x_{057x054}+x_{057x056}+x_{057x060}=1$
 $x_{058x055}+x_{058x059}+x_{058x062}=1$
 $x_{059x056}+x_{059x058}+x_{059x060}=1$
 $x_{060x057}+x_{060x059}+x_{060x061}=1$
 $x_{061x060}+x_{061x062}+x_{061x063}=1$
 $x_{062x058}+x_{062x061}+x_{062x063}+x_{062x066}=1$
 $x_{063x061}+x_{063x062}+x_{063x064}=1$
 $x_{064x063}+x_{064x065}+x_{064x069}=1$
 $x_{065x064}+x_{065x066}+x_{065x068}=1$
 $x_{066x062}+x_{066x065}+x_{066x067}=1$
 $x_{067x047}+x_{067x066}+x_{067x068}+x_{067x073}=1$
 $x_{068x065}+x_{068x067}+x_{068x069}+x_{068x071}=1$
 $x_{069x064}+x_{069x068}+x_{069x070}=1$
 $x_{070x069}+x_{070x071}+x_{070x078}=1$
 $x_{071x068}+x_{071x070}+x_{071x072}+x_{071x077}=1$
 $x_{072x071}+x_{072x073}+x_{072x076}=1$
 $x_{073x067}+x_{073x072}+x_{073x074}=1$

$x_{074}x_{073}+x_{074}x_{075}+x_{074}x_{082}=1$
 $x_{075}x_{074}+x_{075}x_{076}+x_{075}x_{081}+x_{075}x_{083}=1$
 $x_{076}x_{072}+x_{076}x_{075}+x_{076}x_{077}+x_{076}x_{081}=1$
 $x_{077}x_{071}+x_{077}x_{076}+x_{077}x_{078}+x_{077}x_{080}=1$
 $x_{078}x_{070}+x_{078}x_{077}+x_{078}x_{079}=1$
 $x_{079}x_{078}+x_{079}x_{080}+x_{079}x_{087}=1$
 $x_{080}x_{077}+x_{080}x_{079}+x_{080}x_{081}=1$
 $x_{081}x_{075}+x_{081}x_{076}+x_{081}x_{080}+x_{081}x_{084}+x_{081}x_{087}=1$
 $x_{082}x_{074}+x_{082}x_{083}+x_{082}x_{128}=1$
 $x_{083}x_{075}+x_{083}x_{082}+x_{083}x_{084}+x_{083}x_{130}=1$
 $x_{084}x_{081}+x_{084}x_{083}+x_{084}x_{086}=1$
 $x_{086}x_{084}+x_{086}x_{088}+x_{086}x_{090}=1$
 $x_{087}x_{079}+x_{087}x_{081}+x_{087}x_{088}=1$
 $x_{088}x_{087}+x_{088}x_{086}+x_{088}x_{089}=1$
 $x_{089}x_{088}+x_{089}x_{090}+x_{089}x_{091}+x_{089}x_{099}=1$
 $x_{090}x_{086}+x_{090}x_{089}+x_{090}x_{092}=1$
 $x_{091}x_{089}+x_{091}x_{092}+x_{091}x_{094}=1$
 $x_{092}x_{090}+x_{092}x_{091}+x_{092}x_{093}=1$
 $x_{093}x_{092}+x_{093}x_{094}+x_{093}x_{131}=1$
 $x_{094}x_{091}+x_{094}x_{093}+x_{094}x_{095}=1$
 $x_{095}x_{094}+x_{095}x_{096}=1$
 $x_{096}x_{095}+x_{096}x_{097}+x_{096}x_{112}=1$
 $x_{097}x_{096}+x_{097}x_{098}+x_{097}x_{111}=1$
 $x_{098}x_{097}+x_{098}x_{104}+x_{098}x_{110}=1$
 $x_{099}x_{089}+x_{099}x_{100}=1$
 $x_{100}x_{099}+x_{100}x_{101}+x_{100}x_{103}=1$
 $x_{101}x_{100}+x_{101}x_{102}=1$
 $x_{102}x_{101}+x_{102}x_{103}+x_{102}x_{105}=1$
 $x_{103}x_{100}+x_{103}x_{102}+x_{103}x_{104}+x_{103}x_{107}=1$
 $x_{104}x_{098}+x_{104}x_{103}+x_{104}x_{109}=1$
 $x_{105}x_{102}+x_{105}x_{106}+x_{105}x_{122}=1$
 $x_{106}x_{105}+x_{106}x_{107}+x_{106}x_{121}=1$
 $x_{107}x_{103}+x_{107}x_{106}+x_{107}x_{108}+x_{107}x_{120}=1$
 $x_{108}x_{107}+x_{108}x_{109}+x_{108}x_{119}=1$
 $x_{109}x_{104}+x_{109}x_{108}+x_{109}x_{110}+x_{109}x_{118}=1$
 $x_{110}x_{098}+x_{110}x_{109}+x_{110}x_{111}+x_{110}x_{117}=1$
 $x_{111}x_{097}+x_{111}x_{110}+x_{111}x_{112}+x_{111}x_{116}=1$
 $x_{112}x_{096}+x_{112}x_{111}+x_{112}x_{113}+x_{112}x_{115}=1$
 $x_{113}x_{112}+x_{113}x_{114}=1$
 $x_{114}x_{113}+x_{114}x_{115}=1$
 $x_{115}x_{112}+x_{115}x_{114}+x_{115}x_{116}=1$
 $x_{116}x_{111}+x_{116}x_{115}+x_{116}x_{117}=1$
 $x_{117}x_{110}+x_{117}x_{116}+x_{117}x_{118}=1$
 $x_{118}x_{109}+x_{118}x_{117}+x_{118}x_{119}=1$
 $x_{119}x_{108}+x_{119}x_{118}+x_{119}x_{120}=1$
 $x_{120}x_{107}+x_{120}x_{119}+x_{120}x_{121}=1$
 $x_{121}x_{106}+x_{121}x_{120}+x_{121}x_{122}=1$
 $x_{122}x_{121}+x_{122}x_{105}=1$
 $x_{123}x_{050}+x_{123}x_{124}+x_{123}x_{125}=1$
 $x_{124}x_{123}+x_{124}x_{125}+x_{124}x_{127}=1$
 $x_{125}x_{123}+x_{125}x_{124}+x_{125}x_{126}=1$
 $x_{126}x_{125}+x_{126}x_{127}+x_{126}x_{128}=1$
 $x_{127}x_{124}+x_{127}x_{126}+x_{127}x_{129}=1$
 $x_{128}x_{082}+x_{128}x_{126}+x_{128}x_{129}+x_{128}x_{130}=1$
 $x_{129}x_{127}+x_{129}x_{128}+x_{129}x_{131}=1$

$x_{130}x_{083}+x_{130}x_{128}+x_{130}x_{131}=1$
 $x_{131}x_{129}+x_{131}x_{130}+x_{131}x_{093}=1$
 $X_{069}X_{070}+X_{072}X_{076}=0$
 $X_{071}X_{068}+X_{080}X_{077}=0$
 $X_{061}X_{060}+X_{098}X_{104}=0$
 $X_{100}X_{103}+X_{090}X_{092}+X_{066}X_{067}=0$

$x_{002}x_{001}+x_{003}x_{001}=1$
 $x_{001}x_{002}+x_{004}x_{002}=1$
 $x_{001}x_{003}+x_{004}x_{003}+x_{005}x_{003}=1$
 $x_{002}x_{004}+x_{003}x_{004}+x_{006}x_{004}=1$
 $x_{003}x_{005}+x_{006}x_{005}+x_{007}x_{005}=1$
 $x_{004}x_{006}+x_{005}x_{006}+x_{008}x_{006}=1$
 $x_{005}x_{007}+x_{008}x_{007}+x_{009}x_{007}=1$
 $x_{006}x_{008}+x_{007}x_{008}+x_{010}x_{008}=1$
 $x_{007}x_{009}+x_{010}x_{009}+x_{011}x_{009}=1$
 $x_{008}x_{010}+x_{009}x_{010}=1$
 $x_{009}x_{011}+x_{012}x_{011}+x_{013}x_{011}=1$
 $x_{010}x_{012}+x_{011}x_{012}+x_{014}x_{012}=1$
 $x_{011}x_{013}+x_{014}x_{013}+x_{015}x_{013}=1$
 $x_{012}x_{014}+x_{013}x_{014}+x_{016}x_{014}+x_{019}x_{014}=1$
 $x_{013}x_{015}+x_{016}x_{015}=1$
 $x_{014}x_{016}+x_{015}x_{016}+x_{017}x_{016}=1$
 $x_{016}x_{017}+x_{018}x_{017}+x_{022}x_{017}=1$
 $x_{017}x_{018}+x_{019}x_{018}+x_{021}x_{018}=1$
 $x_{014}x_{019}+x_{018}x_{019}+x_{020}x_{019}=1$
 $x_{019}x_{020}+x_{021}x_{020}+x_{027}x_{020}=1$
 $x_{018}x_{021}+x_{020}x_{021}+x_{026}x_{021}=1$
 $x_{017}x_{022}+x_{023}x_{022}+x_{024}x_{022}=1$
 $x_{022}x_{023}+x_{030}x_{023}=1$
 $x_{022}x_{024}+x_{023}x_{024}+x_{028}x_{024}+x_{031}x_{024}=1$
 $x_{026}x_{025}+x_{028}x_{025}=1$
 $x_{021}x_{026}+x_{025}x_{026}+x_{027}x_{026}=1$
 $x_{020}x_{027}+x_{026}x_{027}+x_{028}x_{027}=1$
 $x_{024}x_{028}+x_{025}x_{028}+x_{027}x_{028}+x_{029}x_{028}=1$
 $x_{028}x_{029}+x_{033}x_{029}+x_{034}x_{029}=1$
 $x_{023}x_{030}+x_{031}x_{030}+x_{038}x_{030}=1$
 $x_{024}x_{031}+x_{030}x_{031}+x_{032}x_{031}+x_{037}x_{031}=1$
 $x_{031}x_{032}+x_{033}x_{032}+x_{036}x_{032}=1$
 $x_{029}x_{033}+x_{032}x_{033}+x_{035}x_{033}=1$
 $x_{029}x_{034}+x_{035}x_{034}+x_{042}x_{034}=1$
 $x_{033}x_{035}+x_{034}x_{035}+x_{036}x_{035}+x_{041}x_{035}=1$
 $x_{032}x_{036}+x_{035}x_{036}+x_{037}x_{036}+x_{040}x_{036}=1$
 $x_{031}x_{037}+x_{036}x_{037}+x_{039}x_{037}=1$
 $x_{030}x_{038}+x_{039}x_{038}+x_{049}x_{038}=1$
 $x_{037}x_{039}+x_{038}x_{039}+x_{040}x_{039}+x_{048}x_{039}=1$
 $x_{036}x_{040}+x_{039}x_{040}+x_{041}x_{040}+x_{046}x_{040}=1$
 $x_{035}x_{041}+x_{040}x_{041}+x_{042}x_{041}+x_{044}x_{041}=1$
 $x_{034}x_{042}+x_{041}x_{042}+x_{043}x_{042}=1$
 $x_{042}x_{043}+x_{044}x_{043}+x_{054}x_{043}=1$
 $x_{041}x_{044}+x_{043}x_{044}+x_{045}x_{044}+x_{053}x_{044}=1$
 $x_{044}x_{045}+x_{046}x_{045}+x_{052}x_{045}=1$
 $x_{040}x_{046}+x_{045}x_{046}+x_{047}x_{046}=1$
 $x_{046}x_{047}+x_{048}x_{047}+x_{051}x_{047}+x_{067}x_{047}=1$

$x_{039}x_{048}+x_{047}x_{048}+x_{049}x_{048}+x_{051}x_{048}=1$
 $x_{038}x_{049}+x_{048}x_{049}+x_{050}x_{049}=1$
 $x_{049}x_{050}+x_{123}x_{050}=1$
 $x_{047}x_{051}+x_{048}x_{051}+x_{050}x_{051}=1$
 $x_{045}x_{052}+x_{053}x_{052}+x_{055}x_{052}=1$
 $x_{044}x_{053}+x_{052}x_{053}+x_{054}x_{053}+x_{056}x_{053}=1$
 $x_{043}x_{054}+x_{053}x_{054}+x_{057}x_{054}=1$
 $x_{052}x_{055}+x_{056}x_{055}+x_{058}x_{055}=1$
 $x_{053}x_{056}+x_{055}x_{056}+x_{057}x_{056}+x_{059}x_{056}=1$
 $x_{054}x_{057}+x_{056}x_{057}+x_{060}x_{057}=1$
 $x_{055}x_{058}+x_{059}x_{058}+x_{062}x_{058}=1$
 $x_{056}x_{059}+x_{058}x_{059}+x_{060}x_{059}=1$
 $x_{057}x_{060}+x_{059}x_{060}+x_{061}x_{060}=1$
 $x_{060}x_{061}+x_{062}x_{061}+x_{063}x_{061}=1$
 $x_{058}x_{062}+x_{061}x_{062}+x_{063}x_{062}+x_{066}x_{062}=1$
 $x_{061}x_{063}+x_{062}x_{063}+x_{064}x_{063}=1$
 $x_{063}x_{064}+x_{065}x_{064}+x_{069}x_{064}=1$
 $x_{064}x_{065}+x_{066}x_{065}+x_{068}x_{065}=1$
 $x_{062}x_{066}+x_{065}x_{066}+x_{067}x_{066}=1$
 $x_{047}x_{067}+x_{066}x_{067}+x_{068}x_{067}+x_{073}x_{067}=1$
 $x_{065}x_{068}+x_{067}x_{068}+x_{069}x_{068}+x_{071}x_{068}=1$
 $x_{064}x_{069}+x_{068}x_{069}+x_{070}x_{069}=1$
 $x_{069}x_{070}+x_{071}x_{070}+x_{078}x_{070}=1$
 $x_{068}x_{071}+x_{070}x_{071}+x_{072}x_{071}+x_{077}x_{071}=1$
 $x_{071}x_{072}+x_{073}x_{072}+x_{076}x_{072}=1$
 $x_{067}x_{073}+x_{072}x_{073}+x_{074}x_{073}=1$
 $x_{073}x_{074}+x_{075}x_{074}+x_{082}x_{074}=1$
 $x_{074}x_{075}+x_{076}x_{075}+x_{081}x_{075}+x_{083}x_{075}=1$
 $x_{072}x_{076}+x_{075}x_{076}+x_{077}x_{076}+x_{081}x_{076}=1$
 $x_{071}x_{077}+x_{076}x_{077}+x_{078}x_{077}+x_{080}x_{077}=1$
 $x_{070}x_{078}+x_{077}x_{078}+x_{079}x_{078}=1$
 $x_{078}x_{079}+x_{080}x_{079}+x_{087}x_{079}=1$
 $x_{077}x_{080}+x_{079}x_{080}+x_{081}x_{080}=1$
 $x_{075}x_{081}+x_{076}x_{081}+x_{080}x_{081}+x_{084}x_{081}+x_{087}x_{081}=1$
 $x_{074}x_{082}+x_{083}x_{082}+x_{128}x_{082}=1$
 $x_{075}x_{083}+x_{082}x_{083}+x_{084}x_{083}+x_{130}x_{083}=1$
 $x_{081}x_{084}+x_{083}x_{084}+x_{086}x_{084}=1$
 $x_{084}x_{086}+x_{088}x_{086}+x_{090}x_{086}=1$
 $x_{079}x_{087}+x_{081}x_{087}+x_{088}x_{087}=1$
 $x_{086}x_{088}+x_{087}x_{088}+x_{089}x_{088}=1$
 $x_{088}x_{089}+x_{090}x_{089}+x_{091}x_{089}+x_{099}x_{089}=1$
 $x_{086}x_{090}+x_{089}x_{090}+x_{092}x_{090}=1$
 $x_{089}x_{091}+x_{092}x_{091}+x_{094}x_{091}=1$
 $x_{090}x_{092}+x_{091}x_{092}+x_{093}x_{092}=1$
 $x_{092}x_{093}+x_{094}x_{093}+x_{131}x_{093}=1$
 $x_{091}x_{094}+x_{093}x_{094}+x_{095}x_{094}=1$
 $x_{094}x_{095}+x_{096}x_{095}=1$
 $x_{095}x_{096}+x_{097}x_{096}+x_{112}x_{096}=1$
 $x_{096}x_{097}+x_{098}x_{097}+x_{111}x_{097}=1$
 $x_{097}x_{098}+x_{104}x_{098}+x_{110}x_{098}=1$
 $x_{089}x_{099}+x_{100}x_{099}=1$
 $x_{099}x_{100}+x_{101}x_{100}+x_{103}x_{100}=1$
 $x_{100}x_{101}+x_{102}x_{101}=1$
 $x_{101}x_{102}+x_{103}x_{102}+x_{105}x_{102}=1$
 $x_{100}x_{103}+x_{102}x_{103}+x_{104}x_{103}+x_{107}x_{103}=1$

$x_{098}x_{104}+x_{103}x_{104}+x_{109}x_{104}=1$
 $x_{102}x_{105}+x_{106}x_{105}+x_{122}x_{105}=1$
 $x_{105}x_{106}+x_{107}x_{106}+x_{121}x_{106}=1$
 $x_{103}x_{107}+x_{106}x_{107}+x_{108}x_{107}+x_{120}x_{107}=1$
 $x_{107}x_{108}+x_{109}x_{108}+x_{119}x_{108}=1$
 $x_{104}x_{109}+x_{108}x_{109}+x_{110}x_{109}+x_{118}x_{109}=1$
 $x_{098}x_{110}+x_{109}x_{110}+x_{111}x_{110}+x_{117}x_{110}=1$
 $x_{097}x_{111}+x_{110}x_{111}+x_{112}x_{111}+x_{116}x_{111}=1$
 $x_{096}x_{112}+x_{111}x_{112}+x_{113}x_{112}+x_{115}x_{112}=1$
 $x_{112}x_{113}+x_{114}x_{113}=1$
 $x_{113}x_{114}+x_{115}x_{114}=1$
 $x_{112}x_{115}+x_{114}x_{115}+x_{116}x_{115}=1$
 $x_{111}x_{116}+x_{115}x_{116}+x_{117}x_{116}=1$
 $x_{110}x_{117}+x_{116}x_{117}+x_{118}x_{117}=1$
 $x_{109}x_{118}+x_{117}x_{118}+x_{119}x_{118}=1$
 $x_{108}x_{119}+x_{118}x_{119}+x_{120}x_{119}=1$
 $x_{107}x_{120}+x_{119}x_{120}+x_{121}x_{120}=1$
 $x_{106}x_{121}+x_{120}x_{121}+x_{122}x_{121}=1$
 $x_{105}x_{122}+x_{121}x_{122}=1$
 $x_{050}x_{123}+x_{124}x_{123}+x_{125}x_{123}=1$
 $x_{123}x_{124}+x_{125}x_{124}+x_{127}x_{124}=1$
 $x_{123}x_{125}+x_{124}x_{125}+x_{126}x_{125}=1$
 $x_{125}x_{126}+x_{127}x_{126}+x_{128}x_{126}=1$
 $x_{124}x_{127}+x_{126}x_{127}+x_{129}x_{127}=1$
 $x_{082}x_{128}+x_{126}x_{128}+x_{129}x_{128}+x_{130}x_{128}=1$
 $x_{127}x_{129}+x_{128}x_{129}+x_{131}x_{129}=1$
 $x_{083}x_{130}+x_{128}x_{130}+x_{131}x_{130}=1$
 $x_{093}x_{131}+x_{129}x_{131}+x_{130}x_{131}=1$
 $X_{039}X_{040}=1$
 $X_{065}X_{064}=1$
 $X_{002}X_{004}=1$
 $X_{130}X_{128}=1$
 $X_{127}X_{126}=1$
 $X_{012}X_{014}=1$
 $X_{036}X_{037}=1$
 $X_{089}X_{099}=1$
 $X_{010}X_{012}=1$
 $X_{014}X_{019}=1$
 $X_{032}X_{036}=1$
 $X_{059}X_{056}=1$
 $X_{019}X_{018}=1$
 $X_{027}X_{026}=1$
 $X_{105}X_{122}=1$
 $X_{090}X_{089}=1$
 $X_{082}X_{083}=1$
 $X_{078}X_{077}=1$
 $X_{110}x_{098}=1$
 $X_{081}x_{080}=1$

ZONA 3

MIN

$100x_{001007}+75x_{001002}+75x_{002001}+75x_{002003}+100x_{002008}+75x_{003002}+60x_{003004}+35x_{003009}+60x_{004003}+90x_{004005}+55x_{004010}+90x_{005004}+40x_{005006}+35x_{005011}+40x_{006005}+100x_{006017}+110x_{007012}+100x_{007001}+70x_{007008}+100x_{008002}+70x_{008007}+75x_{008009}+140x_{008013}+78x_{009003}+80x_{009010}+75x_{009008}+125x_{009014}+55x_{010004}+90x_{010011}+80x_{010009}+90x_{010015}+50x_{011016}+90x_{011010}+35x_{011005}+50x_{01201}$

8+110x012007+65x012013+140x013008+80x013014+65x013012+55x013019+125x014009+80x014013+80x014015+55x014020+80x015014+80x015021+90x015010+50x015016+40x016017+50x016011+50x016015+100x017006+40x017016+40x017022+120x018023+50x018012+65x018019+100x019020+100x019024+55x019013+65x019018+55x020014+100x020019+120x020021+120x020025+80x021015+100x021022+120x021020+120x021026+100x022021+100x022027+40x022017+110x023028+120x023018+115x023024+100x024019+100x024029+115x024023+110x024025+100x025026+100x025030+120x025020+110x025024+100x026027+100x026025+120x026021+120x026031+100x027022+100x027026+120x027032+110x028034+110x028023+170x028029+100x029024+100x029030+120x029036+170x029028+100x030029+100x030025+100x030031+120x030037+100x031030+100x031032+120x031026+120x031038+100x032031+110x032039+120x032027+150x033042+100x033034+100x034033+110x034028+100x034035+100x034043+80x035036+110x035044+100x035034+200x036037+80x036035+120x036029+200x036045+100x037038+200x037036+120x037030+200x037046+100x038039+100x038037+120x038031+200x038047+110x039032+100x039038+100x039040+200x039048+150x040049+100x040041+100x040039+100x041040+180x041050+120x042043+150x042033+40x042051+60x043052+120x043042+100x043034+100x043044+110x044035+80x044045+100x044043+75x044053+80x045044+100x045046+200x045036+75x045054+100x046045+80x046047+200x046037+62x046055+80x047046+150x047048+200x047038+65x047056+150x048047+130x048049+200x048039+65x048057+130x049048+150x049040+110x049050+1500x049064+180x050041+150x050065+110x050049+130x050066+150x051059+100x051052+40x051042+125x051067+100x052051+60x052043+100x052053+120x052059+80x053054+80x053060+75x053044+100x053052+100x054055+80x054053+75x054045+80x054061+80x055056+100x055054+62x055046+80x055062+150x056057+80x056055+65x056047+80x056063+150x057056+65x057048+80x057064+140x059060+150x059051+120x059052+85x059069+120x059068+80x060053+140x060059+100x060061+85x060069+80x061070+100x061062+80x061054+100x061060+100x062061+80x062063+80x062055+95x062071+80x063062+150x063064+80x063056+45x063072+150x064063+150x064049+80x064057+95x064065+100x064073+150x065050+100x065075+95x065064+125x065074+300x066084+130x066050+90x066075+100x067078+70x067068+67x067051+70x068067+100x068079+120x068059+100x068078+50x069080+150x069079+50x069070+85x069059+85x069060+50x070069+80x070061+140x070071+75x070080+80x071072+100x071081+95x071062+140x071070+60x072073+80x072071+45x072063+85x072077+100x073074+60x073072+100x073064+110x073077+80x074118+100x074073+125x074065+90x074082+100x075065+110x075118+90x075066+80x077081+60x077082+85x077072+110x077073+100x078067+100x078068+100x078087+100x078086+100x079068+150x079069+100x079088+100x079087+50x080089+130x080088+75x080070+100x080069+120x080081+100x081071+80x081077+120x081080+75x081089+60x082077+80x082083+90x082074+105x082091+80x083082+90x083118+150x083093+300x084066+150x084095+100x086098+100x086097+100x086078+100x087099+100x087098+100x087078+100x087079+130x088080+50x088090+100x088079+100x088099+140x089091+50x089080+75x089081+100x089090+50x090088+130x090100+100x090089+140x090101+80x091092+140x091089+105x091082+100x091101+80x092093+80x092091+210x092103+150x093083+80x093092+110x093094+210x093104+150x094096+230x094105+110x094093+150x095084+250x095096+250x096095+150x096094+210x096106+100x097086+100x097110+100x098087+100x098086+110x098107+100x098110+100x099107+100x099087+100x099088+40x099100+130x100090+160x100102+40x100099+100x100108+130x101102+140x101090+100x101091+160x102100+130x102101+85x102103+210x102113+80x103104+210x103114+210x103092+85x103102+210x104115+80x104103+210x104093+100x104105+230x105094+150x105106+100x105104+210x105116+280x105117+150x106105+210x106117+210x106096+110x107098+100x107099+40x107108+50x107111+60x108112+100x108100+40x108107+130x110111+100x110097+100x110098+50x111112+130x111110+50x111107+60x112108+50x112111+180x112113+60x113114+210x113102+180x113112+210x114103+60x114113+80x114115+100x115116+210x115104+80x115114+150x116117+100x116115+210x116105+280x117105+210x117106+150x117116+110x118075+80x118074+90x118083

ST

x001007+x001002=1

x002001+x002003+x002008=1

x003002+x003004+x003009=1

x004003+x004005+x004010=1

x005004+x005006+x005011=1

x006005+x006017=1

x007012+x007001+x007008=1

x008002+x008007+x008009+x008013=1

x009003+x009010+x009008+x009014=1

x010004+x010011+x010009+x010015=1

x011016+x011010+x011005=1

x012018+x012007+x012013=1

x013008+x013014+x013012+x013019=1

x014009+x014013+x014015+x014020=1

x015014+x015021+x015010+x015016=1
 x016017+x016011+x016015=1
 x017006+x017016+x017022=1
 x018023+x018012+x018019=1
 x019020+x019024+x019013+x019018=1
 x020014+x020019+x020021+x020025=1
 x021015+x021022+x021020+x021026=1
 x022021+x022027+x022017=1
 x023028+x023018+x023024=1
 x024019+x024029+x024023+x024025=1
 x025026+x025030+x025020+x025024=1
 x026027+x026025+x026021+x026031=1
 x027022+x027026+x027032=1
 x028034+x028023+x028029=1
 x029024+x029030+x029036+x029028=1
 x030029+x030025+x030031+x030037=1
 x031030+x031032+x031026+x031038=1
 x032031+x032039+x032027=1
 x033042+x033034=1
 x034033+x034028+x034035+x034043=1
 x035036+x035044+x035034=1
 x036037+x036035+x036029+x036045=1
 x037038+x037036+x037030+x037046=1
 x038039+x038037+x038031+x038047=1
 x039032+x039038+x039040+x039048=1
 x040049+x040041+x040039=1
 x041040+x041050=1
 x042043+x042033+x042051=1
 x043052+x043042+x043034+x043044=1
 x044035+x044045+x044043+x044053=1
 x045044+x045046+x045036+x045054=1
 x046045+x046047+x046037+x046055=1
 x047046+x047048+x047038+x047056=1
 x048047+x048049+x048039+x048057=1
 x049048+x049040+x049050+x049064=1
 x050041+x050065+x050049+x050066=1
 x051059+x051052+x051042+x051067=1
 x052051+x052043+x052053+x052059=1
 x053054+x053060+x053044+x053052=1
 x054055+x054053+x054045+x054061=1
 x055056+x055054+x055046+x055062=1
 x056057+x056055+x056047+x056063=1
 x057056+x057048+x057064=1
 x059060+x059051+x059052+x059069+x059068=1
 x060053+x060059+x060061+x060069=1
 x061070+x061062+x061054+x061060=1
 x062061+x062063+x062055+x062071=1
 x063062+x063064+x063056+x063072=1
 x064063+x064049+x064057+x064065+x064073=1
 x065050+x065075+x065064+x065074=1
 x066084+x066050+x066075=1
 x067078+x067068+x067051=1
 x068067+x068079+x068059+x068078=1
 x069080+x069070+x069059+x069060+x069079=1
 x070069+x070061+x070071+x070080=1
 x071072+x071081+x071062+x071070=1
 x072073+x072071+x072063+x072077=1
 x073074+x073072+x073064+x073077=1
 x074118+x074073+x074065+x074082=1
 x075065+x075118+x075066=1

x077081+x077082+x077072+x077073=1
x078067+x078068+x078087+x078086=1
x079068+x079069+x079088+x079087=1
x080089+x080088+x080070+x080069+x080081=1
x081071+x081077+x081080+x081089=1
x082077+x082083+x082074+x082091=1
x083082+x083118+x083093=1
x084066+x084095=1
x086098+x086097+x086078=1
x087099+x087098+x087078+x087079=1
x088080+x088090+x088079+x088099=1
x089091+x089080+x089081+x089090=1
x090088+x090100+x090089+x090101=1
x091092+x091089+x091082+x091101=1
x092093+x092091+x092103=1
x093083+x093092+x093094+x093104=1
x094096+x094105+x094093=1
x095084+x095096=1
x096095+x096094+x096106=1
x097086+x097110=1
x098087+x098086+x098107+x098110=1
x099107+x099087+x099088+x099100=1
x100090+x100102+x100099+x100108=1
x101102+x101090+x101091=1
x102100+x102101+x102103+x102113=1
x103104+x103114+x103092+x103102=1
x104115+x104103+x104093+x104105=1
x105094+x105106+x105104+x105116+x105117=1
x106105+x106117+x106096=1
x107098+x107099+x107108+x107111=1
x108112+x108100+x108107=1
x110111+x110097+x110098=1
x111112+x111110+x111107=1
x112108+x112111+x112113=1
x113114+x113102+x113112=1
x114103+x114113+x114115=1
x115116+x115104+x115114=1
x116117+x116115+x116105=1
x117105+x117106+x117116=1
x118075+x118074+x118083=1

x002001+x007001=1
x001002+x003002+x008002=1
x002003+x004003+x009003=1
x003004+x005004+x010004=1
x004005+x006005+x011005=1
x005006+x017006=1
x001007+x008007+x012007=1
x002008+x007008+x009008+x013008=1
x003009+x008009+x010009+x014009=1
x004010+x009010+x011010+x015010=1
x005011+x010011+x016011=1
x007012+x013012+x018012=1
x008013+x012013+x014013+x019013=1
x009014+x013014+x015014+x020014=1
x010015+x014015+x016015+x021015=1
x011016+x015016+x017016=1
x006017+x016017+x022017=1
x012018+x019018+x023018=1
x013019+x018019+x020019+x024019=1

x014020+x019020+x021020+x025020=1
 x015021+x020021+x022021+x026021=1
 x017022+x021022+x027022=1
 x018023+x024023+x028023=1
 x019024+x023024+x025024+x029024=1
 x020025+x024025+x026025+x030025=1
 x021026+x025026+x027026+x031026=1
 x022027+x026027+x032027=1
 x023028+x029028+x034028=1
 x024029+x028029+x030029+x036029=1
 x025030+x029030+x031030+x037030=1
 x026031+x030031+x032031+x038031=1
 x027032+x031032+x039032=1
 x034033+x042033=1
 x028034+x033034+x035034+x043034=1
 x034035+x036035+x044035=1
 x029036+x035036+x037036+x045036=1
 x030037+x036037+x038037+x046037=1
 x031038+x037038+x039038+x047038=1
 x032039+x038039+x040039+x048039=1
 x039040+x041040+x049040=1
 x040041+x050041=1
 x033042+x043042+x051042=1
 x034043+x042043+x044043+x052043=1
 x035044+x043044+x045044+x053044=1
 x036045+x044045+x046045+x054045=1
 x037046+x045046+x047046+x055046=1
 x038047+x046047+x048047+x056047=1
 x039048+x047048+x049048+x057048=1
 x040049+x048049+x050049+x064049=1
 x041050+x049050+x065050+x066050=1
 x042051+x052051+x059051+x067051=1
 x043052+x051052+x053052+x059052=1
 x044053+x052053+x054053+x060053=1
 x045054+x053054+x055054+x061054=1
 x046055+x054055+x056055+x062055=1
 x047056+x055056+x057056+x063056=1
 x048057+x056057+x064057=1
 x051059+x052059+x060059+x068059+x069059=1
 x053060+x059060+x061060+x069060=1
 x054061+x060061+x062061+x070061=1
 x055062+x061062+x063062+x071062=1
 x056063+x062063+x064063+x072063=1
 x057064+x049064+x063064+x065064+x073064=1
 x050065+x064065+x074065+x075065=1
 x050066+x075066+x084066=1
 x051067+x068067+x078067=1
 x059068+x067068+x078068+x079068=1
 x059069+x060069+x070069+x080069+x079069=1
 x061070+x069070+x071070+x080070=1
 x062071+x070071+x072071+x081071=1
 x063072+x071072+x073072+x077072=1
 x064073+x072073+x074073+x077073=1
 x065074+x073074+x082074+x118074=1
 x065075+x066075+x118075=1
 x072077+x073077+x081077+x082077=1
 x067078+x068078+x086078+x087078=1
 x068079+x069079+x087079+x088079=1
 x070080+x069080+x081080+x088080+x089080=1
 x071081+x077081+x080081+x089081=1

x074082+x077082+x083082+x091082=1
 x082083+x093083+x118083=1
 x066084+x095084=1
 x078086+x097086+x098086=1
 x078087+x079087+x098087+x099087=1
 x079088+x080088+x090088+x099088=1
 x080089+x081089+x090089+x091089=1
 x088090+x089090+x100090+x101090=1
 x082091+x089091+x092091+x101091=1
 x091092+x093092+x103092=1
 x083093+x092093+x094093+x104093=1
 x093094+x096094+x105094=1
 x084095+x096095=1
 x094096+x095096+x106096=1
 x086097+x110097=1
 x086098+x087098+x107098+x110098=1
 x087099+x088099+x100099+x107099=1
 x090100+x099100+x102100+x108100=1
 x090101+x091101+x102101=1
 x100102+x101102+x103102+x113102=1
 x092103+x102103+x104103+x114103=1
 x093104+x103104+x105104+x115104=1
 x094105+x104105+x106105+x116105+x117105=1
 x096106+x105106+x117106=1
 x098107+x099107+x108107+x111107=1
 x100108+x107108+x112108=1
 x097110+x098110+x111110=1
 x107111+x110111+x112111=1
 x108112+x111112+x113112=1
 x102113+x112113+x114113=1
 x103114+x113114+x115114=1
 x104115+x114115+x116115=1
 x105116+x115116+x117116=1
 x105117+x106117+x116117=1
 x074118+x075118+x083118=1
 x001007=1
 x005011=1
 x007012=1
 x009014=1
 x018023=1
 x020025=1
 x025030=1
 x030029=1
 x036045=1
 x038047=1
 x042043=1
 x048049=1
 x056063=1
 x067078=1
 x069060=1
 x081080=1
 x083082=1
 x070071=1
 x087099=1
 x107098=1
 x078087=1
 x097110=1

ZONA 4

MIN

100x001002+180x001009+100x002001+50x002003+180x002010+50x003002+180x003004+180x003011+180x004003+80x004005+80x005004+150x005006+100x005012+150x006005+130x006007+150x006014+130x007006+180x007008+150x007015+180x008007+150x008016+180x009001+180x009010+180x009017+180x010002+180x010009+180x010018+75X010011+180x011003+180x011012+75X011010+180x011019+100x012005+180x012011+50x012013+50x013012+150x013014+100x013020+150x014006+150x014013+130x014015+230x014022+150x015007+130x015014+180x015016+230x015023+150x016008+180x016015+230x016024+180x017009+180x017018+180x017025+180x018010+180x018017+50x018019+180x018026+180x019011+50x019018+180x019020+180x019027+100x020013+180x020019+130x020021+130x021020+150x021022+180x021027+230x021034+230x022014+150x022021+130x022023+230x022035+230x023015+130x023022+180x023024+230x023036+230x024016+180x024023+230x024037+180x025017+180x025026+180x025031+180x026018+180x026025+75X026027+180x026032+180x027019+180x027021+75X027026+180x027033+130x028029+200x028038+130x029028+200x029030+250x029039+200x030029+130x030031+200x030041+180x031025+130x031030+180x031032+180x031042+180x032026+180x032031+50x032033+180x032043+180x033027+50x033032+180x033034+180x033044+230x034021+180x034033+150x034035+180x034045+230x035022+150x035034+130x035036+180x035046+230x036023+130x036035+180x036037+180x036047+230x037024+180x037036+180x037048+200x038028+130x038039+130x038049+250x039029+130x039038+100x039040+130x039050+100x040039+130x040041+130x040051+200x041030+130x041040+180x041042+130x041052+180x042031+180x042041+180x042043+180x042053+180x043032+180x043042+50x043044+180x043054+180x044033+50x044043+180x044045+180x044055+180x045034+180x045044+150x045046+180x045056+180x046035+150x046045+130x046047+180x046057+180x047036+130x047046+180x047048+180x047058+180x048037+180x048047+180x048059+130x049038+130x049050+150x049060+130x050039+130x050049+100x050051+150x050061+130x051040+100x051050+130x051052+150x051062+130x052041+130x052051+180x052053+150x052063+180x053042+180x053052+180x053054+130x053064+180x054043+180x054053+50x054055+130x054065+180x055044+50x055054+180x055056+130x055066+180x056045+180x056055+150x056057+150x056067+180x057046+150x057056+130x057058+150x057068+180x058047+130x058057+180x058059+150x058069+180x059048+180x059058+150x059070+150x060049+130x060061+100x060071+150x061050+130x061060+100x061062+100x061072+150x062051+100x062061+130x062063+100x062073+150x063052+130x063062+100x063074+130x064053+180x064065+130x064075+130x065054+180x065064+50x065066+130x065076+130x066055+50x066065+180x066067+130x066077+150x067056+180x067066+150x067068+130x067078+150x068057+150x068067+130x068069+150x069058+130x069068+180x069070+150x070059+180x070069+100x071060+130x071072+150x071079+100x072061+130x072071+100x072073+150x072080+100x073062+100x073072+130x073074+150x073081+100x074063+130x074073+150x074082+130x075064+180x075076+130x075083+130x076065+180x076075+50x076077+130x076084+130x077066+50x077076+180x077078+130x077085+130x078067+180x078077+130x078086+150x079071+130x079080+150x079087+150x080072+130x080079+100x080081+130x080088+150x081073+100x081080+130x081082+130x081089+150x082074+130x082081+130x082083+170x082090+130x083075+130x083082+180x083084+130x083091+130x084076+180x084083+50x084085+130x084092+130x085077+50x085084+180x085086+130x085093+130x086078+180x086085+130x086094+150x087079+130x087088+130x087095+130x088080+130x088087+130x088089+150x088096+130x089081+130x089088+50x089090+170x090082+50x090089+200x090091+130x090097+130x091083+200x091090+180x091092+130x091098+130x092084+180x092091+50x092093+130x092099+130x093085+50x093092+180x093094+130x093100+130x094086+180x094093+130x094101+130x095087+130x095096+150x096088+130x096095+200x096097+200x096102+200x096111+130x097090+200x097096+200x097098+100x097102+130x098091+200x098097+180x098099+130x098103+130x099092+180x099098+50x099100+130x099108+130x100093+50x100099+180x100101+130x100105+130x101094+180x101100+130x101106+200x102096+100x102097+200x102103+230x102112+130x103098+200x103102+180x103105+130x103107+250x103113+130x105100+50x105103+180x105106+130x105109+130x106101+180x106105+180x106110+130x107103+130x107108+250x107114+100x108099+130x108107+50x108109+300x108115+130x109105+50x109108+180x109110+230x109116+180x110106+180x110109+180x110117+200x111096+200x111112+230x112102+200x112111+200x112113+250x113103+200x113112+100x113114+250x114107+100x114113+200x114115+150x115108+200x115114+50x115118+230x116109+180x116117+50x116118+50X116120+180x117110+180x117116+150x117119+150x118115+50x118116+180x118119+150x119117+180x119118+150X120108+150X120115+50X120116

ST

X001002+X001009=1
X002001+X002003+X002010=1
X003002+X003004+X003011=1
X004003+X004005=1
X005004+X005006+X005012=1

X006005+X006007+X006014=1
X007006+X007008+X007015=1
X008007+X008016=1
X009001+X009010+X009017=1
X010002+X010009+X010011+X010018=1
X011003+X011012+X011019+X011010=1
X012005+X012011+X012013=1
X013012+X013014+X013020=1
X014006+X014013+X014015+X014022=1
X015007+X015014+X015016+X015023=1
X016008+X016015+X016024=1
X017009+X017018+X017025=1
X018010+X018017+X018019+X018026=1
X019011+X019018+X019020+X019027=1
X020013+X020019+X020021=1
x021020+x021022+x021027+x021034=1
x022014+x022021+x022023+x022035=1
x023015+x023022+x023024+x023036=1
x024016+x024023+x024037=1
x025017+x025026+x025031=1
x026018+x026025+x026032+X026027=1
x027019+x027021+x027033+X027026=1
x028029+x028038=1
x029028+x029030+x029039=1
x030029+x030031+x030041=1
x031025+x031030+x031032+x031042=1
x032026+x032031+x032033+x032043=1
x033027+x033032+x033034+x033044=1
x034021+x034033+x034035+x034045=1
x035022+x035034+x035036+x035046=1
x036023+x036035+x036037+x036047=1
x037024+x037036+x037048=1
x038028+x038039+x038049=1
x039029+x039038+x039040+x039050=1
x040039+x040041+x040051=1

x041030+x041040+x041042+x041052=1
x042031+x042041+x042043+x042053=1
x043032+x043042+x043044+x043054=1
x044033+x044043+x044045+x044055=1
x045034+x045044+x045046+x045056=1
x046035+x046045+x046047+x046057=1
x047036+x047046+x047048+x047058=1
x048037+x048047+x048059=1
x049038+x049050+x049060=1
x050039+x050049+x050051+x050061=1
x051040+x051050+x051052+x051062=1
x052041+x052051+x052053+x052063=1
x053042+x053052+x053054+x053064=1
x054043+x054053+x054055+x054065=1
x055044+x055054+x055056+x055066=1
x056045+x056055+x056057+x056067=1
x057046+x057056+x057058+x057068=1
x058047+x058057+x058059+x058069=1
x059048+x059058+x059070=1
x060049+x060061+x060071=1
x061050+x061060+x061062+x061072=1
x062051+x062061+x062063+x062073=1
x063052+x063062+x063074=1
x064053+x064065+x064075=1

x065054+x065064+x065066+x065076=1
x066055+x066065+x066067+x066077=1
x067056+x067066+x067068+x067078=1
x068057+x068067+x068069=1
x069058+x069068+x069070=1
x070059+x070069=1

x071060+x071072+x071079=1
x072061+x072071+x072073+x072080=1
x073062+x073072+x073074+x073081=1
x074063+x074073+x074082=1
x075064+x075076+x075083=1
x076065+x076075+x076077+x076084=1
x077066+x077076+x077078+x077085=1
x078067+x078077+x078086=1
x079071+x079080+x079087=1
x080072+x080079+x080081+x080088=1
x081073+x081080+x081082+x081089=1
x082074+x082081+x082083+x082090=1
x083075+x083082+x083084+x083091=1
x084076+x084083+x084085+x084092=1
x085077+x085084+x085086+x085093=1
x086078+x086085+x086094=1
x087079+x087088+x087095=1
x088080+x088087+x088089+x088096=1
x089081+x089088+x089090=1
x090082+x090089+x090091+x090097=1
x091083+x091090+x091092+x091098=1
x092084+x092091+x092093+x092099=1
x093085+x093092+x093094+x093100=1
x094086+x094093+x094101=1
x095087+x095096=1
x096088+x096095+x096097+x096102+x096111<=2
x097090+x097096+x097098+x097102=1
x098091+x098097+x098099+x098103=1
x099092+x099098+x099100+x099108=1
x100101+x100105+x100093+x100099=1
x101100+x101106+x101094=1
x102103+x102096+x102097+x102112=1
x103102+x103105+x103107+x103098+x103113=1
x105100+x105103+x105106+x105109=1
x106101+x106105+x106110=1
x107103+x107108+x107114=1
x108099+x108107+x108109+x108120=1
x109105+x109108+x109110+x109116=1
x110106+x110109+x110117=1
x111096+x111112=1
x112102+x112111+x112113=1
x113103+x113112+x113114=1
x114107+x114113+x114115=1
x115120+x115114+x115118=1
x116109+x116117+x116118+x116120=1
x117110+x117116+x117119=1
x118115+x118116+x118119=1
x119117+x119118=1

x002001+x009001=1
x001002+x003002+x010002=1
x002003+x004003+x011003=1
x003004+x005004=1

x004005+x006005+x012005=1
x005006+x007006+x014006=1
x006007+x008007+x015007=1
x007008+x016008=1
x001009+x010009+x017009=1
x002010+x009010+x018010+X011010=1
x003011+x012011+x019011+X010011=1
x005012+x011012+x013012=1
x012013+x014013+x020013=1
x006014+x013014+x015014+x022014=1
x007015+x014015+x016015+x023015=1
x008016+x015016+x024016=1
x009017+x018017+x025017=1
x010018+x017018+x019018+x026018=1
x011019+x018019+x020019+x027019=1
x013020+x019020+x021020=1
x020021+x022021+x027021+x034021=1
x014022+x021022+x023022+x035022=1
x015023+x022023+x024023+x036023=1
x016024+x023024+x037024=1
x017025+x026025+x031025=1
x018026+x025026+x032026+X027026=1
x019027+x021027+x033027+X026027=1
x029028+x038028=1
x028029+x030029+x039029=1
x029030+x031030+x041030=1
x025031+x030031+x032031+x042031=1
x026032+x031032+x033032+x043032=1
x027033+x032033+x034033+x044033=1
x021034+x033034+x035034+x045034=1
x022035+x034035+x036035+x046035=1
x023036+x035036+x037036+x047036=1
x024037+x036037+x048037=1
x028038+x039038+x049038=1
x029039+x038039+x040039+x050039=1
x039040+x041040+x051040=1

x030041+x040041+x042041+x052041=1
x031042+x041042+x043042+x053042=1
x032043+x042043+x044043+x054043=1
x033044+x043044+x045044+x055044=1
x034045+x044045+x046045+x056045=1
x035046+x045046+x047046+x057046=1
x036047+x046047+x048047+x058047=1
x037048+x047048+x059048=1
x038049+x050049+x060049=1
x039050+x049050+x051050+x061050=1
x040051+x050051+x052051+x062051=1
x041052+x051052+x053052+x063052=1
x042053+x052053+x054053+x064053=1
x043054+x053054+x055054+x065054=1
x044055+x054055+x056055+x066055=1
x045056+x055056+x057056+x067056=1
x046057+x056057+x058057+x068057=1
x047058+x057058+x059058+x069058=1
x048059+x058059+x070059=1
x049060+x061060+x071060=1
x050061+x060061+x062061+x072061=1
x051062+x061062+x063062+x073062=1
x052063+x062063+x074063=1

x053064+x065064+x075064=1
 x054065+x064065+x066065+x076065=1
 x055066+x065066+x067066+x077066=1
 x056067+x066067+x068067+x078067=1
 x057068+x067068+x069068=1
 x058069+x068069+x070069=1
 x059070+x069070=1
 x060071+x072071+x079071=1
 x061072+x071072+x073072+x080072=1
 x062073+x072073+x074073+x081073=1
 x063074+x073074+x082074=1
 x064075+x076075+x083075=1
 x065076+x075076+x077076+x084076=1
 x066077+x076077+x078077+x085077=1
 x067078+x077078+x086078=1
 x071079+x080079+x087079=1
 x072080+x079080+x081080+x088080=1
 x073081+x080081+x082081+x089081=1
 x074082+x081082+x083082+x090082=1
 x075083+x082083+x084083+x091083=1
 x076084+x083084+x085084+x092084=1
 x077085+x084085+x086085+x093085=1
 x078086+x085086+x094086=1
 x079087+x088087+x095087=1
 x080088+x087088+x089088+x096088=1
 x081089+x088089+x090089=1
 x082090+x089090+x091090+x097090=1
 x083091+x090091+x092091+x098091=1
 x084092+x091092+x093092+x099092=1
 x085093+x092093+x094093+x100093=1
 x086094+x093094+x101094=1
 x087095+x096095=1
 x088096+x095096+x097096+x102096+x111096<=2
 x090097+x096097+x098097+x102097=1
 x091098+x097098+x099098+x103098=1
 x092099+x098099+x100099+x108099=1
 x093100+x099100+x101100+x105100=1
 x094101+x100101+x106101=1
 x096102+x097102+x103102+x112102=1
 x098103+x102103+x105103+x107103+x113103=1
 x100105+x103105+x106105+x109105=1
 x101106+x105106+x110106=1
 x103107+x108107+x114107=1
 x099108+x107108+x109108+x120108=1
 x105109+x108109+x110109+x116109=1
 x106110+x109110+x117110=1
 x096111+x112111=1
 x102112+x111112+x113112=1
 x103113+x112113+x114113=1
 x107114+x113114+x115114=1
 x108115+x114115+x120115=1
 x109116+x117116+x118116+x120116=1
 x110117+x116117+x119117=1
 x115118+x116118+x119118=1

 x117119+x118119=1
 x115120+x108120+x116120=1
 X002003=1
 x017018=1
 X058059=1

X067066=1
x006014=1
X096102=1
x068067=1
x033027=1
x072073=1
x075076=1
X048047=1
x039040=0
x045046=0
x090089=0
x093100=0
x051052=1
x086085=1
x071072=1
x091092=1
x073074=1
x110117=1
x053054=1
x083091=1
x097096=1
x105106=1

ZONA 5

MIN

140X0102+50X0105+140X0201+200X0203+50X0206+200X0302+160X0304+50X0307+160X0403+50X0408+50X0501+150X0506+100X0509+50X0602+150X0605+200X0607+100X0610+50X0703+200X0706+160X0708+100X0711+50X0804+160X0807+100X0812+100X0905+150X0910+100X0913+100X1006+150X1009+200X1011+100X1014+100X1107+200X1110+160X1112+100X1115+100X1208+160X1211+100X1216+100X1309+150X1314+100X1317+100X1410+150X1413+200X1415+100X1418+100X1511+200X1514+160X1516+100X1519+100X1612+160X1615+100X1620+90X1621+100X1713+150X1718+100X1722+100X1814+150X1817+200X1819+100X1823+100X1915+200X1918+160X1920+100X1924+100X2016+160X2019+80X2021+100X2025+90X2116+80X2120+110X2126+100X2217+150X2223+100X2227+100X2318+150X2322+200X2324+100X2328+100X2419+200X2423+160X2425+100X2429+100X2520+160X2524+150X2526+100X2530+110X2621+150X2625+100X2631+100X2722+150X2728+130X2732+100X2823+150X2827+200X2829+130X2833+100X2924+200X2928+160X2930+130X2934+100X3025+160X3029+150X3031+130X3035+100X3126+150X3130+130X3136+130X3227+150X3233+130X3237+130X3328+150X3332+200X3334+130X3338+130X3429+200X3433+160X3435+130X3439+130X3530+160X3534+150X3536+130X3540+130X3631+150X3635+130X3641+130X3732+150X3738+150X3742+130X3833+150X3837+200X3839+150X3843+130X3934+200X3938+160X3940+150X3944+130X4035+160X4039+150X4041+150X4045+130X4136+150X4140+150X4146+210X4148+150X4237+150X4243+130X4249+150X4338+150X4342+200X4344+130X4350+150X4439+200X4443+160X4445+130X4451+150X4540+160X4544+150X4546+130X4552+150X4641+150X4645+160X4648+130X4653+210X4841+160X4846+130X4854+130X4855+130X4942+150X4950+150X4956+130X5043+150X5049+200X5051+150X5057+130X5144+200X5150+160X5152+150X5158+130X5245+160X5251+150X5253+150X5259+130X5346+150X5352+100X5354+150X5360+130X5448+100X5453+100X5455+150X5461+130X5548+100X5554+150X5562+150X5649+150X5657+50X5663+150X5750+150X5756+200X5758+50X5764+150X5851+200X5857+160X5859+110X5865+150X5952+160X5958+150X5960+110X5966+150X6053+150X6059+100X6061+110X6067+150X6154+100X6160+100X6162+110X6168+150X6255+100X6261+110X6269+50X6356+150X6364+100X6370+50X6457+150X6463+50X6491+110X6558+160X6566+110X6572+200X6591+110X6659+160X6665+150X6667+110X6673+110X6760+150X6766+100X6768+110X6774+110X6861+100X6867+100X6869+110X6875+110X6962+100X6968+110X6976+100X7063+150X7091+100X7077+50X7191+130X7172+100X7178+110X7265+130X7271+160X7273+110X7279+110X7366+160X7372+150X7374+110X7380+110X7467+150X7473+100X7475+110X7481+110X7568+100X7574+100X7576+110X7582+110X7669+100X7675+110X7683+100X7770+150X7778+130X7784+100X7871+150X7877+200X7879+100X7885+110X7972+200X7978+111X7980+100X7986+110X8073+111X8079+150X8081+100X8087+110X8174+150X8180+100X8182+100X8188+110X8275+100X8281+100X8283+100

X8289+110X8376+100X8382+100X8390+130X8477+150X8485+200X8586+100X8578+150X8584+100X8679+200X8685+200X8687+100X8780+200X8786+200X8788+100X8881+200X8887+200X8889+100X8982+200X8988+200X8990+100X9083+200X9089+50X9164+150X9170+200X9165+50X9171

ST

X0201+X0203+X0206=1

X0302+X0304+X0307=1

X0403+X0408=1

X0501+X0506+X0509=1

X0602+X0605+X0607+X0610=1

X0703+X0706+X0708+X0711=1

X0804+X0807+X0812=1

X0905+X0910+X0913=1

X1006+X1009+X1011+X1014=1

X1107+X1110+X1112+X1115=1

X1208+X1211+X1216=1

X1309+X1314+X1317=1

X1410+X1413+X1415+X1418=1

X1511+X1514+X1516+X1519=1

X1612+X1615+X1620+X1621=1

X1713+X1718+X1722=1

X1814+X1817+X1819+X1823=1

X1915+X1918+X1920+X1924=1

X2016+X2019+X2021+X2025=1

X2116+X2120+X2126=1

X2217+X2223+X2227=1

X2318+X2322+X2324+X2328=1

X2419+X2423+X2425+X2429=1

X2520+X2524+X2526+X2530=1

X2621+X2625+X2631=1

X2722+X2728+X2732=1

X2823+X2827+X2829+X2833=1

X2924+X2928+X2930+X2934=1

X3025+X3029+X3031+X3035=1

X3126+X3130+X3136=1

X3227+X3233+X3237=1

X3328+X3332+X3334+X3338=1

X3429+X3433+X3435+X3439=1

X3530+X3534+X3536+X3540=1

X3631+X3635+X3641=1

X3732+X3738+X3742=1

X3833+X3837+X3839+X3843=1

X3934+X3938+X3940+X3944=1

X4035+X4039+X4041+X4045=1

X4136+X4140+X4146+X4148=1

X4237+X4243+X4249=1

X4338+X4342+X4344+X4350=1

X4439+X4443+X4445+X4451=1

X4540+X4544+X4546+X4552=1

X4641+X4645+X4648+X4653=1

X4841+X4846+X4854+X4855=1

X4942+X4950+X4956=1

X5043+X5049+X5051+X5057=1

X5144+X5150+X5152+X5158=1

X5245+X5251+X5253+X5259=1

X5346+X5352+X5354+X5360=1

X5448+X5453+X5455+X5461=1

X5548+X5554+X5562=1

X5649+X5657+X5663=1

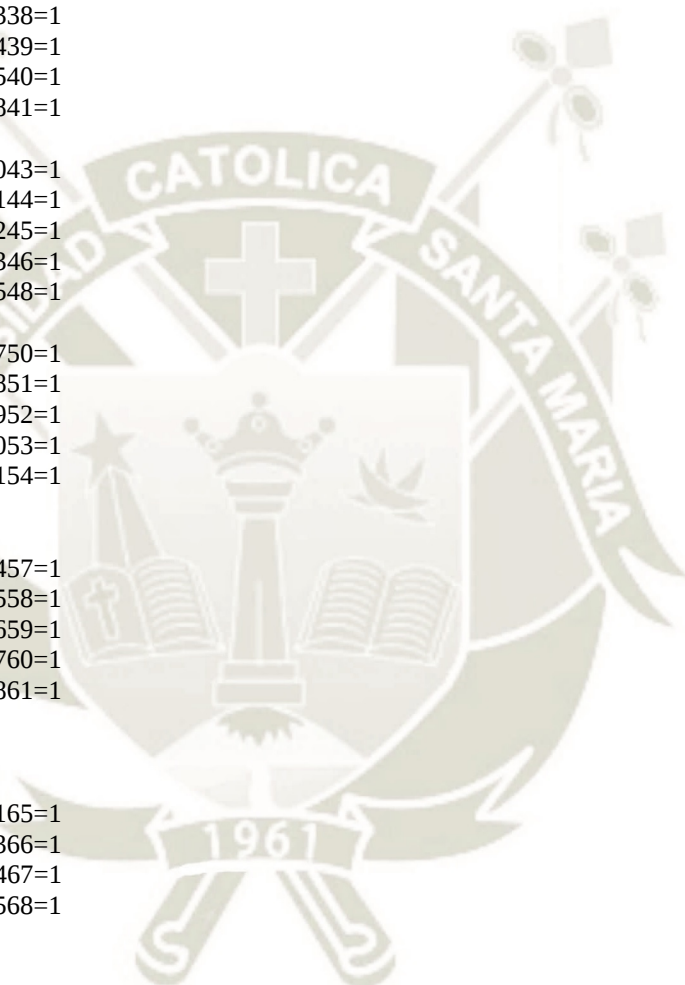
X5750+X5756+X5758+X5764=1

X5851+X5857+X5859+X5865=1

X5952+X5958+X5960+X5966=1
X6053+X6059+X6061+X6067=1
X6154+X6160+X6162+X6168=1
X6255+X6261+X6269=1
X6356+X6364+X6370=1
X6457+X6463+X6491=1
X6558+X6566+X6572+X6591=1
X6659+X6665+X6667+X6673=1
X6760+X6766+X6768+X6774=1
X6861+X6867+X6869+X6875=1
X6962+X6968+X6976=1
X7063+X7091+X7077=1
X7191+X7172+X7178=1
X7265+X7271+X7273+X7279=1
X7366+X7372+X7374+X7380=1
X7467+X7473+X7475+X7481=1
X7568+X7574+X7576+X7582=1
X7669+X7675+X7683=1
X7770+X7778+X7784=1
X7871+X7877+X7879+X7885=1
X7972+X7978+X7980+X7986=1
X8073+X8079+X8081+X8087=1
X8174+X8180+X8182+X8188=1
X8275+X8281+X8283+X8289=1
X8376+X8382+X8390=1
X8477+X8485=1
X8586+X8578+X8584=1
X8679+X8685+X8687=1
X8780+X8786+X8788=1
X8881+X8887+X8889=1
X8982+X8988+X8990=1
X9083+X9089=1
X9164+X9170+X9165+X9171=1

X0201+X0501=1
X0102+X0302+X0602=1
X0203+X0403+X0703=1
X0304+X0804=1
X0105+X0605+X0905=1
X0206+X0506+X0706+X1006=1
X0307+X0607+X0807+X1107=1
X0408+X0708+X1208=1
X0509+X1009+X1309=1
X0610+X0910+X1110+X1410=1
X0711+X1011+X1211+X1511=1
X0812+X1112+X1612=1
X0913+X1413+X1713=1
X1014+X1314+X1514+X1814=1
X1115+X1415+X1615+X1915=1
X1216+X1516+X2016+X2116=1
X1317+X1817+X2217=1
X1418+X1718+X1918+X2318=1
X1519+X1819+X2019+X2419=1
X1620+X1920+X2120+X2520=1
X1621+X2021+X2621=1
X1722+X2322+X2722=1
X1823+X2223+X2423+X2823=1
X1924+X2324+X2524+X2924=1
X2025+X2425+X2625+X3025=1

X2126+X2526+X3126=1
 X2227+X2827+X3227=1
 X2328+X2728+X2928+X3328=1
 X2429+X2829+X3029+X3429=1
 X2530+X2930+X3130+X3530=1
 X2631+X3031+X3631=1
 X2732+X3332+X3732=1
 X2833+X3233+X3433+X3833=1
 X2934+X3334+X3534+X3934=1
 X3035+X3435+X3635+X4035=1
 X3136+X3536+X4136=1
 X3237+X3837+X4237=1
 X3338+X3738+X3938+X4338=1
 X3439+X3839+X4039+X4439=1
 X3540+X3940+X4140+X4540=1
 X3641+X4041+X4641+X4841=1
 X3742+X4342+X4942=1
 X3843+X4243+X4443+X5043=1
 X3944+X4344+X4544+X5144=1
 X4045+X4445+X4645+X5245=1
 X4146+X4546+X4846+X5346=1
 X4148+X4648+X5448+X5548=1
 X4249+X5049+X5649=1
 X4350+X4950+X5150+X5750=1
 X4451+X5051+X5251+X5851=1
 X4552+X5152+X5352+X5952=1
 X4653+X5253+X5453+X6053=1
 X4854+X5354+X5554+X6154=1
 X4855+X5455+X6255=1
 X4956+X5756+X6356=1
 X5057+X5657+X5857+X6457=1
 X5158+X5758+X5958+X6558=1
 X5259+X5859+X6059+X6659=1
 X5360+X5960+X6160+X6760=1
 X5461+X6061+X6261+X6861=1
 X5562+X6162+X6962=1
 X5663+X6463+X7063=1
 X5764+X6364+X9164=1
 X5865+X6665+X7265+X9165=1
 X5966+X6566+X6766+X7366=1
 X6067+X6667+X6867+X7467=1
 X6168+X6768+X6968+X7568=1
 X6269+X6869+X7669=1
 X6370+X7770+X9170=1
 X7271+X7871+X9171=1
 X6572+X7172+X7372+X7972=1
 X6673+X7273+X7473+X8073=1
 X6774+X7374+X7574+X8174=1
 X6875+X7475+X7675+X8275=1
 X6976+X7576+X8376=1
 X7077+X7877+X8477=1
 X7178+X7778+X7978+X8578=1
 X7279+X7879+X8079+X8679=1
 X7380+X7980+X8180+X8780=1
 X7481+X8081+X8281+X8881=1
 X7582+X8182+X8382+X8982=1
 X7683+X8283+X9083=1
 X7784+X8584=1
 X7885+X8485+X8685=1
 X7986+X8586+X8786=1



X8087+X8687+X8887=1
X8188+X8788+X8988=1
X8289+X8889+X9089=1
X8390+X8990=1
X6491+X6591+X7091+X7191=1
x4546=1
x8687=1
x0607=1
x2526=1
x3536=1
x0201=1
x0711=1
x3742=1
x4956=1
x8180=1
x8376=1
X6255=1
x8881=0

ZONA 6

MIN

130X0102+80X0110+130X0201+130X0203+100X0211+130X0302+150X0304+130X0312+150X0403+110X0405+80X0487+110X0504+160X0506+100X0514+160X0605+100X0607+100X0615+100X0706+100X0708+100X0716+100X0807+180X0809+100X0817+180X0908+100X0918+80X1001+130X1011+100X1019+100X1102+130X1110+130X1112+100X1120+130X1203+130X1211+140X1213+100X1221+80X1387+140X1312+100X1322+100X1323+100X1405+160X1415+50X1423+100X1487+100X1506+160X1514+100X1516+200X1525+100X1607+100X1615+100X1617+200X1626+100X1708+100X1716+180X1718+200X1727+100X1809+180X1817+200X1828+100X1910+130X1920+100X1929+100X2011+130X2019+130X2021+100X2030+100X2112+130X2120+140X2122+100X2131+100X2213+140X2221+100X2224+100X2232+100X2313+50X2314+100X2324+100X2422+100X2423+160X2425+100X2433+200X2515+160X2524+100X2526+100X2534+200X2616+100X2625+100X2627+100X2635+200X2717+100X2726+180X2728+100X2736+200X2818+180X2827+100X2837+100X2919+130X2930+100X2938+100X3020+130X3029+130X3031+100X3039+100X3121+130X3130+140X3132+100X3140+100X3222+140X3231+100X3233+100X3241+100X3324+100X3332+100X3334+100X3342+100X3425+100X3433+100X3435+100X3443+100X3526+100X3534+100X3536+100X3586+100X3627+100X3635+180X3637+100X3644+100X3728+180X3736+100X3745+100X3829+130X3839+150X3846+100X3930+130X3938+130X3940+150X3947+100X4031+130X4039+140X4041+150X4048+100X4132+140X4140+100X4142+150X4149+100X4233+100X4241+160X4243+100X4250+100X4334+160X4342+100X4386+100X4351+100X4436+100X4486+180X4445+100X4452+100X4537+180X4544+100X4554+150X4638+130X4647+130X4655+150X4739+130X4746+130X4748+130X4756+150X4840+130X4847+140X4849+130X4857+150X4941+140X4948+100X4950+130X4958+100X5042+100X5049+160X5051+130X5059+100X5143+160X5150+200X5153+130X5160+100X5244+50X5253+180X5254+200X5351+50X5352+100X5361+100X5445+180X5452+150X5462+130X5546+130X5556+130X5647+130X5655+130X5657+130X5663+130X5748+130X5756+140X5758+130X5849+140X5857+100X5859+130X5864+130X5950+100X5958+160X5960+130X5965+130X6051+160X6059+200X6061+130X6066+100X6153+200X6160+200X6162+130X6167+150X6254+200X6261+130X6268+130X6356+250X6364+150X6369+130X6458+250X6463+150X6465+150X6470+130X6559+150X6564+150X6566+150X6571+130X6660+150X6665+300X6667+150X6672+130X6761+300X6766+150X6768+150X6773+130X6862+150X6867+150X6874+150X6963+250X6970+80X6975+150X7064+250X7069+150X7071+80X7076+150X7165+150X7170+150X7172+80X7177+150X7266+150X7271+300X7273+80X7278+150X7367+300X7372+150X7374+80X7379+150X7468+150X7473+250X7485+80X7569+250X7576+170X7580+80X7670+250X7675+150X7677+170X7681+80X7771+150X7776+150X7778+170X7782+80X7872+150X7877+300X7879+170X7883+80X7973+300X7978+170X7984+170X8075+250X8081+170X8176+250X8180+150X8182+170X8277+150X8281+150X8283+170X8378+150X8382+300X8384+170X8479+300X8483+150X8485+150X8584+240X8574+100X8635+100X8643+100X8644+80X8704+80X8713+100X8714

st

X0102+X0110=1
X0201+X0203+X0211=1
X0302+X0304+X0312=1

X0403+X0405+X0487=1
 X0504+X0506+X0514=1
 X0605+X0607+X0615=1
 X0706+X0708+X0716=1
 X0807+X0809+X0817=1
 X0908+X0918=1
 X1001+X1011+X1019=1
 X1102+X1110+X1112+X1120=1
 X1203+X1211+X1213+X1221=1
 X1387+X1312+X1322+X1323=1
 X1405+X1415+X1423+x1487=1
 X1506+X1514+X1516+X1525=1
 X1607+X1615+X1617+X1626=1
 X1708+X1716+X1718+X1727=1
 X1809+X1817+X1828=1
 X1910+X1920+X1929=1
 X2011+X2019+X2021+X2030=1
 X2112+X2120+X2122+X2131=1
 X2213+X2221+X2224+X2232=1
 X2313+X2314+X2324=1
 X2422+X2423+X2425+X2433=1
 X2515+X2524+X2526+X2534=1
 X2616+X2625+X2627+X2635=1
 X2717+X2726+X2728+X2736=1
 X2818+X2827+X2837=1
 X2919+X2930+X2938=1
 X3020+X3029+X3031+X3039=1
 X3121+X3130+X3132+X3140=1
 X3222+X3231+X3233+X3241=1
 X3324+X3332+X3334+X3342=1
 X3425+X3433+X3435+X3443=1
 X3526+X3534+X3536+x3586=1
 X3627+X3635+X3637+X3644=1
 X3728+X3736+X3745=1
 X3829+X3839+X3846=1
 X3930+X3938+X3940+X3947=1
 X4031+X4039+X4041+X4048=1
 X4132+X4140+X4142+X4149=1
 X4233+X4241+X4243+X4250=1
 X4334+X4342+X4386+X4351=1
 X4436+X4486+X4445+X4452=1
 X4537+X4544+X4554=1
 X4638+X4647+X4655=1
 X4739+X4746+X4748+X4756=1
 X4840+X4847+X4849+X4857=1
 X4941+X4948+X4950+X4958=1
 X5042+X5049+X5051+X5059=1
 X5143+X5150+X5153+X5160=1
 X5244+X5253+X5254=1
 X5351+X5352+X5361=1
 X5445+X5452+X5462=1
 X5546+X5556=1
 X5647+X5655+X5657+X5663=1
 X5748+X5756+X5758=1
 X5849+X5857+X5859+X5864=1
 X5950+X5958+X5960+X5965=1
 X6051+X6059+X6061+X6066=1
 X6153+X6160+X6162+X6167=1
 X6254+X6261+X6268=1
 X6356+X6364+X6369=1

X6458+X6463+X6465+X6470=1
X6559+X6564+X6566+X6571=1
X6660+X6665+X6667+X6672=1
X6761+X6766+X6768+X6773=1
X6862+X6867+X6874=1
X6963+X6970+X6975=1
X7064+X7069+X7071+X7076=1
X7165+X7170+X7172+X7177=1
X7266+X7271+X7273+X7278=1
X7367+X7372+X7374+X7379=1
X7468+X7473+X7485=1
X7569+X7576+X7580=1
X7670+X7675+X7677+X7681=1
X7771+X7776+X7778+X7782=1
X7872+X7877+X7879+X7883=1
X7973+X7978+X7984=1
X8075+X8081=1
X8176+X8180+X8182=1
X8277+X8281+X8283=1
X8378+X8382+X8384=1
X8479+X8483+X8485=1
X8584+X8574=1
X8635+x8643+x8644=1
X8704+x8713+x8714=1

X0201+X1001=1
X0102+X0302+X1102=1
X0203+X0403+X1203=1
X0304+X0504+X8704=1
X0405+X0605+X1405=1
X0506+X0706+X1506=1
X0607+X0807+X1607=1
X0708+X0908+X1708=1
X0809+X1809=1
X0110+X1110+X1910=1
X0211+X1011+X1211+X2011=1
X0312+X1112+X1312+X2112=1
X8713+X1213+X2213+X2313=1
X0514+X1514+X2314+x8714=1
X0615+X1415+X1615+X2515=1
X0716+X1516+X1716+X2616=1
X0817+X1617+X1817+X2717=1
X0918+X1718+X2818=1
X1019+X2019+X2919=1
X1120+X1920+X2120+X3020=1
X1221+X2021+X2221+X3121=1
X1322+X2122+X2422+X3222=1
X1323+X1423+X2423=1
X2224+X2324+X2524+X3324=1
X1525+X2425+X2625+X3425=1
X1626+X2526+X2726+X3526=1
X1727+X2627+X2827+X3627=1
X1828+X2728+X3728=1
X1929+X3029+X3829=1
X2030+X2930+X3130+X3930=1
X2131+X3031+X3231+X4031=1
X2232+X3132+X3332+X4132=1
X2433+X3233+X3433+X4233=1
X2534+X3334+X3534+X4334=1

X8635+X2635+X3435+X3635=1
X2736+X3536+X3736+X4436=1
X2837+X3637+X4537=1
X2938+X3938+X4638=1
X3039+X3839+X4039+X4739=1
X3140+X3940+X4140+X4840=1
X3241+X4041+X4241+X4941=1
X3342+X4142+X4342+X5042=1
X3443+X4243+X8643+X5143=1
X3644+X8644+X4544+X5244=1
X3745+X4445+X5445=1
X3846+X4746+X5546=1
X3947+X4647+X4847+X5647=1
X4048+X4748+X4948+X5748=1
X4149+X4849+X5049+X5849=1
X4250+X4950+X5150+X5950=1
X4351+X5051+X5351+X6051=1
X4452+X5352+X5452=1
X5153+X5253+X6153=1
X4554+X5254+X6254=1
X4655+X5655=1
X4756+X5556+X5756+X6356=1
X4857+X5657+X5857=1
X4958+X5758+X5958+X6458=1
X5059+X5859+X6059+X6559=1
X5160+X5960+X6160+X6660=1
X5361+X6061+X6261+X6761=1
X5462+X6162+X6862=1
X5663+X6463+X6963=1
X5864+X6364+X6564+X7064=1
X5965+X6465+X6665+X7165=1
X6066+X6566+X6766+X7266=1
X6167+X6667+X6867+X7367=1
X6268+X6768+X7468=1
X6369+X7069+X7569=1
X6470+X6970+X7170+X7670=1
X6571+X7071+X7271+X7771=1
X6672+X7172+X7372+X7872=1
X6773+X7273+X7473+X7973=1
X6874+X7374+X8574=1
X6975+X7675+X8075=1
X7076+X7576+X7776+X8176=1
X7177+X7677+X7877+X8277=1
X7278+X7778+X7978+X8378=1
X7379+X7879+X8479=1
X7580+X8180=1
X7681+X8081+X8281=1
X7782+X8182+X8382=1
X7883+X8283+X8483=1
X7984+X8384+X8584=1
X7485+X8485=1
X3586+x4386+x4486=1
X0487+x1387+x1487=1

x7266=1
x6667=1
x6773=1
x5556=1
x0817=1
x7782=1

x2616=1
x3443=1
x3644=1
x2818=1
x1607=1
x4149=1
x5950=1
x2313=1
x1019=1
x3130=1
X0504=1
x3332=1
x3526=1
x1920=0

ZONA 7

MIN

50x001002+100x001020+50x002001+100x002003+100x002021+100x003002+200x003004+100x003007+130x003022+200x004003+150x004005+50x004008+150x005004+130x005006+100x005009+130x006005+130x006010+100x007003+100x007008+130x007023+50x008004+100x008007+150x008009+150x008024+100x009005+150x009008+130x009010+150x009025+130x010006+130x010009+100x010011+130x010027+100x011010+50x011012+130x011028+50x012011+80x012013+50x012029+80x013012+80x013014+50x013030+80x014013+80x014015+50x014031+80x015014+80x015016+50x015032+80x016015+200x016017+80x016033+200x017016+130x017018+80x017035+130x018017+180x018019+100x018036+180x019018+100x019037+100x020001+50x020021+150x020038+100x021002+50x021020+100x021022+150x021039+130x022003+100x022021+100x022023+130x022040+130x023007+100x023022+100x023024+100x023041+150x024008+100x024023+100x024025+80x024042+150x025009+100x025024+100x025026+50x025043+100x026025+80x026027+80x026044+120x026045+130x027010+80x027026+200x027028+130x028011+200x028027+130x028046+50x029012+80x029030+150x029047+50x030013+80x030029+80x030031+50x031014+80x031030+80x031032+130x031049+50x032015+80x032031+100x032033+100x032050+80x033016+100x033032+50x033034+200x034035+50X034033+80x035017+200x035034+130x035036+100x036018+130x036035+180x036037+100x037019+180x037036+150x038020+100x038039+180x038051+150x039021+100x039038+100x039040+150x039052+130x040022+100x040039+100x040041+150x040053+100x041023+100x041040+100x041042+150x041054+80x042024+100x042041+100x042043+150x042055+50x043025+100x043042+100x043044+150x043056+80x044026+100x044043+130x044057+120x045026+110x045046+150x045058+130x046028+110x046045+50x046047+100x046059+150x047029+50x047046+80x047048+80x047060+80x048047+100x048049+100x048061+130x049031+100x049048+100x049050+150x049062+100x050032+100x050049+100x050063+180x051038+130x051052+600x051064+150x052039+130x052051+1290x052073+100x052053+150x053040+100x053052+100x053054+150x054041+100x054053+100x054055+150x055042+100x055054+100x055056+150x056043+100x056055+100x056057+130x057044+100x057056+150x057058+150x058045+150x058057+100x058059+100x059046+100x059058+130x059060+80x060047+130x060059+80x060061+100x061048+80x061060+100x061062+150x062049+100x062061+130x062063+100x063050+130x063062+600x064051+150x064065+150x065064+230x065066+200x065074+230x066065+120x066067+200x066075+120x067066+120x067068+200x067076+120x068067+100x068069+200x068077+100x069068+100x069070+130x069079+100x070069+150x070071+100x070080+150x071070+100x071072+50x071081+100x072071+200x072073+150x072089+1290x073051+200x073072+80x073090+1290x073052+200x074065+230x074075+100x074082+200x075066+230x075074+100x075076+100x075083+200x076067+100x076075+100x076077+100x076084+200x077068+100x077076+100x077078+100x077085+100x078077+50x078079+150x078086+130x079069+50x079078+100x079080+100x080070+100x080079+150x080081+150x080087+50x081071+150x081080+150x081088+100x082074+230x082083+100x083075+230x083082+100x083084+100x083091+100x084076+100x084083+100x084085+100x085077+100x085084+100x085086+100x085092+150x086078+100x086085+100x086087+100x086093+150x087080+100x087086+150x087088+100x087094+150x088081+150x088087+100x088089+100x088095+150x089072+100x089088+100x089090+80x090073+100x090089+200x090096+100x091083+200x091092+150x091097+100x092085+200x092091+100x092093+150x092098+100x093086+100x093092+150x093094+130x093099+100x094087+150x094093+100x094095+130x094100+100x095088+100x095094+100x095096+200x096090+100x096095+130x096101+150x097091+200x097098+160x097107+150x098092+200x098097+100x098099+100x098104+130x099093+100x099098+150x099100+100x099105+130x100094+150x100099+100x100101+100x100106+130x101096+100x101100+100x103104+100x103108+100x104098+100x104103+100x104105+150x104111+100x105099+100x105104+150x105106+150x105112+100x106100+150x106105+150x106112+160x107097+130x107108+50x107109+100x108103+130x108107+50x109107+100x109110+150x109114+100x110109+

100x110111+100x110115+150x111104+100x111110+100x111113+50x111116+150x112105+150x112106+50x112113+100x113111+50x113112+100x113117+150x114109+100x114115+150x114119+100x115110+100x115114+100x115116+100x115118+50x116111+100x116115+50x116117+100x117113+50x117116+100x117118+100x118115+100x118117+119x118119+150x119114+119x119118

ST

x001002+x001020=1
x002001+x002003+x002021=1
x003002+x003004+x003007+x003022=1
x004003+x004005+x004008=1
x005004+x005006+x005009=1
x006005+x006010=1
x007003+x007008+x007023=1
x008004+x008007+x008009+x008024=1
x009005+x009008+x009010+x009025=1
x010006+x010009+x010011+x010027=1
x011010+x011012+x011028=1
x012011+x012013+x012029=1
x013012+x013014+x013030=1
x014013+x014015+x014031=1
x015014+x015016+x015032=1
x016015+x016017+x016033=1
x017016+x017018+x017035=1
x018017+x018019+x018036=1
x019018+x019037=1
x020001+x020021+x020038=1
x021002+x021020+x021022+x021039=1
x022003+x022021+x022023+x022040=1
x023007+x023022+x023024+x023041=1
x024008+x024023+x024025+x024042=1
x025009+x025024+x025026+x025043=1
x026025+x026027+x026044+x026045=1
x027010+x027026+x027028=1
x028011+x028027+x028046=1
x029012+x029030+x029047=1
x030013+x030029+x030031=1
x031014+x031030+x031032+x031049=1
x032015+x032031+x032033+x032050=1
x033016+x033032+x033034=1
x034035+X034033=1
x035017+x035034+x035036=1
x036018+x036035+x036037=1
x037019+x037036=1
x038020+x038039+x038051=1
x039021+x039038+x039040+x039052=1
x040022+x040039+x040041+x040053=1
x041023+x041040+x041042+x041054=1
x042024+x042041+x042043+x042055=1
x043025+x043042+x043044+x043056=1
x044026+x044043+x044057=1
x045026+x045046+x045058=1
x046028+x046045+x046047+x046059=1
x047029+x047046+x047048+x047060=1
x048047+x048049+x048061=1
x049031+x049048+x049050+x049062=1
x050032+x050049+x050063=1
x051038+x051052+x051064 =1
x052039+x052051+x052053++x052073=1
x053040+x053052+x053054=1

x054041+x054053+x054055=1
 x055042+x055054+x055056=1
 x056043+x056055+x056057=1
 x057044+x057056+x057058=1
 x058045+x058057+x058059=1
 x059046+x059058+x059060=1
 x060047+x060059+x060061=1
 x061048+x061060+x061062=1
 x062049+x062061+x062063=1
 x063050+x063062=1
 x064051+x064065=1
 x065064+x065066+x065074=1
 x066065+x066067+x066075=1
 x067066+x067068+x067076=1
 x068067+x068069+x068077=1
 x069068+x069070+x069079=1
 x070069+x070071+x070080=1
 x071070+x071072+x071081=1
 x072071+x072073+x072089=1
 x073051+x073072+x073090+x073052=1
 x074065+x074075+x074082=1
 x075066+x075074+x075076+x075083=1
 x076067+x076075+x076077+x076084=1
 x077068+x077076+x077078+x077085=1
 x078077+x078079+x078086=1
 x079069+x079078+x079080=1
 x080070+x080079+x080081+x080087=1
 x081071+x081080+x081088=1
 x082074+x082083=1
 x083075+x083082+x083084+x083091=1
 x084076+x084083+x084085=1
 x085077+x085084+x085086+x085092=1
 x086078+x086085+x086087+x086093=1
 x087080+x087086+x087088+x087094=1
 x088081+x088087+x088089+x088095=1
 x089072+x089088+x089090=1
 x090073+x090089+x090096=1
 x091083+x091092+x091097=1
 x092085+x092091+x092093+x092098=1
 x093086+x093092+x093094+x093099=1
 x094087+x094093+x094095+x094100=1
 x095088+x095094+x095096=1
 x096090+x096095+x096101=1
 x097091+x097098+x097107=1
 x098092+x098097+x098099+x098104=1
 x099093+x099098+x099100+x099105=1
 x100094+x100099+x100101+x100106=1
 x101096+x101100=1
 x103104+x103108=1
 x104098+x104103+x104105+x104111=1
 x105099+x105104+x105106+x105112=1
 x106100+x106105+x106112=1
 x107097+x107108+x107109=1
 x108103+x108107=1
 x109107+x109110+x109114=1
 x110109+x110111+x110115=1
 x111104+x111110+x111113+x111116=1
 x112105+x112106+x112113=1
 x113111+x113112+x113117=1
 x114109+x114115+x114119=1

x115110+x115114+x115116+x115118=1
 x116111+x116115+x116117=1
 x117113+x117116+x117118=1
 x118115+x118117+x118119=1
 x119114+x119118=1
 x002001+x020001=1
 x001002+x003002+x021002+x002003=1
 x004003+x007003+x022003=1
 x003004+x005004+x008004=1
 x004005+x006005+x009005=1
 x005006+x010006=1
 x003007+x008007+x023007=1
 x004008+x007008+x009008+x024008=1
 x005009+x008009+x010009+x025009=1
 x006010+x009010+x011010+x027010=1
 x010011+x012011+x028011=1
 x011012+x013012+x029012=1
 x012013+x014013+x030013=1
 x013014+x015014+x031014=1
 x014015+x016015+x032015=1
 x015016+x017016+x033016=1
 x016017+x018017+x035017=1
 x017018+x019018+x036018=1
 x018019+x037019=1
 x001020+x021020+x038020=1
 x002021+x020021+x022021+x039021=1
 x003022+x021022+x023022+x040022=1
 x007023+x022023+x024023+x041023=1
 x008024+x023024+x025024+x042024=1
 x009025+x024025+x026025+x043025=1
 x025026+x027026+x044026+x045026=1
 x010027+x026027+x028027=1
 x011028+x027028+x046028=1
 x012029+x030029+x047029=1
 x013030+x029030+x031030=1
 x014031+x030031+x032031+x049031=1
 x015032+x031032+x033032+x050032=1
 x016033+x034033+x032033=1
 x033034+x035034=1
 x017035+x034035+x036035=1
 x018036+x035036+x037036=1
 x019037+x036037=1
 x020038+x039038+x051038=1
 x021039+x038039+x040039+x052039=1
 x022040+x039040+x041040+x053040=1
 x023041+x040041+x042041+x054041=1
 x024042+x041042+x043042+x055042=1
 x025043+x042043+x044043+x056043=1
 x026044+x043044+x057044=1
 x026045+x046045+x058045=1
 x028046+x045046+x047046+x059046=1
 x029047+x046047+x048047+x060047=1
 x047048+x049048+x061048=1
 x031049+x048049+x050049+x062049=1
 x032050+x049050+x063050=1
 x038051+x052051+x064051=1
 x039052+x051052+x053052+x073052=1
 x040053+x052053+x054053=1
 x041054+x053054+x055054=1
 x042055+x054055+x056055=1

x043056+x055056+x057056=1
 x044057+x056057+x058057=1
 x045058+x057058+x059058=1
 x046059+x058059+x060059=1
 x047060+x059060+x061060=1
 x048061+x060061+x062061=1
 x049062+x061062+x063062=1
 x050063+x062063=1
 x051064+x065064=1
 x064065+x066065+x074065=1
 x065066+x067066+x075066=1
 x066067+x068067+x076067=1
 x067068+x069068+x077068=1
 x068069+x070069+x079069=1
 x069070+x071070+x080070=1
 x070071+x072071+x081071=1
 x071072+x073072+x089072=1
 x072073+x090073+x052073=1
 x065074+x075074+x082074=1
 x066075+x074075+x076075+x083075=1
 x067076+x075076+x077076+x084076=1
 x068077+x076077+x078077+x085077=1
 x077078+x079078+x086078=1
 x069079+x078079+x080079=1
 x070080+x079080+x081080+x087080=1
 x071081+x080081+x088081=1
 x074082+x083082=1
 x075083+x082083+x084083+x091083=1
 x076084+x083084+x085084=1
 x077085+x084085+x086085+x092085=1
 x078086+x085086+x087086+x093086=1
 x080087+x086087+x088087+x094087=1
 x081088+x087088+x089088+x095088=1
 x072089+x088089+x090089=1
 x073090+x089090+x096090=1
 x083091+x092091+x097091=1
 x085092+x091092+x093092+x098092=1
 x086093+x092093+x094093+x099093=1
 x087094+x093094+x095094+x100094=1
 x088095+x094095+x096095=1
 x090096+x095096+x101096=1
 x091097+x098097+x107097=1
 x092098+x097098+x099098+x104098=1
 x093099+x098099+x100099+x105099=1
 x094100+x099100+x101100+x106100=1
 x096101+x100101=1
 x104103+x108103=1
 x098104+x103104+x105104+x111104=1
 x099105+x104105+x106105+x112105=1
 x100106+x105106+x112106=1
 x097107+x108107+x109107=1
 x103108+x107108=1
 x107109+x110109+x114109=1
 x109110+x111110+x115110=1
 x104111+x110111+x113111+x116111=1
 x105112+x106112+x113112=1
 x111113+x112113+x117113=1
 x109114+x115114+x119114=1
 x110115+x114115+x116115+x118115=1
 x111116+x115116+x117116=1

x113117+x116117+x118117=1
x115118+x117118+x119118=1
x114119+x118119=1
x073052=1
x051064=1
x077076=1
x076075=1
x075074=1
x094093=1
x085086=1
x097098=1
x110111=1
x116115=1
x052053=1
x009010=1
x003002=1
x019018=1
x032033=1
x030029=1
x031032=1
x058045=1
x035036=1
x023024=1
x026044=1
x050049=1
x060047=1

ZONA 8

MIN

180x001006+170x001024+150x001060+150x002004+90x002006+125x002011+155x002030+100x003052+110x003109+100x003126+150x003127+150x004002+120x004005+90x004032+120x005004+120x005010+210x005013+180x006001+90x006002+130x006031+150x006032+120x007040+115x007064+150x007116+160x007127+85x007129+100x008040+150x008064+120x010005+50x010011+65x010015+125x011002+50x011010+50x011029+100x011033+210x013005+175x013019+65x015010+80x015019+70x015029+175x019013+80x019015+145x019027+70x022023+300x022046+70x023022+190x023025+300x023048+170x024001+100x024032+190x025023+300x025093+85x026088+160x026087+145x027019+120x027029+150x027050+110x028033+100x028050+110x028056+130x028070+50x029011+70x029015+120x029027+155x030002+100x030031+100x030033+100x030056+130x031006+100x031030+120x031036+150x031060+90x032004+150x032006+100x032024+100x033011+110x033028+100x033030+180x034063+115x034068+130x034101+140x035054+140x035063+100x035066+120x036031+110x036044+130x036055+100x036056+65x037073+200x037061+120x037102+120x040007+100x040008+90x040083+110x044036+125x044054+110x044060+300x046022+75x046048+190x046092+300x048023+75x048046+185x048091+150x050027+100x050028+115x050093+200x051052+100x051069+110x051116+150x051127+100x052003+200x052051+110x052095+100x052110+140x054035+125x054044+140x054055+130x055036+140x055054+120x055063+75x055068+110x056028+100x056030+100x056036+130x056068+160x057058+120x057072+90x057077+70x057081+110x058037+80x058061+80x058079+150x060001+150x060031+110x060044+80x061058+160x061077+200x061102+60x061124+200x061037+180x063034+140x063035+120x063055+160x063066+115x064007+200x064061+50x064076+120x065072+85x065075+80x065087+100x066035+100x066073+110x066080+115x068034+75x068055+130x068056+110x068070+100x069051+100x069094+200x069110+130x070028+110x070068+80x070093+100x070101+120x072057+120x072065+80x072074+200x073034+65x073037+100x073066+160x074075+100x074077+85x074082+85x075065+160x075074+100x075086+50x076064+100x076077+110x076082+90x077057+160x077061+100x077074+100x077076+110x078008+150x078083+100x078086+150x078108+80x079058+115x079073+100x079080+100x080079+150x080104+70x081057+110x081079+100x081104+150x082008+110x082076+150x082086+90x083040+150x083078+240x083084+240x084083+100x084108+100x086075+100x086078+150x086082+80x087065+130x087088+160x087026+80x088072+110x088081+185x091048+75x091092+75x091093+150x091096+190x092046+75x092091+150x092098+300x093025+115x093050+80x093070+75x093091+200x093099+150x093101+100x094069+100x094116+110x095052+110x095109+150x095110+150x096091+70x096098+70x096099+150x098092+70x098096+160x098114+200x099093+70x099096+50x099100+165x099120+50x100099+90x100101+200x100102+200x100120+130x101034+100x101070+150x101093+90x101100+250x101102+120x102037+200x102061+200x102100+250x102101+50x102118+110x104026+100x104081+150x104080+15

0x108078+100x108084+110x109003+110x109095+100x110052+200x110069+150x110095+160x114098+90x114120+120x114121+150x116007+110x116051+100x116094+50x118102+100x118119+250x118120+150x118124+100x119118+150x119121+100x119122+100x119124+165x120099+200x120100+90x120114+250x120118+100x120121+120x121114+150x121119+100x121120+100x121125+100x122119+100x122123+150x122125+100x122128+100x123122+150x123126+100x123127+100x123129+60x124061+150x124118+100x124119+100x124128+100x125121+150x125122+100x125126+100x126003+150x126123+100x126125+150x127003+160x127007+150x127051+100x127123+100x128122+100x128124+100x128129+85x129007+100x129123+100x129128

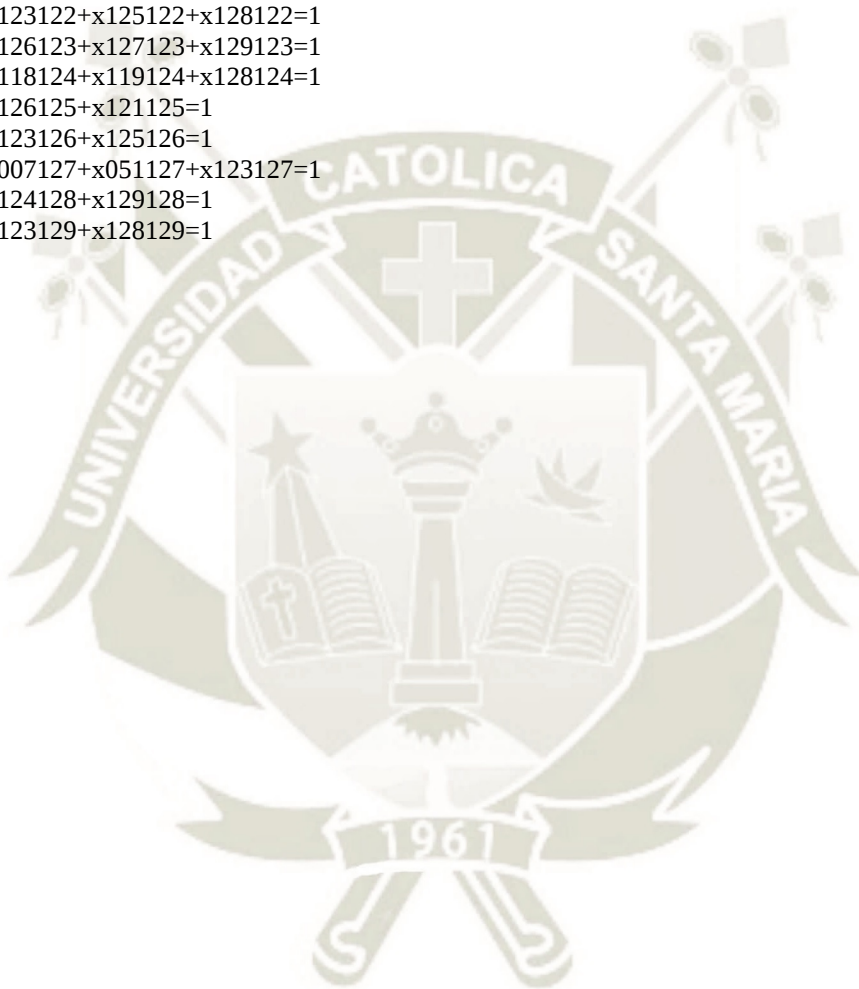
ST

x001060+x001006+x001024=1
x002006+x002004+x002030+x002011=1
x003052+x003127+x003126+x003109=1
x004005+x004032+x004002=1
x005004+x005013+x005010=1
x006032+x006031+x006002+x006001=1
x007064+x007040+x007129+x007127+x007116=1
x008064+x008040=1
x010005+x010015+x010011=1
x011033+x011029+x011002+x011010=1
x013005+x013019=1
x015029+x015019+x015010=1
x019027+x019015+x019013=1
x022046+x022023=1
x023048+x023025+x023022=1
x024032+x024001=1
x025093+x025023=1
x026088+X026087=1
x027050+x027029+x027019=1
x028070+x028056+x028050+x028033=1
x029027+x029015+x029011=1
x030056+x030033+x030031+x030002=1
x031060+x031006+x031036+x031030=1
x032006+x032004+x032024=1
x033030+x033028+x033011=1
x034068+x034063+x034101=1
x035066+x035063+x035054=1
x036056+x036055+x036044+x036031=1
x037073+x037102+X037061=1
x040083+x040008+x040007=1
x044060+x044054+x044036=1
x046092+x046048+x046022=1
x048091+x048046+x048023=1
x050093+x050028+x050027=1
x051069+x051052+x051127+x051116=1
x052095+x052051+x052003+x052110=1
x054055+x054044+x054035=1
x055068+x055063+x055054+x055036=1
x056068+x056036+x056030+x056028=1
x057081+x057077+x057072+x057058=1
x058079+x058061+x058037=1
x060044+x060031+x060001=1
x061077+x061058+x061124+x061102+X061037=1
x063066+x063055+x063035+x063034=1
x064076+x064007+x064061=1
x065087+x065075+x065072=1
x066080+x066073+x066035=1
x068070+x068056+x068055+x068034=1
x069094+x069051+x069110=1
x070093+x070068+x070028+x070101=1

x072074+x072065+x072057=1
 x073066+x073037+x073034=1
 x074082+x074077+x074075=1
 x075086+x075074+x075065=1
 x076082+x076077+x076064=1
 x077076+x077074+x077061+x077057=1
 x078086+x078083+x078008+x078108=1
 x079080+x079073+x079058=1
 x080079+x080104=1
 x081079+x081057+x081104=1
 x082086+x082008+x082076=1
 x083084+x083078+x083040=1
 x084083+x084108=1
 x086082+x086078+x086075=1
 x087088+x087065+x087026=1
 x088081+x088072=1
 x091096+x091093+x091092+x091048=1
 x092098+x092091+x092046=1
 x093099+x093091+x093070+x093050+x093025+x093101=1
 x094069+x094116=1
 x095052+x095110+x095109=1
 x096099+x096098+x096091=1
 x098096+x098092+x098114=1
 x099096+x099093+x099120+x099100=1
 x100099+x100120+x100102+x100101=1
 x101093+x101070+x101034+x101102+x101100=1
 x102061+x102037+x102118+x102101+x102100=1
 x104081+x104026+x104080=1
 x108084+x108078=1
 x109095+x109003=1
 x110095+x110069+x110052=1
 x114098+x114121+x114120=1
 x116094+x116007+x116051=1
 x118124+x118120+x118119+x118102=1
 x119124+x119122+x119121+x119118=1
 x120099+x120121+x120118+x120114+x120100=1
 x121120+x121119+x121114+x121125=1
 x122128+x122125+x122123+x122119=1
 x123129+x123127+x123126+x123122=1
 x124061+x124128+x124119+x124118=1
 x125126+x125122+x125121=1
 x126003+x126125+x126123=1
 x127007+x127051+x127003+x127123=1
 x128129+x128124+x128122=1
 x129007+x129128+x129123=1
 x006001+x024001+x060001=1
 x004002+x006002+x011002+x030002=1
 x052003+x109003+x126003+x127003=1
 x002004+x005004+x032004=1
 x004005+x010005+x013005=1
 x001006+x002006+x031006+x032006=1
 x040007+x064007+x116007+x127007+x129007=1
 x040008+x078008+x082008=1
 x005010+x011010+x015010=1
 x002011+x010011+x029011+x033011=1
 x005013+x019013=1
 x010015+x019015+x029015=1
 x013019+x015019+x027019=1
 x023022+x046022=1
 x022023+x025023+x048023=1

x001024+x032024=1
 x023025+x093025=1
 x104026+X087026=1
 x019027+x029027+x050027=1
 x033028+x050028+x056028+x070028=1
 x011029+x015029+x027029=1
 x002030+x031030+x033030+x056030=1
 x006031+x030031+x036031+x060031=1
 x004032+x006032+x024032=1
 x011033+x028033+x030033=1
 x063034+x068034+x073034+x101034=1
 x054035+x063035+x066035=1
 x031036+x044036+x055036+x056036=1
 x058037+x073037+x102037+X061037=1
 x007040+x008040+x083040=1
 x036044+x054044+x060044=1
 x022046+x048046+x092046=1
 x023048+x046048+x091048=1
 x027050+x028050+x093050=1
 x052051+x069051+x116051+x127051=1
 x003052+x051052+x095052+x110052=1
 x035054+x044054+x055054=1
 x036055+x054055+x063055+x068055=1
 x028056+x030056+x036056+x068056=1
 x072057+x077057+x081057=1
 x057058+x061058+x079058=1
 x001060+x031060+x044060=1
 x058061+x064061+x077061+x102061+x124061+X037061=1
 x034063+x035063+x055063=1
 x007064+x008064+x076064=1
 x072065+x075065+x087065=1
 x035066+x063066+x073066=1
 x034068+x055068+x056068+x070068=1
 x051069+x094069+x110069=1
 x028070+x068070+x093070+x101070=1
 x057072+x065072+x088072=1
 x037073+x066073+x079073=1
 x072074+x075074+x077074=1
 x065075+x074075+x086075=1
 x064076+x077076+x082076=1
 x057077+x061077+x074077+x076077=1
 x083078+x086078+x108078=1
 x058079+x080079+x081079=1
 x066080+x079080+x104080=1
 x057081+x088081+x104081=1
 x074082+x076082+x086082=1
 x040083+x078083+x084083=1
 x083084+x108084=1
 x075086+x078086+x082086=1
 x065087+X026087=1
 x026088+x087088=1
 x048091+x092091+x093091+x096091=1
 x046092+x091092+x098092=1
 x025093+x050093+x070093+x091093+x099093+x101093=1
 x069094+x116094=1
 x052095+x109095+x110095=1
 x091096+x098096+x099096=1
 x092098+x096098+x114098=1
 x093099+x096099+x100099+x120099=1
 x099100+x101100+x102100+x120100=1

x034101+x070101+x093101+x100101+x102101=1
 x037102+x061102+x100102+x101102+x118102=1
 x080104+x081104=1
 x078108+x084108=1
 x003109+x095109=1
 x052110+x069110+x095110=1
 x098114+x120114+x121114=1
 x007116+x051116+x094116=1
 x102118+x119118+x120118+x124118=1
 x118119+x121119+x122119+x124119=1
 x099120+x100120+x114120+x118120+x121120=1
 x114121+x119121+x120121+x125121=1
 x119122+x123122+x125122+x128122=1
 x122123+x126123+x127123+x129123=1
 x061124+x118124+x119124+x128124=1
 x122125+x126125+x121125=1
 x003126+x123126+x125126=1
 x003127+x007127+x051127+x123127=1
 x122128+x124128+x129128=1
 x007129+x123129+x128129=1
 x032006=1
 x003109=1
 x005013=1
 x007040=1
 x031060=1
 x034101=1
 x055054=1
 x056028=1
 x061037=1
 x063034=1
 x083084=1
 x066035=1
 x101070=1
 x116051=1
 x118120=1
 x128129=1



ANEXO 7. SOLUCION DE MODELOS MATEMÁTICOS FINALES OBTENIDA DE LINGO

ruta 1

Global optimal solution found.

Objective value: 13200.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 60
Elapsed runtime seconds: 4.20

Model Class: LP

Total variables: 393
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 245
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1176
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001002	0.000000	0.000000
X001010	1.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	0.000000
X002011	0.000000	100.0000
X003002	1.000000	0.000000
X003004	0.000000	0.000000
X003012	0.000000	0.000000
X004003	1.000000	0.000000
X004005	0.000000	0.000000
X004013	0.000000	90.00000
X005004	1.000000	0.000000
X005006	0.000000	0.000000
X005014	0.000000	0.000000
X006005	1.000000	0.000000
X006007	0.000000	20.00000
X006015	0.000000	40.00000
X007006	1.000000	0.000000
X007008	0.000000	10.00000
X007016	0.000000	80.00000
X008007	1.000000	0.000000
X008009	0.000000	0.000000
X008018	0.000000	0.000000
X009008	1.000000	0.000000
X009020	0.000000	0.000000
X010001	0.000000	0.000000
X010011	1.000000	0.000000
X010026	0.000000	40.00000
X011002	0.000000	110.0000
X011010	0.000000	10.00000
X011012	1.000000	0.000000
X011027	0.000000	0.000000
X012003	0.000000	10.00000
X012011	0.000000	0.000000

X012013	1.000000	0.000000
X012028	0.000000	100.0000
X013004	0.000000	100.0000
X013012	0.000000	0.000000
X013014	1.000000	0.000000
X013029	0.000000	0.000000
X014005	0.000000	10.00000
X014013	0.000000	20.00000
X014015	1.000000	0.000000
X014030	0.000000	50.00000
X015006	0.000000	140.0000
X015014	0.000000	90.00000
X015016	1.000000	0.000000
X015031	0.000000	60.00000
X016007	0.000000	50.00000
X016015	0.000000	30.00000
X016017	1.000000	0.000000
X016032	0.000000	120.0000
X017016	0.000000	20.00000
X017018	1.000000	0.000000
X017033	0.000000	60.00000
X018008	0.000000	0.000000
X018017	0.000000	0.000000
X018019	1.000000	0.000000
X018034	0.000000	150.0000
X019018	0.000000	30.00000
X019020	0.000000	0.000000
X019035	1.000000	0.000000
X020009	1.000000	0.000000
X020019	0.000000	0.000000
X020037	0.000000	100.0000
X021022	0.000000	0.000000
X021038	1.000000	0.000000
X022021	1.000000	0.000000
X022023	0.000000	0.000000
X022039	0.000000	100.0000
X023022	1.000000	0.000000
X023024	0.000000	0.000000
X023040	0.000000	80.00000
X024023	1.000000	0.000000
X024025	0.000000	0.000000
X024041	0.000000	100.0000
X025024	1.000000	0.000000
X025026	0.000000	0.000000
X025042	0.000000	90.00000
X026010	0.000000	150.0000
X026025	1.000000	0.000000
X026027	0.000000	0.000000
X026043	0.000000	140.0000
X027011	0.000000	100.0000
X027026	1.000000	0.000000
X027028	0.000000	0.000000
X027044	0.000000	110.0000
X028012	0.000000	200.0000
X028027	1.000000	0.000000
X028029	0.000000	0.000000
X029013	0.000000	100.0000
X029028	1.000000	0.000000
X029030	0.000000	0.000000
X030014	0.000000	130.0000

X030029	1.000000	0.000000
X030031	0.000000	20.00000
X030046	0.000000	0.000000
X031015	0.000000	50.00000
X031030	1.000000	0.000000
X031032	0.000000	0.000000
X031047	0.000000	170.0000
X032016	0.000000	80.00000
X032031	1.000000	0.000000
X032033	0.000000	0.000000
X032048	0.000000	50.00000
X033017	0.000000	0.000000
X033032	1.000000	0.000000
X033034	0.000000	0.000000
X033049	0.000000	30.00000
X034018	0.000000	90.00000
X034033	1.000000	0.000000
X034035	0.000000	0.000000
X034050	0.000000	10.00000
X035019	0.000000	0.000000
X035034	1.000000	0.000000
X035036	0.000000	100.0000
X035051	0.000000	140.0000
X036035	0.000000	0.000000
X036037	1.000000	0.000000
X036052	0.000000	10.00000
X037020	1.000000	0.000000
X037036	0.000000	0.000000
X037053	0.000000	20.00000
X038021	0.000000	0.000000
X038039	1.000000	0.000000
X039022	0.000000	100.0000
X039038	0.000000	0.000000
X039040	1.000000	0.000000
X039054	0.000000	40.00000
X040023	0.000000	80.00000
X040039	0.000000	0.000000
X040041	1.000000	0.000000
X041024	0.000000	130.0000
X041040	0.000000	30.00000
X041042	1.000000	0.000000
X041055	0.000000	120.0000
X042025	0.000000	60.00000
X042041	0.000000	0.000000
X042043	0.000000	80.00000
X042056	1.000000	0.000000
X043026	0.000000	30.00000
X043042	0.000000	0.000000
X043044	1.000000	0.000000
X043057	0.000000	0.000000
X044027	0.000000	0.000000
X044043	0.000000	0.000000
X044045	1.000000	0.000000
X045044	0.000000	130.0000
X045046	0.000000	20.00000
X045065	1.000000	0.000000
X046030	0.000000	80.00000
X046045	0.000000	80.00000
X046047	1.000000	0.000000
X046066	0.000000	90.00000

X047031	0.000000	270.0000
X047046	0.000000	0.000000
X047048	0.000000	100.0000
X047067	1.000000	0.000000
X048032	0.000000	50.00000
X048047	0.000000	0.000000
X048049	1.000000	0.000000
X048068	0.000000	100.0000
X049033	0.000000	30.00000
X049048	0.000000	0.000000
X049050	0.000000	0.000000
X049069	1.000000	0.000000
X050034	0.000000	20.00000
X050049	0.000000	10.00000
X050051	1.000000	0.000000
X050070	0.000000	0.000000
X051035	0.000000	10.00000
X051050	0.000000	20.00000
X051052	0.000000	0.000000
X051071	1.000000	0.000000
X052036	1.000000	0.000000
X052051	0.000000	20.00000
X052053	0.000000	10.00000
X052072	0.000000	0.000000
X053037	0.000000	0.000000
X053052	1.000000	0.000000
X053073	0.000000	1090.000
X054039	0.000000	150.0000
X054055	0.000000	50.00000
X054058	1.000000	0.000000
X055041	0.000000	150.0000
X055054	1.000000	0.000000
X055056	0.000000	0.000000
X055058	0.000000	0.000000
X056042	0.000000	100.0000
X056055	1.000000	0.000000
X056057	0.000000	0.000000
X056059	0.000000	50.00000
X057043	1.000000	0.000000
X057056	0.000000	80.00000
X057060	0.000000	0.000000
X057065	0.000000	0.000000
X058054	0.000000	0.000000
X058055	0.000000	50.00000
X058059	1.000000	0.000000
X058061	0.000000	110.0000
X059056	0.000000	130.0000
X059058	0.000000	30.00000
X059060	0.000000	0.000000
X059061	1.000000	0.000000
X060057	1.000000	0.000000
X060059	0.000000	0.000000
X060062	0.000000	0.000000
X061058	0.000000	10.00000
X061059	0.000000	100.0000
X061062	0.000000	0.000000
X061063	1.000000	0.000000
X062060	1.000000	0.000000
X062061	0.000000	0.000000
X062064	0.000000	0.000000

X063061	0.000000	100.0000
X063064	1.000000	0.000000
X064063	0.000000	0.000000
X064062	1.000000	0.000000
X065045	0.000000	190.0000
X065057	0.000000	70.00000
X065066	1.000000	0.000000
X066046	1.000000	0.000000
X066065	0.000000	0.000000
X066067	0.000000	110.0000
X067047	0.000000	0.000000
X067066	0.000000	0.000000
X067068	1.000000	0.000000
X068048	1.000000	0.000000
X068067	0.000000	0.000000
X068069	0.000000	0.000000
X069049	0.000000	0.000000
X069068	0.000000	100.0000
X069070	1.000000	0.000000
X070050	1.000000	0.000000
X070069	0.000000	10.00000
X070071	0.000000	0.000000
X071051	0.000000	0.000000
X071070	0.000000	20.00000
X071072	1.000000	0.000000
X072052	0.000000	20.00000
X072071	0.000000	40.00000
X072074	1.000000	0.000000
X073053	1.000000	0.000000
X073075	0.000000	1950.000
X074072	0.000000	0.000000
X074075	0.000000	80.00000
X074081	1.000000	0.000000
X075073	1.000000	0.000000
X075076	0.000000	100.0000
X075082	0.000000	100.0000
X076075	1.000000	0.000000
X076077	0.000000	0.000000
X076083	0.000000	0.000000
X077076	1.000000	0.000000
X077078	0.000000	60.00000
X077084	0.000000	0.000000
X078077	1.000000	0.000000
X078079	0.000000	0.000000
X078085	0.000000	0.000000
X079078	1.000000	0.000000
X079080	0.000000	0.000000
X079086	0.000000	0.000000
X080079	1.000000	0.000000
X080087	0.000000	0.000000
X081074	0.000000	0.000000
X081082	1.000000	0.000000
X081088	0.000000	0.000000
X082075	0.000000	0.000000
X082081	0.000000	0.000000
X082083	0.000000	0.000000
X082089	1.000000	0.000000
X083076	0.000000	0.000000
X083082	0.000000	0.000000
X083084	1.000000	0.000000

X083090	0.000000	0.000000
X084077	0.000000	0.000000
X084083	0.000000	0.000000
X084085	0.000000	0.000000
X084091	1.000000	0.000000
X085078	0.000000	60.00000
X085084	0.000000	120.0000
X085086	1.000000	0.000000
X085092	0.000000	0.000000
X086079	0.000000	930.0000
X086085	0.000000	930.0000
X086087	1.000000	0.000000
X086093	0.000000	100.0000
X087086	0.000000	40.00000
X087094	0.000000	100.0000
X087080	1.000000	0.000000
X088081	0.000000	0.000000
X088089	0.000000	0.000000
X088095	1.000000	0.000000
X089082	0.000000	0.000000
X089088	0.000000	0.000000
X089090	0.000000	0.000000
X089096	1.000000	0.000000
X090091	0.000000	0.000000
X090097	0.000000	0.000000
X090089	0.000000	0.000000
X090083	1.000000	0.000000
X091084	0.000000	0.000000
X091090	1.000000	0.000000
X091092	0.000000	0.000000
X091098	0.000000	0.000000
X092085	1.000000	0.000000
X092091	0.000000	950.0000
X092093	0.000000	0.000000
X092099	0.000000	0.000000
X093086	0.000000	0.000000
X093092	1.000000	0.000000
X093094	0.000000	60.00000
X093100	0.000000	60.00000
X094087	0.000000	830.0000
X094093	1.000000	0.000000
X094101	0.000000	0.000000
X094102	0.000000	50.00000
X095088	1.000000	0.000000
X095096	0.000000	0.000000
X095103	0.000000	0.000000
X096089	0.000000	990.0000
X096095	0.000000	990.0000
X096097	1.000000	0.000000
X096104	0.000000	990.0000
X097090	0.000000	0.000000
X097096	0.000000	0.000000
X097098	0.000000	0.000000
X097105	1.000000	0.000000
X098091	0.000000	0.000000
X098097	0.000000	0.000000
X098106	1.000000	0.000000
X099092	0.000000	40.00000
X099100	1.000000	0.000000
X099107	0.000000	100.0000

X100093	0.000000	0.000000
X100099	0.000000	0.000000
X100101	0.000000	0.000000
X100108	1.000000	0.000000
X101094	1.000000	0.000000
X101100	0.000000	0.000000
X101102	0.000000	0.000000
X101109	0.000000	0.000000
X102094	0.000000	50.00000
X102101	1.000000	0.000000
X102110	0.000000	10.00000
X102125	0.000000	0.000000
X103095	0.000000	990.0000
X103104	0.000000	990.0000
X103113	1.000000	0.000000
X104096	0.000000	0.000000
X104103	1.000000	0.000000
X104105	0.000000	0.000000
X104114	0.000000	0.000000
X105097	0.000000	0.000000
X105104	1.000000	0.000000
X105106	0.000000	0.000000
X105115	0.000000	0.000000
X106098	1.000000	0.000000
X106105	0.000000	0.000000
X106107	0.000000	60.00000
X106116	0.000000	0.000000
X107099	1.000000	0.000000
X107108	0.000000	0.000000
X107106	0.000000	950.0000
X107117	0.000000	0.000000
X108100	0.000000	0.000000
X108107	0.000000	0.000000
X108109	0.000000	0.000000
X108118	1.000000	0.000000
X109101	0.000000	10.00000
X109108	0.000000	10.00000
X109110	1.000000	0.000000
X109119	0.000000	10.00000
X110102	0.000000	50.00000
X110109	0.000000	30.00000
X110111	0.000000	10.00000
X110120	1.000000	0.000000
X111110	0.000000	60.00000
X111112	1.000000	0.000000
X111120	0.000000	50.00000
X111125	0.000000	90.00000
X112111	0.000000	0.000000
X112125	1.000000	0.000000
X113103	0.000000	100.0000
X113114	0.000000	100.0000
X113121	1.000000	0.000000
X114104	0.000000	0.000000
X114113	0.000000	0.000000
X114115	1.000000	0.000000
X114122	0.000000	80.00000
X115105	0.000000	100.0000
X115114	0.000000	100.0000
X115116	0.000000	100.0000
X115123	1.000000	0.000000

X116106	0.000000	990.0000
X116115	0.000000	990.0000
X116117	1.000000	0.000000
X116124	0.000000	1020.000
X117107	1.000000	0.000000
X117116	0.000000	60.00000
X117118	0.000000	0.000000
X117124	0.000000	1020.000
X118108	0.000000	0.000000
X118117	0.000000	0.000000
X118119	1.000000	0.000000
X119109	1.000000	0.000000
X119118	0.000000	20.00000
X119120	0.000000	0.000000
X120110	0.000000	0.000000
X120111	1.000000	0.000000
X120119	0.000000	20.00000
X121113	0.000000	70.00000
X121122	1.000000	0.000000
X122114	1.000000	0.000000
X122121	0.000000	0.000000
X122123	0.000000	0.000000
X123115	0.000000	0.000000
X123122	0.000000	0.000000
X123124	1.000000	0.000000
X124116	1.000000	0.000000
X124117	0.000000	100.0000
X124123	0.000000	50.00000
X125102	1.000000	0.000000
X125111	0.000000	0.000000
X125112	0.000000	0.000000
X073072	0.000000	0.000000
X074073	0.000000	0.000000
X073074	0.000000	0.000000

ruta 2

Global optimal solution found.

Objective value: 9602.000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 25

Elapsed runtime seconds: 0.17

Model Class: LP

Total variables: 384

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 259

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1161

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001X002	1.000000	0.000000
X001X003	0.000000	0.000000
X002X001	0.000000	0.000000
X002X004	1.000000	0.000000
X003X001	1.000000	0.000000
X003X004	0.000000	401.0000

X003X005	0.000000	0.000000
X004X002	0.000000	100.0000
X004X003	0.000000	0.000000
X004X006	1.000000	0.000000
X005X003	1.000000	0.000000
X005X006	0.000000	40.00000
X005X007	0.000000	0.000000
X006X004	0.000000	361.0000
X006X005	0.000000	0.000000
X006X008	1.000000	0.000000
X007X005	1.000000	0.000000
X007X008	0.000000	40.00000
X007X009	0.000000	0.000000
X008X006	0.000000	0.000000
X008X007	0.000000	0.000000
X008X010	1.000000	0.000000
X009X007	1.000000	0.000000
X009X010	0.000000	20.00000
X009X011	0.000000	0.000000
X010X008	0.000000	40.00000
X010X009	0.000000	0.000000
X010X012	1.000000	0.000000
X011X009	1.000000	0.000000
X011X012	0.000000	0.000000
X011X013	0.000000	0.000000
X012X011	0.000000	0.000000
X012X014	1.000000	0.000000
X013X011	1.000000	0.000000
X013X014	0.000000	0.000000
X013X015	0.000000	0.000000
X014X012	0.000000	251.0000
X014X013	0.000000	0.000000
X014X016	0.000000	204.0000
X014X019	1.000000	0.000000
X015X013	1.000000	0.000000
X015X016	0.000000	0.000000
X016X014	0.000000	204.0000
X016X015	1.000000	0.000000
X016X017	0.000000	0.000000
X017X016	1.000000	0.000000
X017X018	0.000000	408.0000
X017X022	0.000000	0.000000
X018X017	0.000000	0.000000
X018X019	0.000000	73.00000
X018X021	1.000000	0.000000
X019X014	0.000000	0.000000
X019X018	1.000000	0.000000
X019X020	0.000000	0.000000
X020X019	0.000000	25.00000
X020X021	0.000000	0.000000
X020X027	1.000000	0.000000
X021X018	0.000000	0.000000
X021X020	1.000000	0.000000
X021X026	0.000000	0.000000
X022X017	1.000000	0.000000
X022X023	0.000000	0.000000
X022X024	0.000000	85.00000
X023X022	0.000000	0.000000
X023X024	1.000000	0.000000
X023X030	0.000000	124.0000

X024X022	1.000000	0.000000
X024X028	0.000000	146.0000
X024X031	0.000000	153.0000
X025X026	0.000000	193.0000
X025X028	1.000000	0.000000
X026X021	0.000000	29.00000
X026X025	1.000000	0.000000
X026X027	0.000000	166.0000
X027X020	0.000000	287.0000
X027X026	1.000000	0.000000
X027X028	0.000000	65.00000
X028X024	0.000000	45.00000
X028X025	0.000000	0.000000
X028X027	0.000000	0.000000
X028X029	1.000000	0.000000
X029X028	0.000000	0.000000
X029X033	0.000000	0.000000
X029X034	1.000000	0.000000
X030X023	1.000000	0.000000
X030X031	0.000000	30.00000
X030X038	0.000000	0.000000
X031X024	0.000000	84.00000
X031X030	1.000000	0.000000
X031X032	0.000000	0.000000
X031X037	0.000000	0.000000
X032X031	0.000000	44.00000
X032X033	0.000000	60.00000
X032X036	1.000000	0.000000
X033X029	0.000000	16.00000
X033X032	1.000000	0.000000
X033X035	0.000000	0.000000
X034X029	0.000000	0.000000
X034X035	0.000000	22.00000
X034X042	1.000000	0.000000
X035X033	1.000000	0.000000
X035X034	0.000000	38.00000
X035X036	0.000000	41.00000
X035X041	0.000000	0.000000
X036X032	0.000000	0.000000
X036X035	0.000000	35.00000
X036X037	1.000000	0.000000
X036X040	0.000000	29.00000
X037X031	1.000000	0.000000
X037X036	0.000000	27.00000
X037X039	0.000000	0.000000
X038X030	0.000000	34.00000
X038X039	1.000000	0.000000
X038X049	0.000000	0.000000
X039X037	0.000000	64.00000
X039X038	0.000000	0.000000
X039X040	1.000000	0.000000
X039X048	0.000000	158.0000
X040X036	0.000000	4.000000
X040X039	0.000000	0.000000
X040X041	0.000000	58.00000
X040X046	1.000000	0.000000
X041X035	1.000000	0.000000
X041X040	0.000000	89.00000
X041X042	0.000000	22.00000
X041X044	0.000000	0.000000

X042X034	0.000000	0.000000
X042X041	0.000000	6.000000
X042X043	1.000000	0.000000
X043X042	0.000000	40.00000
X043X044	0.000000	62.00000
X043X054	1.000000	0.000000
X044X041	1.000000	0.000000
X044X043	0.000000	38.00000
X044X045	0.000000	77.00000
X044X053	0.000000	16.00000
X045X044	0.000000	65.00000
X045X046	0.000000	20.00000
X045X052	1.000000	0.000000
X046X040	0.000000	0.000000
X046X045	1.000000	0.000000
X046X047	0.000000	0.000000
X047X046	0.000000	0.000000
X047X048	1.000000	0.000000
X047X067	0.000000	0.000000
X047X051	0.000000	76.00000
X048X039	0.000000	56.00000
X048X047	0.000000	9.000000
X048X049	1.000000	0.000000
X048X051	0.000000	85.00000
X049X038	1.000000	0.000000
X049X048	0.000000	102.0000
X049X050	0.000000	0.000000
X050X049	0.000000	0.000000
X050X051	1.000000	0.000000
X050X123	0.000000	0.000000
X051X047	1.000000	0.000000
X051X048	0.000000	0.000000
X052X045	0.000000	0.000000
X052X053	0.000000	35.00000
X052X055	1.000000	0.000000
X053X044	1.000000	0.000000
X053X052	0.000000	30.00000
X053X054	0.000000	0.000000
X053X056	0.000000	5.000000
X054X043	0.000000	0.000000
X054X053	0.000000	40.00000
X054X057	1.000000	0.000000
X055X052	0.000000	0.000000
X055X056	0.000000	10.00000
X055X058	1.000000	0.000000
X056X053	1.000000	0.000000
X056X055	0.000000	0.000000
X056X057	0.000000	35.00000
X056X059	0.000000	0.000000
X057X054	0.000000	0.000000
X057X056	0.000000	80.00000
X057X060	1.000000	0.000000
X058X055	0.000000	36.00000
X058X059	1.000000	0.000000
X058X062	0.000000	61.00000
X059X056	1.000000	0.000000
X059X058	0.000000	19.00000
X059X060	0.000000	65.00000
X060X057	0.000000	10.00000
X060X059	0.000000	55.00000

X060X061	1.000000	0.000000
X061X060	0.000000	151.0000
X061X062	0.000000	0.000000
X061X063	1.000000	0.000000
X062X058	0.000000	259.0000
X062X061	0.000000	287.0000
X062X063	0.000000	287.0000
X062X066	1.000000	0.000000
X063X061	0.000000	0.000000
X063X062	1.000000	0.000000
X063X064	0.000000	0.000000
X064X063	0.000000	10.0000
X064X065	0.000000	0.000000
X064X069	1.000000	0.000000
X065X064	1.000000	0.000000
X065X066	0.000000	10.0000
X065X068	0.000000	0.000000
X066X062	0.000000	0.000000
X066X065	1.000000	0.000000
X066X067	0.000000	0.000000
X067X047	0.000000	503.0000
X067X066	0.000000	0.000000
X067X068	0.000000	0.000000
X067X073	1.000000	0.000000
X068X065	0.000000	239.0000
X068X067	1.000000	0.000000
X068X069	0.000000	259.0000
X068X071	0.000000	0.000000
X069X064	0.000000	267.0000
X069X068	1.000000	0.000000
X069X070	0.000000	10.0000
X070X069	0.000000	239.0000
X070X071	0.000000	0.000000
X070X078	1.000000	0.000000
X071X068	0.000000	0.000000
X071X070	1.000000	0.000000
X071X072	0.000000	0.000000
X071X077	0.000000	269.0000
X072X071	1.000000	0.000000
X072X073	0.000000	0.000000
X072X076	0.000000	0.000000
X073X067	0.000000	30.0000
X073X072	1.000000	0.000000
X073X074	0.000000	0.000000
X074X073	0.000000	60.0000
X074X075	0.000000	0.000000
X074X082	1.000000	0.000000
X075X074	1.000000	0.000000
X075X076	0.000000	0.000000
X075X081	0.000000	60.0000
X075X083	0.000000	0.000000
X076X072	0.000000	0.000000
X076X075	1.000000	0.000000
X076X077	0.000000	284.0000
X076X081	0.000000	0.000000
X077X071	0.000000	45.0000
X077X076	1.000000	0.000000
X077X078	0.000000	65.0000
X077X080	0.000000	284.0000
X078X070	0.000000	0.000000

X078X077	1.000000	0.000000
X078X079	0.000000	10.00000
X079X078	0.000000	0.000000
X079X080	0.000000	224.0000
X079X087	1.000000	0.000000
X080X077	0.000000	244.0000
X080X079	1.000000	0.000000
X080X081	0.000000	0.000000
X081X075	0.000000	76.00000
X081X076	0.000000	16.00000
X081X080	1.000000	0.000000
X081X084	0.000000	0.000000
X081X087	0.000000	165.0000
X082X074	0.000000	0.000000
X082X083	1.000000	0.000000
X082X128	0.000000	398.0000
X083X075	0.000000	6.000000
X083X082	0.000000	16.00000
X083X084	1.000000	0.000000
X083X130	0.000000	156.0000
X084X081	1.000000	0.000000
X084X083	0.000000	10.00000
X084X086	0.000000	0.000000
X086X084	0.000000	0.000000
X086X088	0.000000	86.00000
X086X090	1.000000	0.000000
X087X079	0.000000	0.000000
X087X081	0.000000	79.00000
X087X088	1.000000	0.000000
X088X087	0.000000	0.000000
X088X086	1.000000	0.000000
X088X089	0.000000	474.0000
X089X088	0.000000	84.00000
X089X090	0.000000	83.00000
X089X091	0.000000	0.000000
X089X099	1.000000	0.000000
X090X086	0.000000	0.000000
X090X089	1.000000	0.000000
X090X092	0.000000	603.0000
X091X089	0.000000	122.0000
X091X092	1.000000	0.000000
X091X094	0.000000	0.000000
X092X090	0.000000	0.000000
X092X091	0.000000	0.000000
X092X093	1.000000	0.000000
X093X092	0.000000	0.000000
X093X094	0.000000	58.00000
X093X131	1.000000	0.000000
X094X091	1.000000	0.000000
X094X093	0.000000	58.00000
X094X095	0.000000	0.000000
X095X094	1.000000	0.000000
X095X096	0.000000	0.000000
X096X095	1.000000	0.000000
X096X097	0.000000	550.0000
X096X112	0.000000	535.0000
X097X096	1.000000	0.000000
X097X098	0.000000	125.0000
X097X111	0.000000	0.000000
X098X097	1.000000	0.000000

X098X104	0.000000	234.0000
X098X110	0.000000	0.000000
X099X089	0.000000	0.000000
X099X100	1.000000	0.000000
X100X099	0.000000	0.000000
X100X101	1.000000	0.000000
X100X103	0.000000	229.0000
X101X100	0.000000	0.000000
X101X102	1.000000	0.000000
X102X101	0.000000	0.000000
X102X103	1.000000	0.000000
X102X105	0.000000	0.000000
X103X100	0.000000	0.000000
X103X102	0.000000	20.00000
X103X104	1.000000	0.000000
X103X107	0.000000	0.000000
X104X098	0.000000	0.000000
X104X103	0.000000	0.000000
X104X109	1.000000	0.000000
X105X102	0.000000	350.0000
X105X106	0.000000	260.0000
X105X122	1.000000	0.000000
X106X105	1.000000	0.000000
X106X107	0.000000	0.000000
X106X121	0.000000	215.0000
X107X103	0.000000	70.00000
X107X106	1.000000	0.000000
X107X108	0.000000	0.000000
X107X120	0.000000	145.0000
X108X107	1.000000	0.000000
X108X109	0.000000	70.00000
X108X119	0.000000	0.000000
X109X104	0.000000	0.000000
X109X108	1.000000	0.000000
X109X110	0.000000	0.000000
X109X118	0.000000	140.0000
X110X098	1.000000	0.000000
X110X109	0.000000	255.0000
X110X111	0.000000	125.0000
X110X117	0.000000	175.0000
X111X097	0.000000	20.00000
X111X110	1.000000	0.000000
X111X112	0.000000	0.000000
X111X116	0.000000	80.00000
X112X096	0.000000	5.000000
X112X111	1.000000	0.000000
X112X113	0.000000	0.000000
X112X115	0.000000	50.00000
X113X112	1.000000	0.000000
X113X114	0.000000	0.000000
X114X113	1.000000	0.000000
X114X115	0.000000	0.000000
X115X112	0.000000	50.00000
X115X114	1.000000	0.000000
X115X116	0.000000	0.000000
X116X111	0.000000	80.00000
X116X115	1.000000	0.000000
X116X117	0.000000	0.000000
X117X110	0.000000	50.00000
X117X116	1.000000	0.000000

X117X118	0.000000	60.00000
X118X109	0.000000	210.0000
X118X117	1.000000	0.000000
X118X119	0.000000	0.000000
X119X108	0.000000	0.000000
X119X118	1.000000	0.000000
X119X120	0.000000	0.000000
X120X107	0.000000	145.0000
X120X119	1.000000	0.000000
X120X121	0.000000	215.0000
X121X106	0.000000	0.000000
X121X120	1.000000	0.000000
X121X122	0.000000	0.000000
X122X121	1.000000	0.000000
X122X105	0.000000	0.000000
X123X050	1.000000	0.000000
X123X124	0.000000	0.000000
X123X125	0.000000	101.0000
X124X123	1.000000	0.000000
X124X125	0.000000	0.000000
X124X127	0.000000	8.000000
X125X123	0.000000	101.0000
X125X124	1.000000	0.000000
X125X126	0.000000	155.0000
X126X125	1.000000	0.000000
X126X127	0.000000	0.000000
X126X128	0.000000	0.000000
X127X124	0.000000	152.0000
X127X126	1.000000	0.000000
X127X129	0.000000	0.000000
X128X082	0.000000	0.000000
X128X126	0.000000	239.0000
X128X129	1.000000	0.000000
X128X130	0.000000	85.00000
X129X127	1.000000	0.000000
X129X128	0.000000	60.00000
X129X131	0.000000	0.000000
X130X083	0.000000	0.000000
X130X128	1.000000	0.000000
X130X131	0.000000	188.0000
X131X129	0.000000	0.000000
X131X130	1.000000	0.000000
X131X093	0.000000	0.000000

ruta 3

Global optimal solution found.

Objective value: 11387.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 20
Elapsed runtime seconds: 0.12

Model Class: LP

Total variables: 376
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 227
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1128
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001007	1.000000	0.000000
X001002	0.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	0.000000
X002008	0.000000	0.000000
X003002	0.000000	0.000000
X003004	0.000000	0.000000
X003009	1.000000	0.000000
X004003	1.000000	0.000000
X004005	0.000000	525.0000
X004010	0.000000	0.000000
X005004	0.000000	420.0000
X005006	0.000000	0.000000
X005011	1.000000	0.000000
X006005	1.000000	0.000000
X006017	0.000000	0.000000
X007012	1.000000	0.000000
X007001	0.000000	55.00000
X007008	0.000000	0.000000
X008002	1.000000	0.000000
X008007	0.000000	165.0000
X008009	0.000000	15.00000
X008013	0.000000	195.0000
X009003	0.000000	28.00000
X009010	0.000000	55.00000
X009008	0.000000	0.000000
X009014	1.000000	0.000000
X010004	1.000000	0.000000
X010011	0.000000	215.0000
X010009	0.000000	50.00000
X010015	0.000000	105.0000
X011016	0.000000	0.000000
X011010	1.000000	0.000000
X011005	0.000000	435.0000
X012018	1.000000	0.000000
X012007	0.000000	85.00000
X012013	0.000000	0.000000
X013008	1.000000	0.000000
X013014	0.000000	0.000000
X013012	0.000000	0.000000
X013019	0.000000	0.000000
X014009	0.000000	0.000000
X014013	0.000000	70.00000
X014015	0.000000	0.000000
X014020	1.000000	0.000000
X015014	0.000000	0.000000
X015021	0.000000	0.000000
X015010	0.000000	0.000000
X015016	1.000000	0.000000
X016017	1.000000	0.000000
X016011	0.000000	110.0000
X016015	0.000000	0.000000

X017006	1.000000	0.000000
X017016	0.000000	0.000000
X017022	0.000000	360.0000
X018023	1.000000	0.000000
X018012	0.000000	0.000000
X018019	0.000000	25.00000
X019020	0.000000	0.000000
X019024	0.000000	0.000000
X019013	1.000000	0.000000
X019018	0.000000	25.00000
X020014	0.000000	0.000000
X020019	0.000000	70.00000
X020021	0.000000	65.00000
X020025	1.000000	0.000000
X021015	1.000000	0.000000
X021022	0.000000	0.000000
X021020	0.000000	65.00000
X021026	0.000000	20.00000
X022021	1.000000	0.000000
X022027	0.000000	20.00000
X022017	0.000000	360.0000
X023028	1.000000	0.000000
X023018	0.000000	140.0000
X023024	0.000000	75.00000
X024019	1.000000	0.000000
X024029	0.000000	0.000000
X024023	0.000000	0.000000
X024025	0.000000	5.000000
X025026	0.000000	0.000000
X025030	1.000000	0.000000
X025020	0.000000	65.00000
X025024	0.000000	55.00000
X026027	1.000000	0.000000
X026025	0.000000	0.000000
X026021	0.000000	0.000000
X026031	0.000000	0.000000
X027022	1.000000	0.000000
X027026	0.000000	0.000000
X027032	0.000000	40.00000
X028034	1.000000	0.000000
X028023	0.000000	0.000000
X028029	0.000000	75.00000
X029024	1.000000	0.000000
X029030	0.000000	150.0000
X029036	0.000000	90.00000
X029028	0.000000	0.000000
X030029	1.000000	0.000000
X030025	0.000000	20.00000
X030031	0.000000	0.000000
X030037	0.000000	437.0000
X031030	0.000000	175.0000
X031032	0.000000	0.000000
X031026	1.000000	0.000000
X031038	0.000000	215.0000
X032031	1.000000	0.000000
X032039	0.000000	0.000000
X032027	0.000000	40.00000
X033042	1.000000	0.000000
X033034	0.000000	0.000000
X034033	1.000000	0.000000

X034028	0.000000	0.000000
X034035	0.000000	0.000000
X034043	0.000000	200.0000
X035036	1.000000	0.000000
X035044	0.000000	115.0000
X035034	0.000000	70.00000
X036037	0.000000	472.0000
X036035	0.000000	310.0000
X036029	0.000000	0.000000
X036045	1.000000	0.000000
X037038	1.000000	0.000000
X037036	0.000000	0.000000
X037030	0.000000	0.000000
X037046	0.000000	0.000000
X038039	0.000000	0.000000
X038037	0.000000	427.0000
X038031	0.000000	30.00000
X038047	1.000000	0.000000
X039032	1.000000	0.000000
X039038	0.000000	185.0000
X039040	0.000000	140.0000
X039048	0.000000	200.0000
X040049	0.000000	580.0000
X040041	0.000000	0.000000
X040039	1.000000	0.000000
X041040	1.000000	0.000000
X041050	0.000000	0.000000
X042043	1.000000	0.000000
X042033	0.000000	5.000000
X042051	0.000000	55.00000
X043052	1.000000	0.000000
X043042	0.000000	0.000000
X043034	0.000000	30.00000
X043044	0.000000	65.00000
X044035	1.000000	0.000000
X044045	0.000000	135.0000
X044043	0.000000	190.0000
X044053	0.000000	125.0000
X045044	0.000000	150.0000
X045046	0.000000	85.00000
X045036	0.000000	185.0000
X045054	1.000000	0.000000
X046045	0.000000	23.00000
X046047	0.000000	0.000000
X046037	1.000000	0.000000
X046055	0.000000	0.000000
X047046	0.000000	0.000000
X047048	0.000000	85.00000
X047038	0.000000	220.0000
X047056	1.000000	0.000000
X048047	0.000000	587.0000
X048049	1.000000	0.000000
X048039	0.000000	90.00000
X048057	0.000000	0.000000
X049048	0.000000	60.00000
X049040	0.000000	120.0000
X049050	1.000000	0.000000
X049064	0.000000	1430.000
X050041	1.000000	0.000000
X050065	0.000000	0.000000

X050049	0.000000	460.0000
X050066	0.000000	0.000000
X051059	1.000000	0.000000
X051052	0.000000	145.0000
X051042	0.000000	25.00000
X051067	0.000000	80.00000
X052051	1.000000	0.000000
X052043	0.000000	0.000000
X052053	0.000000	0.000000
X052059	0.000000	5.000000
X053054	0.000000	0.000000
X053060	0.000000	0.000000
X053044	1.000000	0.000000
X053052	0.000000	0.000000
X054055	0.000000	40.00000
X054053	0.000000	0.000000
X054045	0.000000	0.000000
X054061	1.000000	0.000000
X055056	0.000000	33.00000
X055054	0.000000	118.0000
X055046	1.000000	0.000000
X055062	0.000000	28.00000
X056057	0.000000	0.000000
X056055	0.000000	450.0000
X056047	0.000000	417.0000
X056063	1.000000	0.000000
X057056	0.000000	85.00000
X057048	1.000000	0.000000
X057064	0.000000	15.00000
X059060	0.000000	40.00000
X059051	0.000000	0.000000
X059052	0.000000	0.000000
X059069	1.000000	0.000000
X059068	0.000000	0.000000
X060053	1.000000	0.000000
X060059	0.000000	45.00000
X060061	0.000000	20.00000
X060069	0.000000	70.00000
X061070	1.000000	0.000000
X061062	0.000000	95.00000
X061054	0.000000	145.0000
X061060	0.000000	165.0000
X062061	0.000000	0.000000
X062063	0.000000	0.000000
X062055	1.000000	0.000000
X062071	0.000000	0.000000
X063062	0.000000	20.00000
X063064	0.000000	95.00000
X063056	0.000000	25.00000
X063072	1.000000	0.000000
X064063	0.000000	590.0000
X064049	0.000000	555.0000
X064057	1.000000	0.000000
X064065	0.000000	0.000000
X064073	0.000000	510.0000
X065050	0.000000	15.00000
X065075	0.000000	5.000000
X065064	1.000000	0.000000
X065074	0.000000	0.000000
X066084	0.000000	0.000000

X066050	0.000000	0.000000
X066075	1.000000	0.000000
X067078	1.000000	0.000000
X067068	0.000000	115.0000
X067051	0.000000	82.00000
X068067	1.000000	0.000000
X068079	0.000000	0.000000
X068059	0.000000	95.00000
X068078	0.000000	385.0000
X069080	0.000000	0.000000
X069079	0.000000	0.000000
X069070	0.000000	0.000000
X069059	0.000000	10.00000
X069060	1.000000	0.000000
X070069	0.000000	35.00000
X070061	0.000000	0.000000
X070071	1.000000	0.000000
X070080	0.000000	5.000000
X071072	0.000000	0.000000
X071081	0.000000	10.00000
X071062	1.000000	0.000000
X071070	0.000000	75.00000
X072073	1.000000	0.000000
X072071	0.000000	35.00000
X072063	0.000000	15.00000
X072077	0.000000	0.000000
X073074	1.000000	0.000000
X073072	0.000000	0.000000
X073064	0.000000	30.00000
X073077	0.000000	20.00000
X074118	1.000000	0.000000
X074073	0.000000	480.0000
X074065	0.000000	0.000000
X074082	0.000000	485.0000
X075065	1.000000	0.000000
X075118	0.000000	0.000000
X075066	0.000000	10.00000
X077081	1.000000	0.000000
X077082	0.000000	0.000000
X077072	0.000000	15.00000
X077073	0.000000	35.00000
X078067	0.000000	55.00000
X078068	0.000000	145.0000
X078087	1.000000	0.000000
X078086	0.000000	275.0000
X079068	1.000000	0.000000
X079069	0.000000	85.00000
X079088	0.000000	0.000000
X079087	0.000000	130.0000
X080089	1.000000	0.000000
X080088	0.000000	130.0000
X080070	0.000000	55.00000
X080069	0.000000	135.0000
X080081	0.000000	75.00000
X081071	0.000000	120.0000
X081077	0.000000	60.00000
X081080	1.000000	0.000000
X081089	0.000000	70.00000
X082077	1.000000	0.000000
X082083	0.000000	0.000000

X082074	0.000000	20.00000
X082091	0.000000	80.00000
X083082	1.000000	0.000000
X083118	0.000000	0.000000
X083093	0.000000	570.0000
X084066	1.000000	0.000000
X084095	0.000000	0.000000
X086098	0.000000	0.000000
X086097	1.000000	0.000000
X086078	0.000000	0.000000
X087099	1.000000	0.000000
X087098	0.000000	385.0000
X087078	0.000000	385.0000
X087079	0.000000	0.000000
X088080	0.000000	130.0000
X088090	0.000000	0.000000
X088079	1.000000	0.000000
X088099	0.000000	305.0000
X089091	0.000000	80.00000
X089080	0.000000	0.000000
X089081	0.000000	0.000000
X089090	1.000000	0.000000
X090088	1.000000	0.000000
X090100	0.000000	140.0000
X090089	0.000000	0.000000
X090101	0.000000	0.000000
X091092	1.000000	0.000000
X091089	0.000000	255.0000
X091082	0.000000	245.0000
X091101	0.000000	175.0000
X092093	1.000000	0.000000
X092091	0.000000	15.00000
X092103	0.000000	130.0000
X093083	0.000000	230.0000
X093092	0.000000	0.000000
X093094	1.000000	0.000000
X093104	0.000000	230.0000
X094096	1.000000	0.000000
X094105	0.000000	120.0000
X094093	0.000000	0.000000
X095084	1.000000	0.000000
X095096	0.000000	270.0000
X096095	1.000000	0.000000
X096094	0.000000	0.000000
X096106	0.000000	140.0000
X097086	0.000000	0.000000
X097110	1.000000	0.000000
X098087	0.000000	0.000000
X098086	1.000000	0.000000
X098107	0.000000	0.000000
X098110	0.000000	0.000000
X099107	0.000000	120.0000
X099087	0.000000	130.0000
X099088	0.000000	0.000000
X099100	1.000000	0.000000
X100090	0.000000	0.000000
X100102	0.000000	190.0000
X100099	0.000000	165.0000
X100108	1.000000	0.000000
X101102	0.000000	150.0000

X101090	0.000000	0.000000
X101091	1.000000	0.000000
X102100	0.000000	180.0000
X102101	1.000000	0.000000
X102103	0.000000	0.000000
X102113	0.000000	275.0000
X103104	0.000000	0.000000
X103114	0.000000	515.0000
X103092	0.000000	30.00000
X103102	1.000000	0.000000
X104115	0.000000	260.0000
X104103	1.000000	0.000000
X104093	0.000000	130.0000
X104105	0.000000	20.00000
X105094	0.000000	0.000000
X105106	0.000000	0.000000
X105104	1.000000	0.000000
X105116	0.000000	220.0000
X105117	0.000000	220.0000
X106105	1.000000	0.000000
X106117	0.000000	0.000000
X106096	0.000000	20.00000
X107098	1.000000	0.000000
X107099	0.000000	0.000000
X107108	0.000000	0.000000
X107111	0.000000	0.000000
X108112	0.000000	20.00000
X108100	0.000000	0.000000
X108107	1.000000	0.000000
X110111	1.000000	0.000000
X110097	0.000000	0.000000
X110098	0.000000	0.000000
X111112	1.000000	0.000000
X111110	0.000000	90.00000
X111107	0.000000	0.000000
X112108	0.000000	20.00000
X112111	0.000000	0.000000
X112113	1.000000	0.000000
X113114	1.000000	0.000000
X113102	0.000000	0.000000
X113112	0.000000	0.000000
X114103	0.000000	0.000000
X114113	0.000000	0.000000
X114115	1.000000	0.000000
X115116	1.000000	0.000000
X115104	0.000000	0.000000
X115114	0.000000	255.0000
X116117	1.000000	0.000000
X116115	0.000000	140.0000
X116105	0.000000	120.0000
X117105	0.000000	220.0000
X117106	1.000000	0.000000
X117116	0.000000	100.0000
X118075	0.000000	60.00000
X118074	0.000000	0.000000
X118083	1.000000	0.000000

RUTA 4

Global optimal
solution found.
Objective value: 16820.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 4
Elapsed runtime seconds: 0.12
Model Class: LP
Total variables: 382
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0
Total constraints: 239
Nonlinear constraints: 0
Total nonzeros: 1137
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001002	1.000000	0.000000
X001009	0.000000	80.00000
X002001	0.000000	0.000000
X002003	1.000000	0.000000
X002010	0.000000	315.0000
X003002	0.000000	0.000000
X003004	1.000000	0.000000
X003011	0.000000	235.0000
X004003	0.000000	0.000000
X004005	1.000000	0.000000
X005004	0.000000	0.000000
X005006	1.000000	0.000000
X005012	0.000000	0.000000
X006005	0.000000	615.0000
X006007	0.000000	100.0000
X006014	1.000000	0.000000
X007006	0.000000	0.000000
X007008	1.000000	0.000000
X007015	0.000000	0.000000
X008007	0.000000	0.000000
X008016	1.000000	0.000000
X009001	1.000000	0.000000
X009010	0.000000	235.0000
X009017	0.000000	0.000000
X010002	0.000000	0.000000
X010009	1.000000	0.000000
X010018	0.000000	0.000000
X010011	0.000000	0.000000
X011003	0.000000	600.0000
X011012	0.000000	365.0000
X011010	1.000000	0.000000
X011019	0.000000	0.000000
X012005	0.000000	0.000000
X012011	1.000000	0.000000
X012013	0.000000	0.000000
X013012	1.000000	0.000000
X013014	0.000000	0.000000
X013020	0.000000	0.000000
X014006	0.000000	230.0000
X014013	0.000000	665.0000
X014015	1.000000	0.000000
X014022	0.000000	230.0000
X015007	1.000000	0.000000
X015014	0.000000	40.00000
X015016	0.000000	60.00000

X015023	0.000000	210.0000
X016008	0.000000	0.000000
X016015	0.000000	60.00000
X016024	1.000000	0.000000
X017009	0.000000	460.0000
X017018	1.000000	0.000000
X017025	0.000000	180.0000
X018010	0.000000	235.0000
X018017	0.000000	0.000000
X018019	1.000000	0.000000
X018026	0.000000	235.0000
X019011	0.000000	305.0000
X019018	0.000000	70.00000
X019020	1.000000	0.000000
X019027	0.000000	25.00000
X020013	1.000000	0.000000
X020019	0.000000	0.000000
X020021	0.000000	265.0000
X021020	0.000000	60.00000
X021022	0.000000	0.000000
X021027	0.000000	135.0000
X021034	1.000000	0.000000
X022014	0.000000	30.00000
X022021	1.000000	0.000000
X022023	0.000000	0.000000
X022035	0.000000	0.000000
X023015	0.000000	160.0000
X023022	1.000000	0.000000
X023024	0.000000	0.000000
X023036	0.000000	100.0000
X024016	0.000000	230.0000
X024023	1.000000	0.000000
X024037	0.000000	180.0000
X025017	1.000000	0.000000
X025026	0.000000	235.0000
X025031	0.000000	435.0000
X026018	0.000000	280.0000
X026025	0.000000	0.000000
X026027	0.000000	0.000000
X026032	1.000000	0.000000
X027019	0.000000	0.000000
X027021	0.000000	315.0000
X027026	1.000000	0.000000
X027033	0.000000	235.0000
X028029	1.000000	0.000000
X028038	0.000000	0.000000
X029028	0.000000	90.00000
X029030	1.000000	0.000000
X029039	0.000000	280.0000
X030029	0.000000	0.000000
X030031	1.000000	0.000000
X030041	0.000000	0.000000
X031025	1.000000	0.000000
X031030	0.000000	0.000000
X031032	0.000000	0.000000
X031042	0.000000	0.000000
X032026	0.000000	0.000000
X032031	0.000000	200.0000
X032033	1.000000	0.000000
X032043	0.000000	80.00000

X033027	1.000000	0.000000
X033032	0.000000	0.000000
X033034	0.000000	0.000000
X033044	0.000000	260.0000
X034021	0.000000	160.0000
X034033	0.000000	30.00000
X034035	1.000000	0.000000
X034045	0.000000	30.00000
X035022	0.000000	230.0000
X035034	0.000000	20.00000
X035036	1.000000	0.000000
X035046	0.000000	230.0000
X036023	0.000000	200.0000
X036035	0.000000	0.000000
X036037	1.000000	0.000000
X036047	0.000000	70.00000
X037024	0.000000	0.000000
X037036	0.000000	0.000000
X037048	1.000000	0.000000
X038028	1.000000	0.000000
X038039	0.000000	0.000000
X038049	0.000000	0.000000
X039029	0.000000	190.0000
X039038	0.000000	0.000000
X039040	0.000000	0.000000
X039050	1.000000	0.000000
X040039	1.000000	0.000000
X040041	0.000000	0.000000
X040051	0.000000	60.00000
X041030	0.000000	70.00000
X041040	1.000000	0.000000
X041042	0.000000	0.000000
X041052	0.000000	0.000000
X042031	0.000000	120.0000
X042041	0.000000	50.00000
X042043	0.000000	0.000000
X042053	1.000000	0.000000
X043032	0.000000	0.000000
X043042	1.000000	0.000000
X043044	0.000000	0.000000
X043054	0.000000	110.0000
X044033	0.000000	180.0000
X044043	1.000000	0.000000
X044045	0.000000	180.0000
X044055	0.000000	260.0000
X045034	0.000000	50.00000
X045044	1.000000	0.000000
X045046	0.000000	0.000000
X045056	0.000000	160.0000
X046035	0.000000	30.00000
X046045	1.000000	0.000000
X046047	0.000000	0.000000
X046057	0.000000	0.000000
X047036	0.000000	0.000000
X047046	1.000000	0.000000
X047048	0.000000	0.000000
X047058	0.000000	0.000000
X048037	0.000000	0.000000
X048047	1.000000	0.000000
X048059	0.000000	50.00000

X049038	1.000000	0.000000
X049050	0.000000	0.000000
X049060	0.000000	40.00000
X050039	0.000000	0.000000
X050049	0.000000	0.000000
X050051	1.000000	0.000000
X050061	0.000000	100.0000
X051040	0.000000	180.0000
X051050	0.000000	30.00000
X051052	1.000000	0.000000
X051062	0.000000	130.0000
X052041	1.000000	0.000000
X052051	0.000000	60.00000
X052053	0.000000	0.000000
X052063	0.000000	140.0000
X053042	0.000000	0.000000
X053052	0.000000	50.00000
X053054	1.000000	0.000000
X053064	0.000000	0.000000
X054043	0.000000	0.000000
X054053	0.000000	0.000000
X054055	1.000000	0.000000
X054065	0.000000	160.0000
X055044	0.000000	150.0000
X055054	0.000000	0.000000
X055056	1.000000	0.000000
X055066	0.000000	150.0000
X056045	0.000000	60.00000
X056055	0.000000	140.0000
X056057	1.000000	0.000000
X056067	0.000000	320.0000
X057046	0.000000	100.0000
X057056	0.000000	0.000000
X057058	1.000000	0.000000
X057068	0.000000	40.00000
X058047	0.000000	100.0000
X058057	0.000000	0.000000
X058059	1.000000	0.000000
X058069	0.000000	0.000000
X059048	0.000000	0.000000
X059058	0.000000	0.000000
X059070	1.000000	0.000000
X060049	1.000000	0.000000
X060061	0.000000	60.00000
X060071	0.000000	0.000000
X061050	0.000000	0.000000
X061060	1.000000	0.000000
X061062	0.000000	0.000000
X061072	0.000000	20.00000
X062051	0.000000	0.000000
X062061	1.000000	0.000000
X062063	0.000000	40.00000
X062073	0.000000	0.000000
X063052	0.000000	90.00000
X063062	1.000000	0.000000
X063074	0.000000	0.000000
X064053	0.000000	80.00000
X064065	0.000000	340.0000
X064075	1.000000	0.000000
X065054	0.000000	10.00000

X065064	1.000000	0.000000
X065066	0.000000	0.000000
X065076	0.000000	30.00000
X066055	0.000000	0.000000
X066065	1.000000	0.000000
X066067	0.000000	260.0000
X066077	0.000000	160.0000
X067056	0.000000	0.000000
X067066	1.000000	0.000000
X067068	0.000000	40.00000
X067078	0.000000	0.000000
X068057	0.000000	120.0000
X068067	1.000000	0.000000
X068069	0.000000	80.00000
X069058	0.000000	0.000000
X069068	1.000000	0.000000
X069070	0.000000	60.00000
X070059	0.000000	20.00000
X070069	1.000000	0.000000
X071060	0.000000	50.00000
X071072	1.000000	0.000000
X071079	0.000000	0.000000
X072061	0.000000	210.0000
X072071	0.000000	210.0000
X072073	1.000000	0.000000
X072080	0.000000	250.0000
X073062	0.000000	50.00000
X073072	0.000000	70.00000
X073074	1.000000	0.000000
X073081	0.000000	0.000000
X074063	1.000000	0.000000
X074073	0.000000	20.00000
X074082	0.000000	0.000000
X075064	0.000000	180.0000
X075076	1.000000	0.000000
X075083	0.000000	10.00000
X076065	0.000000	0.000000
X076075	0.000000	0.000000
X076077	1.000000	0.000000
X076084	0.000000	160.0000
X077066	0.000000	130.0000
X077076	0.000000	0.000000
X077078	1.000000	0.000000
X077085	0.000000	310.0000
X078067	0.000000	0.000000
X078077	0.000000	0.000000
X078086	1.000000	0.000000
X079071	1.000000	0.000000
X079080	0.000000	0.000000
X079087	0.000000	150.0000
X080072	0.000000	170.0000
X080079	1.000000	0.000000
X080081	0.000000	0.000000
X080088	0.000000	0.000000
X081073	0.000000	60.00000
X081080	1.000000	0.000000
X081082	0.000000	0.000000
X081089	0.000000	0.000000
X082074	0.000000	150.0000
X082081	1.000000	0.000000

X082083	0.000000	0.000000
X082090	0.000000	0.000000
X083075	0.000000	240.0000
X083082	0.000000	200.0000
X083084	0.000000	500.0000
X083091	1.000000	0.000000
X084076	0.000000	200.0000
X084083	1.000000	0.000000
X084085	0.000000	350.0000
X084092	0.000000	510.0000
X085077	0.000000	0.000000
X085084	1.000000	0.000000
X085086	0.000000	100.0000
X085093	0.000000	160.0000
X086078	0.000000	130.0000
X086085	1.000000	0.000000
X086094	0.000000	440.0000
X087079	0.000000	20.00000
X087088	1.000000	0.000000
X087095	0.000000	20.00000
X088080	0.000000	30.00000
X088087	0.000000	160.0000
X088089	1.000000	0.000000
X088096	0.000000	180.0000
X089081	0.000000	120.0000
X089088	0.000000	90.00000
X089090	1.000000	0.000000
X090082	1.000000	0.000000
X090089	0.000000	0.000000
X090091	0.000000	230.0000
X090097	0.000000	0.000000
X091083	0.000000	10.00000
X091090	0.000000	40.00000
X091092	1.000000	0.000000
X091098	0.000000	260.0000
X092084	0.000000	0.000000
X092091	0.000000	0.000000
X092093	1.000000	0.000000
X092099	0.000000	0.000000
X093085	0.000000	0.000000
X093092	0.000000	0.000000
X093094	1.000000	0.000000
X093100	0.000000	0.000000
X094086	0.000000	450.0000
X094093	0.000000	610.0000
X094101	1.000000	0.000000
X095087	1.000000	0.000000
X095096	0.000000	0.000000
X096088	0.000000	0.000000
X096095	1.000000	0.000000
X096097	0.000000	310.0000
X096102	1.000000	0.000000
X096111	0.000000	0.000000
X097090	0.000000	0.000000
X097096	1.000000	0.000000
X097098	0.000000	360.0000
X097102	0.000000	130.0000
X098091	0.000000	90.00000
X098097	0.000000	0.000000
X098099	0.000000	190.0000

X098103	1.000000	0.000000
X099092	0.000000	260.0000
X099098	1.000000	0.000000
X099100	0.000000	0.000000
X099108	0.000000	0.000000
X100093	0.000000	610.0000
X100099	1.000000	0.000000
X100101	0.000000	100.0000
X100105	0.000000	0.000000
X101094	0.000000	0.000000
X101100	1.000000	0.000000
X101106	0.000000	0.000000
X102096	0.000000	220.0000
X102097	1.000000	0.000000
X102103	0.000000	170.0000
X102112	0.000000	250.0000
X103098	0.000000	330.0000
X103102	0.000000	270.0000
X103105	0.000000	40.00000
X103107	1.000000	0.000000
X103113	0.000000	270.0000
X105100	0.000000	390.0000
X105103	0.000000	230.0000
X105106	1.000000	0.000000
X105109	0.000000	10.00000
X106101	0.000000	0.000000
X106105	0.000000	0.000000
X106110	1.000000	0.000000
X107103	0.000000	0.000000
X107108	1.000000	0.000000
X107114	0.000000	270.0000
X108099	0.000000	490.0000
X108107	0.000000	0.000000
X108109	1.000000	0.000000
X108115	0.000000	150.0000
X109105	1.000000	0.000000
X109108	0.000000	310.0000
X109110	0.000000	50.00000
X109116	0.000000	260.0000
X110106	0.000000	490.0000
X110109	0.000000	60.00000
X110117	1.000000	0.000000
X111096	1.000000	0.000000
X111112	0.000000	0.000000
X112102	0.000000	230.0000
X112111	1.000000	0.000000
X112113	0.000000	150.0000
X113103	0.000000	0.000000
X113112	1.000000	0.000000
X113114	0.000000	0.000000
X114107	0.000000	0.000000
X114113	1.000000	0.000000
X114115	0.000000	0.000000
X115108	0.000000	150.0000
X115114	1.000000	0.000000
X115118	0.000000	110.0000
X116109	0.000000	0.000000
X116117	0.000000	160.0000
X116118	0.000000	0.000000
X116120	1.000000	0.000000

X117110	0.000000	0.000000
X117116	0.000000	160.0000
X117119	1.000000	0.000000
X118115	0.000000	150.0000
X118116	1.000000	0.000000
X118119	0.000000	0.000000
X119117	0.000000	0.000000
X119118	1.000000	0.000000
X120108	0.000000	330.0000
X120115	1.000000	0.000000
X120116	0.000000	0.000000
X108120	0.000000	130.0000
X115120	0.000000	60.00000

ruta 5

Global optimal solution found.

Objective value: 10790.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 94
Elapsed runtime seconds: 0.11

Model Class: LP

Total variables: 304
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0
Total constraints: 179
Nonlinear constraints: 0
Total nonzeros: 910
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X0102	0.000000	0.000000
X0105	1.000000	0.000000
X0201	1.000000	0.000000
X0203	0.000000	40.00000
X0206	0.000000	0.000000
X0302	1.000000	0.000000
X0304	0.000000	0.000000
X0307	0.000000	10.00000
X0403	1.000000	0.000000
X0408	0.000000	0.000000
X0501	0.000000	0.000000
X0506	0.000000	0.000000
X0509	1.000000	0.000000
X0602	0.000000	0.000000
X0605	0.000000	190.0000
X0607	1.000000	0.000000
X0610	0.000000	110.0000
X0703	0.000000	0.000000
X0706	0.000000	260.0000
X0708	0.000000	220.0000
X0711	1.000000	0.000000
X0804	1.000000	0.000000
X0807	0.000000	230.0000
X0812	0.000000	110.0000
X0905	0.000000	0.000000
X0910	0.000000	20.00000

X0913	1.000000	0.000000
X1006	1.000000	0.000000
X1009	0.000000	100.0000
X1011	0.000000	150.0000
X1014	0.000000	0.000000
X1107	0.000000	0.000000
X1110	0.000000	0.000000
X1112	0.000000	0.000000
X1115	1.000000	0.000000
X1208	1.000000	0.000000
X1211	0.000000	110.0000
X1216	0.000000	0.000000
X1309	0.000000	0.000000
X1314	0.000000	0.000000
X1317	1.000000	0.000000
X1410	1.000000	0.000000
X1413	0.000000	80.000000
X1415	0.000000	200.0000
X1418	0.000000	0.000000
X1511	0.000000	0.000000
X1514	0.000000	50.000000
X1516	0.000000	10.000000
X1519	1.000000	0.000000
X1612	1.000000	0.000000
X1615	0.000000	120.0000
X1620	0.000000	0.000000
X1621	0.000000	0.000000
X1713	0.000000	0.000000
X1718	0.000000	20.000000
X1722	1.000000	0.000000
X1814	1.000000	0.000000
X1817	0.000000	100.0000
X1819	0.000000	150.0000
X1823	0.000000	50.000000
X1915	0.000000	0.000000
X1918	0.000000	0.000000
X1920	0.000000	0.000000
X1924	1.000000	0.000000
X2016	1.000000	0.000000
X2019	0.000000	110.0000
X2021	0.000000	0.000000
X2025	0.000000	50.000000
X2116	0.000000	0.000000
X2120	1.000000	0.000000
X2126	0.000000	80.000000
X2217	0.000000	0.000000
X2223	0.000000	50.000000
X2227	1.000000	0.000000
X2318	1.000000	0.000000
X2322	0.000000	80.000000
X2324	0.000000	200.0000
X2328	0.000000	0.000000
X2419	0.000000	0.000000
X2423	0.000000	100.0000
X2425	0.000000	60.000000
X2429	1.000000	0.000000
X2520	0.000000	60.000000
X2524	0.000000	180.0000
X2526	1.000000	0.000000
X2530	0.000000	60.000000

X2621	1.000000	0.000000
X2625	0.000000	70.00000
X2631	0.000000	0.000000
X2722	0.000000	20.00000
X2728	0.000000	40.00000
X2732	1.000000	0.000000
X2823	1.000000	0.000000
X2827	0.000000	50.00000
X2829	0.000000	100.0000
X2833	0.000000	30.00000
X2924	0.000000	0.000000
X2928	0.000000	0.000000
X2930	0.000000	0.000000
X2934	1.000000	0.000000
X3025	1.000000	0.000000
X3029	0.000000	60.00000
X3031	0.000000	30.00000
X3035	0.000000	0.000000
X3126	0.000000	0.000000
X3130	1.000000	0.000000
X3136	0.000000	20.00000
X3227	0.000000	0.000000
X3233	0.000000	20.00000
X3237	1.000000	0.000000
X3328	1.000000	0.000000
X3332	0.000000	0.000000
X3334	0.000000	140.0000
X3338	0.000000	0.000000
X3429	0.000000	0.000000
X3433	0.000000	70.00000
X3435	0.000000	0.000000
X3439	1.000000	0.000000
X3530	0.000000	90.00000
X3534	0.000000	150.0000
X3536	1.000000	0.000000
X3540	0.000000	90.00000
X3631	1.000000	0.000000
X3635	0.000000	10.00000
X3641	0.000000	0.000000
X3732	0.000000	30.00000
X3738	0.000000	70.00000
X3742	1.000000	0.000000
X3833	1.000000	0.000000
X3837	0.000000	20.00000
X3839	0.000000	70.00000
X3843	0.000000	20.00000
X3934	0.000000	0.000000
X3938	0.000000	0.000000
X3940	0.000000	0.000000
X3944	1.000000	0.000000
X4035	1.000000	0.000000
X4039	0.000000	60.00000
X4041	0.000000	30.00000
X4045	0.000000	50.00000
X4136	0.000000	20.00000
X4140	1.000000	0.000000
X4146	0.000000	70.00000
X4148	0.000000	70.00000
X4237	0.000000	20.00000
X4243	0.000000	20.00000

X4249	1.000000	0.000000
X4338	1.000000	0.000000
X4342	0.000000	0.000000
X4344	0.000000	100.0000
X4350	0.000000	0.000000
X4439	0.000000	20.00000
X4443	0.000000	70.00000
X4445	0.000000	30.00000
X4451	1.000000	0.000000
X4540	0.000000	110.0000
X4544	0.000000	130.0000
X4546	1.000000	0.000000
X4552	0.000000	90.00000
X4641	1.000000	0.000000
X4645	0.000000	20.00000
X4648	0.000000	0.000000
X4653	0.000000	0.000000
X4841	0.000000	0.000000
X4846	0.000000	0.000000
X4854	1.000000	0.000000
X4855	0.000000	0.000000
X4942	0.000000	50.00000
X4950	0.000000	90.00000
X4956	1.000000	0.000000
X5043	1.000000	0.000000
X5049	0.000000	20.00000
X5051	0.000000	70.00000
X5057	0.000000	20.00000
X5144	0.000000	0.000000
X5150	0.000000	40.00000
X5152	0.000000	20.00000
X5158	1.000000	0.000000
X5245	1.000000	0.000000
X5251	0.000000	30.00000
X5253	0.000000	20.00000
X5259	0.000000	20.00000
X5346	0.000000	50.00000
X5352	1.000000	0.000000
X5354	0.000000	50.00000
X5360	0.000000	0.000000
X5448	0.000000	0.000000
X5453	1.000000	0.000000
X5455	0.000000	60.00000
X5461	0.000000	50.00000
X5548	1.000000	0.000000
X5554	0.000000	60.00000
X5562	0.000000	10.00000
X5649	0.000000	40.00000
X5657	0.000000	40.00000
X5663	1.000000	0.000000
X5750	1.000000	0.000000
X5756	0.000000	200.0000
X5758	0.000000	60.00000
X5764	0.000000	0.000000
X5851	0.000000	40.00000
X5857	0.000000	90.00000
X5859	0.000000	50.00000
X5865	1.000000	0.000000
X5952	0.000000	0.000000
X5958	0.000000	0.000000

X5960	1.000000	0.000000
X5966	0.000000	0.000000
X6053	0.000000	50.00000
X6059	0.000000	50.00000
X6061	1.000000	0.000000
X6067	0.000000	0.000000
X6154	0.000000	150.0000
X6160	0.000000	0.000000
X6162	1.000000	0.000000
X6168	0.000000	20.00000
X6255	1.000000	0.000000
X6261	0.000000	100.0000
X6269	0.000000	100.0000
X6356	0.000000	0.000000
X6364	0.000000	0.000000
X6370	1.000000	0.000000
X6457	1.000000	0.000000
X6463	0.000000	160.0000
X6491	0.000000	10.00000
X6558	0.000000	0.000000
X6566	0.000000	100.0000
X6572	1.000000	0.000000
X6591	0.000000	150.0000
X6659	1.000000	0.000000
X6665	0.000000	50.00000
X6667	0.000000	30.00000
X6673	0.000000	0.000000
X6760	0.000000	0.000000
X6766	0.000000	80.00000
X6768	0.000000	0.000000
X6774	1.000000	0.000000
X6861	0.000000	20.00000
X6867	1.000000	0.000000
X6869	0.000000	0.000000
X6875	0.000000	20.00000
X6962	0.000000	0.000000
X6968	1.000000	0.000000
X6976	0.000000	40.00000
X7063	0.000000	0.000000
X7091	0.000000	0.000000
X7077	1.000000	0.000000
X7191	1.000000	0.000000
X7172	0.000000	20.00000
X7178	0.000000	0.000000
X7265	0.000000	0.000000
X7271	0.000000	60.00000
X7273	0.000000	50.00000
X7279	1.000000	0.000000
X7366	1.000000	0.000000
X7372	0.000000	0.000000
X7374	0.000000	0.000000
X7380	0.000000	0.000000
X7467	0.000000	0.000000
X7473	0.000000	50.00000
X7475	1.000000	0.000000
X7481	0.000000	20.00000
X7568	0.000000	20.00000
X7574	0.000000	0.000000
X7576	0.000000	40.00000
X7582	1.000000	0.000000

X7669	1.000000	0.000000
X7675	0.000000	0.000000
X7683	0.000000	20.00000
X7770	0.000000	150.0000
X7778	0.000000	70.00000
X7784	1.000000	0.000000
X7871	1.000000	0.000000
X7877	0.000000	70.00000
X7879	0.000000	60.00000
X7885	0.000000	0.000000
X7972	0.000000	100.0000
X7978	0.000000	200.0000
X7980	0.000000	151.0000
X7986	1.000000	0.000000
X8073	1.000000	0.000000
X8079	0.000000	1.000000
X8081	0.000000	50.00000
X8087	0.000000	0.000000
X8174	0.000000	110.0000
X8180	1.000000	0.000000
X8182	0.000000	90.00000
X8188	0.000000	0.000000
X8275	0.000000	0.000000
X8281	1.000000	0.000000
X8283	0.000000	0.000000
X8289	0.000000	0.000000
X8376	1.000000	0.000000
X8382	0.000000	100.0000
X8390	0.000000	0.000000
X8477	0.000000	0.000000
X8485	1.000000	0.000000
X8586	0.000000	0.000000
X8578	1.000000	0.000000
X8584	0.000000	0.000000
X8679	0.000000	100.0000
X8685	0.000000	240.0000
X8687	1.000000	0.000000
X8780	0.000000	40.00000
X8786	0.000000	0.000000
X8788	1.000000	0.000000
X8881	0.000000	0.000000
X8887	0.000000	0.000000
X8889	1.000000	0.000000
X8982	0.000000	0.000000
X8988	0.000000	10.00000
X8990	1.000000	0.000000
X9083	1.000000	0.000000
X9089	0.000000	100.0000
X9164	1.000000	0.000000
X9170	0.000000	150.0000
X9165	0.000000	110.0000
X9171	0.000000	0.000000

ruta 6

Global optimal solution found.

Objective value: 11160.00

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 21
Elapsed runtime seconds: 0.09

Model Class: LP

Total variables: 283
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 174
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 849
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X0102	0.000000	0.000000
X0110	1.000000	0.000000
X0201	1.000000	0.000000
X0203	0.000000	30.00000
X0211	0.000000	0.000000
X0302	0.000000	0.000000
X0304	0.000000	10.00000
X0312	1.000000	0.000000
X0403	1.000000	0.000000
X0405	0.000000	0.000000
X0487	0.000000	0.000000
X0504	1.000000	0.000000
X0506	0.000000	260.0000
X0514	0.000000	50.00000
X0605	0.000000	0.000000
X0607	0.000000	0.000000
X0615	1.000000	0.000000
X0706	1.000000	0.000000
X0708	0.000000	0.000000
X0716	0.000000	0.000000
X0807	0.000000	80.00000
X0809	0.000000	210.0000
X0817	1.000000	0.000000
X0908	1.000000	0.000000
X0918	0.000000	0.000000
X1001	0.000000	0.000000
X1011	0.000000	80.00000
X1019	1.000000	0.000000
X1102	1.000000	0.000000
X1110	0.000000	80.00000
X1112	0.000000	30.00000
X1120	0.000000	0.000000
X1203	0.000000	0.000000
X1211	0.000000	0.000000
X1213	0.000000	130.0000
X1221	1.000000	0.000000
X1387	1.000000	0.000000
X1312	0.000000	120.0000
X1322	0.000000	40.00000
X1323	0.000000	40.00000
X1405	1.000000	0.000000
X1415	0.000000	120.0000
X1423	0.000000	0.000000
X1487	0.000000	30.00000

X1506	0.000000	90.00000
X1514	0.000000	0.000000
X1516	0.000000	90.00000
X1525	1.000000	0.000000
X1607	1.000000	0.000000
X1615	0.000000	0.000000
X1617	0.000000	20.00000
X1626	0.000000	130.0000
X1708	0.000000	0.000000
X1716	0.000000	0.000000
X1718	0.000000	160.0000
X1727	1.000000	0.000000
X1809	1.000000	0.000000
X1817	0.000000	50.00000
X1828	0.000000	0.000000
X1910	0.000000	0.000000
X1920	0.000000	0.000000
X1929	1.000000	0.000000
X2011	1.000000	0.000000
X2019	0.000000	150.0000
X2021	0.000000	60.00000
X2030	0.000000	120.0000
X2112	0.000000	0.000000
X2120	0.000000	30.00000
X2122	0.000000	0.000000
X2131	1.000000	0.000000
X2213	0.000000	50.00000
X2221	0.000000	0.000000
X2224	1.000000	0.000000
X2232	0.000000	0.000000
X2313	1.000000	0.000000
X2314	0.000000	0.000000
X2324	0.000000	50.00000
X2422	0.000000	0.000000
X2423	1.000000	0.000000
X2425	0.000000	0.000000
X2433	0.000000	0.000000
X2515	0.000000	70.00000
X2524	0.000000	0.000000
X2526	0.000000	0.000000
X2534	1.000000	0.000000
X2616	1.000000	0.000000
X2625	0.000000	0.000000
X2627	0.000000	90.00000
X2635	0.000000	0.000000
X2717	0.000000	90.00000
X2726	0.000000	0.000000
X2728	0.000000	0.000000
X2736	1.000000	0.000000
X2818	1.000000	0.000000
X2827	0.000000	180.0000
X2837	0.000000	110.0000
X2919	0.000000	40.00000
X2930	0.000000	70.00000
X2938	1.000000	0.000000
X3020	1.000000	0.000000
X3029	0.000000	80.00000
X3031	0.000000	30.00000
X3039	0.000000	10.00000
X3121	0.000000	10.00000

X3130	1.000000	0.000000
X3132	0.000000	90.00000
X3140	0.000000	60.00000
X3222	1.000000	0.000000
X3231	0.000000	80.00000
X3233	0.000000	0.000000
X3241	0.000000	0.000000
X3324	0.000000	50.00000
X3332	1.000000	0.000000
X3334	0.000000	110.0000
X3342	0.000000	50.00000
X3425	0.000000	10.00000
X3433	0.000000	70.00000
X3435	0.000000	10.00000
X3443	1.000000	0.000000
X3526	1.000000	0.000000
X3534	0.000000	110.0000
X3536	0.000000	110.0000
X3586	0.000000	110.0000
X3627	0.000000	100.0000
X3635	0.000000	10.00000
X3637	0.000000	190.0000
X3644	1.000000	0.000000
X3728	1.000000	0.000000
X3736	0.000000	160.0000
X3745	0.000000	0.000000
X3829	0.000000	10.00000
X3839	1.000000	0.000000
X3846	0.000000	0.000000
X3930	0.000000	10.00000
X3938	0.000000	0.000000
X3940	1.000000	0.000000
X3947	0.000000	0.000000
X4031	0.000000	0.000000
X4039	0.000000	40.00000
X4041	1.000000	0.000000
X4048	0.000000	40.00000
X4132	0.000000	50.00000
X4140	0.000000	100.0000
X4142	0.000000	50.00000
X4149	1.000000	0.000000
X4233	1.000000	0.000000
X4241	0.000000	0.000000
X4243	0.000000	330.0000
X4250	0.000000	210.0000
X4334	0.000000	0.000000
X4342	0.000000	0.000000
X4386	0.000000	0.000000
X4351	1.000000	0.000000
X4436	0.000000	0.000000
X4486	1.000000	0.000000
X4445	0.000000	0.000000
X4452	0.000000	0.000000
X4537	1.000000	0.000000
X4544	0.000000	160.0000
X4554	0.000000	0.000000
X4638	0.000000	40.00000
X4647	0.000000	0.000000
X4655	1.000000	0.000000
X4739	0.000000	40.00000

X4746	1.000000	0.000000
X4748	0.000000	0.000000
X4756	0.000000	70.00000
X4840	0.000000	40.00000
X4847	1.000000	0.000000
X4849	0.000000	70.00000
X4857	0.000000	0.000000
X4941	0.000000	0.000000
X4948	0.000000	20.00000
X4950	0.000000	160.0000
X4958	1.000000	0.000000
X5042	1.000000	0.000000
X5049	0.000000	50.00000
X5051	0.000000	120.0000
X5059	0.000000	60.00000
X5143	0.000000	0.000000
X5150	0.000000	0.000000
X5153	0.000000	0.000000
X5160	1.000000	0.000000
X5244	0.000000	0.000000
X5253	0.000000	0.000000
X5254	1.000000	0.000000
X5351	0.000000	150.0000
X5352	1.000000	0.000000
X5361	0.000000	0.000000
X5445	1.000000	0.000000
X5452	0.000000	160.0000
X5462	0.000000	160.0000
X5546	0.000000	0.000000
X5556	1.000000	0.000000
X5647	0.000000	0.000000
X5655	0.000000	0.000000
X5657	0.000000	0.000000
X5663	1.000000	0.000000
X5748	1.000000	0.000000
X5756	0.000000	70.00000
X5758	0.000000	0.000000
X5849	0.000000	50.00000
X5857	1.000000	0.000000
X5859	0.000000	0.000000
X5864	0.000000	0.000000
X5950	1.000000	0.000000
X5958	0.000000	90.00000
X5960	0.000000	370.0000
X5965	0.000000	50.00000
X6051	0.000000	0.000000
X6059	1.000000	0.000000
X6061	0.000000	20.00000
X6066	0.000000	0.000000
X6153	1.000000	0.000000
X6160	0.000000	170.0000
X6162	0.000000	0.000000
X6167	0.000000	0.000000
X6254	0.000000	0.000000
X6261	1.000000	0.000000
X6268	0.000000	0.000000
X6356	0.000000	0.000000
X6364	0.000000	0.000000
X6369	1.000000	0.000000
X6458	0.000000	50.00000

X6463	0.000000	120.0000
X6465	1.000000	0.000000
X6470	0.000000	80.00000
X6559	0.000000	10.00000
X6564	0.000000	0.000000
X6566	0.000000	60.00000
X6571	1.000000	0.000000
X6660	0.000000	340.0000
X6665	0.000000	70.00000
X6667	1.000000	0.000000
X6672	0.000000	70.00000
X6761	0.000000	90.00000
X6766	0.000000	310.0000
X6768	0.000000	180.0000
X6773	1.000000	0.000000
X6862	1.000000	0.000000
X6867	0.000000	90.00000
X6874	0.000000	50.00000
X6963	0.000000	0.000000
X6970	0.000000	160.0000
X6975	1.000000	0.000000
X7064	1.000000	0.000000
X7069	0.000000	200.0000
X7071	0.000000	0.000000
X7076	0.000000	0.000000
X7165	0.000000	0.000000
X7170	0.000000	80.00000
X7172	0.000000	0.000000
X7177	1.000000	0.000000
X7266	1.000000	0.000000
X7271	0.000000	0.000000
X7273	0.000000	450.0000
X7278	0.000000	10.00000
X7367	0.000000	40.00000
X7372	0.000000	0.000000
X7374	0.000000	0.000000
X7379	1.000000	0.000000
X7468	1.000000	0.000000
X7473	0.000000	220.0000
X7485	0.000000	0.000000
X7569	0.000000	20.00000
X7576	0.000000	160.0000
X7580	1.000000	0.000000
X7670	1.000000	0.000000
X7675	0.000000	180.0000
X7677	0.000000	60.00000
X7681	0.000000	20.00000
X7771	0.000000	30.00000
X7776	0.000000	170.0000
X7778	0.000000	180.0000
X7782	1.000000	0.000000
X7872	1.000000	0.000000
X7877	0.000000	140.0000
X7879	0.000000	440.0000
X7883	0.000000	100.0000
X7973	0.000000	0.000000
X7978	0.000000	0.000000
X7984	1.000000	0.000000
X8075	0.000000	0.000000
X8081	1.000000	0.000000

X8176	1.000000	0.000000
X8180	0.000000	0.000000
X8182	0.000000	10.00000
X8277	0.000000	80.00000
X8281	0.000000	0.000000
X8283	1.000000	0.000000
X8378	1.000000	0.000000
X8382	0.000000	0.000000
X8384	0.000000	260.0000
X8479	0.000000	230.0000
X8483	0.000000	150.0000
X8485	1.000000	0.000000
X8584	0.000000	0.000000
X8574	1.000000	0.000000
X8635	1.000000	0.000000
X8643	0.000000	330.0000
X8644	0.000000	180.0000
X8704	0.000000	30.00000
X8713	0.000000	30.00000
X8714	1.000000	0.000000

ruta 7

Global optimal solution found.

Objective value: 14699.00

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 0

Elapsed runtime seconds: 0.12

Model Class: LP

Total variables: 336

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 230

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 1007

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001002	0.000000	0.000000
X001020	1.000000	0.000000
X002001	1.000000	0.000000
X002003	0.000000	0.000000
X002021	0.000000	0.000000
X003002	1.000000	0.000000
X003004	0.000000	200.0000
X003007	0.000000	0.000000
X003022	0.000000	50.00000
X004003	0.000000	0.000000
X004005	0.000000	0.000000
X004008	1.000000	0.000000
X005004	1.000000	0.000000
X005006	0.000000	30.00000
X005009	0.000000	0.000000
X006005	1.000000	0.000000
X006010	0.000000	0.000000
X007003	1.000000	0.000000
X007008	0.000000	150.0000

X007023	0.000000	0.000000
X008004	0.000000	50.00000
X008007	1.000000	0.000000
X008009	0.000000	0.000000
X008024	0.000000	150.0000
X009005	0.000000	180.0000
X009008	0.000000	330.0000
X009010	1.000000	0.000000
X009025	0.000000	100.0000
X010006	1.000000	0.000000
X010009	0.000000	0.000000
X010011	0.000000	0.000000
X010027	0.000000	0.000000
X011010	0.000000	200.0000
X011012	0.000000	0.000000
X011028	1.000000	0.000000
X012011	1.000000	0.000000
X012013	0.000000	0.000000
X012029	0.000000	50.00000
X013012	0.000000	10.00000
X013014	0.000000	50.00000
X013030	1.000000	0.000000
X014013	1.000000	0.000000
X014015	0.000000	0.000000
X014031	0.000000	0.000000
X015014	1.000000	0.000000
X015016	0.000000	30.00000
X015032	0.000000	0.000000
X016015	1.000000	0.000000
X016017	0.000000	0.000000
X016033	0.000000	350.0000
X017016	1.000000	0.000000
X017018	0.000000	0.000000
X017035	0.000000	0.000000
X018017	1.000000	0.000000
X018019	0.000000	0.000000
X018036	0.000000	170.0000
X019018	1.000000	0.000000
X019037	0.000000	0.000000
X020001	0.000000	100.0000
X020021	1.000000	0.000000
X020038	0.000000	0.000000
X021002	0.000000	80.00000
X021020	0.000000	30.00000
X021022	1.000000	0.000000
X021039	0.000000	80.00000
X022003	0.000000	60.00000
X022021	0.000000	0.000000
X022023	1.000000	0.000000
X022040	0.000000	0.000000
X023007	0.000000	30.00000
X023022	0.000000	20.00000
X023024	1.000000	0.000000
X023041	0.000000	50.00000
X024008	0.000000	280.0000
X024023	0.000000	50.00000

X024025	0.000000	0.000000
X024042	1.000000	0.000000
X025009	1.000000	0.000000
X025024	0.000000	100.0000
X025026	0.000000	70.00000
X025043	0.000000	0.000000
X026025	0.000000	160.0000
X026027	0.000000	40.00000
X026044	1.000000	0.000000
X026045	0.000000	0.000000
X027010	0.000000	160.0000
X027026	1.000000	0.000000
X027028	0.000000	0.000000
X028011	0.000000	10.00000
X028027	1.000000	0.000000
X028046	0.000000	40.00000
X029012	1.000000	0.000000
X029030	0.000000	100.0000
X029047	0.000000	0.000000
X030013	0.000000	0.000000
X030029	1.000000	0.000000
X030031	0.000000	60.00000
X031014	0.000000	0.000000
X031030	0.000000	60.00000
X031032	1.000000	0.000000
X031049	0.000000	110.0000
X032015	0.000000	20.00000
X032031	0.000000	80.00000
X032033	1.000000	0.000000
X032050	0.000000	0.000000
X033016	0.000000	0.000000
X033032	0.000000	20.00000
X033034	1.000000	0.000000
X034035	1.000000	0.000000
X034033	0.000000	0.000000
X035017	0.000000	0.000000
X035034	0.000000	350.0000
X035036	1.000000	0.000000
X036018	0.000000	170.0000
X036035	0.000000	250.0000
X036037	1.000000	0.000000
X037019	1.000000	0.000000
X037036	0.000000	330.0000
X038020	0.000000	100.0000
X038039	0.000000	0.000000
X038051	1.000000	0.000000
X039021	0.000000	150.0000
X039038	1.000000	0.000000
X039040	0.000000	70.00000
X039052	0.000000	150.0000
X040022	0.000000	0.000000
X040039	1.000000	0.000000
X040041	0.000000	0.000000
X040053	0.000000	100.0000
X041023	0.000000	30.00000
X041040	1.000000	0.000000

X041042	0.000000	0.000000
X041054	0.000000	0.000000
X042024	0.000000	30.00000
X042041	1.000000	0.000000
X042043	0.000000	0.000000
X042055	0.000000	100.0000
X043025	1.000000	0.000000
X043042	0.000000	0.000000
X043044	0.000000	30.00000
X043056	0.000000	0.000000
X044026	0.000000	0.000000
X044043	1.000000	0.000000
X044057	0.000000	0.000000
X045026	0.000000	70.00000
X045046	1.000000	0.000000
X045058	0.000000	0.000000
X046028	0.000000	100.0000
X046045	0.000000	0.000000
X046047	0.000000	0.000000
X046059	1.000000	0.000000
X047029	0.000000	230.0000
X047046	0.000000	40.00000
X047048	1.000000	0.000000
X047060	0.000000	0.000000
X048047	0.000000	0.000000
X048049	0.000000	190.0000
X048061	1.000000	0.000000
X049031	1.000000	0.000000
X049048	0.000000	0.000000
X049050	0.000000	10.00000
X049062	0.000000	30.00000
X050032	0.000000	220.0000
X050049	1.000000	0.000000
X050063	0.000000	0.000000
X051038	0.000000	0.000000
X051052	0.000000	50.00000
X051064	1.000000	0.000000
X052039	0.000000	100.0000
X052051	0.000000	0.000000
X052073	0.000000	1140.000
X052053	1.000000	0.000000
X053040	0.000000	100.0000
X053052	0.000000	80.00000
X053054	1.000000	0.000000
X054041	0.000000	0.000000
X054053	0.000000	0.000000
X054055	1.000000	0.000000
X055042	0.000000	100.0000
X055054	0.000000	0.000000
X055056	1.000000	0.000000
X056043	0.000000	80.00000
X056055	0.000000	80.00000
X056057	1.000000	0.000000
X057044	0.000000	110.0000
X057056	0.000000	0.000000
X057058	1.000000	0.000000

X058045	1.000000	0.000000
X058057	0.000000	190.0000
X058059	0.000000	0.000000
X059046	0.000000	40.00000
X059058	0.000000	0.000000
X059060	1.000000	0.000000
X060047	1.000000	0.000000
X060059	0.000000	20.00000
X060061	0.000000	0.000000
X061048	0.000000	20.00000
X061060	0.000000	0.000000
X061062	1.000000	0.000000
X062049	0.000000	240.0000
X062061	0.000000	0.000000
X062063	1.000000	0.000000
X063050	1.000000	0.000000
X063062	0.000000	0.000000
X064051	0.000000	0.000000
X064065	1.000000	0.000000
X065064	0.000000	0.000000
X065066	1.000000	0.000000
X065074	0.000000	0.000000
X066065	0.000000	0.000000
X066067	1.000000	0.000000
X066075	0.000000	320.0000
X067066	0.000000	0.000000
X067068	1.000000	0.000000
X067076	0.000000	250.0000
X068067	0.000000	0.000000
X068069	1.000000	0.000000
X068077	0.000000	0.000000
X069068	0.000000	0.000000
X069070	1.000000	0.000000
X069079	0.000000	30.00000
X070069	0.000000	0.000000
X070071	0.000000	150.0000
X070080	1.000000	0.000000
X071070	0.000000	150.0000
X071072	1.000000	0.000000
X071081	0.000000	0.000000
X072071	0.000000	0.000000
X072073	0.000000	70.00000
X072089	1.000000	0.000000
X073051	0.000000	1430.000
X073072	0.000000	70.00000
X073090	0.000000	0.000000
X073052	1.000000	0.000000
X074065	0.000000	0.000000
X074075	0.000000	380.0000
X074082	1.000000	0.000000
X075066	0.000000	0.000000
X075074	1.000000	0.000000
X075076	0.000000	70.00000
X075083	0.000000	70.00000
X076067	0.000000	180.0000
X076075	1.000000	0.000000

X076077	0.000000	0.000000
X076084	0.000000	200.0000
X077068	0.000000	100.0000
X077076	1.000000	0.000000
X077078	0.000000	0.000000
X077085	0.000000	50.00000
X078077	1.000000	0.000000
X078079	0.000000	0.000000
X078086	0.000000	270.0000
X079069	0.000000	30.00000
X079078	1.000000	0.000000
X079080	0.000000	0.000000
X080070	0.000000	0.000000
X080079	1.000000	0.000000
X080081	0.000000	0.000000
X080087	0.000000	100.0000
X081071	1.000000	0.000000
X081080	0.000000	0.000000
X081088	0.000000	220.0000
X082074	0.000000	0.000000
X082083	1.000000	0.000000
X083075	0.000000	120.0000
X083082	0.000000	0.000000
X083084	1.000000	0.000000
X083091	0.000000	0.000000
X084076	0.000000	120.0000
X084083	0.000000	120.0000
X084085	1.000000	0.000000
X085077	0.000000	0.000000
X085084	0.000000	200.0000
X085086	1.000000	0.000000
X085092	0.000000	200.0000
X086078	0.000000	0.000000
X086085	0.000000	0.000000
X086087	1.000000	0.000000
X086093	0.000000	120.0000
X087080	0.000000	0.000000
X087086	0.000000	170.0000
X087088	0.000000	220.0000
X087094	1.000000	0.000000
X088081	1.000000	0.000000
X088087	0.000000	100.0000
X088089	0.000000	0.000000
X088095	0.000000	0.000000
X089072	0.000000	0.000000
X089088	0.000000	220.0000
X089090	1.000000	0.000000
X090073	1.000000	0.000000
X090089	0.000000	0.000000
X090096	0.000000	0.000000
X091083	0.000000	20.00000
X091092	0.000000	0.000000
X091097	1.000000	0.000000
X092085	0.000000	0.000000
X092091	1.000000	0.000000
X092093	0.000000	120.0000

X092098	0.000000	170.0000
X093086	0.000000	120.0000
X093092	1.000000	0.000000
X093094	0.000000	0.000000
X093099	0.000000	0.000000
X094087	0.000000	50.00000
X094093	1.000000	0.000000
X094095	0.000000	0.000000
X094100	0.000000	230.0000
X095088	1.000000	0.000000
X095094	0.000000	100.0000
X095096	0.000000	0.000000
X096090	0.000000	50.00000
X096095	1.000000	0.000000
X096101	0.000000	0.000000
X097091	0.000000	30.00000
X097098	1.000000	0.000000
X097107	0.000000	110.0000
X098092	0.000000	80.00000
X098097	0.000000	180.0000
X098099	0.000000	0.000000
X098104	1.000000	0.000000
X099093	0.000000	50.00000
X099098	0.000000	20.00000
X099100	0.000000	100.0000
X099105	1.000000	0.000000
X100094	0.000000	60.00000
X100099	0.000000	100.0000
X100101	1.000000	0.000000
X100106	0.000000	0.000000
X101096	1.000000	0.000000
X101100	0.000000	270.0000
X103104	0.000000	0.000000
X103108	1.000000	0.000000
X104098	0.000000	20.00000
X104103	1.000000	0.000000
X104105	0.000000	0.000000
X104111	0.000000	0.000000
X105099	1.000000	0.000000
X105104	0.000000	0.000000
X105106	0.000000	0.000000
X105112	0.000000	180.0000
X106100	1.000000	0.000000
X106105	0.000000	0.000000
X106112	0.000000	0.000000
X107097	0.000000	110.0000
X107108	0.000000	0.000000
X107109	1.000000	0.000000
X108103	0.000000	0.000000
X108107	1.000000	0.000000
X109107	0.000000	0.000000
X109110	1.000000	0.000000
X109114	0.000000	0.000000
X110109	0.000000	0.000000
X110111	1.000000	0.000000
X110115	0.000000	70.00000

X111104	0.000000	0.000000
X111110	0.000000	0.000000
X111113	0.000000	100.0000
X111116	1.000000	0.000000
X112105	0.000000	180.0000
X112106	1.000000	0.000000
X112113	0.000000	100.0000
X113111	0.000000	0.000000
X113112	1.000000	0.000000
X113117	0.000000	0.000000
X114109	0.000000	0.000000
X114115	0.000000	20.00000
X114119	1.000000	0.000000
X115110	0.000000	50.00000
X115114	1.000000	0.000000
X115116	0.000000	100.0000
X115118	0.000000	0.000000
X116111	0.000000	0.000000
X116115	1.000000	0.000000
X116117	0.000000	0.000000
X117113	1.000000	0.000000
X117116	0.000000	50.00000
X117118	0.000000	0.000000
X118115	0.000000	70.00000
X118117	1.000000	0.000000
X118119	0.000000	0.000000
X119114	0.000000	31.00000
X119118	1.000000	0.000000

ruta 8

Global optimal solution found.

Objective value: 11185.00
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 9
Elapsed runtime seconds: 0.14

Model Class: LP

Total variables: 294
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 187
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 882
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
X001006	0.000000	0.000000
X001024	1.000000	0.000000
X001060	0.000000	0.000000
X002004	1.000000	0.000000
X002006	0.000000	0.000000
X002011	0.000000	0.000000
X002030	0.000000	0.000000

X003052	0.000000	100.0000
X003109	1.000000	0.000000
X003126	0.000000	0.000000
X003127	0.000000	0.000000
X004002	0.000000	30.00000
X004005	1.000000	0.000000
X004032	0.000000	0.000000
X005004	0.000000	705.0000
X005010	0.000000	670.0000
X005013	1.000000	0.000000
X006001	0.000000	50.00000
X006002	1.000000	0.000000
X006031	0.000000	0.000000
X006032	0.000000	90.00000
X007040	1.000000	0.000000
X007064	0.000000	100.0000
X007116	0.000000	30.00000
X007127	0.000000	0.000000
X007129	0.000000	110.0000
X008040	0.000000	0.000000
X008064	1.000000	0.000000
X010005	0.000000	0.000000
X010011	1.000000	0.000000
X010015	0.000000	10.00000
X011002	0.000000	65.00000
X011010	0.000000	0.000000
X011029	1.000000	0.000000
X011033	0.000000	0.000000
X013005	0.000000	0.000000
X013019	1.000000	0.000000
X015010	1.000000	0.000000
X015019	0.000000	40.00000
X015029	0.000000	5.000000
X019013	0.000000	0.000000
X019015	1.000000	0.000000
X019027	0.000000	0.000000
X022023	0.000000	0.000000
X022046	1.000000	0.000000
X023022	1.000000	0.000000
X023025	0.000000	0.000000
X023048	0.000000	455.0000
X024001	0.000000	0.000000
X024032	1.000000	0.000000
X025023	1.000000	0.000000
X025093	0.000000	0.000000
X026088	1.000000	0.000000
X026087	0.000000	0.000000
X027019	0.000000	50.00000
X027029	0.000000	0.000000
X027050	1.000000	0.000000
X028033	1.000000	0.000000
X028050	0.000000	10.00000
X028056	0.000000	20.00000
X028070	0.000000	60.00000
X029011	0.000000	0.000000
X029015	0.000000	15.00000
X029027	1.000000	0.000000
X030002	0.000000	95.00000
X030031	1.000000	0.000000
X030033	0.000000	0.000000

X030056	0.000000	20.00000
X031006	0.000000	95.00000
X031030	0.000000	0.000000
X031036	0.000000	0.000000
X031060	1.000000	0.000000
X032004	0.000000	675.0000
X032006	1.000000	0.000000
X032024	0.000000	755.0000
X033011	0.000000	30.00000
X033028	0.000000	20.00000
X033030	1.000000	0.000000
X034063	0.000000	775.0000
X034068	0.000000	660.0000
X034101	1.000000	0.000000
X035054	0.000000	0.000000
X035063	1.000000	0.000000
X035066	0.000000	0.000000
X036031	0.000000	0.000000
X036044	0.000000	80.00000
X036055	0.000000	85.00000
X036056	1.000000	0.000000
X037073	1.000000	0.000000
X037061	0.000000	340.0000
X037102	0.000000	0.000000
X040007	0.000000	70.00000
X040008	0.000000	50.00000
X040083	1.000000	0.000000
X044036	1.000000	0.000000
X044054	0.000000	50.00000
X044060	0.000000	115.0000
X046022	0.000000	0.000000
X046048	1.000000	0.000000
X046092	0.000000	225.0000
X048023	0.000000	455.0000
X048046	0.000000	0.000000
X048091	1.000000	0.000000
X050027	0.000000	0.000000
X050028	0.000000	0.000000
X050093	1.000000	0.000000
X051052	0.000000	200.0000
X051069	0.000000	0.000000
X051116	0.000000	0.000000
X051127	1.000000	0.000000
X052003	0.000000	0.000000
X052051	0.000000	200.0000
X052095	0.000000	0.000000
X052110	1.000000	0.000000
X054035	0.000000	0.000000
X054044	1.000000	0.000000
X054055	0.000000	0.000000
X055036	0.000000	690.0000
X055054	1.000000	0.000000
X055063	0.000000	715.0000
X055068	0.000000	620.0000
X056028	1.000000	0.000000
X056030	0.000000	680.0000
X056036	0.000000	660.0000
X056068	0.000000	675.0000
X057058	0.000000	0.000000
X057072	0.000000	80.00000

X057077	0.000000	0.000000
X057081	1.000000	0.000000
X058037	0.000000	690.0000
X058061	1.000000	0.000000
X058079	0.000000	0.000000
X060001	1.000000	0.000000
X060031	0.000000	0.000000
X060044	0.000000	50.00000
X061058	0.000000	45.00000
X061077	0.000000	195.0000
X061102	0.000000	75.00000
X061124	0.000000	0.000000
X061037	1.000000	0.000000
X063034	1.000000	0.000000
X063035	0.000000	715.0000
X063055	0.000000	695.0000
X063066	0.000000	795.0000
X064007	0.000000	0.000000
X064061	0.000000	180.0000
X064076	1.000000	0.000000
X065072	0.000000	185.0000
X065075	0.000000	140.0000
X065087	1.000000	0.000000
X066035	1.000000	0.000000
X066073	0.000000	0.000000
X066080	0.000000	25.00000
X068034	0.000000	0.000000
X068055	1.000000	0.000000
X068056	0.000000	0.000000
X068070	0.000000	0.000000
X069051	0.000000	0.000000
X069094	1.000000	0.000000
X069110	0.000000	0.000000
X070028	0.000000	65.00000
X070068	1.000000	0.000000
X070093	0.000000	0.000000
X070101	0.000000	0.000000
X072057	0.000000	50.00000
X072065	0.000000	0.000000
X072074	1.000000	0.000000
X073034	0.000000	0.000000
X073037	0.000000	0.000000
X073066	1.000000	0.000000
X074075	0.000000	125.0000
X074077	0.000000	25.00000
X074082	1.000000	0.000000
X075065	1.000000	0.000000
X075074	0.000000	115.0000
X075086	0.000000	0.000000
X076064	0.000000	0.000000
X076077	1.000000	0.000000
X076082	0.000000	0.000000
X077057	1.000000	0.000000
X077061	0.000000	90.00000
X077074	0.000000	0.000000
X077076	0.000000	0.000000
X078008	0.000000	0.000000
X078083	0.000000	0.000000
X078086	1.000000	0.000000
X078108	0.000000	0.000000

X079058	1.000000	0.000000
X079073	0.000000	0.000000
X079080	0.000000	0.000000
X080079	1.000000	0.000000
X080104	0.000000	0.000000
X081057	0.000000	0.000000
X081079	0.000000	60.00000
X081104	1.000000	0.000000
X082008	1.000000	0.000000
X082076	0.000000	25.00000
X082086	0.000000	10.00000
X083040	0.000000	0.000000
X083078	0.000000	50.00000
X083084	1.000000	0.000000
X084083	0.000000	140.0000
X084108	1.000000	0.000000
X086075	1.000000	0.000000
X086078	0.000000	50.00000
X086082	0.000000	0.000000
X087065	0.000000	0.000000
X087088	0.000000	0.000000
X087026	1.000000	0.000000
X088072	1.000000	0.000000
X088081	0.000000	0.000000
X091048	0.000000	0.000000
X091092	1.000000	0.000000
X091093	0.000000	245.0000
X091096	0.000000	155.0000
X092046	0.000000	225.0000
X092091	0.000000	0.000000
X092098	1.000000	0.000000
X093025	1.000000	0.000000
X093050	0.000000	460.0000
X093070	0.000000	445.0000
X093091	0.000000	245.0000
X093099	0.000000	295.0000
X093101	0.000000	530.0000
X094069	0.000000	10.00000
X094116	1.000000	0.000000
X095052	1.000000	0.000000
X095109	0.000000	0.000000
X095110	0.000000	0.000000
X096091	0.000000	155.0000
X096098	0.000000	0.000000
X096099	1.000000	0.000000
X098092	0.000000	0.000000
X098096	1.000000	0.000000
X098114	0.000000	0.000000
X099093	0.000000	295.0000
X099096	0.000000	0.000000
X099100	1.000000	0.000000
X099120	0.000000	25.00000
X100099	0.000000	370.0000
X100101	0.000000	695.0000
X100102	1.000000	0.000000
X100120	0.000000	590.0000
X101034	0.000000	665.0000
X101070	1.000000	0.000000
X101093	0.000000	725.0000
X101100	0.000000	520.0000

X101102	0.000000	0.000000
X102037	0.000000	580.0000
X102061	0.000000	0.000000
X102100	0.000000	420.0000
X102101	0.000000	595.0000
X102118	1.000000	0.000000
X104026	0.000000	0.000000
X104081	0.000000	60.00000
X104080	1.000000	0.000000
X108078	1.000000	0.000000
X108084	0.000000	0.000000
X109003	0.000000	10.00000
X109095	1.000000	0.000000
X110052	0.000000	0.000000
X110069	1.000000	0.000000
X110095	0.000000	0.000000
X114098	0.000000	0.000000
X114120	0.000000	0.000000
X114121	1.000000	0.000000
X116007	0.000000	65.00000
X116051	1.000000	0.000000
X116094	0.000000	125.0000
X118102	0.000000	0.000000
X118119	0.000000	270.0000
X118120	1.000000	0.000000
X118124	0.000000	165.0000
X119118	0.000000	345.0000
X119121	0.000000	545.0000
X119122	0.000000	0.000000
X119124	1.000000	0.000000
X120099	0.000000	25.00000
X120100	0.000000	220.0000
X120114	1.000000	0.000000
X120118	0.000000	0.000000
X120121	0.000000	0.000000
X121114	0.000000	340.0000
X121119	0.000000	20.00000
X121120	0.000000	340.0000
X121125	1.000000	0.000000
X122119	0.000000	0.000000
X122123	0.000000	5.000000
X122125	0.000000	80.00000
X122128	1.000000	0.000000
X123122	1.000000	0.000000
X123126	0.000000	100.0000
X123127	0.000000	0.000000
X123129	0.000000	185.0000
X124061	0.000000	0.000000
X124118	0.000000	240.0000
X124119	1.000000	0.000000
X124128	0.000000	0.000000
X125121	0.000000	445.0000
X125122	0.000000	0.000000
X125126	1.000000	0.000000
X126003	1.000000	0.000000
X126123	0.000000	100.0000
X126125	0.000000	75.00000
X127003	0.000000	0.000000
X127007	0.000000	0.000000
X127051	0.000000	100.0000

X127123	1.000000	0.000000
X128122	0.000000	0.000000
X128124	0.000000	0.000000
X128129	1.000000	0.000000
X129007	1.000000	0.000000
X129123	0.000000	75.00000
X129128	0.000000	70.00000



ANEXO 8. REUBICACIÓN DE CONTENEDORES

N°	UBICACIÓN
1	Enace Edificios Verdes Block D / Costado terreno de la iglesia
2	Frente Mz 33 Lt 05 Urb. Magisterial
3	Enace Edificios Verdes Block D por lado Av. Pedro Huilca (1/2 cdra.)
4	Frente a Mz 35 Lt 01 / Enace Edificios Verdes Block D. Urb. Liberación
5	Frente Mz 35 Lt. 13 / Terreno baldío Enace Edificios Verdes
6	Frente Mz. 09 Lote 04 Urb. Villa Marina
7	Frente Mz. 21 Urb. Daniel A. Carrión/ costado Enace Edificios Verde
8	Mz. 02 PROMUVI IV Nuevo Ilo
9	Enace Edificios Verdes Block B/Traslado frente, recto de UJCM
10	En Mz 05, Costado Lote 12 (Frente terreno Baldío) Urb. Villa Marina
11	Frente a Enace Edificios Amarillo Block A (cruzando pista)
12	Frente Mz 24 Lt 08 / Mz. 21 Lt. 01 urb. Liberación
13	Frente Mz 21 Lt 11 Urb. Liberación
14	Frente Mz. 03 Villa Marina - Recta de UJCM
15	Berma Central. Urb Mariátegui y Siglo XXI Mz. D.
16	Frente Mz M costado cancha UJCM
17	Mz C costado Lt. 10 urb. UJCM
18	Frente Mz A Lt 10 Urb. UJCM
19	Berma Central Av. P. Huilca (Mz 62 Urb Valcárcel y Aso. Amauta M-9)
20	Mz 69 Urb. Luis E. Valcárcel
21	Frente Mz 68 Urb. Valcárcel cruzando pista, costado de MINSA
22	Frente Mz 09 Urb. Luis E. Valcárcel
23	Mz 32 Urb. Luis E. Valcárcel
24	Costado Serenazgo, Frente Mz 48 Lt 11 y Mz 52 Lt 01 Urb. Valcárcel
25	Frente Mz E Lt 11 Urb: Villa El Porteño (frente a parque)
26	Frente a Mz F Lt 01 Urb. Villa El Porteño
27	Frente Mz L, Lt 06 y Mz MLt 11 Urb. Villa El Edén (HABITAD)
28	Frente a Mz 19 Vista Azul
29	Frente a Mz 20 Lt 02 y Mz 15 Lt 01 / Berma Central Vista Azul
30	Frente a Mz. 24 Lt 07 y Mz 11 Lt 36 /Berma Central Vista Azul
31	Frente a Mz 25 Lt 16 y Mz 11 Lt 36 / Berma Central Vista Azul
32	Frente a Mz 8 y 9 / Alto Chiribaya
33	Frente a Mz 30 / Nueva Alianza
34	Cooredor Comercial con Berma Central Villa Primavera
35	En Avenida / Frente a Mz U Lt 22 Urb. Las Gardenias
36	En Avenida / Frente a Mz U Lt 11 Urb. Tren al Sur

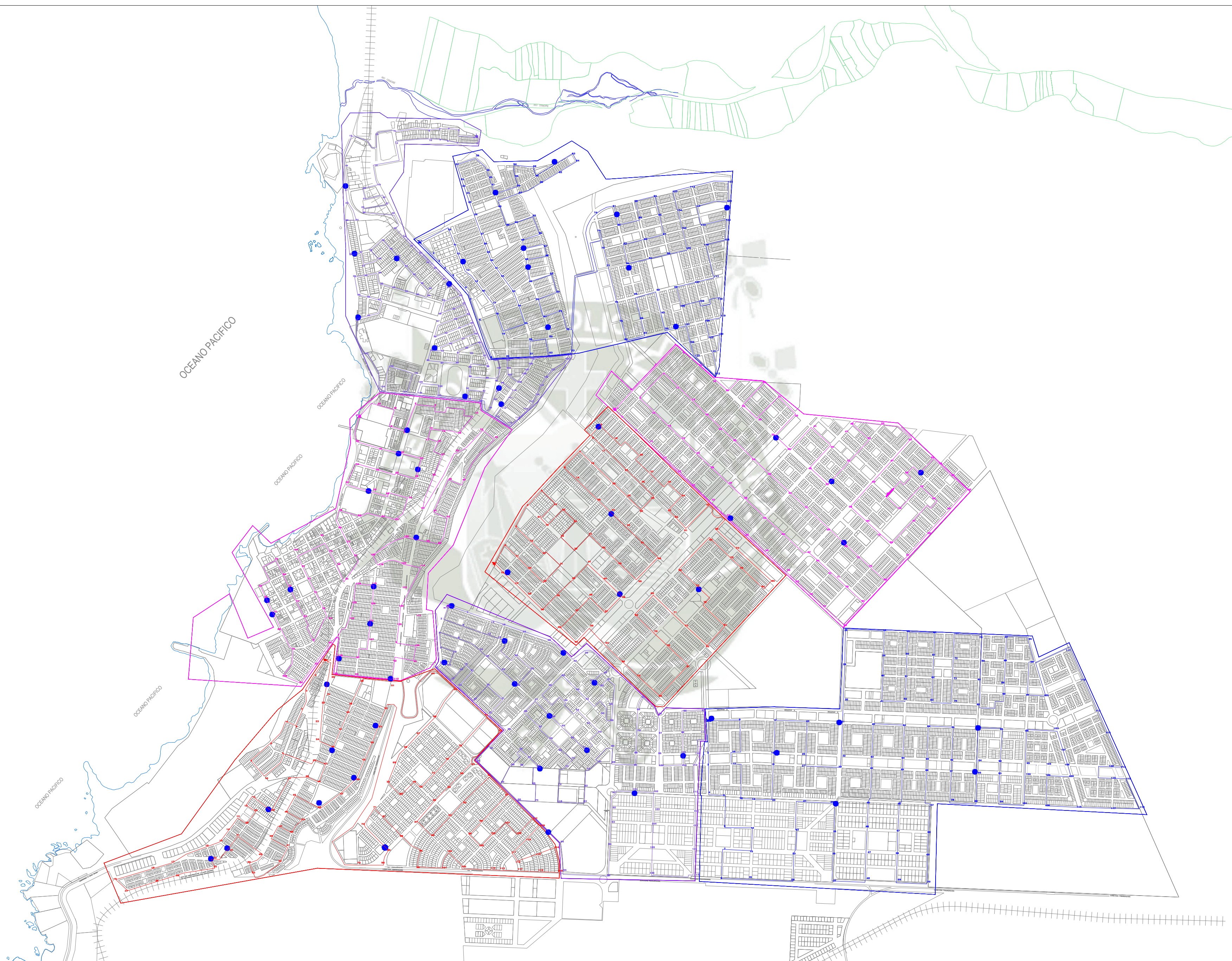
N°	UBICACIÓN
37	En Avenida / Frente a Parque / Costado Mz L Lt 20 Urb. Tren al Sur
38	En Avenida / Frente a Parque, Costado Mz T Lt 18 Las Gardenias
39	Entre Mz G y S Urb. Nueva Victoria
40	Entre Mz 10 Lt 12 y Mz 16 Lt 13, en Avenida. Urb. Nueva Victoria
41	Frente a Mz 35/ PROMUVI VI
42	Frente a Mz 59 Lt 1 / Urb Las Brisas V.
43	Frente a Mz 62 Lt 13 / Cooperativa Artesanal del Sur
44	En Avenida, entre Mz 66 Lt 1 y Mz 88 Lt 1 / Urb. Los Ángeles
45	En Avenida, entre Mz 76 Lt 1 y Mz 98 / Urb. Los Ángeles
46	En Avenida, frente a Mz 51 Lt 14 (frente a iglesia) Villa Paraíso
47	Frente a Mz 56 Lt 1 Las Brisas V.
48	Frente a Mz 29 Lt 11 y Mz 28 Lt 1 / Urb. Liberación
49	En Mz 12, costado Lt 8 / Urb. Liberación
50	Berma Central Av. P. Huilca (Mz 57 Lt 12 Urb Valcárcel frente a J.C. Mariátegui)
51	Frente a Mz. 8 Lt. 20 Urb Villa Primavera
52	Av. Andrés Avelino Cáceres / Grifo PAITITI
53	Av. Lino Urquieta/ Mercado Pacocha
54	Callao Abtao c/Calle Pedro Flores
55	Calle Soldado desconocido / Frente a Parque. EPISA
56	Mirave / Junín (costado de la Iglesia)
57	Calle Ferrocarril/ Junín
58	Jr. ILO c/ Calle Ferrocarril
59	Calle Atlántico MZ C Lt 20 MIRAMAR
60	Espalda Colegio Jhon Kennedy/ Frente a Mz. K-7
61	Calle Zela c/ Pedro Ruiz Gallo - MIRAMAR
62	Tupac Amaru c/ Color – MIRAMAR
63	Tupac Amaru c/ Colon - MIRAMAR
64	AA HH. Bello Horizonte - Costado Mz M
65	Urb. 18 de Mayo J - 29/Frente Cía. De Bomberos
66	Primavera C/ Calle Arequipa MIRAMAR
67	Primavera c/Francisco Pizarro - MIRAMAR

Fuente: Informe N° 75-2019-SGLPAV-GSC-MPI de 17 de julio de 2019

ANEXO 9. PLANOS

- Plano de Rutas –Sistema Actual
- Plano de Rutas –Sistema Propuesto
- Plano Reubicación de Contenedores





Universidad
Católica de
Santa María

PROPUESTA DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS PARA MEJORAR LA EFICACIA DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILO, 2018

RUTAS Y UBICACIÓN DE CONTENEDORES - PROPUESTO

NOMBRE:

KARINA ROSARIO ACOSTA CATACTORA

FECHA:

11/12/2019

LUGAR:

AREQUIPA - PERU

PLANO:

P - 02

ESCALA:

1:1000



Universidad
Católica de
Santa María

PROPUESTA DE UN MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS PARA MEJORAR LA EFICACIA DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ILO, 2018

UBICACIÓN DE CONTENEDORES - PROPUESTA

NOMBRE:

KARINA ROSARIO ACOSTA CATACTORA

FECHA:

11/12/2019

LUGAR:

AREQUIPA - PERU

PLANO:

P - 11

ESCALA:

1:1000