



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL

“DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA  
LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DE  
CONCENTRADO EN EL PROCESO DE  
PRODUCCIÓN DE LINGOTES DE Zn Y SU  
INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE MATERIA  
PRIMA EN LA REFINERÍA CAJAMARQUILLA- LIMA  
2024”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Edward Cristian Loayza Arzola

**Asesor:**

Mg. Ing. Elmer Aguilar Briones

<https://orcid.org/0000-0003-2228-0026>

Lima - Perú

**2024**

## JURADO EVALUADOR

|               |  |
|---------------|--|
| Jurado 1      | <b>Karla Rossemary Sisniegas Noriega</b> |
| Presidente(a) | Nombre y Apellidos                       |

|          |  |
|----------|--|
| Jurado 2 | <b>Katherine del Pilar Arana Arana</b> |
|          | Nombre y Apellidos                     |

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| Jurado 3 | <b>Elmer Aguilar Briones</b> |
|          | Nombre y Apellidos           |

## INFORME DE SIMILARIDAD






Página 2 of 154 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trr:oid::1:3132659200

### 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a Rosa, María José, Mónica y Olivia, quienes son la principal razón para querer ser mejor persona y profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y abuelos, por darme la vida, su dedicación y ejemplos, con quienes comprendí que la educación es la principal razón de cambio en las personas, familias y sociedad.

A mis docentes, quienes con sus lecciones incentivaron mi interés por la investigación, y la búsqueda del conocimiento.

A mis colegas, quienes, con sus consejos, guiaron mi desarrollo profesional, actualizando mis perspectivas de crecimiento.

## INDICE GENERAL

|  |      |
|--|------|
| JURADO EVALUADOR .....   | ii   |
| DEDICATORIA .....  | iv   |
| AGRADECIMIENTOS .....  | v    |
| INDICE GENERAL.....  | vi   |
| INDICE DE TABLAS .....   | vii  |
| INDICE DE FIGURAS.....   | viii |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....   | 11   |
| 1.1 Realidad Problemática.....   | 11   |
| 1.2 Formulación del Problema .....   | 33   |
| 1.3 Objetivos .....  | 33   |
| 1.4 Hipótesis.....   | 33   |
| CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA.....  | 34   |
| 2.1 Tipo de investigación .....  | 34   |
| 2.2 Población y muestra .....  | 34   |
| 2.3 Técnicas e instrumentos .....  | 35   |
| 2.4 Procedimientos .....   | 35   |
| 2.5 Operacionalización de variables.....   | 36   |
| CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....  | 38   |
| 3.1 Datos generales de la empresa y principales procesos .....                         | 38   |
| 3.2 Resultados del Diagnóstico del problema a solucionar .....                         | 41   |
| 3.2.1 Costos de materia prima de la refinería Cajamarquilla .....                      | 45   |
| 3.3 Diseño y Desarrollo de la Propuesta técnica/tecnológica de mejora.....             | 47   |
| 3.4 Análisis económico de la mejora, si es rentable o no invertir en dicha mejora..... | 73   |
| CAPÍTULO 4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....   | 78   |
| 4.1 Discusión.....   | 78   |
| 4.2 Conclusiones .....   | 80   |
| REFERENCIAS .....  | 81   |
| ANEXOS.....  | 87   |

## INDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Especificaciones de niveles requeridos del proceso .....                 | 19 |
| <b>Tabla 2.</b> Procedimiento realizado para el desarrollo de la investigación .....     | 36 |
| <b>Tabla 3.</b> Días laborales de ausentismo y sus costos.....                           | 42 |
| <b>Tabla 4.</b> Riesgos ergonómicos identificados .....                                  | 42 |
| <b>Tabla 5.</b> Evaluación de muestras obtenidas .....                                   | 45 |
| <b>Tabla 6.</b> Ahorro en costos por errores en medición de indicadores.....             | 47 |
| <b>Tabla 7.</b> Tabla de actividades para el sistema automatizado .....                  | 53 |
| <b>Tabla 8.</b> Medidas y Centros de Gravedad.....                                       | 55 |
| <b>Tabla 9.</b> Matriz de Inercia.....   | 55 |
| <b>Tabla 10.</b> Momentos .....  | 55 |
| <b>Tabla 11.</b> Análisis de cargas en el sistema automatizado .....                     | 56 |
| <b>Tabla 12.</b> Estimación de Beneficio por Automatización de Muestreo de Camiones .... | 73 |
| <b>Tabla 13.</b> Costos y beneficio económico involucrados en la propuesta.....          | 75 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Proceso productivo de la refinería.....                                   | 18 |
| <b>Figura 2.</b> Flujograma del proceso de Lixiviación.....                                | 20 |
| <b>Figura 3.</b> Flujograma del proceso de tratamiento de Cadmio.....                      | 22 |
| <b>Figura 4.</b> Flujograma del proceso de flotación de plata .....                        | 23 |
| <b>Figura 5.</b> Flujograma del proceso de electrólisis .....                              | 24 |
| <b>Figura 6.</b> Flujograma del proceso de la planta de polvo de zinc .....                | 26 |
| <b>Figura 7.</b> Flujograma del proceso del tratamiento de efluentes.....                  | 27 |
| <b>Figura 8.</b> Camión de Concentrado .....   | 38 |
| <b>Figura 9.</b> Isla de muestreo manual .....   | 39 |
| <b>Figura 10.</b> Componentes Isla de muestreo manual.....                                 | 40 |
| <b>Figura 11.</b> Operación manual para recolección de muestras .....                      | 40 |
| <b>Figura 12.</b> Resumen evaluación riesgos del Proyecto .....                            | 43 |
| <b>Figura 13.</b> Análisis de la operación de muestreo.....                                | 43 |
| <b>Figura 14.</b> Sistema Automatizado Camiones en Impala Terminals .....                  | 48 |
| <b>Figura 15.</b> Brazo Robótico ABB dimensionado para Proyecto.....                       | 49 |
| <b>Figura 16.</b> Diseño de Estructuras Metálicas para Sistema de Muestreo.....            | 50 |
| <b>Figura 17.</b> Diseño Herramienta Muestreo (ABB) .....                                  | 51 |
| <b>Figura 18.</b> Plano de levantamiento topográfico para el Sistema de Muestreo .....     | 54 |
| <b>Figura 19.</b> Dimensiones requeridas para losa de concreto (Ing. Estructural ABB)..... | 56 |
| <b>Figura 20.</b> Área definida para la instalación de la nueva isla de muestreo.....      | 57 |
| <b>Figura 21.</b> Tramo de recorrido de cable eléctrico y fibra óptica .....               | 58 |
| <b>Figura 22.</b> Resumen de Riesgos actuales del Proyecto .....                           | 60 |
| <b>Figura 23.</b> Riesgos actuales del Proyecto .....                                      | 62 |
| <b>Figura 24.</b> Riesgos residuales (post mitigación) del Proyecto.....                   | 62 |
| <b>Figura 25.</b> Resumen de riesgos residuales del Proyecto.....                          | 63 |
| <b>Figura 26.</b> Cronograma de implementación del sistema robótico automatizado .....     | 64 |
| <b>Figura 27.</b> Diseño 3D del sistema automatizado: Inicio de Muestreo Automático.....   | 71 |
| <b>Figura 28.</b> Diseño 3D del sistema automatizado: Secuencia de Muestreo Automático     | 72 |
| <b>Figura 30.</b> Costos involucrados en el sistema automatizado.....                      | 74 |

## RESUMEN

La investigación tiene el objetivo principal de diseñar un sistema automatizado para la obtención de muestras de concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn para reducir los costos de materia prima en la refinería Cajamarquilla. Teniendo dentro de su metodología un tipo de investigación aplicada, con un enfoque de investigación cuantitativo y un diseño pre experimental. De los principales resultados identificados, se identifica que, en el proceso de obtención de muestras de concentrado de Zn existe en promedio 0.185 puntos porcentuales de humedad no contabilizada por errores debido a que los operarios tienen la limitación de no alcanzar todos los extremos de los camiones; en cuanto a los costos por errores en medición de indicadores se tiene una oportunidad de ahorro de 1'133,555.90 dólares anuales. Se revisaron los componentes del sistema Robotizado de Muestreo, actividades de construcción civil de la propuesta, se analizan los principales riesgos planteados y el diseño 3D del sistema robótico automatizado. También se analizaron los costos totales del proyecto y la reducción de costos de materia prima. Finalmente se concluye que, es posible reducir los costos de materia prima mediante el diseño de un sistema automatizado para la obtención de muestras de concentrado de Zn.

**Palabras clave:** Sistema automatizado, costos, materia prima, concentrado de Zn.

## **ABSTRACT**

The main objective of the research is to design an automated system to obtain concentrate samples in the Zn ingot production process in order to reduce raw material costs at the Cajamarquilla refinery. The methodology used was applied research, with a quantitative research approach and a pre-experimental design. From the main results identified, it is identified that in the process of obtaining samples of Zn concentrate there is an average of 18.5% of moisture not accounted for errors because the operators have the limitation of not reaching all the ends of the trucks; as for the costs due to errors in measurement of indicators, there is an opportunity to save 1'133,555.90 dollars per year. The components of the Robotic Sampling System, the civil construction activities of the proposal, the main risks involved and the 3D design of the automated robotic system were reviewed. The total costs of the project and the reduction of raw material costs were also analyzed. Finally, it is concluded that it is possible to reduce raw material costs by designing an automated system to obtain Zn concentrate samples.

**Wordkeys:** Automated system, costs, raw materials, Zn concentrate.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

La automatización industrial consiste en el uso de sistemas de control, como ordenadores, autómatas programables, robots y tecnologías de la información para manejar diferentes procesos productivos y maquinarias en la industria, eliminando al máximo la intervención de la mano de obra y reemplazando las operaciones de ensamblaje peligrosas por operaciones automatizadas. Asimismo, es una evolución de la mecanización en la industria, que utiliza dispositivos de alta capacidad de control para lograr procesos de fabricación o producción eficientes. Se espera que, con la automatización industrial de la producción, la fábrica del futuro será más eficiente en la utilización de energía, materias primas y recursos humanos (Whiteside, Tse, & Au-Yeung, 2023). Una parte fundamental de la gestión de una empresa es gestionar adecuadamente los costos, tanto los variables, como los fijos y el desafío es hacerlo sin perjudicar la calidad del producto o servicio entregado; un instrumento fundamental para ello es la automatización industrial (Flokzu, 2018).

A nivel internacional, la robótica ha expandido su campo de acción a causa de los nuevos mercados y las necesidades de los humanos (Pulloquina Zapata, 2018). Y es que el escalamiento de la producción y la automatización de las operaciones han motivado el uso de brazos robóticos como alternativa de solución en procesos de ensamblaje, soldadura, empaquetamiento y transporte en diferentes etapas. La automatización ha tenido un despliegue importante respecto a la instalación de robots tanto de servicio como de propósito industrial. Según el reporte anual publicado en 2020 por la Federación Internacional de Robótica (IRF), el número de robots industriales en operación a nivel global creció en un 12% respecto al 2018, alcanzando la cifra de 2.7 millones de unidades. A partir de la información mostrada en dicho informe, también se aprecia que los países líderes en instalación de robots pertenecen al continente asiático, siendo China el primero y habiendo instalado 140 500 unidades en 2019 en sus líneas de producción. Según el estudio, la automatización robótica de procesos está resultando cada vez más beneficiosa para las ofertas de las empresas y es que la automatización de procesos robóticos se traduce en una reducción de costos y una mayor eficacia de los procesos para las empresas (Thomas, 2023)

Si nos enfocamos en América, Estados Unidos es el mayor usuario de robots industriales de América, alcanzando en 2018 un nuevo récord de stock operativo de aproximadamente 293.200 unidades, un aumento del 7%. México ocupa el segundo lugar con 40,300 unidades, que es una ventaja del 11%, seguido de Canadá con aproximadamente 28,600 unidades, más un 2%, según el BID. Buena parte de los robots en América Latina trabaja para la industria manufacturera (39.096 unidades) y dentro de ella, para la industria automotriz (28.980 unidades). La industria automotriz y de autopartes mexicana emplea 20.843 robots seguida por la brasilera con casi 15.300 unidades y, en menor medida, por la argentina (Federación Anual de Robótica, 2018).

En nuestro país, hasta el 2018, se estimaba que solo tres de cada 10 de las grandes empresas industriales utilizaba robots, una realidad que ha ido mejorando con un porcentaje aproximado del 5% anual (CEPAL, 2023). La revolución tecnológica en el Perú se ha presentado en diversos sectores, especialmente en el de la minería, la famosa revolución 4.0, desde el punto de vista de empresas como Chinalco, que administra la operación Toromocho, en Junín, es un asunto de competitividad, pues esta empresa cuenta actualmente con un sistema de camiones autónomos y el muestreo autónomo que generan una reducción en costos operativos y una mayor productividad en sus actividades (Revista Energiminas, 2020). Otro claro ejemplo de la adaptación de las empresas a esta nueva revolución robótica es el caso de la minera Impala Terminals en la que para optimizar el trabajo de muestreo y hacerlo más eficiente y seguro, considerando la cantidad de camiones que por día se debía muestrear, recurrió al sistema de muestreo totalmente robotizado que se diseñó, desarrolló e implementó para el concentrado de minerales como el cobre, molibdeno, cobalto, zinc, entre otros (Empresa MIRS, 2021). En la refinería Cajamarquilla, la materia prima para el proceso productivo es el concentrado de zinc, el cual es provisto vía férrea o en camiones proveniente de diferentes unidades mineras del Perú y el Laboratorio Químico Central (LQC) se encarga de determinar los principales parámetros (humedad, contenido de zinc, entre otros.) de cada carga de concentrado que ingresa, para ello lleva a cabo la tarea de recolectar muestras de los camiones que transportan el concentrado desde fuentes externas hacia la zona de recepción de materias primas. Actualmente, las acciones de recolección de muestras se efectúan manualmente siendo que un operador accede a la tolva de los camiones a través de una plataforma de operación.

Una vez que el camión se detiene en la posición predefinida para realizar el muestreo, el operador se asegura a una línea de vida antes de entrar en la tolva del camión. Después de hacerlo, procede a obtener muestras utilizando una herramienta manual que debe ser introducida en el concentrado.

La problemática de este proceso se identifica en que la capacidad de respuesta del operador de turno que realiza la actividad no siempre se ajusta a la necesidad de obtención de muestras para días de mayor flujo; pues se deben recolectar doce cantidades de concentrado con un muestreador manual disponiendo esta carga en un balde plástico, lo cual tiene una duración aproximada de cinco minutos y el flujo de camiones oscila alrededor de cincuenta por día; no obstante, se han llegado a registrar picos entre cien y ciento veinte al día. Por otro lado, el proceso de muestreo manual implica la recolección de concentrado en la superficie, lo que impide obtener una medición precisa de la humedad, pues esta humedad tiende a acumularse en el fondo de las tolvas de los camiones durante el viaje.

Además, la irregularidad de las superficies del concentrado en las tolvas, así como la frecuencia de esta actividad, han ocasionado lesiones recurrentes e inhabilitación temporal de siete operadores de muestreo por trastorno musculoesquelético a nivel de columna lumbar y hombros, lo cual produjo un total de 254 días de descanso médico entre los años 2018 a 2020, teniéndose que contratar dos operadores por reemplazo temporal generando un gasto promedio anual de S/ 50 000,00. Finalmente, si se considera el factor del área de salud ocupacional, según el informe CSP.GME. F.010, las labores de toma de muestra de concentrado representan un nivel de riesgo alto para la ergonomía del personal de muestreo, según pruebas realizadas bajo la norma ISO 11226 y el realizar de forma manual y no automatizada esta actividad en la empresa incurre en faltas a esta norma internacional.

Los antecedentes más representativos encontrados en la búsqueda de información referente al tema escogido se detallan a continuación:

En el artículo científico de Zang et al. titulado "Design Method for Automatic Assembly Production Line of Electric Valves in Space Propulsion Systems" (Suiza), se propone un método de diseño para una línea de producción de ensamblaje automático de válvulas en respuesta a los requisitos de ensamblaje automatizado de productos de válvulas eléctricas en sistemas de propulsión espacial y a los problemas de ingeniería de

control impreciso de la fuerza de carga y baja precisión de medición de las válvulas fabricadas con los métodos de proceso existentes. Este método puede lograr cinco procesos de ensamblaje durante el proceso de ensamblaje de válvulas eléctricas, incluyendo el control de la fuerza de pre-apriete, la medición de la carrera del núcleo de la válvula, las pruebas de rendimiento y la soldadura de la estructura de la carcasa. El artículo presenta el diseño de los componentes de la plataforma, como la ejecución del proceso, el posicionamiento y el transporte, así como el diseño y el proceso de funcionamiento de las estaciones de trabajo. Finalmente, a través de la verificación de la aplicación, esta línea de producción de montaje automático puede mejorar significativamente la eficiencia de montaje de productos de válvulas eléctricas y resolver problemas difíciles en la ingeniería de productos.

Según Ramírez (2020) en su Tesis "Sistema robótico de homogenización y toma de muestra de concentrados minerales" (Chile), presenta el trabajo de desarrollo de una solución robótica para la homogenización de concentrados de distintos minerales, destinado a plantas mineras que requieran de un proceso de muestreo de productos mineros. El proyecto consiste en un manipulador robótico equipado con una herramienta de doble función que permite la homogenización de material por traspaleo y la toma de muestra de material. El objetivo de esta celda robótica es la de mejorar el proceso de muestreo de minerales al eliminar el factor humano como sesgo en el proceso, reducir la exposición del material a las condiciones ambientales que pueden alterar la muestra, reducir la variabilidad del proceso al realizar la tarea de forma consistente y aumentar la seguridad dentro de las plantas al alejar a los operarios de los concentrados de minerales que presentan altos niveles de toxicidad.

El autor concluyó que la calidad del muestreo hecho por el sistema robótico es a lo menos igual que la realizada por el proceso tradicional de homogenización manual, queda demostrado como una alternativa válida para realizar las operaciones de homogenización y muestreo, considerando que este fue una prueba de concepto exitosa.

Páez (2020), realizó una investigación con el objetivo principal de diseñar un automatismo eléctrico para el proceso de oxidación de una planta de tratamiento de una industria dedicada a la fabricación de cartones localizada en Guayaquil, Ecuador, la metodología que utilizada fue de manera investigativa para el análisis correspondiente y

así obtener un proceso sistemático, objetivo y organizado. De esta manera se puede lograr como resultado un proceso óptimo, retirando la necesidad del monitoreo constante por parte del operador, en cual cada 6 u 8 horas debía empezar cada operación y control del mismo, concluyendo que un sistema automatizado puede contribuir a evitar el error humano dentro del proceso y que la rentabilidad que se obtendría al implementar la automatización sería muy beneficioso.

En el artículo científico de Helguero & Medinaceli (2020) titulado "Robot Minero: Sistema Detector de Gases utilizando Sensores en Tiempo Real MIN – SIS 1.0 SDG-STR" (Bolivia), cuya problemática se centra en las características peligrosas de los trabajos relacionados con la minería y muchos sectores en la minería subterránea para los trabajadores, dentro de los que se encuentra la emisión de gases tóxicos generado por la voladura de roca acompañado de procesos de descomposición de las rocas. Por lo cual se propone un prototipo mecatrónico móvil, denominado ROBOT MINERO MIN – SIS 1.0 SDG-STR, controlado por mando a bluetooth y con la capacidad de enviar imágenes por video, capaz de realizar la medición precisa de la concentración de gases tóxicos utilizando sensores que permiten enviar la información en tiempo real, almacenando en una base de datos, para su vista en una aplicación web. Concluyendo en que esto representaría una mejora significativa para la industria minera abordando la problemática de exposición de trabajadores a dichos gases tóxicos, siendo que ese análisis se realizaría de forma remota y a distancia; llegando incluso a lugares inaccesibles por un operario.

En la Tesis de Zepeda (2021), titulada "Modelado y control de mecanismos y robots con servo accionamientos" (México), se demuestra que el modelo de robots manipuladores provistos con servo actuadores de posición preservan la misma estructura matemática que el modelo dinámico tradicional de robots manipuladores equipados con actuadores de par ideales sin memoria (sistema de "n" ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales de segundo orden), así como también algunas propiedades importantes para el diseño y análisis de sistemas de control como lo son la definición positiva de la matriz de inercia resultante y la propiedad de anti simetría. Se formulan problemas de control para mecanismos y robots con servo accionamientos, de manera específica, se aborda la regulación realimentada en coordenadas articulares y campo de velocidad, considerando como caso de estudio el modelo de un robot manipulador de dos grados de libertad con servo accionamientos de posición.

En la Tesis de maestría de Alzamora (2019) titulada "Determinación de la incertidumbre y validación del muestreador robotizado de despacho de concentrados de cobre, caso planta minera" (Huancayo), se analizaron los parámetros serán de menor incertidumbre y validación para el muestreador robotizado de despacho de concentrados de cobre. Se analiza la implementación de un modelo robotizado para el despacho de concentrado de cobre y su incidencia en los niveles de calidad analizados; asimismo se concluye que, existe una mejora significativa en la medición de cada uno de los parámetros y en la precisión de los porcentajes obtenidos de las muestras.

La Tesis de Gómez y Calderón Fuente especificada no válida. titulada "Diseño e implementación de un sistema automatizado de empaque y transporte de cubos de hielo en bolsas de 3.00 kg, utilizando un brazo robótico de 4 grados de libertad, para la empresa BE FRESH E.I.R.L." (Lima). Contiene la propuesta de mejora de los procesos no automatizados y consiste en el diseño estructural del sistema de empaque y transporte del hielo en cubos, liderado por un brazo robótico de 4 grados de libertad, un sistema de dispensado volumétrico y una faja de transporte mediante el uso del software Autodesk Inventor y MATLAB Mathworks. Se diseñó el software y se seleccionó el hardware a cargo de realizar las tareas de procesamiento, controlador lógico PLC M-Duino, sensores capacitivos LJC18A3-H-Z/BX, servomotores de alto torque ASME-03A/ASME-03B encargados del movimiento de todo el sistema. Teniendo finalmente el diseño e implementación de un sistema automatizado de empaque y transporte de cubos de hielo en bolsas de 3.00 kg, para la mejora de los procesos en BE FRESH.

En el artículo científico de Medina & Saldaña (2022) desarrollaron una investigación basada en determinar si la propuesta de implementación de un sistema automatizado en la línea final aumentará la productividad de una empresa pisquera, para ello se utilizó el programa ProModel, este permitió determinar la variabilidad de la antes mencionada al llevar a la practica la automatización en el programa mencionado. También se utilizó el software FluidSim que ayudó a realizar la simulación de la parte neumática. Teniendo como resultados que, en el área de embotellado se tuvo una mejora en la productividad del 95.77%, seguidamente en el área de control de calidad al implementar el sistema antes mencionado esta mejoró en un 126.56%, en el área de etiquetado mejoró

en un 123.96%. Finalmente, se concluyó que la propuesta de implementación de un sistema automatizado mejorará notablemente la productividad en una empresa Pisquera.

La investigación de Mamani (2020) en la ciudad de Tacna, se desarrolló con el propósito de diseñar un prototipo, capaz de realizar el proceso de embotellado de yogurt. Basado en una estructura lineal; el prototipo de embotellado utiliza un Controlador Lógico Programable (PLC) consta de entradas y salidas digitales que trabaja de manera automática, también se utilizó sensores de proximidad (sensor óptico ,sensor capacitivo), válvula solenoide, electroválvulas, luces piloto, cilindros neumáticos, un variador de velocidad que actúa a su vez como un ordenador secundario que gobierna la velocidad de revolución del motorreductor que se encarga en ejecutar el transporte de botellas mediante una faja transportadora. Se probó y se puso en funcionamiento el prototipo de embotellado. Consiguiendo buenos resultados que demuestran que se puede ampliar la producción y comprimir pérdidas en el transcurso de embotellado de yogurt.

En la Tesis de Morales (2019), titulada “Empleo de un brazo robótico con sistema de visión artificial y la automatización del proceso de paletización en la industria textil, con el propósito de solucionar problemas en la industria textil” (Lima). Se aplicó como técnica de estudio la observación y el análisis documental, donde encontramos una importante Data histórica de la empresa; y como instrumento una ficha de registro, que fueron validados por varios expertos. Concluyéndose que el empleo de un brazo robótico con sistema de visión artificial influye significativamente en la automatización del proceso de paletización en la Industria textil de la Empresa Yol Fashion; asimismo el empleo de un brazo robótico con sistema de visión artificial influyó significativamente en el índice de productividad, índice de rentabilidad y disminución en el índice de Riesgos.

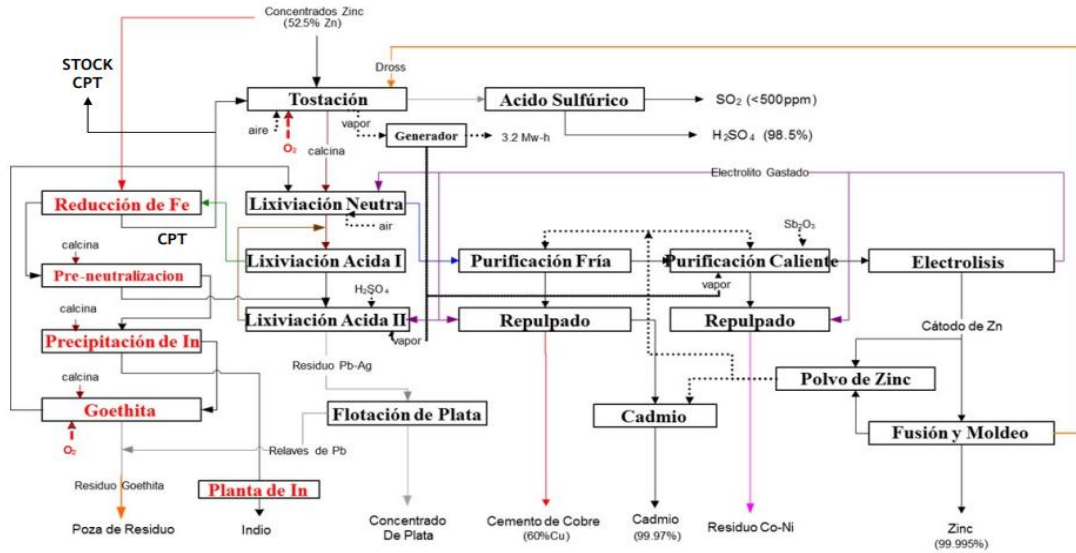
Las **bases teóricas** que darán soporte a este informe de investigación se centran en las variables estudiadas como sistema automatizado y costos de materia prima.

### **Proceso productivo de la Refinería Cajamarquilla**

La Refinería Cajamarquilla cuenta con un proceso productivo desarrollado a fin de lograr obtener lingotes de Zn de alta pureza, siendo este como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

**Figura 1**

*Proceso productivo de la refinería*



Cada una de las actividades que involucran un nivel de producción de 320Kton de Zinc Refinado por año, se explica de manera resumida a continuación.

**Tostación:** Esta constituye la primera etapa del proceso de producción de lingotes de Zinc, su función es transformar la materia prima, compuesta de Concentrados con altos contenidos de Zn (~ 50%) y Azufre, a Óxidos de Zn ( $ZnO$  y  $ZnO+Fe_2O_3$ ). Esta transformación libera calor (reacción exotérmica), alcanzando aproximadamente  $950\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el interior de los reactores. Un subproducto de la reacción es  $SO_3$ , el cual se transforma en ácido sulfúrico, por medio de plantas químicas auxiliares..

Para llevar a cabo este proceso se cuenta con dos reactores: Un horno de lecho fluido de  $100\text{ m}^2$  de área de parrilla, con inyección de aire enriquecido con oxígeno (Secc. 20) para un ritmo de alimentación de concentrado de  $38\text{ tmh/h}$  ( $34.2\text{ tms/h}$ ), considerando una humedad promedio de 10%. Y un horno de lecho fluido de  $123\text{ m}^2$  de área de parrilla, con inyección solo de aire (Secc. 25) para un ritmo de  $48\text{ tmh/h}$  o  $43.2\text{ tms/h}$ . Este proceso inicia con las operaciones de descarga de concentrado de zinc, existen dos vías de ferrocarril sobre la estructura de hormigón armado que pasan sobre las pilas. La descarga dentro de las pilas se realiza directamente desde plataformas, vagones y volquetes. El

concentrado de zinc, es almacenado en 11 pilas cada una con una capacidad promedio de 2,200 t/h y en montones sobre la plataforma superior de concreto, haciendo un total de 24,200 t/h con un promedio de humedad de 10%. Antes de que la mezcla de concentrados procedente de las pilas sea transportada a la tolva de almacenamiento por medio de una cinta transportadora, pasa por un separador magnético para eliminar piezas ferromagnéticas de hasta 60 kg y por una estación de tamizado para lograr una granulación adecuada. La mezcla de concentrados de la tolva de almacenamiento pasa por una faja transportadora de caucho, de marcha lenta y se descarga sobre un plato giratorio el mismo que lo distribuye uniformemente sobre la cinta lanzadora, luego de estrechar la sección transversal del paso del material al ancho necesario de entrada para la cinta lanzadora. Finalmente, el proceso requiere de una calidad de concentrado homogénea y que cumpla con los siguientes requerimientos:

**Tabla 1**

*Especificaciones de niveles requeridos del proceso*

| Descripción         | Límites de Especificación             |
|---------------------|---------------------------------------|
| Contenido de Fe     | < 8.5 %                               |
| Contenido de Pb     | < 1.0 %                               |
| Contenido de Cu     | < 1.0 %                               |
| Contenido de Sílice | < 3.0 %                               |
| Contenido de Co     | < 50 ppm                              |
| Contenido de Hg     | < 40 ppm (< 100 ppm desde Julio 2016) |
| Humedad             | 9.5 % - 10.5 %                        |
| Contenido de Zn     | > 52.0%                               |

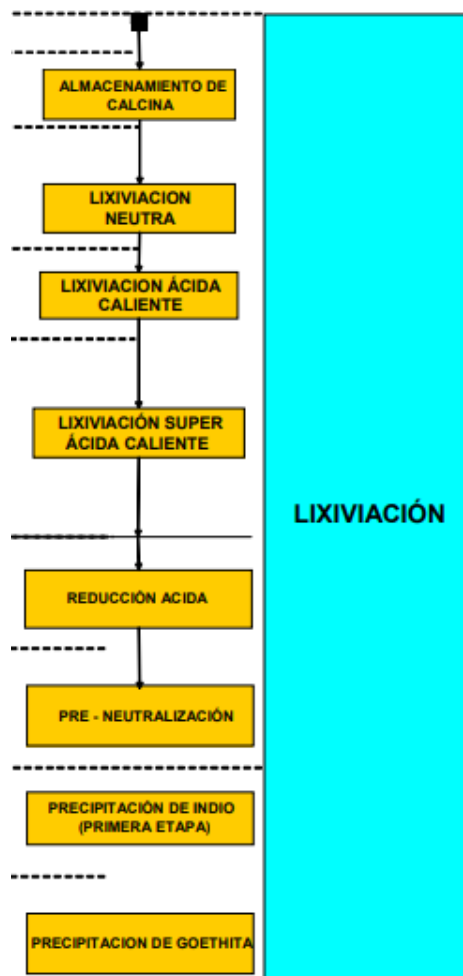
El nivel de humedad revisado en este proceso es un aspecto relevante para la empresa y es por ello que la actividad de recepción de materia prima es fundamental para ajustar estos niveles máximos especificados.

**Lixiviación:** En esta etapa del proceso, los óxidos de zinc ( $ZnO$  y  $ZnO+Fe_2O_3$ ) contenidos en las calcinas que provienen del horno de tostación se transforman en

disoluciones acuosas de sulfato de zinc para que finalmente termine como zinc refinado (Zn al 99.995%) luego de paso por la purificación y electrólisis. Los procesos se efectúan en reactores que son tanques recubiertos de material antiácido (ladrillos silico-aluminosos) para minimizar pérdidas de calor y se descargan en continuo por convección natural mediante "chimeneas" (upcomers). Asimismo, la mayoría de los tanques de almacenamiento de solución también están recubiertos y cuentan con descargas. En cualquier tanque donde se haya detenido el agitador, es política estándar parar (por enclavamiento) la alimentación de sólidos. De otro lado se suministra aire comprimido a todos los tanques de reacción para asistir en el flujo ascendente de subida de la pulpa por las comunas de descarga.

**Figura 2**

*Flujograma del proceso de Lixiviación*



**Purificación:** La solución impura de sulfato de zinc obtenida del O/F del decantador de la lixiviación neutra contiene aún impurezas que deben eliminarse para que la electrolisis sea posible con una eficiencia de corriente (rendimiento) y un depósito de zinc de buena calidad. La purificación se basa sobre el hecho que todos los elementos a eliminar tienen un potencial electroquímico más elevado que el Zn. Esto significa, teóricamente, que mediante la adición de polvo de zinc metálico a la solución, las impurezas como el Cu y Cd se cementaran por reducción en una primera etapa de purificación denominada fría.

Después de las dos etapas de purificación, la solución purificada se alimenta el decantador de Lodos Blancos (Copa de "Champagne"), se enfría y bombea hacia la electrolisis. Los lodos blancos contienen sulfato básico de zinc e impurezas coprecipitadas tales como Ge y Sb. Esta instalación tiene un impacto dramático en los requerimientos de limpieza de la Casa de Celdas, así como en el resto de la planta. En general, esto también mejora la disponibilidad de la planta y por lo tanto su rendimiento.

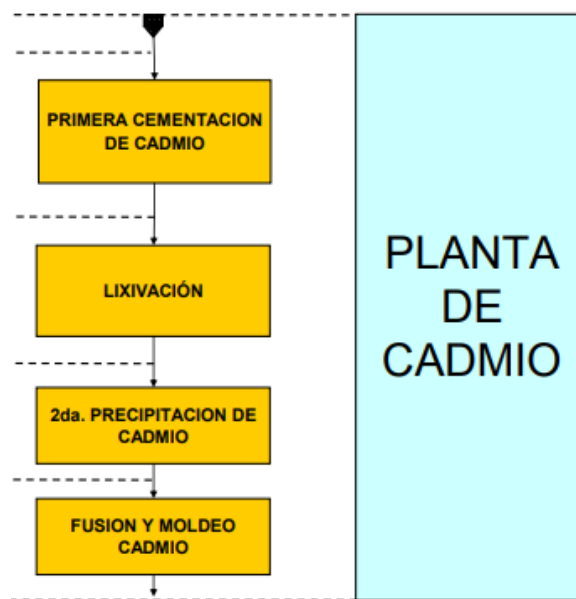
**Cadmio:** La solución cadmífera del filtro de repulpado con electrolito "agotado", de la torta de Cu/Cd obtenida en la purificación fría (Sección 50), se trata en los reactores F-001 y F-002 con polvo de zinc grueso ( $< 500 \mu$ ) para cementar el Cadmio y producir una primera "esponja" de cadmio metálico crudo. Esta primera esponja se re-lixivía en los reactores F-020, F-021 Y F-047 con solución de ácido sulfúrico para disolver el Cadmio. La pulpa obtenida en esta etapa se filtra y la solución clara se trata con unos kilogramos de polvo de zinc para eliminar las impurezas contenidas en ella tales como: Cu y Ni.

Se filtra la suspensión, se recicla la torta a la lixiviación para recuperar el Cadmio residual y la solución pura de sulfato de cadmio se almacena antes de la precipitación final del cadmio. La precipitación se realiza con la adición de una cantidad determinada de polvo de zinc suspendida en agua a la solución cadmífera, en la cual se habrá previamente fijado el contenido de cadmio en 50 g/L. El volumen de solución tratada y la acidez se fijan igualmente para obtener una calidad constante de segunda esponja de Cadmio.

La cantidad de polvo de zinc usado es prácticamente la cantidad estequiométrica. Después de agitar, se deja decantar el cemento (esponja) en suspensión y luego se evacua por el fondo de la cuba de cementación y se recupera en un tanque de almacenaje. La esponja se comprime en dos prensas hidráulicas para hacer pastillas de 100 mm de diámetro y 500 gramos en peso cada una. Las pastillas se funden y se moldean en varillas. La solución agotada de cadmio, recuperada en la cuba de cementación se trata con una pequeña cantidad de polvo de zinc para recuperar el Cadmio residual (cementación de agotamiento). Se filtra la suspensión, la torta retorna a la lixiviación y se almacena la solución antes de enviarla nuevamente al circuito principal o eventualmente a la purificación.

**Figura 3**

*Flujograma del proceso de tratamiento de Cadmio*

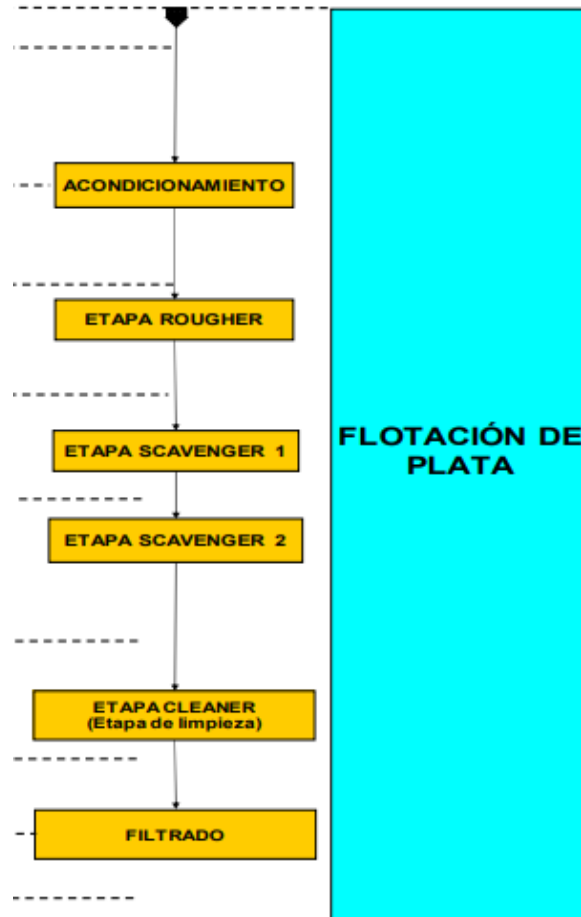


**Flotación:** La torta de la filtración del residuo plomo-plata se repulpa y envía al espesador de alta velocidad I-2000 a fin de someterlo a una operación de deslamado para separar la sílice que sale junto al líquido del O/F. El sólido sedimentado del U/F se bombea al tanque acondicionador I-2007 donde se ajusta el pH de 4.0 a 4.5 con el ingreso de lechada de cal. Adicionalmente la dosificación de colector (promotor) y del espumante se realiza en base al flujo y la densidad del lodo del I-2000. La pulpa acondicionada se alimenta a la celda columna I-2008 y el flujo de aire que ingresa lo hace en

contracorriente. En esta etapa de desbaste ("Rougher") se cuenta con un sensor de flujo, el cual mide el caudal y una válvula que controla dicho flujo con el nivel de la interface pulpa-espuma (o el nivel de espuma). Las espumas que rebosan la columna constituyen el concentrado "rougher" y la pulpa que no flota y sale por el fondo de la columna es el relave "rougher". El concentrado "rougher" pasa a una segunda celda columna I-2009 denominada "cleaner". Las espumas que rebosan de esta etapa de limpieza constituyen el concentrado "cleaner" (limpio) o final, el mismo que se envía al tanque I-2019 que es un espesador, donde el O/F se retorna al tanque de agua de repulpado del residuo Pb/Ag y el U/F hacia los filtros de concentrado de plata. El relave "cleaner" se retorna al tanque acondicionador I-2007. El relave "rougher" de la celda columna I-2008 se envía a la celda de flotación Smart (Wemco) I-2012. En esta etapa de post-recuperación ("scavenger") se agrega espumante y las espumas obtenidas retornan al tanque acondicionador, mientras que el relave "scavenger" pasa a las celdas convencionales para completar el proceso de flotación asegurando la recuperación de plata. En las celdas convencionales se agrega espumante y colector. El concentrado "convencional" se retorna al acondicionador I-2007 y el relave "convencional" se envía al sedimentador I-038, de este el O/F pasa al Pond para su repulpado y retorno al espesador I-2000 vía la bomba I-2005 de sumidero y el U/F (relave final) se envía al tanque D-2133 y junto con la Goethita a la poza 6.

#### **Figura 4**

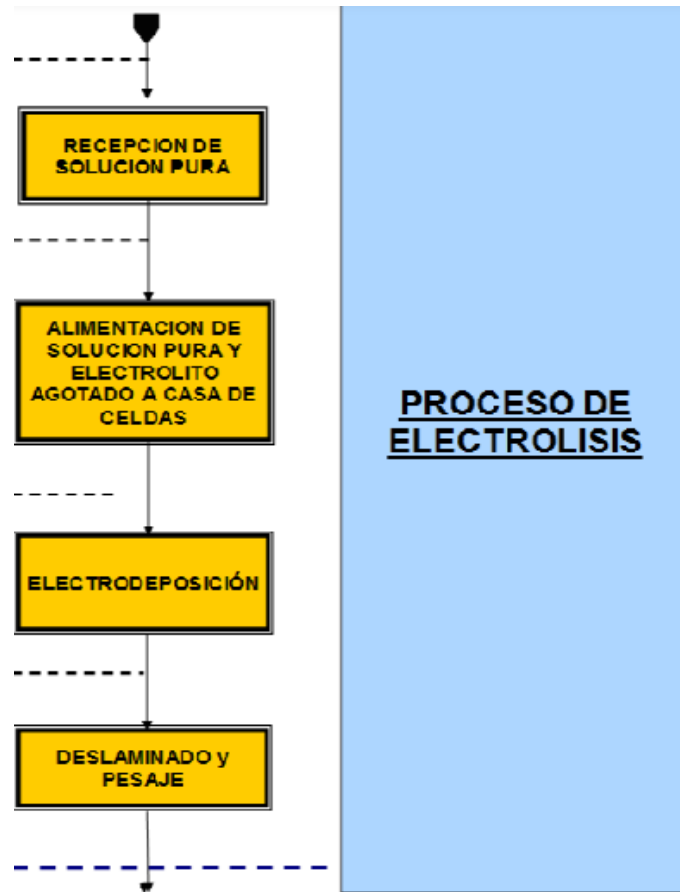
*Flujograma del proceso de flotación de plata*



**Electrólisis:** La electrolisis se efectúa dentro de las celdas electrolíticas en las que están suspendidas en forma alternada, tanto láminas de aluminio puro como cátodos y planchas de aleación plomo-plata como ánodos. La imposición de una diferencia de potencial (voltaje de corriente continua) logra que zinc metálico se deposite electroquímicamente en los cátodos, mientras que en los ánodos se genera gas oxígeno simultáneamente.

**Figura 5**

*Flujograma del proceso de electrolisis*



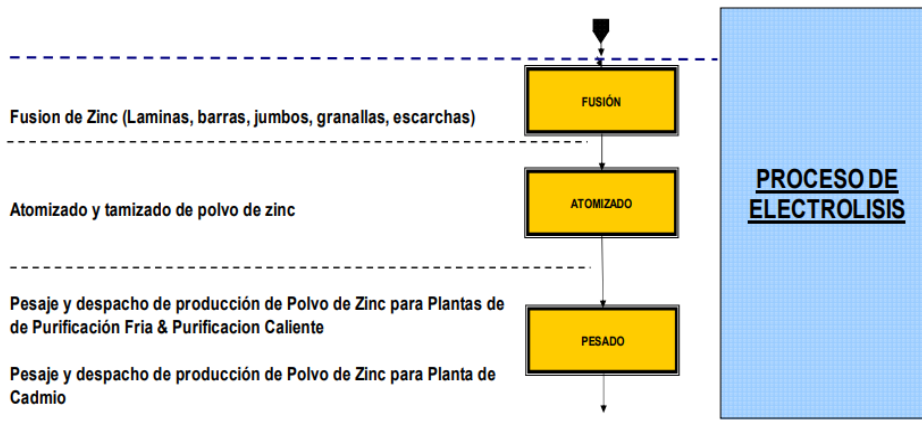
**Fusión y Moldeo de Zinc:** El propósito de las operaciones de fusión, de aleación y de moldeo es convertir los cátodos de zinc en un producto metálico comercializable. El zinc refinado puede ser comercializado como metal puro o como aleaciones y se entrega en una variedad de formas como lingotes de 25 kg hasta bloques de 1,000 ó 2,000 kg. Las operaciones consisten en la fusión del cátodo, la preparación de la aleación (cuando se requiera), moldeo del lingote o bloque, la preparación del producto y su despacho al mercado. Una parte importante de estas operaciones es el control de la calidad del producto. La planta cuenta con tres sistemas de Fusión y Moldeo de zinc: En la primera línea, la fusión de los cátodos se lleva a cabo en un horno eléctrico DEMAG de inducción de baja frecuencia con una capacidad de 15 t/h, a una temperatura de trabajo entre 460° y 480°C y usando NH<sub>4</sub>Cl como fundente. El zinc líquido obtenido dentro del horno DEMAG es enviado a las instalaciones de moldeo de barras. En una segunda línea el horno ABB con una capacidad de fusión de 20 t/h, funde cátodos para producir bloques denominados “jumbos” de 1T y 2T de peso. En algunas circunstancias (paradas de planta, cambio de inductores, cambio de canaletas, cambio de chutes o columnas, etc.) este horno

sirve de apoyo al moldeo de barras convencionales de 25 Kg en la línea de moldeo "Sheppard". Adicionalmente se tiene un horno ABP con una capacidad de fusión de 20 t/h, en el cual se funden cátodos para producir barras de calidad SHG.

**Polvo de Zinc:** El objetivo principal de la Atomización de Polvo de Zinc es producir un polvo fino para su empleo en la purificación de las soluciones impuras de sulfato de zinc y en la recuperación y producción de cadmio refinado. Este uso representa un reciclado del zinc hasta un 5 % de la producción total de cátodos dependiendo de la cantidad de las impurezas presentes. El área de producción de polvo de zinc comprende: Fusión de zinc. Atomización de zinc. Manipulación y Almacenamiento de Polvo de Zinc.

**Figura 6**

*Flujograma del proceso de la planta de polvo de zinc*



**Efluentes:** La planta de Tratamiento de Efluentes (ETP) cuenta con dos etapas: La primera etapa está compuesta por la planta # 2 y 3, las cuales tienen como objetivo: Neutralizar la solución de poza 6 a un pH de 7 y proporcionar un residuo rico en zinc para uso en la Precipitación de Goethita. La segunda etapa compuesta por la planta # 4 tiene como objetivos: Neutralizar el rebose del clarificador de la primera etapa a un pH de 9, cumplir con las metas de concentración de metales en el efluente de descarga de las pozas de retención hacia la de regantes y proveer alimentación adecuada a la planta de ósmosis inversa (R.O.) para compensar el consumo de agua bruta en las torres de enfriamiento.

**Figura 7**

*Flujograma del proceso del tratamiento de efluentes*



**Automatización:** La automatización es un proceso por el cual, las actividades que se suelen ser realizadas por los seres humanos, se ejecutan de forma autónoma, por medio de sistemas electromecánicos. También se puede definir como la ejecución automática de tareas industriales, administrativas o científicas, haciendo más ágil y efectivo el trabajo y ayudando al ser humano (ISA-95).

**Automatización Industrial**

Cuando hablamos de automatización industrial nos referimos al uso de sistemas de control, como ordenadores, autómatas programables, robots y tecnologías de la información, para manejar diferentes procesos productivos y maquinarias en la industria, eliminando al máximo la intervención de la mano de obra y reemplazando las operaciones de ensamblaje peligrosas por operaciones automatizadas. La automatización es una evolución de la mecanización en la industria y utiliza dispositivos de alta capacidad de control para lograr procesos de fabricación eficientes (Obayashi, Junge, & Ilić, 2023).

En el control de la automatización industrial, un amplio número de variables de proceso como temperatura, caudal, presión, distancia y niveles de líquido pueden ser detectados simultáneamente. Todas estas variables son adquiridas, procesadas y controladas por sistemas de microprocesadores o controladores de procesamiento de datos. Un sistema automatizado utiliza elementos y componentes especiales de hardware y software dedicados a implementar sistemas de control y monitoreo. En los últimos años, el número de estos productos se ha desarrollado a partir de diversos proveedores que ofrecen sus productos especializados (Perdana, Lee, & Mui Kim, 2023).

### **Estructura de un sistema de Automatización Industrial**

La estructura de un sistema de automatización industrial sirve para explicar los diferentes niveles de su funcionamiento. Hay varias maneras de describir los niveles de un proceso de automatización industrial, pero la más simple de todas y la más común para que se entienda es el siguiente triángulo jerárquico de representación de tres niveles de un sistema de automatización industrial típico (Obayashi, Junge, & Ilić, 2023).

**Nivel supervisor:** consiste en un ordenador o computadora industrial, tipo PC de sobremesa, Panel de Control o en formato rack, según las necesidades de la empresa. Este ordenador central utiliza un sistema operativo estándar con un software especial, normalmente proporcionado por el proveedor para el control de procesos industriales. El objetivo principal del software es la visualización y parametrización del proceso. Para la comunicación se utiliza el protocolo Ethernet Industrial, que puede ser Gigabit LAN o cualquier topología inalámbrica (WLAN).

**Nivel de control:** El Nivel de control es el nivel medio de la jerarquía y es el nivel donde se ejecutan todos los programas relacionados con la automatización. Para este propósito, generalmente se utilizan controladores lógicos programables o PLC, que proporcionan capacidad de computación en tiempo real. Los PLC normalmente se implementan utilizando microcontroladores de 16 ó 32 bits y se ejecutan en un sistema operativo propio para cumplir con los requisitos en tiempo real. Los PLC también pueden ser interconectados con varios dispositivos de E/S y pueden comunicarse a través de varios protocolos de comunicación industrial.

**Nivel de campo:** Los equipos terminales de datos como sensores y actuadores son los que forman el nivel de campo. Los sensores como temperatura, óptica, presión, etc. y actuadores como motores, válvulas, interruptores, etc. están conectados a un PLC a través de un bus de campo y la comunicación entre un dispositivo de nivel de campo y su correspondiente PLC está basado normalmente en una conexión punto a punto. Tanto las redes alámbricas como las inalámbricas se utilizan para la comunicación y, al utilizar esta comunicación, el PLC también puede diagnosticar y parametrizar varios componentes (ISA-95).

### **Tipos de automatización industrial**

Existen diferentes tipos de sistemas de automatización industrial que son altamente utilizados en la actualidad por las empresas en sus procesos de fabricación y producción (Obayashi, Junge, & Ilić, 2023). Los sistemas de automatización industrial se suelen clasificar en cuatro tipos:

- Sistema de automatización fija
- Sistema de automatización programable

- Sistema de automatización flexible
- Sistema Integrado de Automatización
- Equipos o herramientas de la automatización industrial

**Equipos o herramientas de la automatización industrial:** La automatización industrial es una plataforma de sistemas integrados que consta de varios equipos y elementos que realizan una gran variedad de funciones como la detección, control, supervisión y monitorización relacionadas con los procesos industriales.

**Sensores y actuadores:** Los sensores convierten las variables físicas del proceso, como el caudal, la presión, la temperatura, etc., en variables eléctricas o neumáticas. Las señales de estos sensores se utilizan para procesar, analizar y tomar decisiones con el fin de producir la salida de control. Las diversas técnicas de control se implementan para producir la salida requerida mediante la comparación de la variable de proceso detectada por la corriente con los valores de ajuste.

**Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA):** El Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) es un tipo de aplicación que obtiene datos operativos del sistema para controlar y optimizar dicho sistema. Las aplicaciones pueden comprender acciones de un proceso de destilación petroquímica, un sistema de filtración de agua, un compresor de tubería, etc. Todas las empresas dependen de la necesidad de mejorar el rendimiento de los activos a través de la excelencia operativa. Estar por delante de la competencia significa que se pueden encontrar formas de trabajar más rápidas y con menos esfuerzo.

**Controlador lógico programable (PLC):** El autómata programable (PLC) es uno de los dispositivos más importantes de la automatización. Como su nombre indica, es un controlador lógico programable. Podemos controlar los dispositivos y cambiar fácilmente de un proceso a otro a través de él. Está diseñado principalmente para múltiples configuraciones de entrada y salida y puede soportar temperaturas extremas con resistencia a la vibración y al impacto.

**Interfaz hombre-máquina (HMI):** La Interfaz Hombre-Máquina (HMI) incluye la electrónica necesaria para señalar y controlar el estado de los equipos de automatización industrial. A su vez, ayuda a controlar los equipos de automatización industrial. Sin embargo, estos productos de interfaz pueden variar desde un indicador de estado LED básico hasta un panel TFT de 2 pulgadas con interfaz de pantalla táctil.

**Red Neuronal Artificial:** Se trata de un modelo matemático y es el responsable del procesamiento de la información procedente de las redes de comunicación y del procesamiento de la información. Las estructuras de RNA pueden modificarse basándose en datos externos e internos que se introducen en la fase de configuración del sistema.

**Sistema de control distribuido (DCS):** El Sistema de Control Distribuido (DCS) es uno de los sistemas de automatización industrial más utilizados por varios procesos en la industria manufacturera. Contiene uno o más elementos de controlador distribuidos en el sistema. Las aplicaciones de los DCS incluyen redes de energía eléctrica y plantas de generación, señales de tráfico, sistemas de gestión de agua, sistemas de control ambiental, refinerías de petróleo y plantas químicas, fabricación de productos farmacéuticos, buques de transporte de petróleo, y redes de sensores.

**Robótica:** La robótica a medida que la tecnología evoluciona se ha empezado a utilizar en varios ámbitos. Desde robots quirúrgicos hasta robots de entretenimiento, ayudan a las personas a realizar tareas complejas. Se pueden utilizar para realizar diversas tareas de aplicación, como la asignación, la pintura, la soldadura, la reparación, etc. El papel de los sistemas robóticos industriales en el proceso de producción abarca desde el montaje y los tratamientos internos hasta las pruebas (Espinosa & Rubio, 2018).

A continuación, se hará el sustento o justificación:

Desde la perspectiva teórica, las teorías relacionadas a la automatización de un proceso como lo es la obtención de muestras en una minera generarán una mayor expansión en el conocimiento de la robótica industrial en el Perú, especialmente enfocado en el sector minero.

Desde una perspectiva académica, la investigación realizada generará nuevos debates en la expansión del conocimiento de la robótica y la automatización de los procesos como una necesidad de innovación y mejora en empresas para mejorar indicadores como el expuesto: costo de materia prima.

Desde una perspectiva aplicada, la relevancia de la investigación se basa en la necesidad de la empresa por agilizar sus procesos y sobre todo por contar con una mayor precisión al momento de realizar el análisis muestral de concentrado de Zn; se espera que con la automatización se presente una mejora en la representatividad de medición de humedad de concentrado de aproximadamente 18,5%. Asimismo, la empresa pretende reducir las lesiones presentadas en los trabajadores por la actividad realizada para evitar sanciones y mayores gastos.

Desde un análisis social, debido a las actividades de recolección manual de muestras de concentrado de Zn, se presentan lesiones recurrentes e inhabilitación temporal de siete operadores de muestreo por trastorno musculoesquelético a nivel de columna lumbar y hombros; lo cual afecta también a sus familias y podría generar desconfianza en una empresa que permite que sucedan ese tipo de lesiones dentro de sus actividades; es por ello que la propuesta de automatización cobra relevancia.

Desde una perspectiva económica, tomando en cuenta que la automatización podría lograr una mejora en la precisión de medición del 18,5%, con esto se logrará optimizar el pago a proveedores, ya los cálculos indican que actualmente pueden pagarse anualmente 978 toneladas de humedad como concentrado. Asimismo, se reducen los costos de compensación por daños causados en actividades laborales a los trabajadores,

los costos de seguros de vida para dicha actividad y en futuro evitar multas por la recurrencia en las lesiones laborales dentro de la empresa.

Desde una perspectiva Metodológica se espera que esta investigación sirva de precedente para el desarrollo de investigaciones futuras, considerando que la automatización robótica en las empresas manufactureras es un campo recientemente explorado en nuestro país debido a la aún existente desconfianza de las empresas por aplicarlo.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿En qué medida el diseño de un sistema automatizado para la obtención de muestras de concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn incidirá en los costos de materia prima en la Refinería Cajamarquilla, Lima-2024?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general:**

Diseñar un sistema automatizado para la obtención de muestras de Concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn para reducir los costos de materia prima en la refinería Cajamarquilla.

### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- Realizar un análisis inicial del subproceso de obtención de muestras de Concentrado en la producción de lingotes de Zn.
- Evaluar los costos de materia prima de la refinería Cajamarquilla.
- Diseñar el sistema automatizado para la obtención de muestras de Concentrado del proceso productivo de lingotes de Zn.
- Medir los resultados del subproceso de obtención de muestras de Concentrado del proceso productivo de lingotes de Zn, así como los nuevos costos de materia prima.
- Analizar económicamente la inversión del sistema diseñado y la reducción de costos de materia prima en la refinería Cajamarquilla.

## **1.4 Hipótesis**

El diseño de un sistema automatizado para obtención de muestras de Concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn incidirá de manera significativa en los costos de materia prima en la refinería Cajamarquilla.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

En este punto de la investigación se describen y explican cada uno de los elementos metodológicos necesarios de la investigación propuesta.

### 2.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, debido a que se propone la implementación de un sistema automatizado para presentar una mejora en la empresa capaz de solucionar diversos problemas presentados en una actividad que se realiza manualmente, asimismo se espera reducir los costos de materia prima en la empresa.

El enfoque de investigación utilizado es cuantitativo; puesto que se utilizaron datos numéricos que representan tanto las deficiencias de precisión en la medición de muestras como en los costos de materia prima.

Se cuenta con un diseño pre experimental y un alcance explicativo, debido a que la propuesta se viene aún implementado en la empresa y se brindará el detalle de la misma desde el diagnóstico inicial hasta la aplicación y los resultados previos de la misma.

### 2.2 Población y muestra

**Población:** Según Baena (2017) conceptualiza a la población como un conjunto o grupo de individuos que poseen características y propiedades que se quieren estudiar. En esta investigación la población se encuentra determinada por las muestras de concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn.

**Muestra:** según Ñaupas et. al, (2018), la muestra es una parte representativa de investigación y se toma en cuenta para determinarla la relevancia y la pertinencia. Es por ello que la muestra representativa de esta investigación es determinada por las muestras de concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn de los últimos 3 años de forma trimestral.

**Muestreo:** El muestreo utilizado en la investigación es No probabilístico por conveniencia.

**Unidad de análisis:** La investigación se centra en la Empresa refinera de Cajamarquilla.

### 2.3 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos utilizados se detallan a continuación.

**Técnicas Utilizadas.** Dentro de las principales técnicas desarrolladas en el presente trabajo se tienen la observación directa, para la revisión de la actividad de obtención de muestras de concentrado, con lo cual se tiene el diagnóstico inicial; también se utiliza el Análisis documental, para la revisión de los históricos de las muestras obtenidas en el subproceso, así como de los costos de materia prima generados en los últimos años.

**Instrumentos Utilizados.** Dentro de los instrumentos utilizados para esta investigación se tienen la ficha de observación, para apoyar el diagnóstico inicial, mediante la transcripción de los datos observados de la actividad de obtención de muestras de concentrado; también se utiliza una ficha de investigación, para la revisión de los históricos de las muestras obtenidas en el subproceso, así como de los costos de materia prima generados en los últimos años.

### 2.4 Procedimientos

Se analizan cada una de las actividades realizadas, según los objetivos perseguidos por la investigación en la siguiente tabla

**Tabla 2**

*Procedimiento realizado para el desarrollo de la investigación*

| <b>FASE DE ESTUDIO</b>   | <b>FUENTE DE LA INFORMACIÓN</b>   | <b>RESULTADOS ESPERADOS</b>   |
|--|---|---|
| <p><b>OBJETIVO N° 1</b><br/>Realizar un análisis inicial del subproceso de obtención de muestras de concentrado en la producción de lingotes de Zn.</p>            | Actividades realizadas en el subproceso de obtención de muestras de concentrado | Será posible conocer en detalle el subproceso de obtención de muestras de concentrado         |
|  | Trabajadores que realizan la actividad de obtención de muestras de concentrado  | Revisión y comprobación de la información recopilada  |
| <p><b>OBJETIVO N° 2</b><br/>Evaluar los costos de materia prima de la refinería Cajamarquilla.</p>   | Registros del área contable de la empresa                                       | Contar con información de los costos de materia prima y organizarlos                          |
| <p><b>OBJETIVO N° 3</b><br/>Diseñar el sistema automatizado para la obtención de muestras de concentrado del proceso productivo de lingotes de Zn.</p>             | Información obtenida de los objetivos anteriores                                | Determinar las mejoras que se logran con la propuesta para el sistema de red contra incendios |
| <p><b>OBJETIVO N° 4</b><br/>Analizar económicamente la inversión del sistema diseñado y la reducción de costos de materia prima en la refinería Cajamarquilla.</p> | Información obtenida del Objetivo 3   | Contar con una evaluación económico-financiera de la propuesta.                               |

## 2.5 Operacionalización de variables

En este punto se analizan las variables dependiente e independiente de la investigación realizada siendo:

### **Variable Independiente: Sistema automatizado**

*Definición conceptual.* Consiste en que las actividades y/o tareas de producción realizadas por operadores humanos inicialmente puedan transferirse a un conjunto de elementos tecnológicos o por dispositivos capaces de tomar decisiones, realizar cálculos y trabajos rutinarios (Bustamante Tello, 2018).

**Dimensiones.** Sus dimensiones son el sistema mecánico, el sistema Eléctrico y Electrónico y el Software del Sistema.

### **Variable Dependiente: Costos de materia prima**

**Definición conceptual.** Es el costo del material directo conocido como materia prima, siendo el primer costo a analizar para llevar a cabo una actividad productiva. La materia prima representa el elemento de mayor importancia dentro del costo, ya que es la esencia del producto que se pretende producir como final o de consumo (Bravo Solis & Herrera Paniagua, 2019).

**Dimensiones.** Costo de elaboración del pedido de MP, Almacenamiento de la MP y Costos por faltantes o errores en control de calidad de la MP.

Luego de analizar las variables tanto independiente: Sistema automatizado, como la dependiente: Costos de materia prima, se procede a realizar la operacionalización de ambas variables, esto se expone en el Anexo 1.

## CAPÍTULO 3 RESULTADOS

Este capítulo analiza el desarrollo del diseño automatizado, considerando cada uno de los objetivos que persigue la investigación.

### 3.1 Datos generales de la empresa y principales procesos

La materia prima para el proceso productivo de NEXA-CJM es el Concentrado de Zinc, el cual es provisto vía férrea o en camiones proveniente de diferentes unidades mineras del Perú. El LQC se encarga de determinar los principales parámetros (humedad, contenido de Zinc, entre otros.) de cada carga de concentrado que ingresa a la Refinería.

En cuanto al subproceso de obtención de muestras de concentrado este se inicia con el ingreso de camiones que transportan concentrado, que constituye la alimentación de materia prima, para el proceso de refinación de minerales. En promedio, se reciben 50 camiones diarios que transportan 32 ton de concentrado, provenientes desde proveedores externos e internos (Cerro Lindo, Atacocha y El Porvenir).

#### Figura 8

*Camión de Concentrado*



El subproceso de muestreo de concentrado, se realiza para verificar la calidad de la materia prima ingresada a Refinería, y se lleva a cabo hasta el momento de forma manual, donde un operador accede a la tolva de los camiones a través de una plataforma de operación.

### **Figura 9**

*Isla de muestreo manual*



Los camiones se pueden ubicar en cualquiera de los dos carriles de la plataforma de muestreo, y una vez estacionados en su posición final, se apaga el motor, y el conductor abre la tapa de las tolvas. Una vez abierta la tapa de la tolva, el operador llena el respectivo APR y se ancla a una línea de vida, para poder ingresar a la tolva del camión utilizando una plataforma plegable.

**Figura 10**

*Componentes Isla de muestreo manual*



Una vez dentro de la tolva del camión, el operador toma doce muestras al concentrado, introduciendo una herramienta manual. Estas doce muestras se recolectan en un balde que contiene una bolsa, la cual será etiquetada con los datos del camión y proveedor al cual pertenece. Las bolsas se almacenan en la parte inferior de la plataforma de muestreo, hasta que llega la camioneta que transporta las muestras hacia Laboratorio.

**Figura 11**

*Operación manual para recolección de muestras.*



### **3.2 Resultados del Diagnóstico del problema a solucionar**

A pesar del esfuerzo y dedicación de los trabajadores, la representatividad en la medición de humedad de concentrado no es la esperada, puesto que existen factores como la irregularidad de las superficies y la baja capacidad para llegar a todos los rincones del camión, las cuales perjudican la actividad. Siendo que la empresa finalmente se haya decidido aplicar mejoras en el proceso y con ello mejorar también la representatividad en la medición de humedad de concentrado, en aproximadamente 0.185 puntos porcentuales, lo cual nos permitirá optimizar el pago a proveedores, ya los cálculos indican que actualmente pueden pagarse anualmente 978 toneladas de humedad como concentrado.

Otra ventaja implícita es el evitar la exposición del personal de muestreo a condiciones de trabajo disergonómicas, las cuales han generado lesiones ocupacionales a siete trabajadores del área. Todas estas mejoras se esperan lograr mediante la construcción de un sistema de muestreo robotizado operado a distancia, el cual debe garantizar el cumplimiento de los requerimientos de muestreo de laboratorio. Por otro lado, es importante identificar los riesgos más relevantes que conlleva la actividad de obtención de muestras de concentrado en la producción de lingotes de Zn.

#### **Riesgos Físicos**

Se identificó que existe una exposición de personal de muestreo, a condiciones de riesgo (trabajos en altura, tránsito sobre terreno irregular, posturas disergonómicas). Tanto la irregularidad de las superficies del concentrado en las tolvas, así como la frecuencia de esta actividad, han ocasionado lesiones recurrentes e inhabilitación temporal de siete operadores de muestreo por trastorno musculoesquelético a nivel de columna lumbar y hombros. Estas lesiones produjeron 250 días de descanso médico, por lo que se tuvo que contratar temporalmente seis operadores para ejecutar esta actividad. De hecho, en la actualidad, se tienen dos operadores con restricción médica para levantar cargas mayores a 8 Kg. Con la propuesta se busca disminuir un 80% los días de descanso médico ocasionados por lesiones relacionadas a labores de muestreo, así como no tener nuevos casos de personal del área con restricciones para trabajo físico.

**Tabla 3**

*Días laborales de ausentismo y sus costos*

| PUESTO            | NOMBRE | DÍAS PERDIDOS POR TME | AÑO  | DÍAS DN | COSTO POR AUSENTISMO |
|-------------------|--------|-----------------------|------|---------|----------------------|
| Oper. Muestras II |        | 36                    | 2021 | 102     | S/ 9,155             |
| Tec. Lab Hidro    |        | 23                    | 2020 | 10      | S/ 1,193             |
| Oper. Muestras II |        | 40                    | 2019 | 20      | S/ 2,386             |
| Oper. Muestras II |        | 33                    | 2018 | 52      | S/ 5,321             |
| Oper. Muestras II |        | 80                    | 2016 | 70      | S/ 8,355             |
| Oper. Muestras I  |        | 22                    |      |         | S/ 26,410            |
| Oper. Muestras II |        | 20                    |      |         |                      |

### Riesgos Ergonómicos

Es importante considerar que, la ergonomía como parte de la prevención de riesgos laborales y trastornos musculoesqueléticos, nos ayuda a reconocer los distintos riesgos disergonómico como manipulación manual de carga, posturas forzadas, movimientos repetitivos, entre otros y nos da la capacidad para prever, eliminar y/o minimizar dichos riesgos disergonómicos en el ambiente de trabajo, aplicando medidas correctivas tanto al entorno laboral como en el colaborador para así aumentar la eficacia, eficiencia y productividad en la empresa.

En la empresa minera Cajamarquilla se realizó el Monitoreo de Riesgos Disergonómicos en diciembre del año 2022, con la finalidad de determinar los riesgos disergonómicos que pudieran existir en el ambiente de trabajo. Identificando que, según informe CSP.GME. F.010 del área de salud ocupacional, las labores de toma de muestra de concentrado representan un nivel de riesgo alto para la ergonomía del personal de muestreo, según pruebas realizadas bajo la norma ISO 11226 (Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas) y ISO 11228 (Ergonomics – Manual Handling).

**Tabla 4**

*Riesgos ergonómicos identificados*

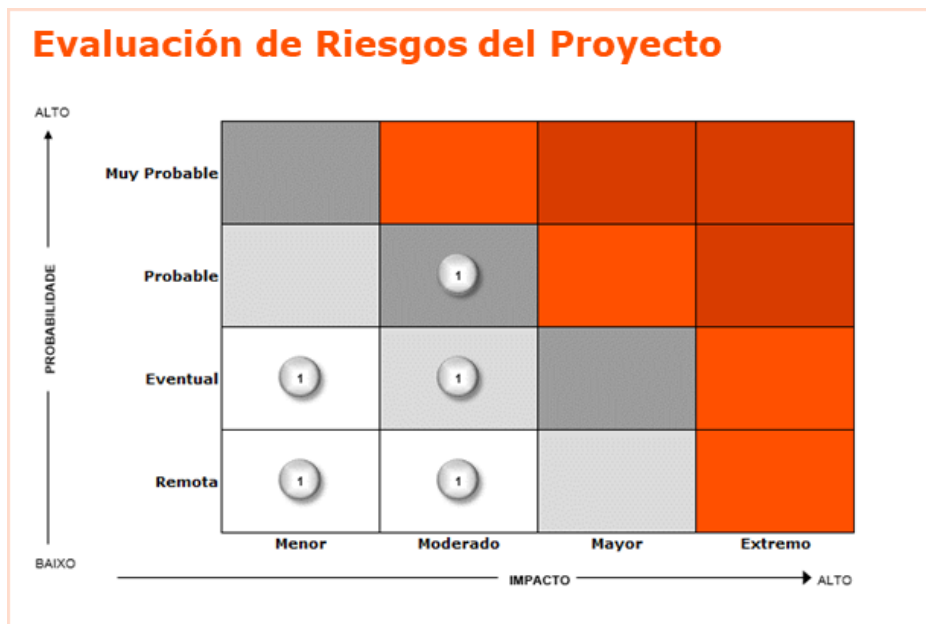
| PUESTO                 | ACTIVIDAD          | METODOLOGÍA | NIVEL DE RIESGO |
|------------------------|--------------------|-------------|-----------------|
| Operador de Muestras I | Toma de muestras   | ISO 11226   | ALTO            |
|                        | Traslado de baldes | ISO 11228   | MODERADO        |

Finalmente, los riesgos se resumen en la Medición de Humedad de Concentrado Zn: realizada de forma Manual. Actualmente no se puede medir representativamente la humedad, ya que no se llega al fondo de las tolvas, donde se concentra el agua contenida en el concentrado, lo cual impacta en el pago a proveedores. Se han registrado lesiones recurrentes e inhabilitaciones temporales debido a las posiciones disergonómicas y repetitivas demandadas por esta actividad. La actividad manual representa alto riesgo por caída a diferente nivel, así como por atrapamiento, para el cual aún no se han implementado controles de ingeniería.

En cuanto a la evaluación de los riesgos por su probabilidad y por el impacto se encuentran como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 12**

*Resumen evaluación riesgos del Proyecto*



Los requisitos jurídicos asociados a los riesgos identificados se encuentran en las siguientes normativas.

- RM N°375-2008-TR: Norma Básica de Ergonomía
- ISO 11226: Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas
- ISO 11228: Ergonomics – Manual Handling
- ISO 13849: Seguridad de Maquinarias

Es por ello que se plantea adquirir un Sistema de Muestreo Automatizado, el cual contará con sensores, periféricos, y sistema de automatización de marcas empleadas en Refinería (Allen Bradley), para asegurar el soporte y disponibilidad de repuestos en Mantenimiento.

Para terminar con el diagnóstico se tiene lo siguiente

### Figura 13

#### *Análisis de la operación de muestreo*



#### Operación de Muestreo:

- Labores de muestreo manual en los camiones que transportan concentrado de Zn, materia prima para Cajamarquilla. Se mide humedad, la cual permite calcular el peso seco (efectivo), con el cual se calcula el pago a proveedores.
- Un único operador, debe muestrear 50 camiones diario (promedio 2022)
- Exposición a riesgo alto por posturas forzadas para brazos y tórax , así como por atrapamiento (caída de tapa de tolva) y caídas a diferente nivel
- Los Operadores de muestreo, utilizan herramientas manuales, cuya carga excede el límite calculado por Salud Ocupacional: 14.3 Kg.
- 7 operadores de muestreo han acumulado 254 días de descanso médico debido a trastorno musculoesquelético (columna lumbar y hombros) entre 2016 - 2021. Fuente: Departamento Salud Ocupacional
- Se tienen dos trabajadores con restricción médica permanente, para evitar cargar pesos mayores a 5Kg y 8 Kg respectivamente.
- Costos anuales por contratación de personal temporal contratado: S/. 50000
- De no corregirse las condiciones de trabajo en el área, se podría enfrentar sanciones económica por parte de SUNAFIL, así como demandas laborales por enfermedades ocupacionales; causando afectaciones económicas y de imagen institucional.
- En el año 2022 se reportaron 27 eventos de alto potencial por fallas en tapas de camiones, tanto en la plataforma de muestreo, así como en la sección 10.
- Hasta la fecha, no se ha podido implementar un control de ingeniería para eliminar riesgos operacionales

Se estima que al realizarse un muestreo superficial no se logra capturar el 100% del H<sub>2</sub>O presente en la muestra, por lo que no puede obtenerse medición adecuada de la humedad de la muestra. Se realiza el muestreo en 3 niveles; en la parte superior, al centro y al fondo del camión usando una pala para llegar al fondo de la tolva. Esta humedad se compara con la humedad analizada en la rutina y se determina el sesgo que se encuentra. De estas pruebas se tuvo los siguientes resultados.

**Tabla 5**

*Evaluación de muestras obtenidas*

| No. TICKET | % H <sub>2</sub> O PRUEBA | % H <sub>2</sub> O REPORTADA | Delta | PROCEDENCIA | No. TICKET | % H <sub>2</sub> O PRUEBA | % H <sub>2</sub> O REPORTADA | Delta | PROCEDENCIA |
|------------|---------------------------|------------------------------|-------|-------------|------------|---------------------------|------------------------------|-------|-------------|
| 372803     | 8.24                      | 8.12                         | 0.12  | CORONA      | 384103     | 8.20                      | 8.11                         | 0.09  | PORVENIR    |
| 372877     | 8.79                      | 8.68                         | 0.11  | YAULIYACU   | 384104     | 6.94                      | 6.51                         | 0.43  | MAHR TUNEL  |
| 372875     | 8.80                      | 8.65                         | 0.15  | YAULIYACU   | 384097     | 9.47                      | 9.33                         | 0.14  | ATACOCHA    |
| 373108     | 7.32                      | 7.16                         | 0.16  | CERROLINDO  | 384124     | 7.60                      | 7.29                         | 0.31  | C.LINDO     |
| 373111     | 7.43                      | 7.08                         | 0.35  | MAHR TUNEL  | 384198     | 8.89                      | 8.69                         | 0.20  | ANDAYCHAGUA |
| 372634     | 8.80                      | 8.60                         | 0.20  | ALPAYANA    | 384199     | 8.83                      | 8.64                         | 0.19  | ANDAYCHAGUA |
| 372660     | 7.81                      | 7.58                         | 0.23  | MAHR TUNEL  | 384188     | 7.95                      | 7.65                         | 0.30  | HUARON      |
| 372662     | 11.16                     | 10.95                        | 0.21  | ATACOCHA    | 384340     | 8.91                      | 8.86                         | 0.05  | SIMSA       |
| 372658     | 7.94                      | 7.74                         | 0.20  | PORVENIR    | 382574     | 7.49                      | 7.38                         | 0.11  | HUARON      |
| 372657     | 8.35                      | 8.18                         | 0.17  | PORVENIR    | 382581     | 7.42                      | 7.32                         | 0.10  | CHUNGAR     |
|            |                           | PROMEDIO                     | 0.19  |             | 382614     | 7.08                      | 6.99                         | 0.09  | RAURA       |
|            |                           |                              |       |             | 382580     | 7.50                      | 7.32                         | 0.18  | CHUNGAR     |
|            |                           |                              |       |             |            |                           | PROMEDIO                     | 0.18  |             |

### 3.2.1 Costos de materia prima de la refinería Cajamarquilla

Al momento de tomar en cuenta los costos de materia prima se analizan tanto los costos de adquisición de la MP como los Costos administrativos de adquisición, los cuales se detallan a continuación:

#### 3.2.1.1 Los costos de adquisición de la MP

Dentro de los costos de adquisición de la MP se identifican los costos administrativos de adquisición, los de picking y análisis de indicadores y los de ingreso y recepción de MP:

**Costos administrativos de adquisición.** Estos costos están constituidos por cada una de las salidas monetarias en las que se incurre al momento de adquirir la materia prima, como son la contratación del proveedor, solicitudes de cotización entre otros.

**Costos de picking y análisis de indicadores.** Estos costos están constituidos por las salidas monetarias relacionadas con la preparación e ingreso de la materia prima y el análisis de laboratorio realizado para evaluar los principales indicadores medibles en el proceso de adquisición.

**Costos de ingreso y recepción de material.** En este punto se incluyen todos los costos y los recursos utilizados para el ingreso y recepción del material, tomando en cuenta recursos humanos, de maquinaria y ambientes de la empresa.

Los costos analizados en la adquisición de la materia prima, son costos que no se verán afectados por la mejora planteada mediante el sistema automatizado para la obtención de muestras de concentrado, es por ello que se señalan más no se detallan los montos por ser poco relevantes en la investigación.

### **3.2.1.2 Los costos por errores en medición al ingreso o faltantes**

Dentro de los costos por errores en medición al ingreso o faltantes se tienen los costos por errores en medición de indicadores y los costos por faltantes en procesos siguientes, se debe resaltar que los costos de mayor relevancia para esta investigación están enfocados en los costos por errores en medición de indicadores y son en base a estos costos en que se analizará el beneficio económico obtenido a través de la propuesta. A continuación, se detallan dichos costos.

Costos por errores en medición de indicadores. Se hizo un análisis de comprobación de la humedad para determinar la precisión en la actividad de toma de muestras, realizando la actividad por segunda vez y tomando muestras de zonas que son inaccesibles para los trabajadores (quienes sólo toman muestras de la superficie en el ingreso de los camiones) como el fondo del material transportado por el tráiler. Para ello se analizó el peso de las guías de remisión y se compararon las humedades medidas por los operadores de la actividad de recolección de muestras con las medidas por el área de control de calidad (Detalle en el Anexo 2 y 3). Se resumen los costos involucrados con el error en la medición del indicador de humedad; asimismo se establece el costo en dólares por tonelada de Zn y por último con dicho costo se tiene el costo total de ahorro mediante la propuesta en cuanto a errores de medición.

**Tabla 6**

*Ahorro en costos por errores en medición de indicadores*

|                     |           |                                |       |           |
|---------------------|-----------|--------------------------------|-------|-----------|
| <b>Fecha Inicio</b> | 1/01/2022 | <b>Días Transcurridos</b>      | 215   | 39.11     |
| <b>Fecha Fin</b>    | 4/08/2022 | <b>Días Proyectados</b>        | 150   | 465021.50 |
| <b>Proyección</b>   | 1/01/2023 | <b>N° Camiones (04/08)</b>     | 8408  | 463706.91 |
|                     |           | <b>Peso Promedio</b>           | 32.58 | 345971.23 |
|                     |           | <b>Peso Promedio Corregido</b> | 32.49 | 344993.19 |

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| <b>Humedad Promedio 2022 (%)</b>     | 7.93              |
| <b>Humedad Corregida 2022 (%)</b>    | 8.111875          |
| <b>Mejora en Detección -Ton (T)</b>  | 1314.59674        |
| <b>Mejora en Detección - Ton (E)</b> | 978.046509        |
| <b>Costo Concentrado (US\$/Tn)</b>   | 1159              |
| <b>Oportunidad Ahorro Anual (E)</b>  | <b>1133555.90</b> |

Finalmente se identifica que, debido a la mejora en la precisión en la medición de humedad del Zn ingresado, las toneladas de Zn que se tienen en ahorro de esta materia prima son de 978.04 toneladas y tomando en consideración que el costo concentrado de Zn es de 1159 US\$/Tn se tiene finalmente una oportunidad ahorro anual de 1'133,555.90 dólares con el sistema automatizado y la precisión de medición. Adicionalmente a esta oportunidad de ahorro se encuentra la reducción en gastos en cuanto a gastos médicos de trabajadores, costos de ausentismo y gastos por lesiones recurrentes e inhabilitaciones temporales.

### **3.3 Diseño y Desarrollo de la Propuesta técnica/tecnológica de mejora**

En este punto se realiza el diseño del sistema automatizado tomando en consideración que la Producción Zn metálico, es aproximadamente 330,000 toneladas/año. Como respuesta a la necesidad de mejorar el muestreo de camiones, evitando la exposición del personal a labores riesgosas, se evaluó la instalación de un sistema robotizado para muestreo de concentrado en camiones, basado en la experiencia de Impala Terminals, el cual implementó un sistema de muestreo similar en el Puerto del Callao, para aumentar la velocidad y confiabilidad en el muestreo de camiones.

**Figura 13**

*Sistema Automatizado Camiones en Impala Terminals*



Se propone la implementación de un Sistema Muestreo Robotizado, el cual debe ser suministrado como un proyecto “Llave en Mano”.

### **3.3.1 Componentes del sistema Robotizado de Muestreo**

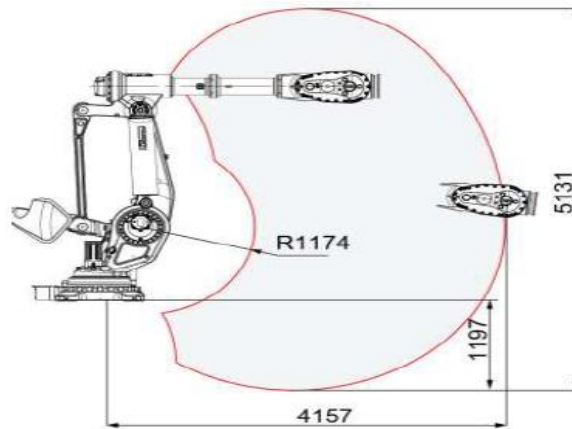
#### **Robot Muestreador:**

Para la ejecución de labores de muestreo remotas, se plantea instalar un brazo robótico fijo de 6 grados de libertad, para acceder a las tolvas de camiones de concentrado, considerando un área de muestreo de 7000 x 1600mm.

El Robot de Muestreo, contará con capacidades de comunicación Ethernet I/P para operación remota, así como para monitoreo y soporte desde oficina de Mantenimiento; contará con funciones de seguridad (regreso a posición de reposo), en caso de detectarse la presencia de personas en el área de operación del Robot, así como un algoritmo de protección ante colisiones del mecanismo de muestreo con la parte inferior de la carreta del camión, mediante la medición de corriente en los motores de los ejes. Estará dimensionado para una capacidad de manipular 800Kg, y tendrá grado de protección IP54, incluyendo una cobertura para protección ante trabajos a la intemperie.

**Figura 14**

*Brazo Robótico ABB dimensionado para Proyecto*

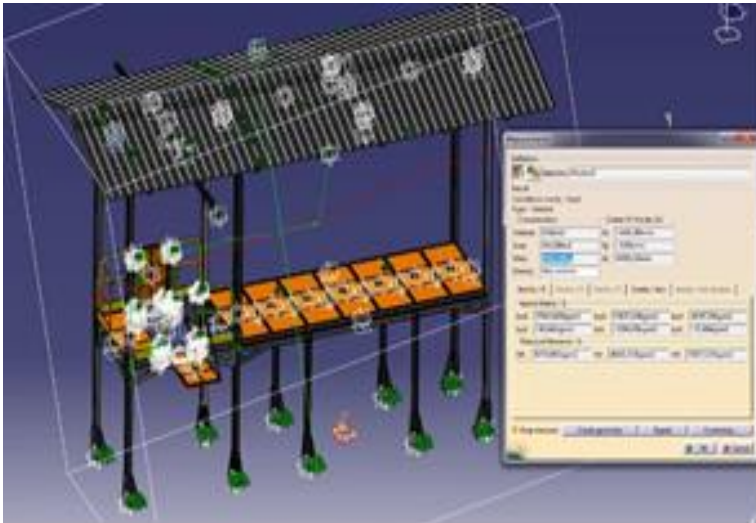
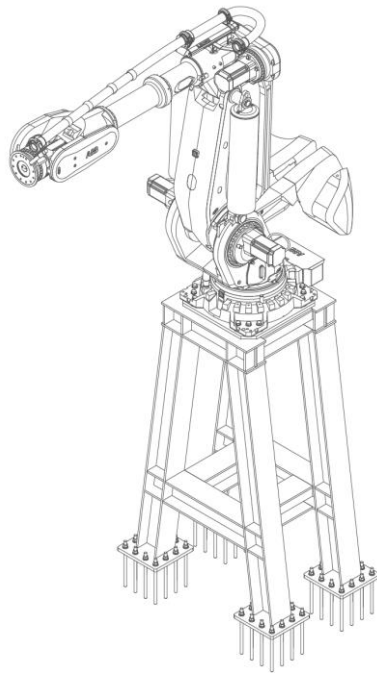


**Estructura Metálica:**

Para alojar y soportar los componentes del Sistema de Muestreo, se incluirá en el suministro, la estructura metálica, la cual será dimensionada específicamente tanto para el área de muestreo, así como soportar los esfuerzos ejercidos por el robot, durante el desarrollo de la secuencia de muestreo automatizado.

**Figura 15**

*Diseño de Estructuras Metálicas para Sistema de Muestreo*

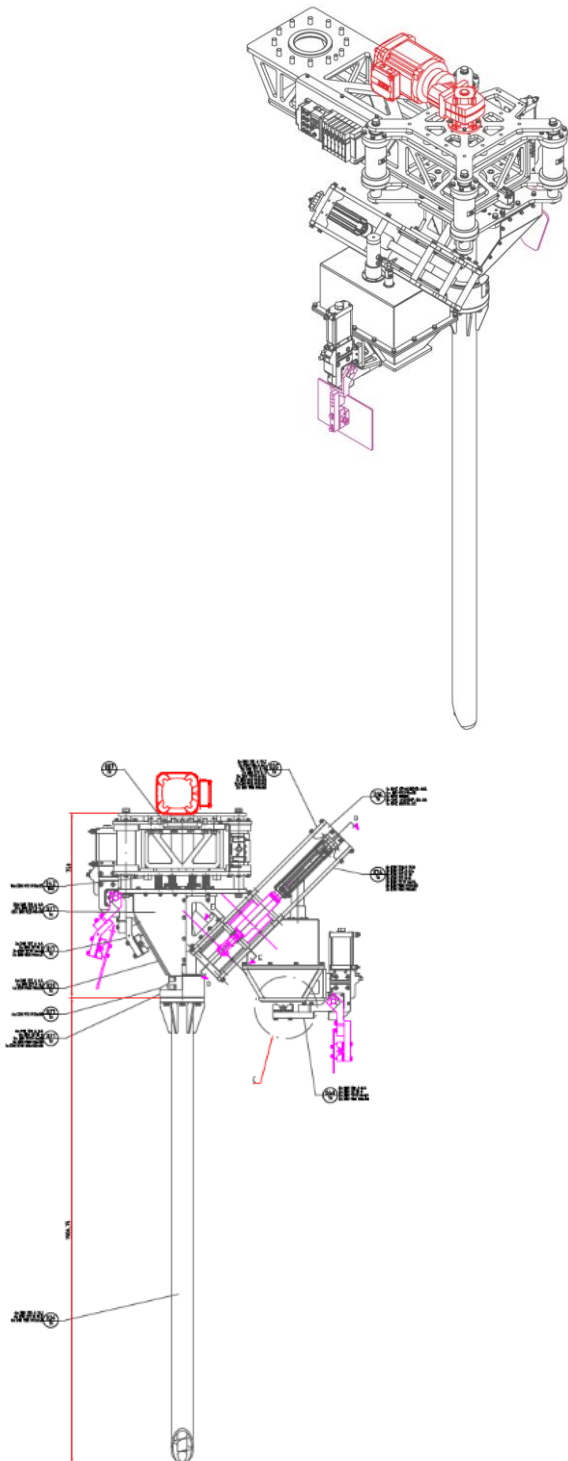


### **3.3.2 Mecanismo de Muestreo:**

El Robot Muestreador tendrá instalado un mecanismo de muestreo, el cual incluirá un motor eléctrico para accionar un tornillo extractor de muestras, así como componentes neumáticos para controlar compuertas de los reservorios de la carga muestreada, para su disposición final.

**Figura 16**

*Diseño Herramienta Muestreo (ABB)*



### 3.3.3 Sistemas Auxiliares:

- a) Para asegurar el funcionamiento del Sistema Automatizado de Muestreo, se requieren componentes auxiliares, los cuales habilitarán funciones operacionales y de seguridad para el robot:
- b) Semáforos automáticos para camiones (04), para asegurar la detención de los camiones en la zona de muestreo.
- c) Tranqueras Automáticas (04), para asegurar la detención de los camiones en la zona de muestreo.
- d) Compresor para aire de instrumentación para cilindros neumáticos.
- e) UPS (02) para ubicar el robot en su posición de reposo, en caso de cortes de energía.
- f) Sensores de Seguridad Láser (02), para evitar la presencia de personas en el área de operación de robot durante las secuencias de muestreo.
- g) Sensores de final de carrera de seguridad (19) para asegurar que el conductor se encuentre en el área de espera durante las labores de muestreo, así como la correcta ubicación de las guardas del Robot.
- h) Sensores de Nivel Radar (02), para verificar la posición del camión a ser muestreado.
- i) Sensor de Nivel Ultrasónico (01), para medir el nivel del concentrado en la tolva de camiones.
- j) PLC de Seguridad: Para ejecutar las acciones de enclavamiento del robot, en caso de detectarse la presencia de personas en el área de trabajo del sistema de Muestreo, así como controlar los semáforos, tranqueras y otros componentes que forman parte de la secuencia automatizada de muestreo
- k) Cortinas automáticas (02), para proteger al robot ante condiciones atmosféricas propias de la Refinería
- l) Impresora de Etiquetas (01)

### 3.3.4 Actividades a desarrollar por la propuesta

Dentro de las actividades a realizar se tienen las evaluadas en la siguiente tabla.

**Tabla 7**

*Tabla de actividades para el sistema automatizado*

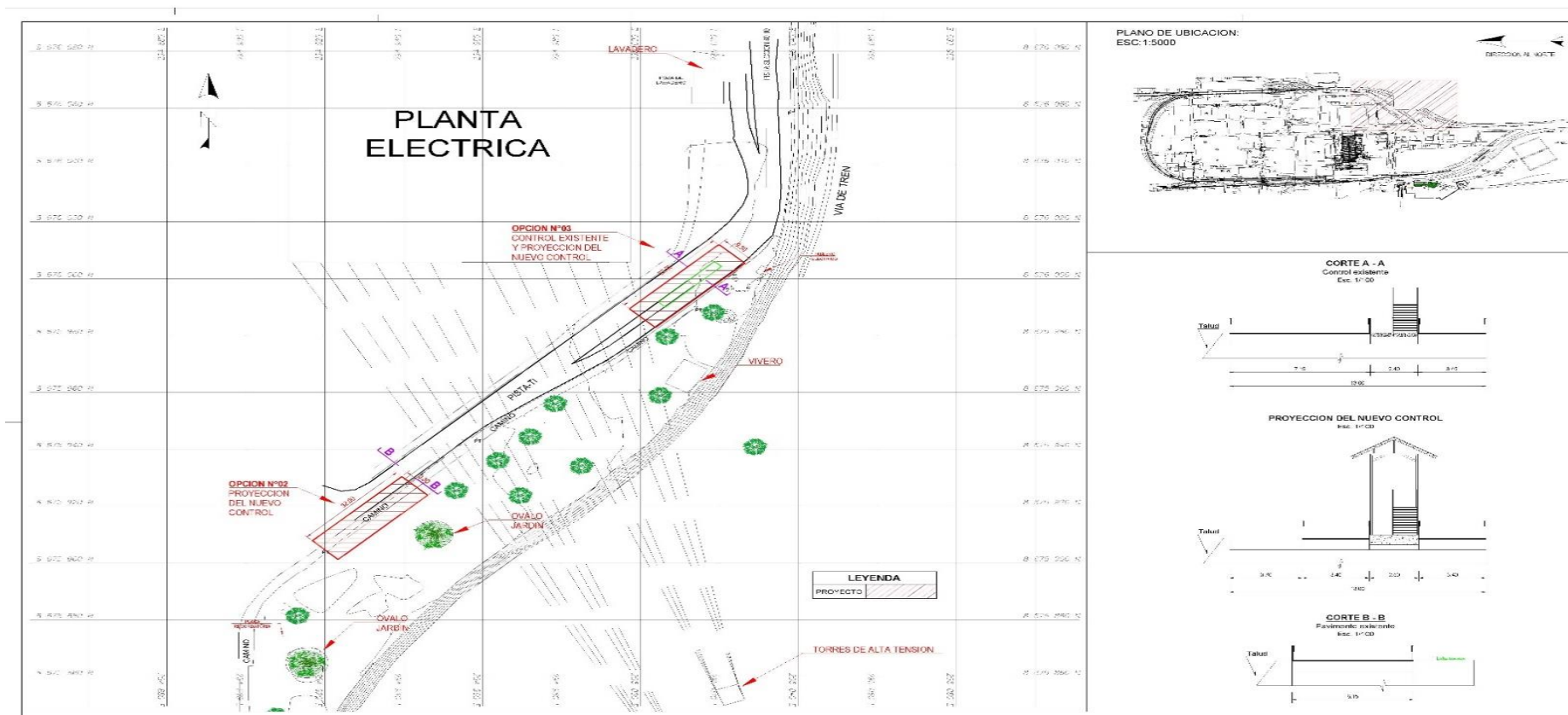
| Sistema robotizado para el Muestreo de camiones en la empresa |   |   |   |   |   |  |                      |   |                              |
|---|---|---|---|---|---|--|----------------------|---|------------------------------|
| 1 Aprobación  | 2. Procura (Licitación)   | 3 Trabajos preliminares                                       | 4 Construcción Civil  | 5. Montaje Eléctrico  | 6. Montaje Fibra  | 6. Montaje Electromecánico   | 7 Comisionamiento    | 8 Desmontaje Isla existente                                       | 9 Cierre                     |
| 1.1 Presentación Proyecto                                     | 2.1 Licitación Sistema de Muestreo Robotizado (Pq1)   | 3.1 Actualización Ingeniería Detallada (Pq1)                  | 4.1 Solicitud autorización para construcción sobre áreas verdes     | 5.1 Instalación nuevo cubículo alimentador 100HP  | 6.1 Trabajos civiles Canalización: Excavación de zanja, Elaboración de buzones Colocación tubos PVC 4" Colocación ductos de | 6.1 Montaje estructuras: Estructura de muestreo manual, soporte de robot, techo    | 7.1 Comisionamiento  | 8.1 Desmontaje Estructura   | 9.1 Firma aceptación         |
| 1.2 Creación SI   | 2.2 Licitación Construcción Civil + Asfaltado (Pq2) +                                       | 3.2 Integración de componentes de Automatización (auxiliares) | 4.2 Construcción / cimentación de nueva isla de muestreo robotizado | 5.2 Trabajos civiles Canalización: Excavación de zanja, Elaboración de buzones Colocación tubos PVC 4" Colocación ductos de concreto de 4 vías. | 6.2. Tendido, fusionado y conectorizado de Fibra Óptica Monomodo  | 6.2 Montaje sistema eléctrico: UPS, tableros distribución, iluminación, semáforos, | 7.2 Puesta en Marcha | 8.2 Desmontaje equipos Auxiliares, electricidad e instrumentación | 9.2 Operación Asistida       |
| 1.3 Creación Solped   | 2.3 Licitación trabajos eléctricos (cableado alimentación + instalación feeder 100HP) (Pq3) | 3.3 Integración de Robot                                      | 4.3 Asfaltado de carril auxiliar para área de Muestreo              | 5.3 Tendido de Cable 4x16mm2 tipo RVK desde Cubículo Feeder en MCC Planta de Agua Bruta hacia nueva nave de muestreo                            | 6.3 Certificación de segmento de comunicación   | 6.3 Montaje mecánico: brazo robot, compresor                                       |                      | 8.3 Disposición de estructura en almacén segundo uso              | 9.3 Entrenamiento Operadores |
|   | 2.4 Licitación Tendido y Fusión Fibra Óptica (Pq4)  | 3.4 Premontaje mecánico                                       |   | 5.4 Pruebas punto a punto   |   | 6.4 Montaje Robot, componentes automatización                                      |                      |   |                              |
|   | 2.5 Licitación servicio desmontaje estructura de muestreo existente (Pq5)                   | 3.5 Pruebas FAT (atestiguadas)                                |   | 5.5 Energización  |   |  |                      |   |                              |
|   |   | 3.6 Transporte de suministros a Unidad                        |   |   |   |  |                      |   |                              |

### 3.3.5 Actividades de construcción civil

3.3.5.1 *Levantamiento topográfico*: Se analiza el espacio en que se dispondrá el sistema automatizado del brazo robótico.

Figura 17

Plano de levantamiento topográfico para el Sistema de Muestreo



Los costos involucrados en el levantamiento topográfico se analizan en el Anexo 5 y se consideran como parte de los costos totales de la propuesta.

**3.3.5.2 Diseño losa de cemento y cimentación para sistema muestreo automático:** Se debe considerar el diseño civil para las siguientes edificaciones:

Acera de concreto de altura de 10 cm sobre la vía asfaltada para ingreso de camiones a sección 10, considerando las medidas de la estructura de muestreo automático de camiones.

Cimentación para estructura para plataforma de muestreo de camiones, considerando los siguientes requerimientos:

**Tabla 8**

*Medidas y Centros de Gravedad*

|                           |         |         |          |
|---------------------------|---------|---------|----------|
| Área (m <sup>2</sup> )    | 342.30  | Gx (mm) | -1456.39 |
| Volumen (m <sup>3</sup> ) | 0.682   | Gy (mm) | 5.50     |
| Masa (Kg)                 | 5360.20 | Gz (mm) | 4498.12  |

**Tabla 9**

*Matriz de Inercia*

|  |          |  |          |  |          |
|--|----------|--|----------|--|----------|
| I <sub>oxG</sub><br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | 37043.97 | I <sub>oyG</sub><br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | 73837.03 | I <sub>ozG</sub><br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | 46297.09 |
| I <sub>xyG</sub><br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | -98.046  | I <sub>xzG</sub><br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | -1599.48 | I <sub>yzG</sub><br>(Kg/m <sup>2</sup> ) | -37.466  |

**Tabla 10**

Momentos

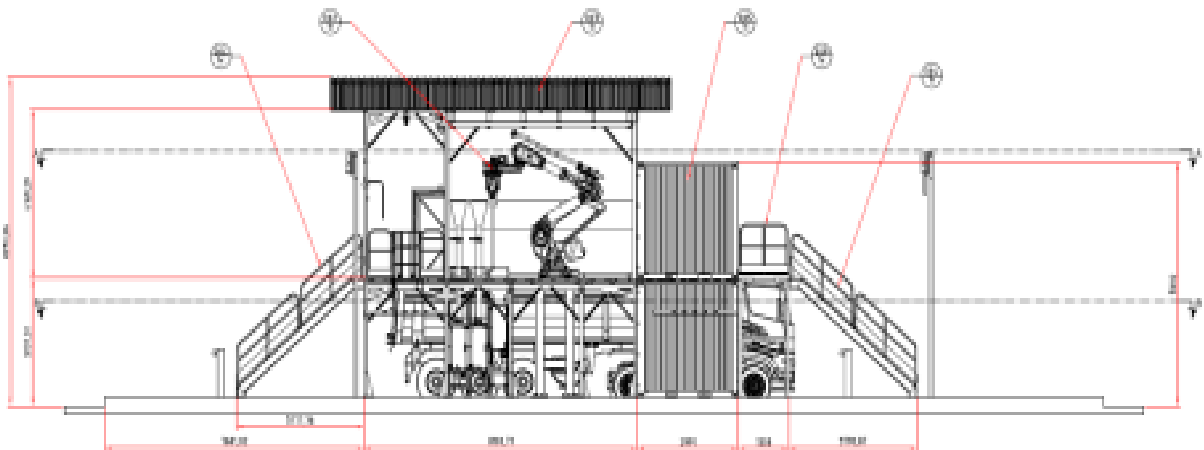
|    |          |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|----|----------|
| M1 | 36774.87 | M2 | 46565.75 | M3 | 73837.33 |
|----|----------|----|----------|----|----------|

Para soportar la estructura metálica del Sistema Automatizado de Muestreo, se requiere diseñar y construir la cimentación para las columnas de la estructura, así como una losa de concreto de 25 x 2.5m y 10 cm de altura. La construcción civil no forma parte

del suministro del sistema de Muestreo. Los parámetros de diseño de la cimentación se obtendrán de la ingeniería estructural ABB.

**Figura 18**

*Dimensiones requeridas para losa de concreto (Ing. Estructural ABB)*



Cimentación para estructura que soportará robot de muestreo (independiente de estructura para plataforma). Se deben considerar los siguientes requerimientos:

**Tabla 11**

Análisis de cargas en el sistema automatizado

| Fuerza           | Carga Trabajo | Carga Máxima |
|------------------|---------------|--------------|
| Fuerza XY (KN)   | +/-13.5       | +/-50.3      |
| Fuerza Z (KN)    | 52.2 +/-13.7  | 52.2 +/-41.9 |
| Torque XY (KN/m) | +/-77.7       | +/-146.9     |
| Torque Z (KN/m)  | +/-9.2        | +/-31.8      |

El diseño de los elementos detallados debe cumplir con el Reglamento Nacional de Edificaciones y Normas Técnicas NEXA vigentes.

### **3.3.5.3 Construcción losa y cimentación sistema muestreo automático:**

Construcción civil de la cimentación para el anclaje de la estructura que contendrá los componentes del sistema de Muestreo, basado en los diseños desarrollados por la empresa que suministrará el Sistema de Muestreo (Robot); incluyendo una berma central que cumpla con unas dimensiones de 25m de largo por unos 3m de ancho. La altura de la losa debe ser aproximadamente 10cm.

Para habilitar un carril adicional para muestreo de camiones, se ejecutarán trabajos de asfaltado de 240m, en el área verde ubicada en inmediaciones a las oficinas. La ingeniería civil, tanto de la losa, cimentación y asfaltado de este carril se realizará durante la etapa de ejecución, considerándose como parte del servicio de construcción.

### **Figura 19**

*Área definida para la instalación de la nueva isla de muestreo*



**3.3.5.4 Obras Eléctricas y de Fibra Óptica:** Para energizar el Sistema de Muestreo e integrar el sistema de automatización e impresión de etiquetas hacia las redes TA y TI, se requiere ejecutar trabajos de tendido de cable NYY 3x AWG4 (25 mm<sup>2</sup>) desde MCC 015Z6540.N, ubicado en Sala eléctrica 96 (Laboratorio) a zona de muestreo

automático; así como tendido y fusionado de segmento de fibra óptica considerado el recorrido antes descrito.

Dentro del alcance del servicio de tendido, se considerará una ingeniería ejecutiva para canalizaciones, y determinación de la carga disponible en el MCC 015Z6540.N.

## Figura 20

*Tramo de recorrido de cable eléctrico y fibra óptica*



El servicio de Construcción se basará en la ingeniería previa realizada, para cumplir con los requerimientos y características del diseño estructural para el Sistema de Muestreo, el cual será entregado por la empresa encargada de la instalación. Los procedimientos de construcción provistos por la empresa estarán en alineamiento con el

cronograma del proyecto, plan de aseguramiento/control de calidad, y los estándares de seguridad de NEXA-CJM.

## **Premisas**

Para el desarrollo del proyecto se han tomado en consideración las siguientes premisas:

- Se mantendrá estructura de muestreo manual, en caso de tener el sistema de muestreo en mantenimiento.
- El montaje del sistema de camiones no afectará el ingreso de camiones a la sección 10, debido a que el área elegida para instalar el Sistema de muestreo permitirá un ancho de carril de 7.6m durante los trabajos de construcción.
- Los operadores de muestreo manejarán el robot utilizando controles a distancia y cámaras, para evitar su exposición a condiciones riesgosas.
- El sistema robotizado se considera como un paquete "Llave en Mano" el cual incluirá estructuras, el brazo robótico, y componentes auxiliares, para cumplir con las labores de muestreo. NEXA debe considerar adicionalmente trabajos civiles y eléctricos para alimentar y soportar los componentes del Sistema.

## **Restricciones**

- Se evitará instalación de estructuras metálicas o maniobras bajo tendido de cables de 220KV, por temas de seguridad
- Las obras civiles no deben afectar el talud que soporta las vías del tren
- Las obras civiles no deben afectar el tránsito de camiones que ingresan a sección 10.

## Principales riesgos planteados

Los principales riesgos identificados se detallan en el Anexo 4 y el resumen de la cantidad de riesgos y su nivel de criticidad se identifica en la siguiente figura.

**Figura 21**

### *Resumen de Riesgos actuales del Proyecto*

**Perfil de Riesgos Actual**

| Categoría de Riesgo | Evaluación Final del Riesgo |      |       |      |         | Total de Riesgos Identificados |
|---------------------|-----------------------------|------|-------|------|---------|--------------------------------|
|                     | MUY BAJO                    | BAJO | MEDIO | ALTO | CRÍTICO |                                |
| Ingeniería          | -                           | 2    | -     | 2    | -       | 4                              |
| Mantenimiento       | -                           | 3    | 1     | -    | -       | 4                              |
| <b>Total</b>        | -                           | 5    | 1     | 2    | -       | 8                              |
|                     | 0%                          | 63%  | 13%   | 25%  | 0%      | 100%                           |

### Principales Riesgos identificados:

- Falla en las funciones de seguridad (regreso a posición de reposo) en caso de presencia de personas en el área de operación del Robot.
- Fallas en la protección ante colisiones del mecanismo de muestreo con las carretas del camión
- Ausencia de materiales de repuesto para el sistema de muestreo robótico
- Definición incorrecta de materiales de repuesto
- Incertidumbres en la determinación de la estructura metálica para soportar la estructura automatizada.
- Falla en los mecanismos de muestreo desde la extracción de muestras hasta su disposición final.
- Mal funcionamiento de los sensores de nivel radar y ultrasónico para medir el nivel de concentrado en la tolva de los camiones.

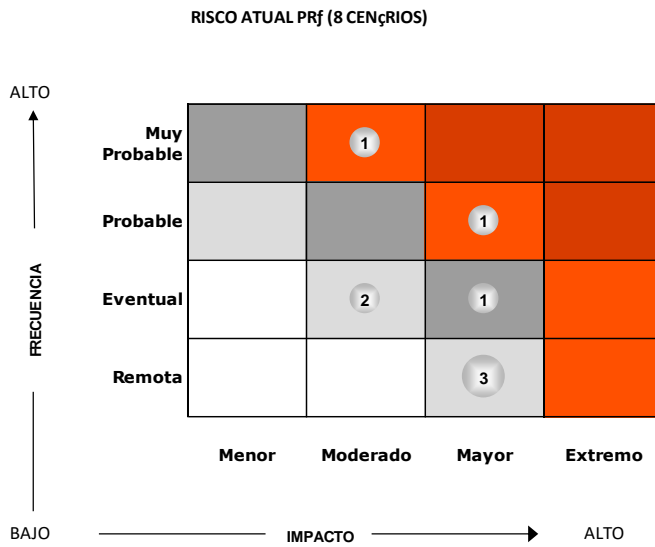
## Planes de Mitigación

- PLC certificado con operaciones de enclavamiento redundantes para que el robot aborte el sistema de muestreo en caso de presencia de personas en el área de muestreo
- Adhesión a las mejores prácticas de protección;
- Sistema instrumentado de seguridad clasificado con nivel de integridad de confianza 2 - SIL2."
- Evaluación de proveedores teniendo en cuenta la capacidad de suministro rápido de repuestos en el mercado peruano.
- Selección de materiales de repuesto de acuerdo a las recomendaciones del proveedor.
- Evaluación de proveedores teniendo en cuenta la capacidad de suministro rápido de repuestos en el mercado peruano."
- Revisión del cálculo estructural en curso
- Dimensionamiento del sistema de muestreo teniendo en cuenta las características fisicoquímicas promedias del concentrado.
- Selección de materiales de repuesto de acuerdo a las recomendaciones del proveedor."
- Sistema instrumentado de seguridad clasificado con nivel de integridad de confianza 2 - SIL2.
- Sensores de presencia para interrumpir el funcionamiento del robot en caso de proximidad a estructuras."
- Se tienen 02 UPS en la ingeniería para garantizar que el robot regrese a su posición "HOME" ante una falla de energía.

Tomando en cuenta los riesgos a los que se enfrenta el proyecto y los riesgos residuales obtenidos mediante su mitigación, lo que se puede visualizar en las figuras.

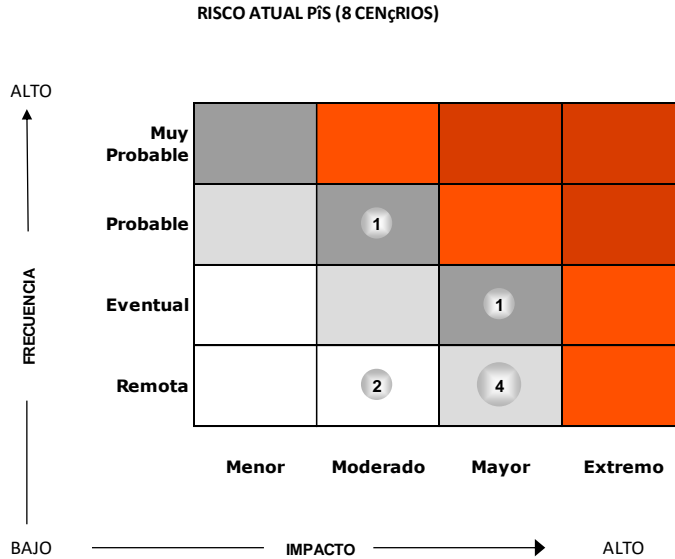
**Figura 22**

*Riesgos actuales del Proyecto*



**Figura 23**

*Riesgos residuales (post mitigación) del Proyecto*



## Figura 24

### *Resumen de riesgos residuales del Proyecto*

#### Perfil de Riesgos Residual

| Categoría de Riesgo | Evaluación Final del Riesgo |      |       |      |         | Total de Riesgos Identificados |
|---------------------|-----------------------------|------|-------|------|---------|--------------------------------|
|                     | MUY BAJO                    | BAJO | MEDIO | ALTO | CRÍTICO |                                |
| Ingeniería          | -                           | 2    | 2     | -    | -       | 4                              |
| Mantenimiento       | 2                           | 2    | -     | -    | -       | 4                              |
| <b>Total</b>        | 2                           | 4    | 2     | -    | -       | 8                              |
|                     | 25%                         | 50%  | 25%   | 0%   | 0%      | 100%                           |

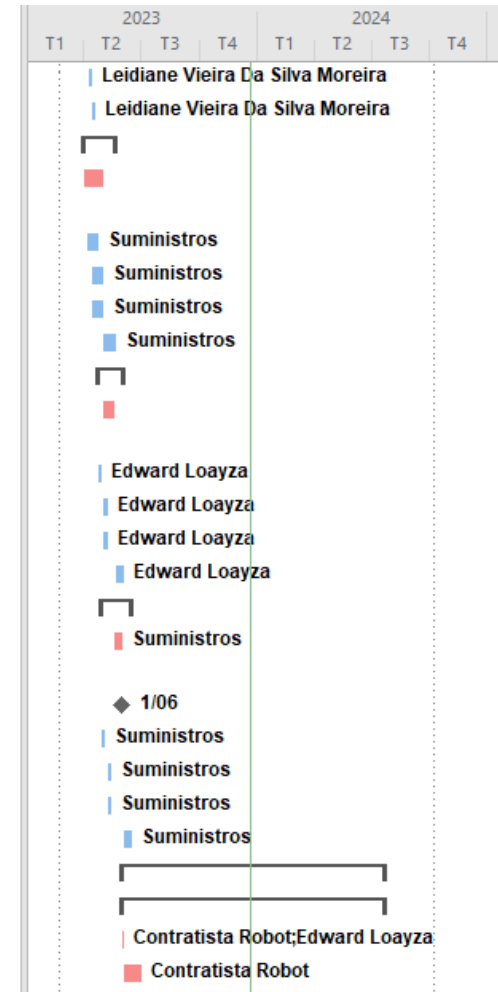
Finalmente se realiza el siguiente cronograma de implementación

| ID | Nome da Tarefa   | Duración    | Comienzo     | Fin          | 2023 |    |    |    | 2024 |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|-------------|--------------|--------------|------|----|----|----|------|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
|    |  |             |              |              | T1   | T2 | T3 | T4 | T1   | T2 | T3 | T4 | T1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 0  | DMND0007951-Sistema automático de muestreo de concentrados vagones y cami  | 424.97 días | lun 20/02/23 | lun 7/10/24  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 1  | Execução e controle  | 404.97 días | lun 20/02/23 | lun 9/09/24  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 2  | Aprobación   | 6.6 días    | lun 20/02/23 | mar 28/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 3  | Documentación previa validada (DD-GES-INV-005)   | 0.5 días    | lun 20/02/23 | lun 20/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 4  | Cronograma detallado   | 0.5 días    | lun 20/02/23 | lun 20/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 5  | Análisis de Riesgos  | 0.5 días    | lun 20/02/23 | lun 20/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 6  | Organigrama  | 0.5 días    | lun 20/02/23 | lun 20/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 7  | Plan de Construcción   | 0.5 días    | lun 20/02/23 | lun 20/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 8  | Aprobación por CIE   | 6.1 días    | lun 20/02/23 | mar 28/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 9  | Carga de documentación en GQI  | 0.5 días    | lun 20/02/23 | mar 21/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Presentación en CIE  | 0.8 días    | lun 27/02/23 | lun 27/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Acta final de aprobación   | 0.8 días    | lun 27/02/23 | mar 28/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Proyecto aprobado  | 0 días      | mar 28/02/23 | mar 28/02/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Liberación de presupuesto  | 18.37 días  | mar 28/02/23 | lun 27/03/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Creación de PEP  | 3 días      | mar 28/02/23 | vie 3/03/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | Aprobación de PEP  | 4.17 días   | vie 3/03/23  | jue 9/03/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | Creación de SI   | 4 días      | jue 9/03/23  | mié 15/03/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | Aprobación de SI   | 4 días      | mié 15/03/23 | mar 21/03/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | Valorización de PEP  | 3.2 días    | mar 21/03/23 | lun 27/03/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | PEP valorizado   | 0 días      | lun 27/03/23 | lun 27/03/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 | Contratación de servicios y equipos  | 58 días     | lun 27/03/23 | jue 15/06/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 | Etapa 0: Creación y aprobación de RC   | 15 días     | lun 27/03/23 | lun 17/04/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 | Sistema Robótico para Toma de Muestras de Concentrados y Minerales (suministro + servicios) inc. Estructura metálica, componentes auxiliares | 3 días      | lun 27/03/23 | jue 30/03/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | Construcción Civil (inc. Suministro de materiales): Diseño de cimentación y construcción (cimentación + losa + asfaltado)                    | 3 días      | jue 30/03/23 | mar 4/04/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 | Montaje eléctrico (inc. Suministro de materiales): obras eléctricas para alimentación de Robot + canalización                                | 3 días      | mar 4/04/23  | vie 7/04/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |

Figura 25. Cronograma de implementación del sistema robótico automatizado

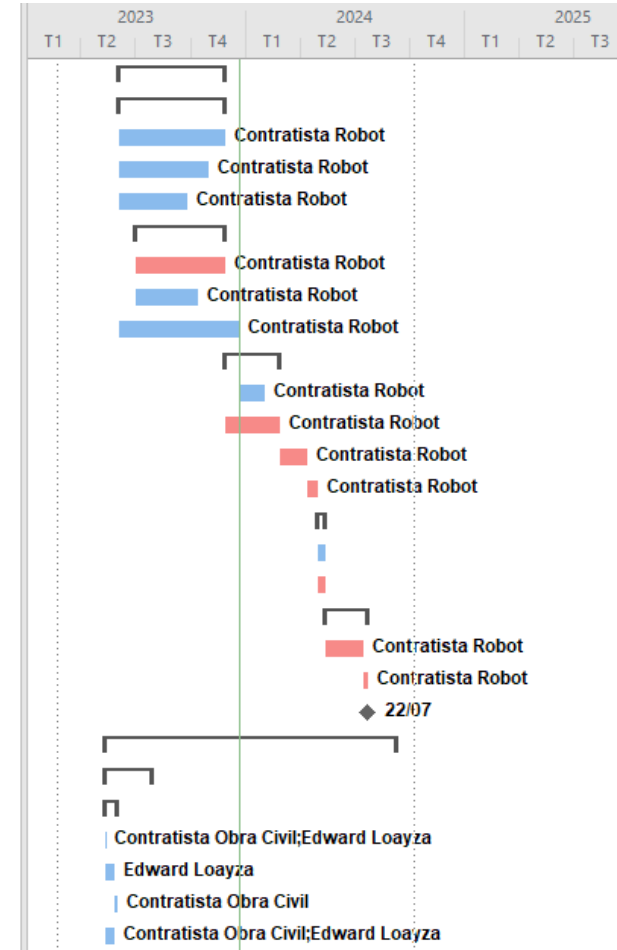
“DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DE CONCENTRADO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LINGOTES DE ZN Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA EN LA REFINERÍA CAJAMARQUILLA, LIMA- 2024”

|    | Nome da Tarefa  | Duración        | Comienzo            | Fin                 |
|----|---|-----------------|---------------------|---------------------|
| 25 | Tendido y fusionado de Fibra Óptica   | 3 días          | vie 7/04/23         | mié 12/04/23        |
| 26 | Desmontaje estructura de muestreo existente   | 3 días          | mié 12/04/23        | lun 17/04/23        |
| 27 | <b>Etapa 1: Recepción de propuestas técnica/comercial</b>                                       | <b>37 días</b>  | <b>jue 30/03/23</b> | <b>lun 22/05/23</b> |
| 28 | Sistema Robótico para Toma de Muestras de Concentrados (inc. Estructura Metálica-Fab. Nacional) | 32 días         | jue 30/03/23        | lun 1/05/23         |
| 29 | Construcción Civil (inc. Suministro de materiales)  | 18 días         | mar 4/04/23         | sáb 22/04/23        |
| 30 | Montaje eléctrico (inc. Suministro de materiales)   | 18 días         | jue 13/04/23        | lun 1/05/23         |
| 31 | Tendido y fusionado de Fibra Óptica   | 18 días         | jue 13/04/23        | lun 1/05/23         |
| 32 | Desmontaje estructura de muestreo existente   | 21 días         | lun 1/05/23         | lun 22/05/23        |
| 33 | <b>Etapa 2: Aprobación técnica</b>  | <b>30 días</b>  | <b>sáb 22/04/23</b> | <b>sáb 3/06/23</b>  |
| 34 | Sistema Robótico para Toma de Muestras de Concentrados (inc. Estructura Metálica-Fab. Nacional) | 18 días         | lun 1/05/23         | vie 19/05/23        |
| 35 | Construcción Civil (inc. Suministro de materiales)  | 6 días          | sáb 22/04/23        | vie 28/04/23        |
| 36 | Montaje eléctrico (inc. Suministro de materiales)   | 6 días          | lun 1/05/23         | dom 7/05/23         |
| 37 | Tendido y fusionado de Fibra Óptica   | 6 días          | lun 1/05/23         | dom 7/05/23         |
| 38 | Desmontaje estructura de muestreo existente   | 12 días         | lun 22/05/23        | sáb 3/06/23         |
| 39 | <b>Etapa 3: Aprobación comercial y emisión de PC aprobado</b>                                   | <b>34 días</b>  | <b>vie 28/04/23</b> | <b>jue 15/06/23</b> |
| 40 | Sistema Robótico para Toma de Muestras de Concentrados (inc. Estructura Metálica-Fab. Nacional) | 13 días         | vie 19/05/23        | jue 1/06/23         |
| 41 | PC aprobado de Sistema Robótico   | 0 días          | jue 1/06/23         | jue 1/06/23         |
| 42 | Construcción Civil (inc. Suministro de materiales)  | 5 días          | vie 28/04/23        | mié 3/05/23         |
| 43 | Montaje eléctrico (inc. Suministro de materiales)   | 5 días          | dom 7/05/23         | vie 12/05/23        |
| 44 | Tendido y fusionado de Fibra Óptica   | 5 días          | dom 7/05/23         | vie 12/05/23        |
| 45 | Desmontaje estructura de muestreo existente   | 12 días         | sáb 3/06/23         | jue 15/06/23        |
| 46 | <b>Fabricación y entrega de equipos/materiales</b>  | <b>297 días</b> | <b>jue 1/06/23</b>  | <b>lun 22/07/24</b> |
| 47 | <b>Sistema Robótico para Toma de Muestras de Concentrados</b>                                   | <b>297 días</b> | <b>jue 1/06/23</b>  | <b>lun 22/07/24</b> |
| 48 | KOM   | 1 día           | jue 1/06/23         | vie 2/06/23         |
| 49 | Actualización Ingeniería Detallada (No inc. Sist. del Robot)                                    | 1 ms            | vie 2/06/23         | vie 30/06/23        |



“DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DE CONCENTRADO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LINGOTES DE ZN Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA EN LA REFINERÍA CAJAMARQUILLA, LIMA- 2024”

|    | Nome da Tarefa   | Duración           | Comienzo            | Fin                 |
|----|--|--------------------|---------------------|---------------------|
| 50 | ▸ <b>Fabricación</b>   | <b>126 días</b>    | <b>vie 2/06/23</b>  | <b>lun 27/11/23</b> |
| 51 | ▸ <b>Brasil</b>  | <b>125.91 días</b> | <b>vie 2/06/23</b>  | <b>dom 26/11/23</b> |
| 52 | Robô   | 177 días           | vie 2/06/23         | dom 26/11/23        |
| 53 | Garra  | 150 días           | vie 2/06/23         | lun 30/10/23        |
| 54 | Coifa / Sistema de Limpeza   | 115 días           | vie 2/06/23         | lun 25/09/23        |
| 55 | ▸ <b>Peru (Estructura Metálica)</b>                                    | <b>106 días</b>    | <b>vie 30/06/2</b>  | <b>lun 27/11/23</b> |
| 56 | Estrutura Garra  | 150 días           | vie 30/06/2         | lun 27/11/23        |
| 57 | Base do Robô   | 105 días           | vie 30/06/2         | vie 13/10/23        |
| 58 | Adquisición PLC / IHM  | 200 días           | vie 2/06/23         | mar 19/12/23        |
| 59 | ▸ <b>Montaje</b>   | <b>66 días</b>     | <b>lun 27/11/2</b>  | <b>mar 27/02/24</b> |
| 60 | Painel Eléctrico   | 32 días            | mar 19/12/23        | jue 1/02/24         |
| 61 | Mecânica   | 66 días            | lun 27/11/23        | mar 27/02/24        |
| 62 | Testes do Sistema  | 33 días            | mar 27/02/24        | vie 12/04/24        |
| 63 | Tryout na ABB  | 11 días            | vie 12/04/24        | lun 29/04/24        |
| 64 | ▸ <b>Entrenamiento</b>   | <b>10 días</b>     | <b>lun 29/04/2</b>  | <b>lun 13/05/24</b> |
| 65 | Entrenamiento a personal NEXA  | 10 días            | lun 29/04/24        | lun 13/05/24        |
| 66 | Embalaje   | 10 días            | lun 29/04/24        | lun 13/05/24        |
| 67 | ▸ <b>Transporte</b>  | <b>50 días</b>     | <b>lun 13/05/2</b>  | <b>lun 22/07/24</b> |
| 68 | Transporte Marítimo (BR / PE)  | 45 días            | lun 13/05/24        | lun 15/07/24        |
| 69 | Transporte Rodoviário a CJM  | 5 días             | lun 15/07/24        | lun 22/07/24        |
| 70 | Sistema Robótico on site   | 0 días             | lun 22/07/24        | lun 22/07/24        |
| 71 | ▸ <b>Construcción</b>  | <b>488 días</b>    | <b>mié 10/05/23</b> | <b>lun 9/09/24</b>  |
| 72 | ▸ <b>Obra civil</b>  | <b>56 días</b>     | <b>mié 10/05/23</b> | <b>jue 27/07/23</b> |
| 73 | ▸ <b>Inicio</b>  | <b>16 días</b>     | <b>mié 10/05/23</b> | <b>jue 1/06/23</b>  |
| 74 | KOM  | 1 día              | mié 10/05/23        | jue 11/05/23        |
| 75 | Gestión de ingreso a la unidad: documentación y capacitaciones         | 10 días            | jue 11/05/23        | jue 25/05/23        |
| 76 | Mobilización inicial de recursos del contratista                       | 5 días             | jue 25/05/23        | jue 1/06/23         |
| 77 | Solicitud y aprobación de autorización para construcción sobre áreas v | 10 días            | jue 11/05/23        | jue 25/05/23        |





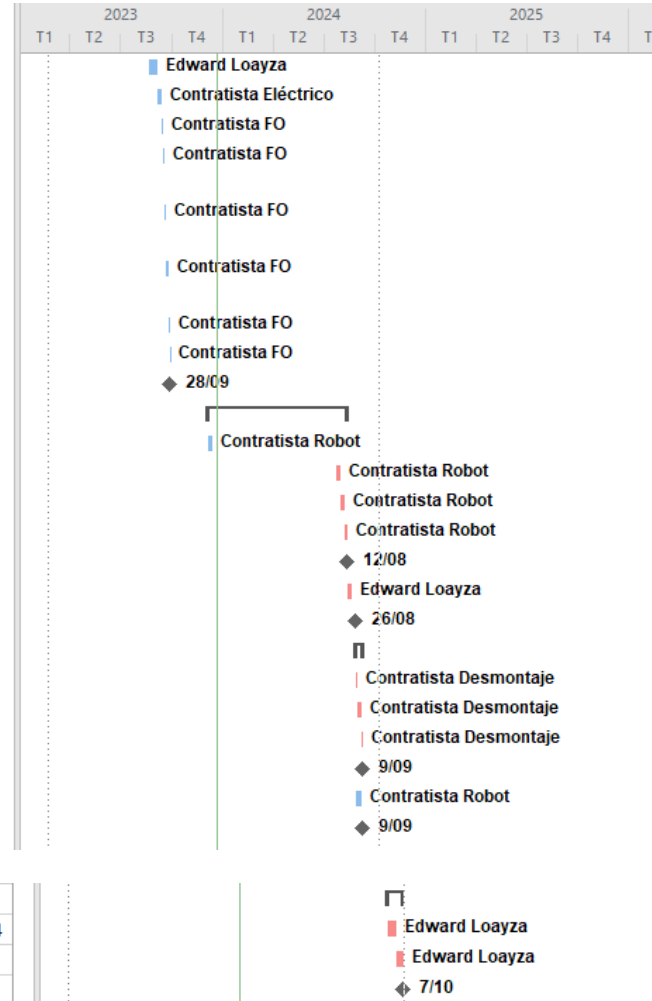


|     | Nome da Tarefa  | Duración | Comienzo     | Fin          | 2023 |    |    |    | 2024 |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|---|----------|--------------|--------------|------|----|----|----|------|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
|     |   |          |              |              | T1   | T2 | T3 | T4 | T1   | T2 | T3 | T4 | T1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 134 | Gestión de ingreso a la unidad: documentación y capacitaciones  | 10 días  | mié 12/07/23 | mié 26/07/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 135 | Movilización inicial de recursos del contratista  | 5 días   | mié 26/07/23 | mié 2/08/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 136 | Levantamiento de información en campo   | 2 días   | mié 19/07/23 | vie 21/07/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 137 | Desarrollo y aprobación de Ingeniería complementaria  | 10 días  | vie 21/07/23 | vie 4/08/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 138 | ▸ <b>Construcción</b>   | 39 días  | vie 4/08/23  | jue 28/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 139 | ▸ <b>Obras Eléctricas para habilitación de Alimentación</b>   | 39 días  | vie 4/08/23  | jue 28/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 140 | ▸ <b>Construcción de canalización para tendido de cable de alimentación y comunicación</b>                            | 13 días  | lun 11/09/23 | jue 28/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 141 | Excavación de zanja   | 2 días   | lun 11/09/23 | mié 13/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 142 | Elaboración de buzones  | 3 días   | mié 13/09/23 | lun 18/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 143 | Relleno de zanja  | 1 día    | lun 18/09/23 | mar 19/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 144 | Demolición de pista   | 2 días   | mar 19/09/23 | jue 21/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 145 | Colocación de 04 tubos PVC 4"   | 2 días   | jue 21/09/23 | lun 25/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 146 | Colocación de ductos de concreto 4 vías   | 2 días   | lun 25/09/23 | mié 27/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 147 | Reposición de pista de concreto   | 1 día    | mié 27/09/23 | jue 28/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 148 | Instalación de Cubículo Feeder en MCC de Planta de Agua Bruta   | 3 días   | vie 4/08/23  | mié 9/08/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 149 | Instalación de tuberías conduit RGS y/o bandejas porta cables   | 5 días   | mié 9/08/23  | mié 16/08/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 150 | Tendido de cable RVK desde Cubículo Feeder en MCC de Planta de Agua Bruta a Gabinete de Alimentación                  | 3 días   | mié 16/08/23 | lun 21/08/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 151 | Montaje de 01 Gabinete Alimentación en campo, equipado con Interruptor Termomagnético con mando de operación exterior | 3 días   | lun 21/08/23 | jue 24/08/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 152 | Pruebas punto a punto   | 3 días   | jue 24/08/23 | mar 29/08/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 153 | Parada de planta para conexionado   | 0 días   | mié 30/08/23 | mié 30/08/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 154 | Energización  | 2 días   | mié 30/08/23 | vie 1/09/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 155 | Fin de Montaje Eléctrico  | 0 días   | vie 1/09/23  | vie 1/09/23  |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 156 | ▸ <b>Tendido y fusión de Fibra Óptica</b>   | 29 días  | vie 18/08/23 | jue 28/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 157 | ▸ <b>Inicio</b>   | 16 días  | vie 18/08/23 | lun 11/09/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 158 | KOM   | 1 día    | vie 18/08/23 | lun 21/08/23 |      |    |    |    |      |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |

"DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DE CONCENTRADO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LINGOTES DE ZN Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA EN LA REFINERÍA CAJAMARQUILLA, LIMA- 2024"

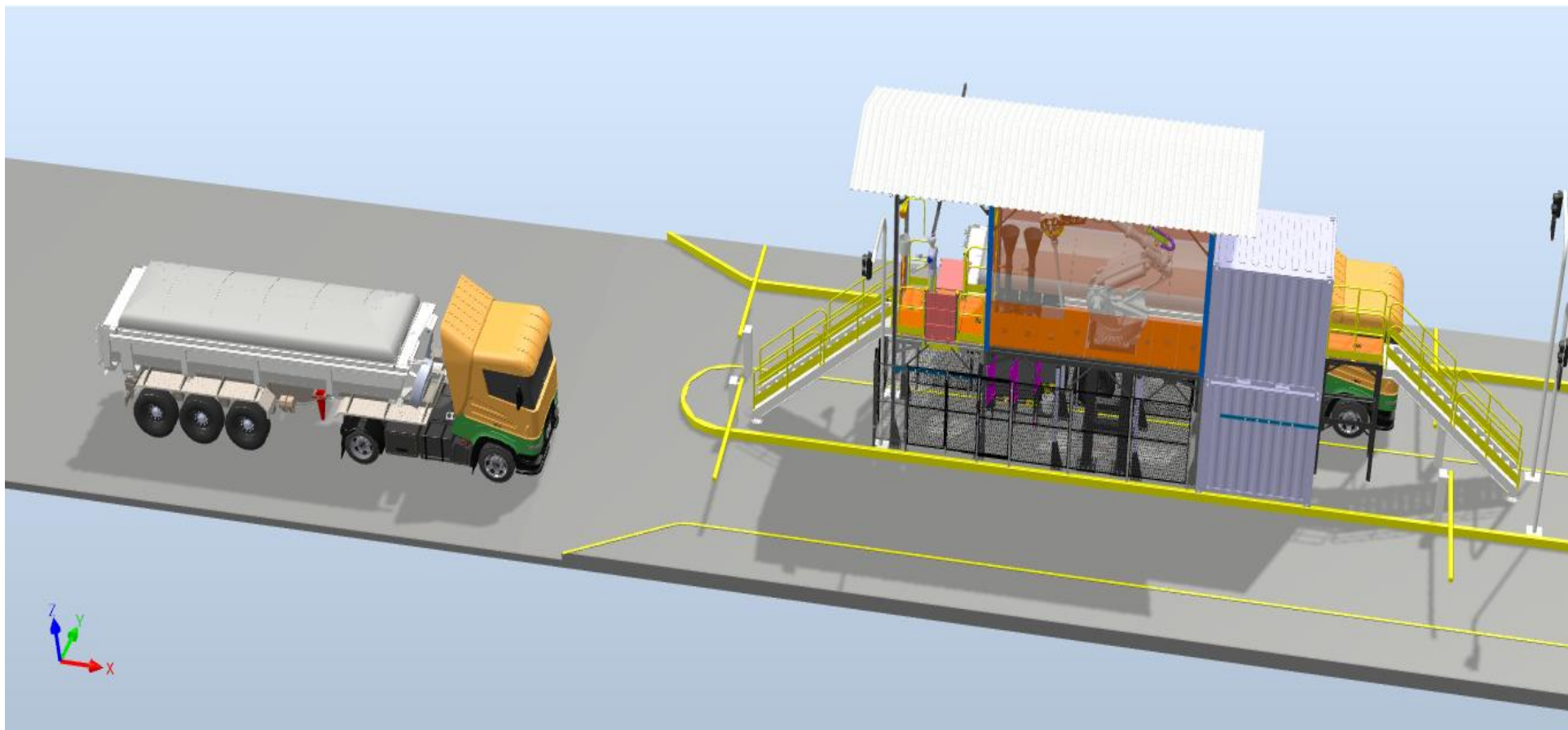
| Nome da Tarefa | Duración   | Comienzo        | Fin                             |
|----------------|--|-----------------|---------------------------------|
| 159            | Gestión de ingreso a la unidad: documentación y capacitaciones   | 10 días         | lun 21/08/23 lun 4/09/23        |
| 160            | Movilización inicial de recursos del contratista   | 5 días          | lun 4/09/23 lun 11/09/23        |
| 161            | Tendido y conexionado de cables de FO  | 3 días          | lun 11/09/23 jue 14/09/23       |
| 162            | Instalación de 01 Patch Panel de PVC con acopladores LC, en tablero de comunicación de Sala de MCC de Agua Bruta | 2 días          | jue 14/09/23 lun 18/09/23       |
| 163            | Instalación de 02 patch cord de FO de 2m LC/LC. Para interconexión de Patch Panel a Switch de comunicación.      | 2 días          | lun 18/09/23 mié 20/09/23       |
| 164            | Instalación de gabinete en campo, equipado con 01 Patch Panel de PVC con acopladores LC                          | 3 días          | mié 20/09/23 lun 25/09/23       |
| 165            | Fusionado de FO en ambos extremos de cable de comunicación   | 2 días          | lun 25/09/23 mié 27/09/23       |
| 166            | Certificación de cable de FO   | 1 día           | mié 27/09/23 jue 28/09/23       |
| 167            | Fin de Tendido y fusionado FO  | 0 días          | jue 28/09/23 jue 28/09/23       |
| 168            | <b>Montaje electromecánico</b>   | <b>180 días</b> | <b>lun 4/12/23 lun 12/08/24</b> |
| 169            | Montaje de estructura (sorportes, techo, estructura de muestreo manual   | 5 días          | lun 4/12/23 lun 11/12/23        |
| 170            | Montaje del sistema eléctrico (UPS, tableros de distribución, iluminación  | 7 días          | lun 22/07/23 mié 31/07/24       |
| 171            | Montaje Mecánico (brazo de robot, compresor)   | 4 días          | mié 31/07/23 mar 6/08/24        |
| 172            | Montaje del Robot y componentes  | 4 días          | mar 6/08/23 lun 12/08/24        |
| 173            | Fin de Montaje electromecánico del Sistema Robótico  | 0 días          | lun 12/08/23 lun 12/08/24       |
| 174            | Comisionamiento  | 5 días          | lun 12/08/23 lun 19/08/24       |
| 175            | Start-up   | 0 días          | lun 26/08/23 lun 26/08/24       |
| 176            | <b>Desmontaje de Isla existente</b>  | <b>10 días</b>  | <b>lun 26/08/23 lun 9/09/24</b> |
| 177            | Desmontaje de Estructura   | 4 días          | lun 26/08/23 vie 30/08/24       |
| 178            | Desmontaje de equipos Auxiliares, electricidad e instrumentación   | 5 días          | vie 30/08/23 vie 6/09/24        |
| 179            | Disposición de estructura en almacén segundo uso   | 1 día           | vie 6/09/23 lun 9/09/24         |
| 180            | Fin de Desmontaje de isla existente  | 0 días          | lun 9/09/23 lun 9/09/24         |
| 181            | Operación asistida   | 9 días          | lun 26/08/23 vie 6/09/24        |
| 182            | Fin de fase de Ejecución   | 0 días          | lun 9/09/23 lun 9/09/24         |

|     |   |                |                                |
|-----|---|----------------|--------------------------------|
| 183 | <b>Cierre</b>   | <b>20 días</b> | <b>lun 9/09/24 lun 7/10/24</b> |
| 184 | Elaboración y aprobación de TTR                         | 10 días        | lun 9/09/24 lun 23/09/24       |
| 185 | Solicitar cierre de PEP después de ingreso de última NF | 10 días        | lun 23/09/23 lun 7/10/24       |
| 186 | Fin de fase de Cierre                                   | 0 días         | lun 7/10/24 lun 7/10/24        |



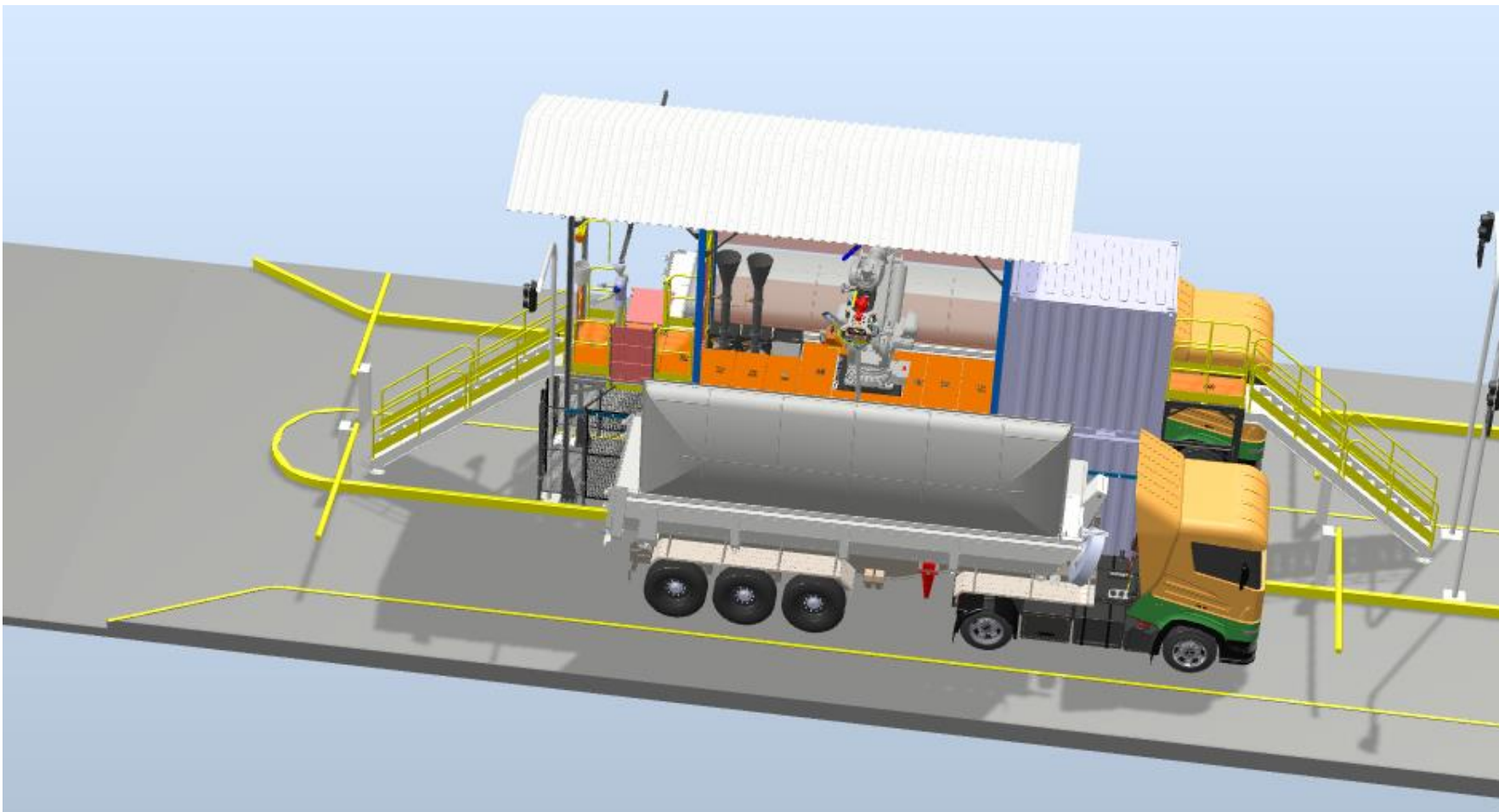
**Figura 26.**

*Diseño 3D del sistema automatizado: Inicio de Muestreo Automático.*



**Figura 27**

*Diseño 3D del sistema automatizado: Secuencia de Muestreo Automático.*



### 3.4 Análisis económico de la mejora, si es rentable o no invertir en dicha mejora

#### Beneficio económico-Reducción de costos de materia prima

Basados en estudios efectuados por Laboratorio Químico (Ver Tabla 3), se encontró una oportunidad de ahorro debido a la mejora de 0.185 puntos porcentuales en la medición de humedad, lo que equivale a identificar 978.04 toneladas de humedad que actualmente se paga como concentrado a los proveedores externos; con lo cual se espera un ahorro de 1.134 millones de dólares anuales.

**Tabla 12**

*Estimación de Beneficio por Automatización de Muestreo de Camiones*

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Humedad Promedio 2022 (%)</b>           | 7.93        |
| <b>Humedad Corregida 2022 (Proyección)</b> | 8.11        |
| <b>Mejora en Detección (Tn/Año)</b>        | 978.04      |
| <b>Oportunidad Ahorro Anual (KUSD)</b>     | <b>1134</b> |

#### Costos del proyecto

Los costos generados por la realización del proyecto basado en el sistema robótico automatizado para el proceso de obtención de muestras de concentrado en el proceso de producción de lingotes de Zn se detallan a continuación.

**Figura 28**

*Costos involucrados en el sistema automatizado*

| FEED MUESTREO DE CAMIONES       |     |                                  |      |      |      |              | nexa resources |               |
|---------------------------------|-----|----------------------------------|------|------|------|--------------|----------------|---------------|
| Detalhamento de Custo - Por PEP |     |                                  |      |      |      |              |                |               |
|                                 | Cod | Descrição                        | FEL1 | FEL2 | FEL3 | E&C          | Valor KUSD     | %             |
| DIRETOS                         | I&C | Infraestrutura e Civil           | -    | -    | -    | 133          | 133            | 5.9%          |
|                                 | EMA | Montagem Eletromecânica          | -    | -    | -    | 1,894        | 1,894          | 84.5%         |
|                                 | NAE | Equipamento Nacional             | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
|                                 | IME | Equipamento Importado            | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
|                                 | BMA | Materials                        | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
| INDIRETOS                       | OWC | Owner's Costs                    | -    | -    | -    | 10           | 10             | 0.5%          |
|                                 | OWT | Owner's Team                     | -    | -    | -    | 114          | 114            | 5.1%          |
|                                 | TEF | Estrutura e Serviços Temporários | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
|                                 | POE | Despesas Pré-Operacionais        | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
|                                 | ENG | Engenharia                       | -    | -    | -    | 15           | 15             | 0.7%          |
|                                 | PAT | Times Parceleros                 | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
| CNT                             | UNC | Custos não Alocados              | -    | -    | -    | -            | -              | 0.0%          |
|                                 | CNT | Contingência                     | -    | -    | -    | 76           | 76             | 3.4%          |
| <b>TOTAL (kUSD)</b>             |     |                                  | -    | -    | -    | <b>2,242</b> | <b>2,242</b>   | <b>100.0%</b> |

Finalmente se detallan a continuación tanto los cotos como el beneficio obtenido analizando el beneficio económico final en un horizonte de 6 años (hasta el año 2030).

**Tabla 13**

*Costos y beneficio económico involucrados en la propuesta*

| Detalle                            | Unidades          | 2022     | 2023             | 2024           | 2025     | 2026     | 2027     | 2028     | 2029     | 2030     |
|------------------------------------|-------------------|----------|------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Equipamientos importados           | USD               |          | 779,334.15       |                |          |          |          |          |          |          |
| Gastos de Importación              | USD               |          | 299,150.03       |                |          |          |          |          |          |          |
| Equipamientos nacionales           | USD               |          | 217,832.83       |                |          |          |          |          |          |          |
| Construcción Civil                 | USD               |          |                  | 142,618.00     |          |          |          |          |          |          |
| Puesta en marcha                   | USD               |          |                  | 73,920.66      |          |          |          |          |          |          |
| Materiales mecánicos               | USD               |          |                  | 219,133.54     |          |          |          |          |          |          |
| Costo de la gestión                | USD               |          | 224,954.62       |                |          |          |          |          |          |          |
| Contingencia                       | USD               |          |                  | 84,131.71      |          |          |          |          |          |          |
| Costo de la Ingeniería de Detalles | USD               |          | 109,710.00       |                |          |          |          |          |          |          |
| Otros Costos                       | USD               |          | 198,975.49       |                |          |          |          |          |          |          |
| <b>Capex total</b>                 | <b>0.00 % USD</b> | <b>-</b> | <b>1,829,957</b> | <b>519,804</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
| <b>Flag del Proyecto</b>           | <b>Flag</b>       | <b>-</b> | <b>-</b>         | <b>1</b>       | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |

"DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS DE CONCENTRADO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LINGOTES DE ZN Y SU INCIDENCIA EN LOS COSTOS DE MATERIA PRIMA EN LA REFINERÍA CAJAMARQUILLA, LIMA- 2024"

|                                      |        |            |          |                |                |                |                |                |                |                |                |
|--------------------------------------|--------|------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Costos de Sustaining (Mantenimiento) | 1.50 % | USD        | -        | -              | 27,449         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         |
| Depreciacion                         |        | USD        | -        | 121,997        | 158,481        | 160,830        | 163,180        | 165,530        | 167,880        | 170,229        | 172,579        |
| Capex (Sin IGV)                      |        | USD        | -        | 1,829,957      | 519,804        | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| Inversiones en Activos Fijos         |        | USD        | 0        | 1,829,957      | 547,253        | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         |
| Depreciación                         |        | Years      | 15       |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Inicio de Depreciación               |        | Year       | 2019     |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Base de Activos                      |        | USD        | 0        | 1,829,957      | 547,253        | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         | 35,246         |
|                                      | 2023   | USD        | 0        | 1,829,957      | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                                      | 2024   | USD        | 0        | 0              | 547,253        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                                      | 2025   | USD        | 0        | 0              | 0              | 35,246         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                                      | 2026   | USD        | 0        | 0              | 0              | 0              | 35,246         | 0              | 0              | 0              | 0              |
|                                      | 2027   | USD        | 0        | 0              | 0              | 0              | 0              | 35,246         | 0              | 0              | 0              |
|                                      | 2028   | USD        | 0        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 35,246         | 0              | 0              |
|                                      | 2029   | USD        | 0        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 35,246         | 0              |
|                                      | 2030   | USD        | 0        | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 35,246         |
| <b>TOTAL</b>                         |        | <b>USD</b> | <b>0</b> | <b>121,997</b> | <b>158,481</b> | <b>160,830</b> | <b>163,180</b> | <b>165,530</b> | <b>167,880</b> | <b>170,229</b> | <b>172,579</b> |

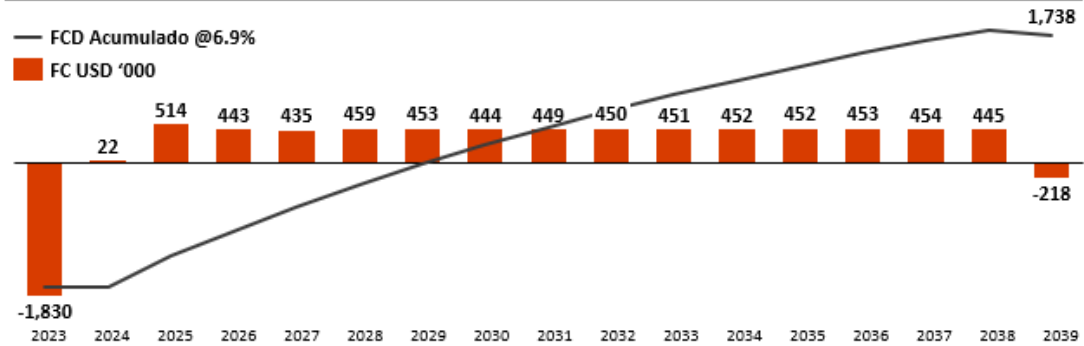
Finalmente, luego de analizar los costos se tienen los datos financieros que se muestran en la siguiente figura indicando un TIR de 19,3% de la inversión realizada y un VAN de 1,7 con lo cual se demuestra la viabilidad y la recuperación de capital con la propuesta desarrollada.

# Sistema de Muestreo de Camiones en Cajamarquilla

## Supuestos

- Objetivo:**  
Automatizar el proceso de muestreo, de esta forma se reduce el riesgo de lesión en los trabajadores y el tiempo de la toma de muestra. La muestra es más exacta y captura un mayor % de humedad (+0.19%) que genera un ahorro de dinero.
- Premisas:**  
Vida útil: 15 años.  
Capex sustaining: 1.5% del capex total.  
Ahorros: No se generan ahorros.  
Opex: No se considera opex.
- Capex:**  
2023: USD 1.83 MM | 2024: USD 0.52 MM  
Total: USD 2.35 MM.
- Muestra de Camiones:**  
La muestra total fue 30 camiones, en un periodo de 3 meses. Sin embargo, el número total de camiones entre ene-ago 2022 fue 8,408.  
La muestra representa el 0.36% del total de camiones, se puede inferir que la muestra no es representativa.

## Flujo de Caja



## Resultados Financieros

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| VPN<br>USD MM              | <b>1.7</b>  |
| TIR<br>%                   | <b>19.3</b> |
| Payback simple<br>Años     | <b>6.9</b>  |
| Payback descontado<br>Años | <b>8.1</b>  |
| VPN/VPI                    | <b>1.8</b>  |

## Sensibilidad VPN

| Capex (USD MM) | Humedad (%) |       |             |       |       |
|----------------|-------------|-------|-------------|-------|-------|
|                | 0.09%       | 0.14% | 0.19%       | 0.24% | 0.29% |
| 1.71           | 1.03        | 1.03  | 2.04        | 3.04  | 3.04  |
| 2.01           | 0.93        | 0.93  | 1.94        | 2.94  | 2.94  |
| 2.23           | 0.83        | 0.83  | 1.84        | 2.84  | 2.84  |
| 2.35           | 0.73        | 0.73  | <b>1.74</b> | 2.74  | 2.74  |
| 2.47           | 0.63        | 0.63  | 1.64        | 2.64  | 2.64  |
| 2.71           | 0.53        | 0.53  | 1.54        | 2.54  | 2.54  |
| 3.12           | 0.43        | 0.43  | 1.44        | 2.45  | 2.45  |

## CAPÍTULO 4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este capítulo analiza las discusiones con similitudes y diferencias con otras investigaciones y las conclusiones finales a las que se llega.

### 4.1 Discusión

Las discusiones se relacionan con los antecedentes presentados en el marco teórico de esta investigación.

El artículo científico de Zang et al. (2023) presenta el diseño de los componentes de la plataforma, como la ejecución del proceso, el posicionamiento y el transporte, así como el diseño y el proceso de funcionamiento de las estaciones de trabajo, lo cual se relaciona con este proyecto de sistema automatizado que desarrolla dichas actividades en su tercer objetivo: diseño del sistema automatizado.

Lo investigado por Ramírez (2018) se relaciona con el objetivo de mejorar el proceso de muestreo de minerales al eliminar el factor humano como sesgo en el proceso, reducir la exposición del material a las condiciones ambientales que pueden alterar la muestra, reducir la variabilidad del proceso al realizar la tarea de forma consistente y aumentar la seguridad dentro de las plantas al alejar a los operarios de los concentrados de minerales que presentan altos niveles de toxicidad con acuerdo con este proyecto realizado, pues se buscan los mismo objetivos al desarrollar el sistema automatizado. Asimismo, también tiene similitud a lo investigado por Páez (2020), que concluye que un sistema automatizado puede contribuir a evitar el error humano dentro del proceso y que la rentabilidad que se obtendría al implementar la automatización sería muy beneficioso.

En el artículo científico de Helguero & Medinaceli (2020) se propone un prototipo mecatrónico móvil, denominado ROBOT MINERO MIN – SIS 1.0 SDG-STR, controlado por mando a bluetooth y con la capacidad de enviar imágenes por video, capaz de realizar la medición precisa de la concentración de gases tóxicos utilizando sensores

que permiten enviar la información en tiempo real, almacenando en una base de datos, para su vista en una aplicación web. Concluyendo en que esto representaría una mejora significativa para la industria minera abordando la problemática de exposición de trabajadores a dichos gases tóxicos, siendo que ese análisis se realizaría de forma remota y a distancia; llegando incluso a lugares inaccesibles por un operario. Esto tiene similitud con la investigación realizada pues se tiene como objetivo secundario el bienestar y protección de los trabajadores.

## 4.2 Conclusiones

En primer lugar, en el análisis inicial del subproceso de obtención de muestras de concentrado en la producción de lingotes de Zn, se concluye que es posible identificar la existencia de 0.185 puntos porcentuales de humedad no contabilizada por errores debido a que los operarios tienen la limitación de no alcanzar todos los extremos de los camiones; asimismo, a pesar del esfuerzo y dedicación de los trabajadores, la representatividad en la medición de humedad de concentrado no es la esperada, puesto que existen factores como la irregularidad de las superficies y la baja capacidad para llegar a todos los rincones del camión, perjudican la actividad. Además de ello existen riesgos físicos y ergonómicos presentes en la actividad.

En cuanto a los costos de materia prima se concluye que los principales costos que se generan son por errores en medición de indicadores, en los cuales se tiene una oportunidad de ahorro de 1'133,555.90 dólares.

En el diseño del sistema automatizado se revisaron los componentes del sistema Robotizado de Muestreo, actividades de construcción civil de la propuesta, se analizan los principales riesgos planteados y el diseño 3D del sistema robótico.

El presente trabajo, permite comprobar dos ventajas diferenciadoras al utilizar soluciones basadas en robots manipuladores, la primera, es evitar la exposición de personas a labores riesgosas, o que puedan causar enfermedades ocupacionales, por posturas forzadas; así como la ejecución de labores repetitivas, con resultados repetibles, los cuales permiten mejorar la calidad de los procesos productivos.

## REFERENCIAS

- Alzamora Verástequi, S. E. (2021). *DETERMINACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE Y VALIDACIÓN DEL MUESTREADOR ROBOTIZADO DE DESPACHO DE CONCENTRADOS DE COBRE, CASO PLANTA MINERA*. Huancayo-Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ. Obtenido de [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8014/T010\\_42568848\\_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8014/T010_42568848_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (21 de Marzo de 2019). *Robots en América Latina: ¿cuántos son, dónde están y cuánto tributan?* Obtenido de [https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/robots-en-america-latina-cuantos-son-donde-estan-y-cuanto-tributan/#\\_ftn2](https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/robots-en-america-latina-cuantos-son-donde-estan-y-cuanto-tributan/#_ftn2)
- Bravo Solis, V. O., & Herrera Paniagua, S. (2019). *COSTOS DE MATERIA PRIMA Y SU RELACIÓN EN EL RESULTADO ECONÓMICO DE LA EMPRESA HEAVEN PETROLEUM OPERATORS S.A.C. EN EL DISTRITO DE LURÍN – LIMA 2018*. Lima, Perú: Universidad Autónoma del Perú. Obtenido de <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1014/Bravo%20Solis%2c%20Victor%20Oswaldo%20y%20Herrera%20Paniagua%2c%20Saturino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bustamante Tello, L. M. (2018). *DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO EN LA ETAPA DE ENSACADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MOLISAM I E.I.R.L*. Chiclayo, Perú: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO. Obtenido de [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2201/1/TL\\_BustamanteTelloLeon.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2201/1/TL_BustamanteTelloLeon.pdf)
- CEPAL. (2023). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas. Obtenido de

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f221aa4c-8df5-439f-aaa4-f4b1bb5c0e82/content>

Empresa MIRS. (2021). *Muestreo Robotizado de Concentrado en Impala Terminals - MIRS*.

Espinosa, J. M., & Rubio, I. (2018). *DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA. TÉCNICO SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL)*. España: EDICIONES PARANINFO. Obtenido de ISBN 10: 8428339678

Federación Anual de Robótica. (2018). *Informe Anual*.

Flokzu. (28 de Febrero de 2018). *Reducir costos mediante la automatización de procesos*. Obtenido de <https://flokzu.com/es/bpm-es/reducir-costos-mediante-la-automatizacion-de-procesos/>

Gómez Holguín, M. I., & Calderón Vargas, J. F. (2020). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE EMPAQUE Y TRANSPORTE DE CUBOS DE HIELO EN BOLSAS DE 3.00 KG, UTILIZANDO UN BRAZO ROBÓTICO DE 4 GRADOS DE LIBERTAD, PARA LA EMPRESABE FRESH E.I.R.L.* Lima, Perú: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4024/MEC-T030\\_46143555\\_T%20%20%20CALDER%20C3%93N%20VARGAS%20JOS%20C3%89%20FRANCISCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4024/MEC-T030_46143555_T%20%20%20CALDER%20C3%93N%20VARGAS%20JOS%20C3%89%20FRANCISCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Helguero Velásquez, H. L., & Medinaceli Tórrez, R. (2020). *Robot Minero: Sistema Detector de Gases utilizando Sensores en Tiempo Real MIN – SIS 1.0 SDG-STR*. Bolivia: Universidad Técnica de Oruro – Coordinador del Instituto de Investigaciones Mineras – IIMIN. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2519-53522020000100003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2519-53522020000100003)

Kaur, J. (2023). *Robotic Process Automation in Healthcare Sector*. India: E3S Web of Conferences. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85165378349&origin=resultslist&sort=plf->

f&src=s&sid=3c93febed286374609d39effadd7fe6d&sot=b&sdt=b&s=TITLE-

ABS-

KEY%28%22process+automation%22+and+%22robotics%22%29&sl=50&sessionSearchId=3c93febed286374609

Luna Gutiérrez, J. H. (2021). *SISTEMA DE SEGURIDAD ADAPTABLE PARA BRAZOS ROBÓTICOS*. Lima, Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Obtenido de

[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21120/LUNA\\_GUTIERREZ\\_JORGE\\_SISTEMA\\_SEGURIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21120/LUNA_GUTIERREZ_JORGE_SISTEMA_SEGURIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mamani Huanacuni, G. (2021). *Diseño e implementación de un prototipo para automatizar el proceso de embotellado de yogurt en la planta lechera Tacna*.

Tacna-Perú: Universidad Privada de Tacna. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1860/Mamani-Huanacuni-Gilber.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Medina Lima, J. L., & Saldaña Camacho, M. F. (2021). *Propuesta de implementación de un sistema automatizado para aumentar la productividad en la línea final de una empresa pisquera*. Lima-Perú: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA. Obtenido de

[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4903/T030\\_77322227\\_T%20MEDINA%20LUMA%20JORGE%20LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4903/T030_77322227_T%20MEDINA%20LUMA%20JORGE%20LUIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Morales Chalco, O. R. (2019). *EMPLEO DE UN BRAZO ROBÓTICO CON SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL Y LA AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE PALETIZACIÓN EN LA INDUSTRIA TEXTIL*. Lima – Perú: UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE VEGA. Obtenido de

[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5999/TESIS\\_MORALES%20CHALCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5999/TESIS_MORALES%20CHALCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, V. J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.

Obayashi, N., Junge, K., & Ilić, S. H. (2023). *Robotic automation and unsupervised cluster assisted modeling for solving the forward and reverse design problem of paper airplanes*. Revista científica: scientific report. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-023-31395-0>

Perdana, A., Lee, W. E., & Mui Kim, C. (2023). *Prototyping and implementing Robotic Process Automation in accounting firms: Benefits, challenges and opportunities to audit automation*. Estados Unidos: International Journal of Accounting Information Systems. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85166338736&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=3c93febed286374609d39effadd7fe6d&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%22process+automation%22+and+%22robotics%22%29&sl=50&sessionSearchId=3c93febed286374609>

Perdana, A., Lee, W. E., & Mui Kim, C. (2023). *Prototyping and implementing Robotic Process Automation in accounting firms: Benefits, challenges and opportunities to audit automation*. Indonesia: Revista científica International Journal of Accounting Information Systems. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/272163/1-s2.0-S1467089523X00037/1-s2.0-S1467089523000337/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEGAAaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDBp41Ousl mh%2BwAVmgLVW4EkRXEDeqJFHKFulK4BYLerQIhAKChFE4fcypsdtlyPRenkIWgc0yCUCtcFm3NHAitJA>

Pulloquina Zapata, J. L. (2018). *Análisis de compatibilidad del modelo dinámico de un robot paralelo tipo UPS+RPU para rehabilitación de rodilla mediante simulación de mecanismos en MSC-Adams*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19567/1/CD-8961.pdf>

- Ramirez López, D. A. (2018). *SISTEMA ROBÓTICO DE HOMOGENIZACIÓN Y TOMA DE MUESTRA DE CONCENTRADOS MINERALES*. Santiago de Chile: UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO. Obtenido de [https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/9462/a124716\\_Ram%c3%adrez\\_D\\_Sistema\\_Rob%c3%b3tico\\_de\\_Homogenizaci%c3%b3n\\_Y\\_Toma\\_2018\\_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/9462/a124716_Ram%c3%adrez_D_Sistema_Rob%c3%b3tico_de_Homogenizaci%c3%b3n_Y_Toma_2018_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Revista Energiminas. (14 de Enero de 2020). *Ejecutivo de Chinalco: «Los camiones autónomos son más productivos porque no almuerzan»*. Obtenido de <https://energiminas.com/ejecutivo-de-chinalco-los-camiones-autonomos-no-almuerzan/>
- Rosas Guerrero, M. d. (2018). *Optimización de los costos de muestreo en la manufactura de shampoo y acondicionador*. Lima-Perú: Universidad de Lima. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3374/337458057008/>
- Thomas, S. (Julio de 2023). *Más De 100 Estadísticas Importantes sobre Automatización en 2023*. Obtenido de <https://marketsplash.com/es/estadisticas-de-automatizacion/#link2>
- Whiteside, P., Tse, C.-B., & Au-Yeung, A. Y. (2023). *How Robotic Process Automation is Revolutionising Service Industries. 1st Edition*. Japón: Artificial Intelligence, Intellectual Property, Cyber Risk and Robotics. Obtenido de <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780367857561-7/artificial-intelligence-kenneth-friedman?context=ubx>
- Zang, X., Zeng, Z., Pan, M., Cai, K., Liu, Q., Wang, X., & Wei, Y. (2023). *Design Method for Automatic Assembly Production Line of Electric Valves in Space Propulsion Systems*. Suiza: Revista científica Applied Sciences. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85169095107&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=3c93febed286374609d39effadd7fe6d&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%22process+automation%22+and+%22robotics%22%29&sl=50&sessionSearchId=3c93febed286374609>

Zepeda Valencia, I. G. (2023). *Modelado y control de mecanismos y robots con servo accionamientos*. Baja California, México: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. Obtenido de [https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/3853/1/tesis\\_Ivonne%20Gabriela%20Zepeda%20Valencia\\_24%20feb%202023.pdf](https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/3853/1/tesis_Ivonne%20Gabriela%20Zepeda%20Valencia_24%20feb%202023.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Operacionalización de las variable independiente y dependiente

| Variables   | Definición Conceptual   | Definición operacional   | Dimensiones                     | Indicadores  |
|---|---|--|---------------------------------|--|
| <b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b><br><br>Sistema automatizado para obtención de muestras de concentrado de Zn | La automatización es un mecanismo en el que las actividades que se suelen ser realizadas por los seres humanos se trasladaron a una serie de técnicas de automatización (Bustamante Tello, 2018). | Conjunto de actividades o elementos computarizados y electromecánicos que se desarrollan para controlar maquinarias o procesos industriales. Consta de dos que son el diseño del Sistema Mecánico y el Sistema eléctrico y electrónico | Sistema Mecánico                | ✓ Porcentaje de eficiencia en el muestreo<br>$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Nivel de prueba-reportado}}{\text{Nivel de prueba}} \times 100$ ✓ Nivel de riesgo en el subproceso<br>$\text{NivelR} = \text{Probabilidad} \times \text{Ocurrencia}$ ✓ Profundidad alcanzada por herramienta de muestreo |
|   |   |  | Sistema eléctrico y electrónico | ✓ Tiempo por ciclo de muestreo de camiones<br>✓ MTBF de sistema de automatización seguridad.   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| <b>VARIABLE<br/>DEPENDIENTE</b><br><br>Costo de materia prima | El costo de materia prima se traduce como el costo total de la adquisición del material con que se lleva a cabo la actividad productiva (Bravo Solis & Herrera Paniagua, 2019). | El costo de materia prima está determinado por los costos de adquisición de la materia prima, su almacenamiento y costos adicionales debido al manejo o faltantes | Costo de adquisición de la MP            | ✓ Costos administrativos de adquisición<br>✓ Costos de picking y análisis de indicadores<br>✓ Costos de ingreso y recepción de material |
|   |   |   | Costos por errores en manejo o faltantes | ✓ Costos por errores en medición de indicadores<br>✓ Costos por faltantes en procesos siguientes  |

Fuente: Bases teóricas de Gómez & Calderón (2020) y de Bravo & Herrera (2019)

## Anexo 2

*Evidencia de análisis de humedad de muestras por trabajadores y por personal de control de calidad*

### **ENERO**

| Fecha de peso | Hora de peso | N° Guía de remisión | Peso Guía de remisión | Peso Bruto | Peso Tara | Peso neto | Diferencia | Humedad | Peso Seco | Humedad corregida | MASA SECA CORREGIDA |
|---------------|--------------|---------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|------------|---------|-----------|-------------------|---------------------|
| 1/01/2022     | 08:33:54     | 01-0027576          | 33.440                | 50.070     | 16.720    | 33.350    | 0.090      | 8.70    | 30.45     | 8.89              | 30.468856           |
| 1/01/2022     | 08:46:50     | 32-0020438          | 33.720                | 49.890     | 16.210    | 33.680    | 0.040      | 8.15    | 30.94     | 8.34              | 30.909438           |
| 1/01/2022     | 08:27:08     | 01-0027573          | 33.110                | 50.080     | 16.980    | 33.100    | 0.010      | 6.19    | 31.05     | 6.38              | 30.9992375          |
| 1/01/2022     | 08:30:36     | 01-0027575          | 33.140                | 50.070     | 16.940    | 33.130    | 0.010      | 6.16    | 31.09     | 6.35              | 31.037267           |
| 1/01/2022     | 08:36:56     | 01-0027589          | 33.360                | 50.060     | 16.680    | 33.380    | -0.020     | 6.14    | 31.33     | 6.33              | 31.24998            |
| 1/01/2022     | 08:24:22     | 01-0027572          | 34.210                | 50.020     | 15.800    | 34.220    | -0.010     | 6.26    | 32.08     | 6.45              | 32.0051655          |
| 1/01/2022     | 08:52:52     | 32-0020440          | 35.580                | 51.780     | 16.180    | 35.600    | -0.020     | 7.86    | 32.80     | 8.05              | 32.717589           |
| 1/01/2022     | 08:42:03     | 32-0020437          | 35.860                | 51.770     | 15.890    | 35.880    | -0.020     | 8.24    | 32.92     | 8.43              | 32.838795           |
| 1/01/2022     | 22:57:12     | 32-0020434          | 35.910                | 51.900     | 15.980    | 35.920    | -0.010     | 8.24    | 32.96     | 8.43              | 32.8845825          |
| 1/01/2022     | 22:50:52     | 32-0020435          | 36.130                | 52.420     | 16.320    | 36.100    | 0.030      | 8.55    | 33.01     | 8.74              | 32.9740445          |
| 1/01/2022     | 08:50:11     | 32-0020439          | 36.260                | 51.850     | 15.600    | 36.250    | 0.010      | 8.07    | 33.33     | 8.26              | 33.266737           |
| 1/01/2022     | 08:20:56     | 32-0020436          | 37.010                | 52.060     | 15.020    | 37.040    | -0.030     | 8.50    | 33.89     | 8.69              | 33.7956815          |
| 1/01/2022     | 09:25:24     | 12-0169831          | 36.420                | 52.620     | 16.230    | 36.390    | 0.030      | 6.67    | 33.96     | 6.86              | 33.923409           |
| 1/01/2022     | 09:20:05     | 12-0169829          | 36.660                | 52.650     | 16.020    | 36.630    | 0.030      | 6.86    | 34.12     | 7.05              | 34.077303           |
| 1/01/2022     | 09:08:18     | 12-0169828          | 37.010                | 52.620     | 15.640    | 36.980    | 0.030      | 6.87    | 34.44     | 7.06              | 34.3989445          |
| 1/01/2022     | 08:58:21     | 12-0169826          | 37.140                | 52.630     | 15.510    | 37.120    | 0.020      | 6.84    | 34.58     | 7.03              | 34.530915           |
| 1/01/2022     | 09:00:48     | 12-0169827          | 37.160                | 52.610     | 15.490    | 37.120    | 0.040      | 6.54    | 34.69     | 6.73              | 34.66099            |
| 1/01/2022     | 09:22:51     | 12-0169830          | 37.240                | 52.630     | 15.410    | 37.220    | 0.020      | 6.47    | 34.81     | 6.66              | 34.761678           |
| 2/01/2022     | 06:57:31     | 01-0027591          | 32.250                | 50.070     | 17.830    | 32.240    | 0.010      | 6.25    | 30.23     | 6.44              | 30.1747125          |
| 2/01/2022     | 08:22:45     | 01-0027608          | 32.260                | 50.440     | 18.190    | 32.250    | 0.010      | 6.24    | 30.24     | 6.43              | 30.187295           |
| 2/01/2022     | 08:19:07     | 11-0066778          | 33.260                | 51.590     | 18.280    | 33.310    | -0.050     | 8.35    | 30.53     | 8.54              | 30.421259           |
| 2/01/2022     | 10:30:14     | 01-0027611          | 32.610                | 50.400     | 17.860    | 32.540    | 0.070      | 5.93    | 30.61     | 6.12              | 30.6158985          |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 2/01/2022 | 06:18:48 | 01-0027593 | 32.610 | 50.540 | 17.940 | 32.600 | 0.010  | 5.93 | 30.67 | 6.12 | 30.6158985 |
| 2/01/2022 | 07:00:30 | 01-0027590 | 32.720 | 50.110 | 17.380 | 32.730 | -0.010 | 6.05 | 30.75 | 6.24 | 30.679908  |
| 2/01/2022 | 06:17:45 | 01-0027596 | 33.430 | 50.470 | 17.000 | 33.470 | -0.040 | 6.34 | 31.35 | 6.53 | 31.2486925 |
| 2/01/2022 | 10:27:39 | 01-0027612 | 33.370 | 50.400 | 17.040 | 33.360 | 0.010  | 6.03 | 31.35 | 6.22 | 31.2960545 |
| 2/01/2022 | 06:18:15 | 01-0027595 | 33.740 | 50.410 | 16.920 | 33.490 | 0.250  | 6.11 | 31.44 | 6.30 | 31.616067  |
| 2/01/2022 | 13:22:36 | 10-0036661 | 33.960 | 51.800 | 17.870 | 33.930 | 0.030  | 7.25 | 31.47 | 7.44 | 31.435074  |
| 2/01/2022 | 06:19:37 | 01-0027584 | 33.560 | 50.460 | 16.920 | 33.540 | 0.020  | 6.14 | 31.48 | 6.33 | 31.43733   |
| 2/01/2022 | 06:14:21 | 01-0027607 | 33.830 | 50.480 | 16.690 | 33.790 | 0.040  | 6.48 | 31.60 | 6.67 | 31.5752305 |
| 2/01/2022 | 06:21:01 | 01-0027571 | 33.750 | 49.970 | 16.230 | 33.740 | 0.010  | 6.19 | 31.65 | 6.38 | 31.5984375 |
| 2/01/2022 | 06:15:18 | 01-0027605 | 33.780 | 50.450 | 16.690 | 33.760 | 0.020  | 6.11 | 31.70 | 6.30 | 31.653549  |
| 2/01/2022 | 11:30:39 | 03-0053535 | 34.880 | 51.910 | 17.090 | 34.820 | 0.060  | 8.86 | 31.74 | 9.05 | 31.725104  |
| 2/01/2022 | 08:21:09 | 01-0027583 | 33.840 | 50.410 | 16.630 | 33.780 | 0.060  | 6.01 | 31.75 | 6.20 | 31.743612  |
| 2/01/2022 | 11:33:15 | 03-0053538 | 34.850 | 51.560 | 16.740 | 34.820 | 0.030  | 8.57 | 31.84 | 8.76 | 31.7988825 |
| 2/01/2022 | 06:16:15 | 01-0027598 | 33.950 | 50.470 | 16.510 | 33.960 | -0.010 | 6.13 | 31.88 | 6.32 | 31.8060575 |
| 2/01/2022 | 10:25:22 | 10-0036660 | 34.680 | 51.940 | 17.260 | 34.680 | 0.000  | 7.63 | 32.03 | 7.82 | 31.969758  |
| 2/01/2022 | 06:17:18 | 01-0027597 | 34.170 | 50.500 | 16.330 | 34.170 | 0.000  | 6.20 | 32.05 | 6.39 | 31.9882455 |
| 2/01/2022 | 11:28:23 | 03-0053537 | 35.150 | 51.900 | 16.730 | 35.170 | -0.020 | 8.61 | 32.14 | 8.80 | 32.0585575 |
| 2/01/2022 | 06:14:51 | 01-0027606 | 34.820 | 50.460 | 15.660 | 34.800 | 0.020  | 6.09 | 32.68 | 6.28 | 32.635045  |
| 2/01/2022 | 08:36:59 | 11-0066780 | 35.710 | 51.420 | 15.670 | 35.750 | -0.040 | 8.40 | 32.75 | 8.59 | 32.6442965 |
| 2/01/2022 | 06:15:44 | 01-0027604 | 34.930 | 50.360 | 15.450 | 34.910 | 0.020  | 6.10 | 32.78 | 6.29 | 32.7346495 |
| 2/01/2022 | 14:09:29 | 21-0010931 | 35.290 | 50.500 | 15.280 | 35.220 | 0.070  | 6.81 | 32.82 | 7.00 | 32.8214645 |
| 2/01/2022 | 14:06:39 | 32-0020446 | 35.740 | 51.960 | 16.190 | 35.770 | -0.030 | 7.98 | 32.92 | 8.17 | 32.821829  |
| 2/01/2022 | 07:16:00 | 11-0066779 | 35.900 | 51.560 | 15.640 | 35.920 | -0.020 | 8.30 | 32.94 | 8.49 | 32.853885  |
| 2/01/2022 | 08:31:51 | 10-0036662 | 35.590 | 51.870 | 16.260 | 35.610 | -0.020 | 7.46 | 32.95 | 7.65 | 32.8691445 |
| 2/01/2022 | 08:30:34 | 11-0066776 | 36.040 | 52.130 | 16.060 | 36.070 | -0.030 | 8.55 | 32.99 | 8.74 | 32.891906  |
| 2/01/2022 | 07:13:21 | 21-0010928 | 35.490 | 51.860 | 16.370 | 35.490 | 0.000  | 6.89 | 33.05 | 7.08 | 32.9790825 |
| 2/01/2022 | 08:29:27 | 11-0066775 | 36.070 | 52.100 | 15.980 | 36.120 | -0.050 | 8.50 | 33.05 | 8.69 | 32.9373205 |
| 2/01/2022 | 10:13:26 | 32-0020442 | 35.910 | 52.240 | 16.300 | 35.940 | -0.030 | 7.92 | 33.09 | 8.11 | 32.9994945 |
| 2/01/2022 | 14:04:08 | 32-0020445 | 35.740 | 51.720 | 15.920 | 35.800 | -0.060 | 7.49 | 33.12 | 7.68 | 32.996955  |
| 2/01/2022 | 14:12:16 | 11-0007332 | 35.430 | 52.440 | 16.960 | 35.480 | -0.050 | 6.60 | 33.14 | 6.79 | 33.0260745 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 2/01/2022 | 07:05:58 | 32-0020441 | 35.980 | 52.020 | 16.020 | 36.000 | -0.020 | 7.83 | 33.18 | 8.02 | 33.096203  |
| 2/01/2022 | 07:10:26 | 21-0010927 | 35.690 | 51.640 | 15.950 | 35.690 | 0.000  | 6.88 | 33.24 | 7.07 | 33.1685015 |
| 2/01/2022 | 07:03:27 | 32-0020443 | 36.040 | 52.220 | 16.170 | 36.050 | -0.010 | 7.79 | 33.24 | 7.98 | 33.16581   |
| 2/01/2022 | 10:19:43 | 21-0010929 | 35.740 | 52.160 | 16.410 | 35.750 | -0.010 | 6.92 | 33.28 | 7.11 | 33.200673  |
| 2/01/2022 | 09:13:33 | 12-0169863 | 35.940 | 52.630 | 16.690 | 35.940 | 0.000  | 7.17 | 33.36 | 7.36 | 33.296613  |
| 2/01/2022 | 09:15:54 | 12-0169864 | 35.970 | 52.590 | 16.700 | 35.890 | 0.080  | 7.03 | 33.37 | 7.22 | 33.3747645 |
| 2/01/2022 | 05:48:31 | 12-0169838 | 35.970 | 52.610 | 16.710 | 35.900 | 0.070  | 6.78 | 33.47 | 6.97 | 33.4646895 |
| 2/01/2022 | 08:45:59 | 12-0169855 | 36.380 | 52.640 | 16.270 | 36.370 | 0.010  | 7.87 | 33.51 | 8.06 | 33.449591  |
| 2/01/2022 | 09:02:27 | 12-0169858 | 36.400 | 52.640 | 16.250 | 36.390 | 0.010  | 7.69 | 33.59 | 7.88 | 33.5335    |
| 2/01/2022 | 10:22:03 | 21-0010930 | 36.270 | 52.170 | 15.900 | 36.270 | 0.000  | 7.04 | 33.72 | 7.23 | 33.6494925 |
| 2/01/2022 | 10:03:31 | 12-0169861 | 36.340 | 52.600 | 16.270 | 36.330 | 0.010  | 7.18 | 33.72 | 7.37 | 33.663559  |
| 2/01/2022 | 13:05:37 | 12-0169871 | 36.550 | 52.600 | 16.110 | 36.490 | 0.060  | 7.41 | 33.79 | 7.60 | 33.7740275 |
| 2/01/2022 | 05:50:15 | 12-0169835 | 36.390 | 52.630 | 16.260 | 36.370 | 0.020  | 6.99 | 33.83 | 7.18 | 33.7790175 |
| 2/01/2022 | 11:20:43 | 12-0169866 | 36.520 | 52.640 | 16.140 | 36.500 | 0.020  | 7.21 | 33.87 | 7.40 | 33.819346  |
| 2/01/2022 | 09:10:48 | 12-0169862 | 36.620 | 52.650 | 16.060 | 36.590 | 0.030  | 7.35 | 33.90 | 7.54 | 33.860683  |
| 2/01/2022 | 05:49:50 | 12-0169836 | 36.440 | 52.640 | 16.250 | 36.390 | 0.050  | 6.80 | 33.92 | 6.99 | 33.894666  |
| 2/01/2022 | 13:17:36 | 12-0169873 | 36.540 | 52.610 | 16.090 | 36.520 | 0.020  | 7.10 | 33.93 | 7.29 | 33.878061  |
| 2/01/2022 | 13:03:15 | 12-0169870 | 36.760 | 52.640 | 15.920 | 36.720 | 0.040  | 7.58 | 33.94 | 7.77 | 33.905586  |
| 2/01/2022 | 13:20:27 | 12-0169877 | 36.670 | 52.610 | 16.000 | 36.610 | 0.060  | 7.30 | 33.94 | 7.49 | 33.9252505 |
| 2/01/2022 | 11:25:54 | 12-0169868 | 36.630 | 52.630 | 16.050 | 36.580 | 0.050  | 7.20 | 33.95 | 7.39 | 33.9248745 |
| 2/01/2022 | 13:15:24 | 12-0169876 | 36.580 | 52.610 | 16.060 | 36.550 | 0.030  | 7.09 | 33.96 | 7.28 | 33.918805  |
| 2/01/2022 | 11:23:25 | 12-0169867 | 36.690 | 52.630 | 15.970 | 36.660 | 0.030  | 7.31 | 33.98 | 7.50 | 33.9400845 |
| 2/01/2022 | 05:44:14 | 12-0169846 | 36.600 | 52.630 | 16.090 | 36.540 | 0.060  | 6.97 | 33.99 | 7.16 | 33.98127   |
| 2/01/2022 | 05:46:22 | 12-0169842 | 36.530 | 52.650 | 16.160 | 36.490 | 0.040  | 6.77 | 34.02 | 6.96 | 33.9893385 |
| 2/01/2022 | 05:44:47 | 12-0169845 | 36.590 | 52.700 | 16.130 | 36.570 | 0.020  | 6.97 | 34.02 | 7.16 | 33.9719855 |
| 2/01/2022 | 05:47:26 | 12-0169840 | 36.660 | 52.660 | 16.020 | 36.640 | 0.020  | 7.12 | 34.03 | 7.31 | 33.981987  |
| 2/01/2022 | 10:36:18 | 12-0169865 | 36.710 | 52.660 | 15.990 | 36.670 | 0.040  | 7.18 | 34.04 | 7.37 | 34.0063085 |
| 2/01/2022 | 05:45:17 | 12-0169844 | 36.720 | 52.670 | 15.960 | 36.710 | 0.010  | 7.25 | 34.05 | 7.44 | 33.989868  |
| 2/01/2022 | 13:10:34 | 12-0169874 | 36.610 | 52.600 | 16.050 | 36.550 | 0.060  | 6.81 | 34.06 | 7.00 | 34.0491305 |
| 2/01/2022 | 08:39:33 | 12-0169853 | 37.160 | 52.640 | 15.510 | 37.130 | 0.030  | 8.22 | 34.08 | 8.41 | 34.036702  |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 2/01/2022 | 10:33:20 | 12-0169869 | 36.610 | 52.680 | 16.100 | 36.580 | 0.030  | 6.83 | 34.08 | 7.02 | 34.0418085 |
| 2/01/2022 | 05:41:54 | 12-0169850 | 36.560 | 52.660 | 16.120 | 36.540 | 0.020  | 6.70 | 34.09 | 6.89 | 34.042844  |
| 2/01/2022 | 05:48:01 | 12-0169839 | 36.700 | 52.650 | 15.970 | 36.680 | 0.020  | 7.03 | 34.10 | 7.22 | 34.052095  |
| 2/01/2022 | 08:41:52 | 12-0169854 | 37.000 | 52.630 | 15.670 | 36.960 | 0.040  | 7.72 | 34.11 | 7.91 | 34.07515   |
| 2/01/2022 | 05:41:22 | 12-0169851 | 36.680 | 52.640 | 16.010 | 36.630 | 0.050  | 6.88 | 34.11 | 7.07 | 34.088558  |
| 2/01/2022 | 10:16:25 | 32-0020444 | 36.980 | 52.090 | 15.070 | 37.020 | -0.040 | 7.81 | 34.13 | 8.00 | 34.023449  |
| 2/01/2022 | 05:46:56 | 12-0169841 | 36.760 | 52.670 | 15.940 | 36.730 | 0.030  | 7.06 | 34.14 | 7.25 | 34.096738  |
| 2/01/2022 | 05:43:45 | 12-0169847 | 36.630 | 52.660 | 16.060 | 36.600 | 0.030  | 6.72 | 34.14 | 6.91 | 34.1006985 |
| 2/01/2022 | 13:12:46 | 12-0169875 | 36.610 | 52.640 | 16.050 | 36.590 | 0.020  | 6.65 | 34.16 | 6.84 | 34.1077065 |
| 2/01/2022 | 05:45:49 | 12-0169843 | 36.640 | 52.690 | 16.070 | 36.620 | 0.020  | 6.71 | 34.16 | 6.90 | 34.113672  |
| 2/01/2022 | 05:42:23 | 12-0169849 | 36.650 | 52.680 | 16.060 | 36.620 | 0.030  | 6.68 | 34.17 | 6.87 | 34.1339775 |
| 2/01/2022 | 06:52:31 | 12-0169832 | 36.700 | 52.620 | 15.970 | 36.650 | 0.050  | 6.75 | 34.18 | 6.94 | 34.154855  |
| 2/01/2022 | 05:40:50 | 12-0169852 | 36.660 | 52.690 | 16.060 | 36.630 | 0.030  | 6.69 | 34.18 | 6.88 | 34.139625  |
| 2/01/2022 | 05:43:16 | 12-0169848 | 36.640 | 52.670 | 16.050 | 36.620 | 0.020  | 6.62 | 34.20 | 6.81 | 34.146648  |
| 2/01/2022 | 13:07:54 | 12-0169872 | 36.730 | 52.620 | 15.910 | 36.710 | 0.020  | 6.72 | 34.24 | 6.91 | 34.1937935 |
| 2/01/2022 | 08:49:18 | 12-0169856 | 37.230 | 52.640 | 15.430 | 37.210 | 0.020  | 7.35 | 34.48 | 7.54 | 34.4247195 |
| 2/01/2022 | 10:07:55 | 12-0169860 | 37.130 | 52.830 | 15.720 | 37.110 | 0.020  | 7.07 | 34.49 | 7.26 | 34.4362185 |
| 2/01/2022 | 05:49:20 | 12-0169837 | 37.140 | 52.630 | 15.540 | 37.090 | 0.050  | 6.81 | 34.56 | 7.00 | 34.542057  |
| 2/01/2022 | 09:06:33 | 12-0169859 | 37.140 | 52.620 | 15.500 | 37.120 | 0.020  | 6.81 | 34.59 | 7.00 | 34.542057  |
| 2/01/2022 | 05:50:50 | 12-0169834 | 37.170 | 52.620 | 15.500 | 37.120 | 0.050  | 6.56 | 34.69 | 6.75 | 34.6628835 |
| 2/01/2022 | 05:51:17 | 12-0169833 | 37.310 | 52.620 | 15.360 | 37.260 | 0.050  | 6.58 | 34.81 | 6.77 | 34.7859785 |
| 2/01/2022 | 08:59:59 | 12-0169857 | 37.230 | 52.620 | 15.400 | 37.220 | 0.010  | 6.37 | 34.85 | 6.56 | 34.7895735 |
| 3/01/2022 | 14:09:54 | 03-0009693 | 28.100 | 47.120 | 19.040 | 28.080 | 0.020  | 6.16 | 26.35 | 6.35 | 26.317055  |
| 3/01/2022 | 11:30:26 | 005-106263 | 29.360 | 47.780 | 18.420 | 29.360 | 0.000  | 6.77 | 27.37 | 6.96 | 27.318012  |
| 3/01/2022 | 14:17:19 | 03-0009695 | 29.320 | 47.160 | 17.860 | 29.300 | 0.020  | 5.71 | 27.63 | 5.90 | 27.591586  |
| 3/01/2022 | 14:00:05 | 03-0009691 | 29.600 | 47.900 | 18.310 | 29.590 | 0.010  | 6.14 | 27.77 | 6.33 | 27.7278    |
| 3/01/2022 | 14:04:49 | 03-0009692 | 29.620 | 47.020 | 17.430 | 29.590 | 0.030  | 5.86 | 27.86 | 6.05 | 27.829471  |
| 3/01/2022 | 11:22:53 | 005-106260 | 31.720 | 50.140 | 18.430 | 31.710 | 0.010  | 6.85 | 29.54 | 7.04 | 29.488498  |
| 3/01/2022 | 08:58:57 | 01-0027582 | 32.650 | 50.430 | 17.780 | 32.650 | 0.000  | 6.08 | 30.67 | 6.27 | 30.6044775 |
| 3/01/2022 | 09:45:15 | 01-0027615 | 32.870 | 50.320 | 17.540 | 32.780 | 0.090  | 6.03 | 30.80 | 6.22 | 30.8271295 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 3/01/2022 | 09:58:56 | 01-0027614 | 32.850 | 50.320 | 17.530 | 32.790 | 0.060  | 6.02  | 30.82 | 6.21  | 30.8116575 |
| 3/01/2022 | 09:32:09 | 01-0027609 | 32.960 | 50.330 | 17.530 | 32.800 | 0.160  | 5.93  | 30.86 | 6.12  | 30.944496  |
| 3/01/2022 | 08:37:28 | 01-0027579 | 33.090 | 50.550 | 17.480 | 33.070 | 0.020  | 6.03  | 31.08 | 6.22  | 31.0334565 |
| 3/01/2022 | 07:46:32 | 01-0027610 | 33.320 | 50.410 | 17.090 | 33.320 | 0.000  | 6.07  | 31.30 | 6.26  | 31.235834  |
| 3/01/2022 | 07:02:11 | 21-0010932 | 33.910 | 50.110 | 16.210 | 33.900 | 0.010  | 7.11  | 31.49 | 7.30  | 31.4362655 |
| 3/01/2022 | 13:31:21 | 01-0027577 | 33.610 | 51.210 | 17.640 | 33.570 | 0.040  | 5.94  | 31.58 | 6.13  | 31.5513875 |
| 3/01/2022 | 08:49:55 | 01-0027617 | 33.710 | 50.310 | 16.700 | 33.610 | 0.100  | 6.02  | 31.59 | 6.21  | 31.6182945 |
| 3/01/2022 | 10:17:59 | 03-0053565 | 34.510 | 51.230 | 16.660 | 34.570 | -0.060 | 8.47  | 31.64 | 8.66  | 31.5231595 |
| 3/01/2022 | 08:40:44 | 01-0027618 | 33.800 | 50.380 | 16.600 | 33.780 | 0.020  | 6.25  | 31.67 | 6.44  | 31.62497   |
| 3/01/2022 | 08:54:39 | 01-0027578 | 33.920 | 50.440 | 16.570 | 33.870 | 0.050  | 6.21  | 31.77 | 6.40  | 31.750816  |
| 3/01/2022 | 07:23:09 | 01-0027613 | 33.930 | 50.320 | 16.480 | 33.840 | 0.090  | 5.96  | 31.82 | 6.15  | 31.8450015 |
| 3/01/2022 | 07:11:24 | 01-0027592 | 33.980 | 50.470 | 16.510 | 33.960 | 0.020  | 6.25  | 31.84 | 6.44  | 31.793387  |
| 3/01/2022 | 14:22:35 | 03-0009694 | 34.270 | 51.470 | 17.220 | 34.250 | 0.020  | 5.74  | 32.28 | 5.93  | 32.2395025 |
| 3/01/2022 | 09:17:59 | 01-0027616 | 34.610 | 50.360 | 15.780 | 34.580 | 0.030  | 6.14  | 32.46 | 6.33  | 32.4209175 |
| 3/01/2022 | 08:03:13 | 10-0036663 | 35.180 | 51.980 | 16.770 | 35.210 | -0.030 | 7.63  | 32.52 | 7.82  | 32.430683  |
| 3/01/2022 | 13:54:07 | 03-0009690 | 34.820 | 52.230 | 17.390 | 34.840 | -0.020 | 6.15  | 32.70 | 6.34  | 32.614153  |
| 3/01/2022 | 11:27:24 | 005-106262 | 35.230 | 52.130 | 16.870 | 35.260 | -0.030 | 7.06  | 32.77 | 7.25  | 32.6775865 |
| 3/01/2022 | 07:16:10 | 21-0010933 | 36.000 | 52.190 | 16.190 | 36.000 | 0.000  | 7.11  | 33.44 | 7.30  | 33.3738    |
| 3/01/2022 | 07:50:49 | 21-0010934 | 36.540 | 52.200 | 15.580 | 36.620 | -0.080 | 6.99  | 34.06 | 7.18  | 33.918255  |
| 4/01/2022 | 12:04:18 | 10-0036679 | 19.450 | 36.110 | 16.670 | 19.440 | 0.010  | 7.36  | 18.01 | 7.55  | 17.9824975 |
| 4/01/2022 | 12:07:29 | 10-0036680 | 28.720 | 45.570 | 16.920 | 28.650 | 0.070  | 7.12  | 26.61 | 7.31  | 26.622004  |
| 4/01/2022 | 12:12:06 | 11-0066788 | 33.090 | 51.630 | 18.510 | 33.120 | -0.030 | 8.65  | 30.26 | 8.84  | 30.1664985 |
| 4/01/2022 | 11:29:34 | 10-0036676 | 33.440 | 50.020 | 16.600 | 33.420 | 0.020  | 7.47  | 30.92 | 7.66  | 30.880168  |
| 4/01/2022 | 14:15:40 | 01-0027619 | 33.150 | 50.400 | 17.360 | 33.040 | 0.110  | 5.92  | 31.08 | 6.11  | 31.1261925 |
| 4/01/2022 | 13:57:13 | 06-0011728 | 34.910 | 52.370 | 17.520 | 34.850 | 0.060  | 10.19 | 31.30 | 10.38 | 31.2880875 |
| 4/01/2022 | 11:19:30 | 01-0027623 | 33.430 | 50.380 | 16.990 | 33.390 | 0.040  | 6.06  | 31.37 | 6.25  | 31.3422965 |
| 4/01/2022 | 12:53:15 | 01-0027588 | 33.500 | 50.400 | 16.950 | 33.450 | 0.050  | 5.99  | 31.45 | 6.18  | 31.431375  |
| 4/01/2022 | 14:02:04 | 06-0011729 | 35.100 | 52.000 | 16.910 | 35.090 | 0.010  | 10.30 | 31.48 | 10.49 | 31.419765  |
| 4/01/2022 | 12:42:21 | 01-0027585 | 33.710 | 50.340 | 16.700 | 33.640 | 0.070  | 5.96  | 31.64 | 6.15  | 31.6385205 |
| 4/01/2022 | 11:08:46 | 01-0027624 | 33.770 | 50.390 | 16.650 | 33.740 | 0.030  | 6.04  | 31.70 | 6.23  | 31.6678175 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 4/01/2022 | 12:46:19 | 01-0027586 | 33.770 | 50.360 | 16.710 | 33.650 | 0.120  | 5.79  | 31.70 | 5.98  | 31.7522425 |
| 4/01/2022 | 12:18:58 | 01-0027620 | 33.820 | 50.430 | 16.660 | 33.770 | 0.050  | 6.11  | 31.71 | 6.30  | 31.691031  |
| 4/01/2022 | 12:57:46 | 06-0011727 | 35.300 | 52.050 | 16.790 | 35.260 | 0.040  | 10.01 | 31.73 | 10.20 | 31.701165  |
| 4/01/2022 | 12:15:20 | 01-0027626 | 33.620 | 50.420 | 16.650 | 33.770 | -0.150 | 5.95  | 31.76 | 6.14  | 31.557413  |
| 4/01/2022 | 12:49:57 | 01-0027580 | 33.930 | 50.450 | 16.580 | 33.870 | 0.060  | 5.95  | 31.86 | 6.14  | 31.8483945 |
| 4/01/2022 | 09:38:39 | 01-0027581 | 33.950 | 50.440 | 16.540 | 33.900 | 0.050  | 5.93  | 31.89 | 6.12  | 31.8739575 |
| 4/01/2022 | 09:47:51 | 01-0027594 | 34.000 | 50.500 | 16.490 | 34.010 | -0.010 | 5.98  | 31.98 | 6.17  | 31.9039    |
| 4/01/2022 | 10:08:34 | 005-106268 | 34.620 | 51.900 | 17.260 | 34.640 | -0.020 | 6.64  | 32.34 | 6.83  | 32.257185  |
| 4/01/2022 | 07:06:06 | 32-0020447 | 35.770 | 51.860 | 16.200 | 35.660 | 0.110  | 9.23  | 32.37 | 9.42  | 32.4022545 |
| 4/01/2022 | 06:58:38 | 10-0036671 | 35.200 | 52.100 | 16.990 | 35.110 | 0.090  | 7.52  | 32.47 | 7.71  | 32.48784   |
| 4/01/2022 | 08:02:51 | 32-0020448 | 35.680 | 52.010 | 16.320 | 35.690 | -0.010 | 9.01  | 32.47 | 9.20  | 32.399224  |
| 4/01/2022 | 09:45:04 | 10-0036674 | 35.360 | 52.060 | 16.710 | 35.350 | 0.010  | 7.82  | 32.59 | 8.01  | 32.529432  |
| 4/01/2022 | 09:55:46 | 10-0036675 | 35.320 | 52.050 | 16.730 | 35.320 | 0.000  | 7.70  | 32.60 | 7.89  | 32.535018  |
| 4/01/2022 | 09:17:31 | 11-0066787 | 36.020 | 51.540 | 15.500 | 36.040 | -0.020 | 9.25  | 32.71 | 9.44  | 32.621513  |
| 4/01/2022 | 10:11:48 | 11-0066786 | 36.100 | 51.560 | 15.420 | 36.140 | -0.040 | 9.46  | 32.72 | 9.65  | 32.618155  |
| 4/01/2022 | 08:13:15 | 21-0010935 | 35.340 | 51.610 | 16.250 | 35.360 | -0.020 | 7.23  | 32.80 | 7.42  | 32.719539  |
| 4/01/2022 | 09:52:03 | 06-0011725 | 36.670 | 51.680 | 15.070 | 36.610 | 0.060  | 9.68  | 33.07 | 9.87  | 33.0525045 |
| 4/01/2022 | 14:09:23 | 005-106270 | 35.560 | 52.120 | 16.540 | 35.580 | -0.020 | 6.86  | 33.14 | 7.05  | 33.054798  |
| 4/01/2022 | 09:21:12 | 06-0011723 | 36.630 | 51.860 | 15.220 | 36.640 | -0.010 | 9.52  | 33.15 | 9.71  | 33.0750585 |
| 4/01/2022 | 08:09:39 | 21-0010936 | 35.760 | 52.120 | 16.320 | 35.800 | -0.040 | 7.34  | 33.17 | 7.53  | 33.06906   |
| 4/01/2022 | 09:25:13 | 06-0011724 | 36.790 | 52.030 | 15.260 | 36.770 | 0.020  | 9.69  | 33.21 | 9.88  | 33.1569875 |
| 4/01/2022 | 14:12:34 | 005-106271 | 35.780 | 52.010 | 16.270 | 35.740 | 0.040  | 6.96  | 33.25 | 7.15  | 33.223519  |
| 4/01/2022 | 10:30:39 | 12-0169924 | 36.660 | 52.620 | 16.000 | 36.620 | 0.040  | 7.98  | 33.70 | 8.17  | 33.666711  |
| 4/01/2022 | 09:41:55 | 10-0036673 | 36.550 | 52.140 | 15.540 | 36.600 | -0.050 | 7.57  | 33.83 | 7.76  | 33.7155475 |
| 4/01/2022 | 10:18:32 | 12-0169923 | 36.670 | 52.620 | 16.000 | 36.620 | 0.050  | 7.34  | 33.93 | 7.53  | 33.9105825 |
| 4/01/2022 | 11:23:11 | 12-0169929 | 36.650 | 52.630 | 16.000 | 36.630 | 0.020  | 7.15  | 34.01 | 7.34  | 33.9617225 |
| 4/01/2022 | 11:11:48 | 12-0169927 | 36.570 | 52.630 | 16.090 | 36.540 | 0.030  | 6.90  | 34.02 | 7.09  | 33.9790155 |
| 4/01/2022 | 11:16:15 | 12-0169928 | 36.640 | 52.640 | 16.030 | 36.610 | 0.030  | 7.05  | 34.03 | 7.24  | 33.989096  |
| 4/01/2022 | 10:04:13 | 12-0169920 | 36.690 | 52.620 | 15.990 | 36.630 | 0.060  | 7.04  | 34.05 | 7.23  | 34.0391475 |
| 4/01/2022 | 10:22:21 | 12-0169921 | 36.570 | 52.620 | 16.080 | 36.540 | 0.030  | 6.80  | 34.06 | 6.99  | 34.0155855 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 4/01/2022 | 10:14:25 | 12-0169922 | 36.610 | 52.640 | 16.060 | 36.580 | 0.030  | 6.89  | 34.06 | 7.08  | 34.0198425 |
| 4/01/2022 | 07:01:06 | 10-0036672 | 36.860 | 52.050 | 15.180 | 36.870 | -0.010 | 7.58  | 34.08 | 7.77  | 33.997821  |
| 4/01/2022 | 10:01:35 | 12-0169919 | 36.600 | 52.640 | 16.090 | 36.550 | 0.050  | 6.69  | 34.11 | 6.88  | 34.08375   |
| 4/01/2022 | 11:00:25 | 12-0169926 | 36.710 | 52.630 | 15.940 | 36.690 | 0.020  | 6.99  | 34.13 | 7.18  | 34.0760575 |
| 4/01/2022 | 10:34:49 | 12-0169925 | 36.630 | 52.630 | 16.020 | 36.610 | 0.020  | 6.77  | 34.13 | 6.96  | 34.0823835 |
| 4/01/2022 | 09:58:52 | 12-0169918 | 36.750 | 52.610 | 15.900 | 36.710 | 0.040  | 6.93  | 34.17 | 7.12  | 34.1352375 |
| 4/01/2022 | 08:55:07 | 12-0169907 | 37.230 | 52.630 | 15.430 | 37.200 | 0.030  | 7.28  | 34.49 | 7.47  | 34.4507805 |
| 4/01/2022 | 09:04:27 | 12-0169908 | 37.140 | 52.640 | 15.540 | 37.100 | 0.040  | 6.95  | 34.52 | 7.14  | 34.490061  |
| 5/01/2022 | 09:39:29 | 005-106281 | 29.560 | 47.880 | 18.410 | 29.470 | 0.090  | 6.89  | 27.44 | 7.08  | 27.46863   |
| 5/01/2022 | 20:32:39 | 005-005774 | 33.460 | 51.780 | 18.280 | 33.500 | -0.040 | 9.79  | 30.22 | 9.98  | 30.122365  |
| 5/01/2022 | 20:25:21 | 10-0004884 | 35.080 | 52.380 | 17.370 | 35.010 | 0.070  | 11.08 | 31.13 | 11.27 | 31.128238  |
| 5/01/2022 | 06:56:02 | 10-0004885 | 34.920 | 51.730 | 16.830 | 34.900 | 0.020  | 10.49 | 31.24 | 10.68 | 31.19229   |
| 5/01/2022 | 11:18:56 | 01-0027631 | 33.300 | 50.280 | 17.050 | 33.230 | 0.070  | 5.97  | 31.25 | 6.16  | 31.250385  |
| 5/01/2022 | 09:51:22 | 06-0011731 | 35.040 | 52.210 | 17.330 | 34.880 | 0.160  | 10.40 | 31.25 | 10.59 | 31.331016  |
| 5/01/2022 | 07:07:11 | 21-0010941 | 33.680 | 49.980 | 16.300 | 33.680 | 0.000  | 7.17  | 31.27 | 7.36  | 31.202836  |
| 5/01/2022 | 13:57:09 | 01-0027635 | 33.610 | 50.300 | 16.740 | 33.560 | 0.050  | 6.16  | 31.49 | 6.35  | 31.4774455 |
| 5/01/2022 | 13:11:56 | 01-0027634 | 33.650 | 50.240 | 16.660 | 33.580 | 0.070  | 6.02  | 31.56 | 6.21  | 31.5620175 |
| 5/01/2022 | 12:53:46 | 01-0027632 | 33.680 | 50.300 | 16.660 | 33.640 | 0.040  | 6.08  | 31.60 | 6.27  | 31.569948  |
| 5/01/2022 | 20:34:19 | 005-005775 | 34.890 | 52.410 | 17.430 | 34.980 | 0.000  | 9.63  | 31.61 | 9.82  | 31.4655465 |
| 5/01/2022 | 10:08:03 | 06-0011735 | 35.020 | 51.850 | 16.870 | 34.980 | 0.040  | 9.60  | 31.62 | 9.79  | 31.593293  |
| 5/01/2022 | 13:15:59 | 01-0027630 | 33.880 | 50.440 | 16.630 | 33.810 | 0.070  | 6.01  | 31.78 | 6.20  | 31.781134  |
| 5/01/2022 | 10:00:31 | 06-0011733 | 35.360 | 52.170 | 16.890 | 35.280 | 0.080  | 9.80  | 31.82 | 9.99  | 31.829304  |
| 5/01/2022 | 08:37:38 | 06-0011730 | 35.770 | 51.820 | 16.250 | 35.570 | 0.200  | 10.29 | 31.91 | 10.48 | 32.0230925 |
| 5/01/2022 | 10:29:52 | 06-0011736 | 35.460 | 51.980 | 16.620 | 35.360 | 0.100  | 9.65  | 31.95 | 9.84  | 31.972509  |
| 5/01/2022 | 06:58:31 | 10-0004886 | 35.860 | 52.380 | 16.590 | 35.790 | 0.070  | 10.34 | 32.09 | 10.53 | 32.085735  |
| 5/01/2022 | 14:52:29 | 005-106284 | 34.520 | 50.720 | 16.210 | 34.510 | 0.010  | 6.89  | 32.13 | 7.08  | 32.07771   |
| 5/01/2022 | 08:33:21 | 005-005778 | 35.660 | 52.500 | 16.740 | 35.760 | -0.100 | 9.97  | 32.20 | 10.16 | 32.038727  |
| 5/01/2022 | 09:54:53 | 06-0011732 | 36.110 | 52.100 | 16.050 | 36.050 | 0.060  | 10.22 | 32.37 | 10.41 | 32.3527545 |
| 5/01/2022 | 09:45:36 | 06-0011734 | 35.980 | 51.940 | 16.040 | 35.900 | 0.080  | 9.65  | 32.44 | 9.84  | 32.441367  |
| 5/01/2022 | 20:33:31 | 005-005777 | 35.990 | 53.500 | 17.420 | 36.080 | 0.000  | 9.57  | 32.63 | 9.76  | 32.4791755 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 5/01/2022 | 14:48:06 | 005-106285 | 35.080 | 51.910 | 16.830 | 35.080 | 0.000  | 6.87 | 32.67 | 7.06 | 32.605106  |
| 5/01/2022 | 08:27:17 | 005-106279 | 35.080 | 52.110 | 17.030 | 35.080 | 0.000  | 6.61 | 32.76 | 6.80 | 32.696314  |
| 5/01/2022 | 07:04:39 | 21-0010937 | 35.370 | 51.710 | 16.330 | 35.380 | -0.010 | 7.01 | 32.90 | 7.20 | 32.8251285 |
| 5/01/2022 | 13:53:40 | 01-0027621 | 35.020 | 50.400 | 15.450 | 34.950 | 0.070  | 5.85 | 32.91 | 6.04 | 32.906543  |
| 5/01/2022 | 08:09:48 | 32-0020450 | 35.960 | 52.160 | 16.200 | 35.960 | 0.000  | 8.41 | 32.94 | 8.60 | 32.869238  |
| 5/01/2022 | 14:54:46 | 005-106288 | 35.530 | 51.850 | 16.330 | 35.520 | 0.010  | 6.97 | 33.04 | 7.16 | 32.9878285 |
| 5/01/2022 | 09:57:25 | 005-106280 | 35.520 | 52.050 | 16.480 | 35.570 | -0.050 | 6.98 | 33.09 | 7.17 | 32.974992  |
| 5/01/2022 | 13:07:54 | 21-0010939 | 35.750 | 50.990 | 15.280 | 35.710 | 0.040  | 6.85 | 33.26 | 7.04 | 33.2349875 |
| 5/01/2022 | 13:00:28 | 21-0010938 | 35.790 | 51.050 | 15.250 | 35.800 | -0.010 | 7.02 | 33.29 | 7.21 | 33.2113305 |
| 5/01/2022 | 08:23:52 | 005-106272 | 35.900 | 52.090 | 16.180 | 35.910 | -0.010 | 6.94 | 33.42 | 7.13 | 33.342125  |
| 5/01/2022 | 08:58:48 | 12-0169930 | 36.430 | 52.660 | 16.280 | 36.380 | 0.050  | 7.70 | 33.58 | 7.89 | 33.5574945 |
| 5/01/2022 | 11:06:10 | 12-0169961 | 36.580 | 52.660 | 16.130 | 36.530 | 0.050  | 7.09 | 33.94 | 7.28 | 33.918805  |
| 5/01/2022 | 12:48:49 | 12-0169964 | 36.680 | 52.640 | 16.000 | 36.640 | 0.040  | 7.28 | 33.97 | 7.47 | 33.941838  |
| 5/01/2022 | 12:42:05 | 12-0169963 | 36.660 | 52.620 | 16.030 | 36.590 | 0.070  | 7.05 | 34.01 | 7.24 | 34.007649  |
| 5/01/2022 | 12:45:49 | 12-0169962 | 36.680 | 52.640 | 16.000 | 36.640 | 0.040  | 7.03 | 34.06 | 7.22 | 34.033538  |
| 5/01/2022 | 10:59:32 | 12-0169955 | 36.730 | 52.600 | 15.910 | 36.690 | 0.040  | 6.90 | 34.16 | 7.09 | 34.1276795 |
| 5/01/2022 | 09:02:07 | 12-0169931 | 37.210 | 52.620 | 15.460 | 37.160 | 0.050  | 7.23 | 34.47 | 7.42 | 34.4508785 |
| 6/01/2022 | 13:49:55 | 21-0010947 | 27.270 | 43.690 | 16.450 | 27.240 | 0.030  | 6.86 | 25.37 | 7.05 | 25.3488285 |
| 6/01/2022 | 15:18:57 | 005-106325 | 32.170 | 47.810 | 15.630 | 32.180 | -0.010 | 6.82 | 29.99 | 7.01 | 29.9164915 |
| 6/01/2022 | 13:29:33 | 11-0066805 | 33.180 | 51.510 | 18.320 | 33.190 | -0.010 | 8.94 | 30.22 | 9.13 | 30.152325  |
| 6/01/2022 | 13:36:43 | 11-0066804 | 33.170 | 51.500 | 18.310 | 33.190 | -0.020 | 8.74 | 30.29 | 8.93 | 30.2095775 |
| 6/01/2022 | 09:05:05 | 01-0027628 | 32.310 | 50.420 | 18.160 | 32.260 | 0.050  | 6.08 | 30.30 | 6.27 | 30.2857785 |
| 6/01/2022 | 15:00:48 | 01-0027636 | 32.490 | 50.430 | 17.960 | 32.470 | 0.020  | 6.33 | 30.42 | 6.52 | 30.3732765 |
| 6/01/2022 | 13:58:11 | 005-106316 | 33.040 | 51.630 | 18.560 | 33.070 | -0.030 | 7.16 | 30.70 | 7.35 | 30.613212  |
| 6/01/2022 | 14:57:50 | 01-0027639 | 32.920 | 50.420 | 17.550 | 32.870 | 0.050  | 6.40 | 30.77 | 6.59 | 30.752218  |
| 6/01/2022 | 15:04:45 | 01-0027638 | 32.840 | 50.490 | 17.680 | 32.810 | 0.030  | 6.18 | 30.78 | 6.37 | 30.749734  |
| 6/01/2022 | 10:20:02 | 01-0027640 | 32.480 | 50.360 | 17.110 | 33.250 | -0.770 | 6.16 | 31.20 | 6.35 | 30.419144  |
| 6/01/2022 | 15:07:54 | 01-0027629 | 33.500 | 50.470 | 17.060 | 33.410 | 0.090  | 6.15 | 31.36 | 6.34 | 31.377775  |
| 6/01/2022 | 09:54:11 | 06-0011746 | 34.850 | 51.890 | 17.050 | 34.840 | 0.010  | 9.67 | 31.47 | 9.86 | 31.4155325 |
| 6/01/2022 | 15:46:50 | 06-0011750 | 34.990 | 52.180 | 17.260 | 34.920 | 0.070  | 9.75 | 31.52 | 9.94 | 31.5137435 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 6/01/2022 | 08:25:27 | 06-0011740 | 35.040 | 52.010 | 17.010 | 35.000 | 0.040  | 9.80  | 31.57 | 9.99  | 31.541256  |
| 6/01/2022 | 08:47:05 | 01-0027633 | 33.670 | 50.340 | 16.720 | 33.620 | 0.050  | 6.05  | 31.59 | 6.24  | 31.5706755 |
| 6/01/2022 | 15:11:07 | 01-0027644 | 33.850 | 50.400 | 16.640 | 33.760 | 0.090  | 6.08  | 31.71 | 6.27  | 31.7292975 |
| 6/01/2022 | 06:53:24 | 06-0011737 | 35.280 | 51.980 | 16.710 | 35.270 | 0.010  | 10.09 | 31.71 | 10.28 | 31.65498   |
| 6/01/2022 | 08:30:26 | 06-0011742 | 35.270 | 52.130 | 16.890 | 35.240 | 0.030  | 10.01 | 31.71 | 10.20 | 31.6742235 |
| 6/01/2022 | 06:58:44 | 06-0011739 | 35.320 | 52.030 | 16.750 | 35.280 | 0.040  | 9.90  | 31.79 | 10.09 | 31.757978  |
| 6/01/2022 | 09:51:35 | 06-0011745 | 35.360 | 52.060 | 16.730 | 35.330 | 0.030  | 9.72  | 31.90 | 9.91  | 31.857592  |
| 6/01/2022 | 10:42:11 | 06-0011747 | 35.530 | 52.040 | 16.560 | 35.480 | 0.050  | 9.81  | 32.00 | 10.00 | 31.9787765 |
| 6/01/2022 | 15:51:28 | 06-0011749 | 35.570 | 51.860 | 16.370 | 35.490 | 0.080  | 9.78  | 32.02 | 9.97  | 32.0254495 |
| 6/01/2022 | 06:48:19 | 06-0011743 | 35.530 | 51.920 | 16.440 | 35.480 | 0.050  | 9.75  | 32.02 | 9.94  | 32.0000945 |
| 6/01/2022 | 09:19:42 | 06-0011744 | 35.480 | 52.150 | 16.620 | 35.530 | -0.050 | 9.78  | 32.06 | 9.97  | 31.944418  |
| 6/01/2022 | 06:42:15 | 06-0011741 | 35.690 | 52.260 | 16.550 | 35.710 | -0.020 | 10.07 | 32.11 | 10.26 | 32.0299905 |
| 6/01/2022 | 15:27:24 | 06-0011748 | 35.630 | 52.030 | 16.470 | 35.560 | 0.070  | 9.51  | 32.18 | 9.70  | 32.1756715 |
| 6/01/2022 | 15:16:08 | 005-106322 | 34.840 | 51.960 | 17.110 | 34.850 | -0.010 | 6.89  | 32.45 | 7.08  | 32.37507   |
| 6/01/2022 | 10:24:17 | 005-106310 | 35.150 | 51.950 | 16.800 | 35.150 | 0.000  | 7.64  | 32.47 | 7.83  | 32.3995125 |
| 6/01/2022 | 13:55:22 | 005-106315 | 35.200 | 52.100 | 16.930 | 35.170 | 0.030  | 7.30  | 32.60 | 7.49  | 32.56528   |
| 6/01/2022 | 13:46:31 | 21-0010945 | 35.270 | 51.550 | 16.360 | 35.190 | 0.080  | 6.98  | 32.73 | 7.17  | 32.7429045 |
| 6/01/2022 | 11:38:13 | 21-0010943 | 35.320 | 51.610 | 16.290 | 35.320 | 0.000  | 7.18  | 32.78 | 7.37  | 32.718682  |
| 6/01/2022 | 13:52:21 | 005-106313 | 35.380 | 52.070 | 16.680 | 35.390 | -0.010 | 7.31  | 32.80 | 7.50  | 32.728269  |
| 6/01/2022 | 10:13:33 | 11-0066801 | 35.850 | 51.590 | 15.690 | 35.900 | -0.050 | 8.48  | 32.86 | 8.67  | 32.7435975 |
| 6/01/2022 | 09:56:52 | 21-0010942 | 35.730 | 51.890 | 16.220 | 35.670 | 0.060  | 7.42  | 33.02 | 7.61  | 33.0127335 |
| 6/01/2022 | 07:02:06 | 11-0007342 | 35.330 | 52.370 | 17.000 | 35.370 | -0.040 | 6.30  | 33.14 | 6.49  | 33.0388495 |
| 6/01/2022 | 11:44:17 | 11-0066802 | 36.230 | 51.500 | 15.230 | 36.270 | -0.040 | 8.40  | 33.22 | 8.59  | 33.1196545 |
| 6/01/2022 | 06:45:23 | 06-0011738 | 36.960 | 52.350 | 15.450 | 36.900 | 0.060  | 9.94  | 33.23 | 10.13 | 33.2178    |
| 6/01/2022 | 13:25:37 | 21-0010946 | 35.960 | 51.950 | 16.010 | 35.940 | 0.020  | 6.98  | 33.43 | 7.17  | 33.383466  |
| 6/01/2022 | 07:06:24 | 11-0007341 | 35.720 | 52.210 | 16.500 | 35.710 | 0.010  | 6.31  | 33.46 | 6.50  | 33.399986  |
| 6/01/2022 | 09:13:32 | 11-0007343 | 35.710 | 52.570 | 16.830 | 35.740 | -0.030 | 6.23  | 33.51 | 6.42  | 33.4192035 |
| 6/01/2022 | 13:39:25 | 21-0010944 | 36.060 | 51.070 | 15.040 | 36.030 | 0.030  | 6.95  | 33.53 | 7.14  | 33.487119  |
| 6/01/2022 | 12:12:40 | 12-0169987 | 36.590 | 52.530 | 15.980 | 36.550 | 0.040  | 6.75  | 34.08 | 6.94  | 34.0524835 |
| 6/01/2022 | 09:37:32 | 12-0169972 | 36.720 | 52.400 | 15.740 | 36.660 | 0.060  | 6.99  | 34.10 | 7.18  | 34.08534   |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 6/01/2022 | 12:43:40 | 12-0169993 | 36.510 | 52.600 | 16.140 | 36.460 | 0.050  | 6.37 | 34.14 | 6.56 | 34.1167695 |
| 6/01/2022 | 12:32:02 | 12-0169990 | 36.540 | 52.610 | 16.100 | 36.510 | 0.030  | 6.38 | 34.18 | 6.57 | 34.141149  |
| 6/01/2022 | 12:34:27 | 12-0169991 | 36.620 | 52.590 | 16.050 | 36.540 | 0.080  | 6.43 | 34.19 | 6.62 | 34.197587  |
| 6/01/2022 | 12:46:18 | 12-0169994 | 36.600 | 52.550 | 16.020 | 36.530 | 0.070  | 6.38 | 34.20 | 6.57 | 34.19721   |
| 6/01/2022 | 12:26:19 | 12-0169989 | 36.540 | 52.610 | 16.090 | 36.520 | 0.020  | 6.34 | 34.21 | 6.53 | 34.155765  |
| 6/01/2022 | 12:18:34 | 12-0169988 | 36.680 | 52.550 | 15.900 | 36.650 | 0.030  | 6.65 | 34.21 | 6.84 | 34.172922  |
| 6/01/2022 | 12:40:59 | 12-0169992 | 36.620 | 52.620 | 16.040 | 36.580 | 0.040  | 6.24 | 34.30 | 6.43 | 34.267165  |
| 6/01/2022 | 09:33:41 | 12-0169973 | 36.940 | 52.420 | 15.520 | 36.900 | 0.040  | 6.56 | 34.48 | 6.75 | 34.448397  |
| 7/01/2022 | 13:01:05 | 11-0066813 | 29.310 | 47.750 | 18.420 | 29.330 | -0.020 | 8.40 | 26.87 | 8.59 | 26.7937365 |
| 7/01/2022 | 08:46:03 | 01-0027642 | 32.950 | 50.420 | 17.460 | 32.960 | -0.010 | 5.74 | 31.07 | 5.93 | 30.9977125 |
| 7/01/2022 | 11:14:44 | 01-0027667 | 33.480 | 50.410 | 16.970 | 33.440 | 0.040  | 6.19 | 31.37 | 6.38 | 31.34565   |
| 7/01/2022 | 08:41:18 | 01-0027646 | 33.450 | 50.430 | 17.030 | 33.400 | 0.050  | 6.00 | 31.40 | 6.19 | 31.3811175 |
| 7/01/2022 | 11:04:40 | 01-0027654 | 33.600 | 50.270 | 16.730 | 33.540 | 0.060  | 6.00 | 31.53 | 6.19 | 31.52184   |
| 7/01/2022 | 14:07:57 | 01-0027643 | 33.760 | 49.300 | 15.660 | 33.640 | 0.120  | 6.13 | 31.58 | 6.32 | 31.628056  |
| 7/01/2022 | 10:13:38 | 01-0027649 | 33.700 | 50.380 | 16.700 | 33.680 | 0.020  | 6.09 | 31.63 | 6.28 | 31.585325  |
| 7/01/2022 | 11:07:41 | 01-0027645 | 33.900 | 50.430 | 16.610 | 33.820 | 0.080  | 5.97 | 31.80 | 6.16 | 31.813455  |
| 7/01/2022 | 10:01:26 | 01-0027665 | 33.840 | 50.490 | 16.610 | 33.880 | -0.040 | 6.11 | 31.81 | 6.30 | 31.709772  |
| 7/01/2022 | 10:10:22 | 01-0027666 | 33.970 | 50.420 | 16.480 | 33.940 | 0.030  | 6.12 | 31.86 | 6.31 | 31.8281915 |
| 7/01/2022 | 10:21:50 | 01-0027637 | 33.960 | 50.440 | 16.550 | 33.890 | 0.070  | 5.95 | 31.87 | 6.14 | 31.876554  |
| 7/01/2022 | 11:19:49 | 01-0027627 | 33.960 | 50.400 | 16.490 | 33.910 | 0.050  | 5.82 | 31.94 | 6.01 | 31.920702  |
| 7/01/2022 | 13:29:06 | 005-106328 | 34.430 | 52.100 | 17.630 | 34.470 | -0.040 | 7.10 | 32.02 | 7.29 | 31.9217745 |
| 7/01/2022 | 12:58:32 | 11-0066814 | 35.080 | 52.140 | 17.010 | 35.130 | -0.050 | 8.39 | 32.18 | 8.58 | 32.07189   |
| 7/01/2022 | 14:01:59 | 10-0036682 | 34.670 | 51.880 | 17.230 | 34.650 | 0.020  | 6.99 | 32.23 | 7.18 | 32.1824275 |
| 7/01/2022 | 13:53:58 | 10-0036681 | 35.030 | 51.790 | 16.720 | 35.070 | -0.040 | 6.99 | 32.62 | 7.18 | 32.5165975 |
| 7/01/2022 | 06:47:38 | 32-0020451 | 35.830 | 52.160 | 16.350 | 35.810 | 0.020  | 8.82 | 32.65 | 9.01 | 32.6035085 |
| 7/01/2022 | 06:56:46 | 32-0020452 | 35.820 | 52.010 | 16.200 | 35.810 | 0.010  | 8.74 | 32.68 | 8.93 | 32.623065  |
| 7/01/2022 | 06:59:34 | 32-0020453 | 35.800 | 52.020 | 16.230 | 35.790 | 0.010  | 8.65 | 32.69 | 8.84 | 32.63707   |
| 7/01/2022 | 14:11:11 | 10-0036683 | 35.140 | 51.820 | 16.670 | 35.150 | -0.010 | 6.95 | 32.71 | 7.14 | 32.632761  |
| 7/01/2022 | 13:04:05 | 11-0066817 | 35.590 | 52.080 | 16.480 | 35.600 | -0.010 | 8.11 | 32.71 | 8.30 | 32.6378095 |
| 7/01/2022 | 11:17:18 | 01-0027625 | 34.830 | 50.420 | 15.650 | 34.770 | 0.060  | 5.84 | 32.74 | 6.03 | 32.7314925 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|
| 7/01/2022 | 13:48:39 | 005-106342 | 35.320 | 51.880 | 16.600 | 35.280 | 0.040  | 7.13 | 32.77 | 7.32  | 32.736342  |
| 7/01/2022 | 06:40:50 | 11-0007346 | 35.450 | 52.270 | 16.920 | 35.350 | 0.100  | 6.64 | 33.00 | 6.83  | 33.0305375 |
| 7/01/2022 | 06:44:11 | 11-0007348 | 35.390 | 52.210 | 16.950 | 35.260 | 0.130  | 6.39 | 33.01 | 6.58  | 33.0631075 |
| 7/01/2022 | 06:53:31 | 32-0020454 | 36.170 | 52.090 | 15.930 | 36.160 | 0.010  | 8.60 | 33.05 | 8.79  | 32.9924655 |
| 7/01/2022 | 06:36:25 | 11-0007345 | 35.370 | 52.210 | 16.860 | 35.350 | 0.020  | 6.28 | 33.13 | 6.47  | 33.0833295 |
| 7/01/2022 | 13:32:23 | 005-106329 | 35.670 | 51.950 | 16.280 | 35.670 | 0.000  | 7.08 | 33.15 | 7.27  | 33.0785745 |
| 7/01/2022 | 13:34:21 | 005-106327 | 35.710 | 52.050 | 16.340 | 35.710 | 0.000  | 7.05 | 33.19 | 7.24  | 33.1263815 |
| 7/01/2022 | 08:33:42 | 11-0007347 | 35.630 | 52.140 | 16.670 | 35.470 | 0.160  | 6.35 | 33.22 | 6.54  | 33.3015795 |
| 7/01/2022 | 13:45:57 | 005-106338 | 35.960 | 52.070 | 16.130 | 35.940 | 0.020  | 7.14 | 33.37 | 7.33  | 33.32593   |
| 7/01/2022 | 06:31:42 | 11-0007344 | 35.640 | 52.310 | 16.610 | 35.700 | -0.060 | 6.20 | 33.49 | 6.39  | 33.364386  |
| 7/01/2022 | 07:02:21 | 32-0020455 | 36.740 | 52.240 | 15.470 | 36.770 | -0.030 | 8.73 | 33.56 | 8.92  | 33.464629  |
| 7/01/2022 | 13:40:07 | 005-106337 | 36.160 | 52.010 | 15.870 | 36.140 | 0.020  | 7.08 | 33.58 | 7.27  | 33.532976  |
| 7/01/2022 | 09:33:36 | 12-0169998 | 36.120 | 52.630 | 16.550 | 36.080 | 0.040  | 5.86 | 33.97 | 6.05  | 33.936546  |
| 7/01/2022 | 10:57:54 | 12-0170022 | 36.620 | 52.650 | 16.050 | 36.600 | 0.020  | 6.97 | 34.05 | 7.16  | 33.999839  |
| 7/01/2022 | 09:03:36 | 12-0169997 | 36.580 | 52.660 | 16.100 | 36.560 | 0.020  | 6.71 | 34.11 | 6.90  | 34.057809  |
| 7/01/2022 | 10:55:22 | 12-0170021 | 36.780 | 52.650 | 15.910 | 36.740 | 0.040  | 7.03 | 34.16 | 7.22  | 34.126323  |
| 7/01/2022 | 10:50:12 | 12-0170020 | 36.550 | 52.620 | 16.110 | 36.510 | 0.040  | 6.43 | 34.16 | 6.62  | 34.1322175 |
| 7/01/2022 | 09:42:43 | 12-0169999 | 36.370 | 52.680 | 16.340 | 36.340 | 0.030  | 5.93 | 34.19 | 6.12  | 34.1459745 |
| 7/01/2022 | 10:47:31 | 12-0170019 | 36.800 | 52.650 | 15.880 | 36.770 | 0.030  | 6.74 | 34.29 | 6.93  | 34.2516    |
| 7/01/2022 | 09:25:55 | 12-0169995 | 37.360 | 52.640 | 15.300 | 37.340 | 0.020  | 6.53 | 34.90 | 6.72  | 34.851276  |
| 7/01/2022 | 08:59:02 | 12-0169996 | 37.390 | 52.680 | 15.310 | 37.370 | 0.020  | 6.56 | 34.92 | 6.75  | 34.8680445 |
| 7/01/2022 | 09:53:22 | 12-0170000 | 37.520 | 52.660 | 15.150 | 37.510 | 0.010  | 6.43 | 35.10 | 6.62  | 35.038052  |
| 8/01/2022 | 16:56:43 | 03-0009709 | 28.070 | 46.950 | 18.940 | 28.010 | 0.060  | 5.98 | 26.34 | 6.17  | 26.3394845 |
| 8/01/2022 | 17:06:58 | 03-0009708 | 28.150 | 47.170 | 19.070 | 28.100 | 0.050  | 6.19 | 26.36 | 6.38  | 26.3554375 |
| 8/01/2022 | 16:53:33 | 03-0009712 | 28.840 | 47.710 | 18.900 | 28.810 | 0.030  | 6.20 | 27.02 | 6.39  | 26.998566  |
| 8/01/2022 | 16:32:51 | 005-106368 | 32.170 | 47.560 | 15.400 | 32.160 | 0.010  | 6.90 | 29.94 | 7.09  | 29.8907555 |
| 8/01/2022 | 07:05:42 | 01-0027655 | 32.290 | 50.030 | 17.850 | 32.180 | 0.110  | 6.14 | 30.20 | 6.33  | 30.2476575 |
| 8/01/2022 | 06:55:53 | 06-0011753 | 33.750 | 51.480 | 17.780 | 33.700 | 0.050  | 9.84 | 30.38 | 10.03 | 30.3665625 |
| 8/01/2022 | 13:43:22 | 01-0027664 | 32.670 | 50.500 | 17.840 | 32.660 | 0.010  | 6.06 | 30.68 | 6.25  | 30.6297585 |
| 8/01/2022 | 16:37:15 | 06-0011766 | 34.040 | 51.980 | 18.050 | 33.930 | 0.110  | 9.48 | 30.71 | 9.67  | 30.750034  |

|           |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 8/01/2022 | 07:08:46 | 01-0027647 | 33.000 | 50.110 | 17.360 | 32.750 | 0.250  | 6.05  | 30.77 | 6.24  | 30.94245   |
| 8/01/2022 | 12:28:18 | 32-0020458 | 33.760 | 49.980 | 16.250 | 33.730 | 0.030  | 8.58  | 30.84 | 8.77  | 30.800936  |
| 8/01/2022 | 16:30:09 | 005-106367 | 33.050 | 51.540 | 18.500 | 33.040 | 0.010  | 6.59  | 30.86 | 6.78  | 30.8108625 |
| 8/01/2022 | 07:52:32 | 06-0011755 | 34.330 | 52.070 | 17.790 | 34.280 | 0.050  | 9.64  | 30.98 | 9.83  | 30.9570775 |
| 8/01/2022 | 14:34:01 | 01-0027663 | 33.110 | 50.470 | 17.370 | 33.100 | 0.010  | 6.11  | 31.08 | 6.30  | 31.0257255 |
| 8/01/2022 | 13:14:10 | 01-0027661 | 33.420 | 50.450 | 17.000 | 33.450 | -0.030 | 6.32  | 31.34 | 6.51  | 31.246029  |
| 8/01/2022 | 14:46:12 | 06-0011767 | 34.710 | 51.960 | 17.330 | 34.630 | 0.080  | 9.38  | 31.38 | 9.57  | 31.3899885 |
| 8/01/2022 | 10:07:35 | 06-0011751 | 34.830 | 52.060 | 17.170 | 34.890 | -0.060 | 9.89  | 31.44 | 10.08 | 31.3208775 |
| 8/01/2022 | 13:19:46 | 06-0011765 | 34.890 | 51.940 | 17.090 | 34.850 | 0.040  | 9.41  | 31.57 | 9.60  | 31.5423045 |
| 8/01/2022 | 13:00:58 | 06-0011759 | 34.900 | 51.590 | 16.760 | 34.830 | 0.070  | 9.35  | 31.57 | 9.54  | 31.572285  |
| 8/01/2022 | 14:09:37 | 01-0027662 | 33.730 | 50.400 | 16.710 | 33.690 | 0.040  | 6.19  | 31.61 | 6.38  | 31.5797125 |
| 8/01/2022 | 09:17:00 | 11-0007351 | 33.840 | 52.000 | 18.160 | 33.840 | 0.000  | 6.54  | 31.63 | 6.73  | 31.56426   |
| 8/01/2022 | 10:12:03 | 01-0027641 | 33.770 | 49.170 | 15.500 | 33.670 | 0.100  | 5.93  | 31.67 | 6.12  | 31.7049645 |
| 8/01/2022 | 14:39:49 | 01-0027660 | 33.790 | 50.450 | 16.690 | 33.760 | 0.030  | 6.17  | 31.68 | 6.36  | 31.6426455 |
| 8/01/2022 | 13:46:47 | 01-0027658 | 33.760 | 50.410 | 16.670 | 33.740 | 0.020  | 6.07  | 31.69 | 6.26  | 31.648312  |
| 8/01/2022 | 12:56:03 | 06-0011758 | 35.210 | 52.010 | 16.880 | 35.130 | 0.080  | 9.62  | 31.75 | 9.81  | 31.7576595 |
| 8/01/2022 | 09:09:17 | 06-0011764 | 35.210 | 51.950 | 16.750 | 35.200 | 0.010  | 9.66  | 31.80 | 9.85  | 31.7435755 |
| 8/01/2022 | 10:55:09 | 06-0011757 | 35.260 | 51.970 | 16.740 | 35.230 | 0.030  | 9.69  | 31.82 | 9.88  | 31.778075  |
| 8/01/2022 | 13:54:18 | 005-106361 | 34.140 | 52.060 | 17.920 | 34.140 | 0.000  | 6.65  | 31.87 | 6.84  | 31.806531  |
| 8/01/2022 | 13:33:05 | 005-106355 | 34.300 | 52.130 | 17.830 | 34.300 | 0.000  | 7.04  | 31.89 | 7.23  | 31.821825  |
| 8/01/2022 | 17:00:15 | 03-0009713 | 33.970 | 52.320 | 18.350 | 33.970 | 0.000  | 6.09  | 31.90 | 6.28  | 31.8383825 |
| 8/01/2022 | 13:10:23 | 01-0027659 | 33.960 | 50.550 | 16.600 | 33.950 | 0.010  | 6.03  | 31.90 | 6.22  | 31.849386  |
| 8/01/2022 | 16:50:19 | 03-0009707 | 34.070 | 51.270 | 17.210 | 34.060 | 0.010  | 6.00  | 32.02 | 6.19  | 31.9627705 |
| 8/01/2022 | 12:22:50 | 06-0011762 | 35.470 | 51.820 | 16.400 | 35.420 | 0.050  | 9.29  | 32.13 | 9.48  | 32.1092175 |
| 8/01/2022 | 14:43:19 | 005-106362 | 34.430 | 52.220 | 17.780 | 34.440 | -0.010 | 6.61  | 32.16 | 6.80  | 32.0904815 |
| 8/01/2022 | 10:49:14 | 06-0011760 | 35.700 | 52.220 | 16.630 | 35.590 | 0.110  | 9.50  | 32.21 | 9.69  | 32.242455  |
| 8/01/2022 | 07:00:08 | 06-0011752 | 35.880 | 52.180 | 16.310 | 35.870 | 0.010  | 10.11 | 32.24 | 10.30 | 32.186154  |
| 8/01/2022 | 06:47:14 | 03-0009710 | 34.140 | 51.890 | 17.740 | 34.150 | -0.010 | 5.44  | 32.29 | 5.63  | 32.219625  |
| 8/01/2022 | 07:15:11 | 03-0009704 | 34.160 | 51.390 | 17.220 | 34.170 | -0.010 | 5.46  | 32.30 | 5.65  | 32.231668  |
| 8/01/2022 | 17:03:10 | 03-0009705 | 34.410 | 51.090 | 16.690 | 34.400 | 0.010  | 6.09  | 32.31 | 6.28  | 32.2507725 |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |       |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|
| 8/01/2022 | 12:31:16 | 32-0020459 | 35.340 | 51.710 | 16.370 | 35.340 | 0.000  | 8.47 | 32.35 | 8.66  | 32.281323  |
| 8/01/2022 | 07:11:40 | 06-0011754 | 35.920 | 52.000 | 16.120 | 35.880 | 0.040  | 9.76 | 32.38 | 9.95  | 32.347756  |
| 8/01/2022 | 16:44:07 | 10-0036693 | 35.100 | 52.010 | 16.950 | 35.060 | 0.040  | 7.25 | 32.52 | 7.44  | 32.490315  |
| 8/01/2022 | 15:35:22 | 10-0036691 | 35.120 | 51.780 | 16.710 | 35.070 | 0.050  | 7.13 | 32.57 | 7.32  | 32.550972  |
| 8/01/2022 | 12:25:43 | 06-0011763 | 36.160 | 51.940 | 15.790 | 36.150 | 0.010  | 9.87 | 32.58 | 10.06 | 32.524112  |
| 8/01/2022 | 10:43:03 | 06-0011756 | 36.200 | 51.860 | 15.740 | 36.120 | 0.080  | 9.79 | 32.58 | 9.98  | 32.58905   |
| 8/01/2022 | 12:15:55 | 32-0020457 | 35.740 | 51.870 | 16.140 | 35.730 | 0.010  | 8.57 | 32.67 | 8.76  | 32.610963  |
| 8/01/2022 | 15:32:53 | 10-0036690 | 35.280 | 52.000 | 16.740 | 35.260 | 0.020  | 7.27 | 32.70 | 7.46  | 32.649876  |
| 8/01/2022 | 14:51:02 | 06-0011768 | 36.250 | 52.060 | 15.890 | 36.170 | 0.080  | 9.53 | 32.72 | 9.72  | 32.7283125 |
| 8/01/2022 | 14:01:36 | 10-0036686 | 35.130 | 52.000 | 16.850 | 35.150 | -0.020 | 6.82 | 32.75 | 7.01  | 32.6691435 |
| 8/01/2022 | 12:13:35 | 11-0007353 | 34.910 | 52.440 | 17.500 | 34.940 | -0.030 | 6.24 | 32.76 | 6.43  | 32.6670325 |
| 8/01/2022 | 15:21:22 | 10-0036689 | 35.380 | 51.930 | 16.560 | 35.370 | 0.010  | 7.38 | 32.76 | 7.57  | 32.703503  |
| 8/01/2022 | 14:04:25 | 10-0036687 | 35.170 | 52.120 | 16.880 | 35.240 | -0.070 | 6.88 | 32.82 | 7.07  | 32.6852395 |
| 8/01/2022 | 07:19:12 | 03-0009706 | 35.080 | 52.370 | 17.300 | 35.070 | 0.010  | 6.28 | 32.87 | 6.47  | 32.812078  |
| 8/01/2022 | 15:18:28 | 10-0036688 | 35.310 | 51.980 | 16.690 | 35.290 | 0.020  | 6.82 | 32.88 | 7.01  | 32.8365345 |
| 8/01/2022 | 16:26:47 | 10-0036692 | 35.400 | 52.010 | 16.610 | 35.400 | 0.000  | 7.11 | 32.88 | 7.30  | 32.81757   |
| 8/01/2022 | 13:30:36 | 005-106360 | 35.410 | 51.890 | 16.460 | 35.430 | -0.020 | 6.98 | 32.96 | 7.17  | 32.8728735 |
| 8/01/2022 | 13:04:01 | 06-0011761 | 36.630 | 52.190 | 15.710 | 36.480 | 0.150  | 9.53 | 33.00 | 9.72  | 33.0713955 |
| 8/01/2022 | 11:37:23 | 32-0020456 | 36.180 | 51.680 | 15.500 | 36.180 | 0.000  | 8.60 | 33.07 | 8.79  | 33.001587  |
| 8/01/2022 | 06:51:02 | 03-0009711 | 35.040 | 52.460 | 17.400 | 35.060 | -0.020 | 5.58 | 33.10 | 5.77  | 33.019944  |
| 8/01/2022 | 11:33:37 | 21-0010948 | 35.910 | 51.980 | 16.120 | 35.860 | 0.050  | 7.52 | 33.16 | 7.71  | 33.1431345 |
| 8/01/2022 | 16:40:32 | 005-106336 | 35.810 | 52.130 | 16.310 | 35.820 | -0.010 | 7.11 | 33.27 | 7.30  | 33.1976605 |
| 8/01/2022 | 13:36:29 | 005-106356 | 35.830 | 52.190 | 16.370 | 35.820 | 0.010  | 6.97 | 33.32 | 7.16  | 33.2663635 |
| 8/01/2022 | 08:52:07 | 12-0170024 | 36.200 | 52.610 | 16.470 | 36.140 | 0.060  | 7.30 | 33.50 | 7.49  | 33.49043   |
| 8/01/2022 | 09:02:10 | 12-0170025 | 36.300 | 52.590 | 16.340 | 36.250 | 0.050  | 7.39 | 33.57 | 7.58  | 33.550275  |
| 8/01/2022 | 11:27:03 | 11-0007352 | 35.960 | 52.100 | 16.090 | 36.010 | -0.050 | 6.56 | 33.65 | 6.75  | 33.534498  |
| 8/01/2022 | 10:04:38 | 12-0170029 | 36.320 | 52.600 | 16.300 | 36.300 | 0.020  | 7.06 | 33.74 | 7.25  | 33.688616  |
| 8/01/2022 | 09:23:18 | 12-0170028 | 36.970 | 52.580 | 15.650 | 36.930 | 0.040  | 8.26 | 33.88 | 8.45  | 33.8478835 |
| 8/01/2022 | 12:11:12 | 11-0007354 | 36.210 | 52.310 | 16.080 | 36.230 | -0.020 | 6.24 | 33.97 | 6.43  | 33.8835075 |
| 8/01/2022 | 10:27:54 | 12-0170047 | 36.620 | 52.640 | 16.060 | 36.580 | 0.040  | 6.94 | 34.04 | 7.13  | 34.010825  |

|           |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|-----------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 8/01/2022 | 09:05:44 | 12-0170027 | 37.080 | 52.610 | 15.560 | 37.050 | 0.030  | 7.44 | 34.29 | 7.63 | 34.25265   |
| 8/01/2022 | 10:30:59 | 12-0170048 | 36.790 | 52.630 | 15.900 | 36.730 | 0.060  | 6.54 | 34.33 | 6.73 | 34.3158725 |
| 8/01/2022 | 09:19:57 | 12-0170026 | 37.140 | 52.610 | 15.530 | 37.080 | 0.060  | 7.13 | 34.44 | 7.32 | 34.423209  |
| 8/01/2022 | 08:57:32 | 12-0170023 | 37.170 | 52.600 | 15.430 | 37.170 | 0.000  | 6.97 | 34.58 | 7.16 | 34.5104865 |
| 9/01/2022 | 11:44:21 | 11-0066842 | 29.210 | 47.530 | 18.360 | 29.170 | 0.040  | 7.59 | 26.96 | 7.78 | 26.9389225 |
| 9/01/2022 | 06:49:00 | 11-0066834 | 29.280 | 47.740 | 18.450 | 29.290 | -0.010 | 7.47 | 27.10 | 7.66 | 27.038616  |
| 9/01/2022 | 11:27:31 | 11-0066844 | 32.140 | 50.190 | 18.010 | 32.180 | -0.040 | 7.94 | 29.63 | 8.13 | 29.528625  |
| 9/01/2022 | 09:53:30 | 02-0041904 | 32.830 | 50.380 | 17.820 | 32.560 | 0.270  | 6.11 | 30.57 | 6.30 | 30.7633515 |
| 9/01/2022 | 10:01:49 | 02-0041905 | 33.190 | 50.470 | 17.560 | 32.910 | 0.280  | 6.07 | 30.91 | 6.26 | 31.1139655 |
| 9/01/2022 | 07:02:25 | 02-0041901 | 33.250 | 49.840 | 16.650 | 33.190 | 0.060  | 6.31 | 31.10 | 6.50 | 31.0904125 |
| 9/01/2022 | 11:46:44 | 11-0066878 | 34.340 | 51.410 | 17.120 | 34.290 | 0.050  | 8.46 | 31.39 | 8.65 | 31.371307  |
| 9/01/2022 | 08:59:53 | 02-0041907 | 33.580 | 50.340 | 16.760 | 33.580 | 0.000  | 6.21 | 31.50 | 6.40 | 31.432559  |
| 9/01/2022 | 08:57:02 | 02-0041903 | 34.030 | 50.480 | 16.740 | 33.740 | 0.290  | 6.07 | 31.69 | 6.26 | 31.9014235 |
| 9/01/2022 | 09:25:49 | 02-0041906 | 34.140 | 50.490 | 16.600 | 33.890 | 0.250  | 6.12 | 31.82 | 6.31 | 31.987473  |
| 9/01/2022 | 06:39:08 | 02-0041902 | 34.110 | 49.920 | 15.790 | 34.130 | -0.020 | 6.42 | 31.94 | 6.61 | 31.8570345 |
| 9/01/2022 | 09:07:35 | 12-0170053 | 34.380 | 50.260 | 15.920 | 34.340 | 0.040  | 6.83 | 32.00 | 7.02 | 31.968243  |
| 9/01/2022 | 09:21:46 | 01-0027622 | 34.190 | 50.400 | 16.290 | 34.110 | 0.080  | 5.78 | 32.14 | 5.97 | 32.1505665 |
| 9/01/2022 | 11:41:35 | 11-0066847 | 35.030 | 51.930 | 16.880 | 35.050 | -0.020 | 8.25 | 32.16 | 8.44 | 32.0752195 |
| 9/01/2022 | 11:31:52 | 11-0066846 | 35.440 | 51.870 | 16.370 | 35.500 | -0.060 | 8.57 | 32.46 | 8.76 | 32.337228  |
| 9/01/2022 | 06:53:56 | 11-0066835 | 35.050 | 52.110 | 17.030 | 35.080 | -0.030 | 7.19 | 32.56 | 7.38 | 32.4650625 |
| 9/01/2022 | 06:59:18 | 32-0020461 | 35.550 | 51.710 | 16.170 | 35.540 | 0.010  | 8.27 | 32.60 | 8.46 | 32.5442475 |
| 9/01/2022 | 06:43:02 | 32-0020460 | 35.560 | 51.930 | 16.390 | 35.540 | 0.020  | 8.05 | 32.68 | 8.24 | 32.631634  |
| 9/01/2022 | 11:25:02 | 11-0066841 | 35.290 | 51.910 | 16.610 | 35.300 | -0.010 | 7.26 | 32.74 | 7.45 | 32.6626595 |
| 9/01/2022 | 11:50:01 | 10-0036707 | 35.230 | 52.050 | 16.810 | 35.240 | -0.010 | 7.02 | 32.77 | 7.21 | 32.6916785 |
| 9/01/2022 | 06:51:28 | 32-0020463 | 36.090 | 52.090 | 16.020 | 36.070 | 0.020  | 8.32 | 33.07 | 8.51 | 33.0205455 |
| 9/01/2022 | 06:56:36 | 11-0066836 | 35.640 | 52.030 | 16.340 | 35.690 | -0.050 | 7.32 | 33.08 | 7.51 | 32.965218  |
| 9/01/2022 | 11:52:22 | 11-0007355 | 35.440 | 52.380 | 16.940 | 35.440 | 0.000  | 6.34 | 33.19 | 6.53 | 33.12754   |
| 9/01/2022 | 06:46:43 | 32-0020464 | 36.260 | 52.180 | 15.900 | 36.280 | -0.020 | 8.01 | 33.37 | 8.20 | 33.288493  |
| 9/01/2022 | 09:13:16 | 12-0170054 | 35.890 | 52.640 | 16.810 | 35.830 | 0.060  | 6.64 | 33.45 | 6.83 | 33.4405075 |
| 9/01/2022 | 08:29:15 | 12-0170050 | 36.310 | 52.680 | 16.340 | 36.340 | -0.030 | 7.02 | 33.79 | 7.21 | 33.6938645 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 9/01/2022  | 08:53:55 | 12-0170051 | 36.170 | 52.670 | 16.500 | 36.170 | 0.000  | 6.53  | 33.81 | 6.72  | 33.7411845 |
| 9/01/2022  | 10:05:44 | 12-0170070 | 36.640 | 52.670 | 16.060 | 36.610 | 0.030  | 7.63  | 33.82 | 7.82  | 33.776584  |
| 9/01/2022  | 10:09:49 | 12-0170071 | 36.610 | 52.630 | 16.060 | 36.570 | 0.040  | 7.42  | 33.86 | 7.61  | 33.8258095 |
| 9/01/2022  | 09:10:33 | 12-0170052 | 36.290 | 52.660 | 16.420 | 36.240 | 0.050  | 6.53  | 33.87 | 6.72  | 33.8531265 |
| 9/01/2022  | 10:14:38 | 12-0170072 | 36.620 | 52.630 | 16.030 | 36.600 | 0.020  | 7.23  | 33.95 | 7.42  | 33.904627  |
| 9/01/2022  | 09:57:15 | 12-0170067 | 36.600 | 52.670 | 16.080 | 36.590 | 0.010  | 6.72  | 34.13 | 6.91  | 34.07277   |
| 9/01/2022  | 10:12:08 | 12-0170069 | 36.580 | 52.630 | 16.100 | 36.530 | 0.050  | 6.49  | 34.16 | 6.68  | 34.138285  |
| 9/01/2022  | 09:59:25 | 12-0170068 | 36.680 | 52.660 | 16.000 | 36.660 | 0.020  | 6.43  | 34.30 | 6.62  | 34.253618  |
| 9/01/2022  | 08:25:59 | 12-0170049 | 37.170 | 52.650 | 15.520 | 37.130 | 0.040  | 7.49  | 34.35 | 7.68  | 34.3172025 |
| 9/01/2022  | 09:16:01 | 12-0170055 | 36.970 | 52.610 | 15.690 | 36.920 | 0.050  | 6.42  | 34.55 | 6.61  | 34.5281315 |
| 9/01/2022  | 09:18:34 | 12-0170056 | 37.180 | 52.630 | 15.530 | 37.100 | 0.080  | 6.35  | 34.74 | 6.54  | 34.750287  |
| 10/01/2022 | 08:53:37 | 02-0135830 | 35.310 | 52.020 | 16.740 | 35.280 | 0.030  | 12.23 | 30.97 | 12.42 | 30.9262635 |
| 10/01/2022 | 06:53:56 | 005-106383 | 33.660 | 51.280 | 17.600 | 33.680 | -0.020 | 7.19  | 31.26 | 7.38  | 31.177575  |
| 10/01/2022 | 09:38:56 | 03-0053721 | 34.660 | 51.710 | 17.080 | 34.630 | 0.030  | 8.42  | 31.71 | 8.61  | 31.677507  |
| 10/01/2022 | 06:56:55 | 005-106390 | 34.180 | 52.030 | 17.850 | 34.180 | 0.000  | 7.14  | 31.74 | 7.33  | 31.676315  |
| 10/01/2022 | 07:02:49 | 11-0066883 | 34.760 | 52.180 | 17.380 | 34.800 | -0.040 | 8.29  | 31.92 | 8.48  | 31.81409   |
| 10/01/2022 | 06:45:32 | 10-0036709 | 34.450 | 51.450 | 17.040 | 34.410 | 0.040  | 7.15  | 31.95 | 7.34  | 31.9230925 |
| 10/01/2022 | 12:58:23 | 10-0036716 | 34.650 | 51.860 | 17.200 | 34.660 | -0.010 | 7.49  | 32.06 | 7.68  | 31.9906125 |
| 10/01/2022 | 13:08:22 | 10-0036718 | 34.780 | 51.960 | 17.210 | 34.750 | 0.030  | 7.43  | 32.17 | 7.62  | 32.131503  |
| 10/01/2022 | 13:15:49 | 10-0036719 | 34.870 | 51.790 | 16.980 | 34.810 | 0.060  | 7.50  | 32.20 | 7.69  | 32.1902405 |
| 10/01/2022 | 10:14:20 | 12-0170076 | 34.370 | 50.250 | 15.940 | 34.310 | 0.060  | 6.03  | 32.24 | 6.22  | 32.2339045 |
| 10/01/2022 | 13:01:08 | 10-0036717 | 34.810 | 51.580 | 16.740 | 34.840 | -0.030 | 7.43  | 32.25 | 7.62  | 32.1592185 |
| 10/01/2022 | 07:53:26 | 10-0036713 | 35.070 | 52.010 | 16.950 | 35.060 | 0.010  | 7.11  | 32.57 | 7.30  | 32.5116435 |
| 10/01/2022 | 06:48:15 | 10-0036710 | 35.020 | 52.180 | 17.080 | 35.100 | -0.080 | 7.19  | 32.58 | 7.38  | 32.437275  |
| 10/01/2022 | 06:42:30 | 10-0036708 | 35.170 | 51.970 | 16.790 | 35.180 | -0.010 | 7.10  | 32.68 | 7.29  | 32.6078655 |
| 10/01/2022 | 08:49:00 | 10-0036715 | 35.260 | 51.910 | 16.670 | 35.240 | 0.020  | 7.21  | 32.70 | 7.40  | 32.652523  |
| 10/01/2022 | 06:51:11 | 10-0036711 | 35.290 | 52.020 | 16.730 | 35.290 | 0.000  | 7.17  | 32.76 | 7.36  | 32.6944205 |
| 10/01/2022 | 11:57:22 | 005-106397 | 35.420 | 52.040 | 16.660 | 35.380 | 0.040  | 7.06  | 32.88 | 7.25  | 32.853821  |
| 10/01/2022 | 07:56:47 | 10-0036714 | 35.510 | 52.070 | 16.580 | 35.490 | 0.020  | 7.15  | 32.95 | 7.34  | 32.9053415 |
| 10/01/2022 | 06:59:44 | 11-0066886 | 35.900 | 52.070 | 16.090 | 35.980 | -0.080 | 8.35  | 32.98 | 8.54  | 32.835935  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 10/01/2022 | 11:46:51 | 005-106393 | 35.460 | 51.980 | 16.510 | 35.470 | -0.010 | 6.98 | 32.99 | 7.17 | 32.919291  |
| 10/01/2022 | 11:53:55 | 005-106394 | 35.850 | 52.130 | 16.330 | 35.800 | 0.050  | 6.92 | 33.32 | 7.11 | 33.3028575 |
| 10/01/2022 | 11:50:30 | 005-106409 | 35.930 | 52.040 | 16.120 | 35.920 | 0.010  | 6.81 | 33.47 | 7.00 | 33.4166965 |
| 10/01/2022 | 10:37:59 | 12-0170078 | 35.900 | 52.640 | 16.780 | 35.860 | 0.040  | 6.06 | 33.69 | 6.25 | 33.658045  |
| 10/01/2022 | 10:39:12 | 12-0170074 | 36.200 | 52.640 | 16.510 | 36.130 | 0.070  | 6.39 | 33.82 | 6.58 | 33.81985   |
| 10/01/2022 | 10:36:18 | 12-0170073 | 36.270 | 52.620 | 16.410 | 36.210 | 0.060  | 6.58 | 33.83 | 6.77 | 33.8163345 |
| 10/01/2022 | 09:57:02 | 12-0170092 | 36.650 | 52.640 | 16.040 | 36.600 | 0.050  | 6.59 | 34.19 | 6.78 | 34.1669625 |
| 10/01/2022 | 10:37:09 | 12-0170077 | 36.990 | 52.640 | 15.680 | 36.960 | 0.030  | 6.84 | 34.43 | 7.03 | 34.3914525 |
| 10/01/2022 | 10:01:09 | 12-0170075 | 36.170 | 52.660 | 15.520 | 37.140 | -0.970 | 6.00 | 34.91 | 6.19 | 33.9328855 |
| 11/01/2022 | 06:57:12 | 003-009722 | 31.540 | 49.130 | 17.640 | 31.490 | 0.050  | 6.36 | 29.49 | 6.55 | 29.475707  |
| 11/01/2022 | 12:33:06 | 11-0066901 | 34.290 | 51.530 | 17.340 | 34.190 | 0.100  | 9.60 | 30.91 | 9.79 | 30.9347235 |
| 11/01/2022 | 11:29:22 | 005-106400 | 34.270 | 51.890 | 17.590 | 34.300 | -0.030 | 7.13 | 31.85 | 7.32 | 31.7631495 |
| 11/01/2022 | 07:04:30 | 03-0009724 | 34.160 | 51.520 | 17.360 | 34.160 | 0.000  | 6.19 | 32.05 | 6.38 | 31.9823    |
| 11/01/2022 | 12:36:13 | 005-106435 | 34.580 | 51.480 | 16.890 | 34.590 | -0.010 | 7.17 | 32.11 | 7.36 | 32.036641  |
| 11/01/2022 | 12:28:10 | 11-0066899 | 35.110 | 52.170 | 17.020 | 35.150 | -0.040 | 8.58 | 32.13 | 8.77 | 32.0326085 |
| 11/01/2022 | 13:34:24 | 10-0036737 | 35.130 | 51.970 | 16.850 | 35.120 | 0.010  | 7.83 | 32.37 | 8.02 | 32.3143305 |
| 11/01/2022 | 06:51:10 | 21-0010949 | 35.440 | 51.270 | 15.890 | 35.380 | 0.060  | 7.44 | 32.75 | 7.63 | 32.7377    |
| 11/01/2022 | 13:18:44 | 005-106436 | 35.300 | 52.050 | 16.770 | 35.280 | 0.020  | 7.11 | 32.77 | 7.30 | 32.724865  |
| 11/01/2022 | 07:01:04 | 03-0009723 | 34.880 | 52.110 | 17.220 | 34.890 | -0.010 | 6.02 | 32.79 | 6.21 | 32.715696  |
| 11/01/2022 | 10:03:41 | 21-0010952 | 35.510 | 51.910 | 16.420 | 35.490 | 0.020  | 7.51 | 32.83 | 7.70 | 32.7775055 |
| 11/01/2022 | 09:08:09 | 21-0010951 | 35.460 | 51.440 | 15.970 | 35.470 | -0.010 | 7.38 | 32.85 | 7.57 | 32.777451  |
| 11/01/2022 | 13:26:12 | 005-106440 | 35.330 | 52.120 | 16.790 | 35.330 | 0.000  | 7.00 | 32.86 | 7.19 | 32.7915395 |
| 11/01/2022 | 06:44:08 | 21-0010950 | 35.460 | 51.780 | 16.350 | 35.430 | 0.030  | 7.23 | 32.87 | 7.42 | 32.830641  |
| 11/01/2022 | 13:56:44 | 10-0036745 | 35.320 | 52.160 | 16.730 | 35.430 | -0.110 | 7.21 | 32.88 | 7.40 | 32.708086  |
| 11/01/2022 | 08:58:07 | 32-0020462 | 35.940 | 52.070 | 16.210 | 35.860 | 0.080  | 7.92 | 33.02 | 8.11 | 33.027063  |
| 11/01/2022 | 13:51:04 | 11-0007357 | 35.290 | 52.260 | 16.940 | 35.320 | -0.030 | 6.42 | 33.05 | 6.61 | 32.9590955 |
| 11/01/2022 | 09:10:58 | 32-0020466 | 35.970 | 52.130 | 16.160 | 35.970 | 0.000  | 8.07 | 33.07 | 8.26 | 33.0006765 |
| 11/01/2022 | 13:54:07 | 11-0007356 | 35.340 | 52.500 | 17.160 | 35.340 | 0.000  | 6.39 | 33.08 | 6.58 | 33.016395  |
| 11/01/2022 | 11:36:27 | 005-106431 | 35.780 | 52.090 | 16.280 | 35.810 | -0.030 | 7.11 | 33.26 | 7.30 | 33.169849  |
| 11/01/2022 | 11:41:09 | 32-0020469 | 36.330 | 52.230 | 15.940 | 36.290 | 0.040  | 8.21 | 33.31 | 8.40 | 33.2800965 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|
| 11/01/2022 | 13:16:02 | 005-106437 | 35.880 | 52.070 | 16.180 | 35.890 | -0.010 | 7.15 | 33.32 | 7.34  | 33.248202  |
| 11/01/2022 | 10:08:57 | 32-0020467 | 36.250 | 52.140 | 15.950 | 36.190 | 0.060  | 7.83 | 33.36 | 8.02  | 33.3445625 |
| 11/01/2022 | 13:30:58 | 005-106445 | 35.900 | 52.040 | 16.090 | 35.950 | -0.050 | 6.87 | 33.48 | 7.06  | 33.367255  |
| 11/01/2022 | 11:48:33 | 005-106410 | 35.830 | 52.070 | 16.210 | 35.860 | -0.030 | 6.63 | 33.48 | 6.82  | 33.3881855 |
| 11/01/2022 | 09:58:24 | 12-0170097 | 36.170 | 52.600 | 16.510 | 36.090 | 0.080  | 7.12 | 33.52 | 7.31  | 33.5277815 |
| 11/01/2022 | 11:43:36 | 32-0020468 | 36.530 | 52.040 | 15.510 | 36.530 | 0.000  | 8.00 | 33.61 | 8.19  | 33.5400195 |
| 11/01/2022 | 10:01:05 | 12-0170096 | 36.310 | 52.610 | 16.330 | 36.280 | 0.030  | 7.22 | 33.66 | 7.41  | 33.6212445 |
| 11/01/2022 | 09:17:33 | 12-0170098 | 36.280 | 52.610 | 16.390 | 36.220 | 0.060  | 6.94 | 33.71 | 7.13  | 33.69505   |
| 11/01/2022 | 12:30:57 | 12-0170117 | 36.620 | 52.610 | 16.020 | 36.590 | 0.030  | 7.55 | 33.83 | 7.74  | 33.787443  |
| 11/01/2022 | 12:31:48 | 12-0170118 | 36.660 | 52.640 | 16.010 | 36.630 | 0.030  | 7.52 | 33.88 | 7.71  | 33.835347  |
| 11/01/2022 | 09:02:09 | 32-0020465 | 37.070 | 52.300 | 15.250 | 37.050 | 0.020  | 7.93 | 34.11 | 8.12  | 34.0617695 |
| 11/01/2022 | 12:30:16 | 12-0170116 | 36.590 | 52.660 | 16.110 | 36.550 | 0.040  | 6.14 | 34.31 | 6.33  | 34.2756825 |
| 11/01/2022 | 09:13:55 | 12-0170099 | 37.250 | 52.600 | 15.390 | 37.210 | 0.040  | 6.80 | 34.68 | 6.99  | 34.6480875 |
| 11/01/2022 | 10:06:29 | 12-0170101 | 37.180 | 52.620 | 15.470 | 37.150 | 0.030  | 6.55 | 34.72 | 6.74  | 34.675927  |
| 11/01/2022 | 10:11:50 | 12-0170100 | 37.310 | 52.620 | 15.330 | 37.290 | 0.020  | 6.35 | 34.92 | 6.54  | 34.8717915 |
| 12/01/2022 | 14:52:27 | 11-0066913 | 31.570 | 50.130 | 18.530 | 31.600 | -0.030 | 9.26 | 28.67 | 9.45  | 28.5882135 |
| 12/01/2022 | 14:12:35 | 11-0066912 | 32.270 | 47.730 | 15.420 | 32.310 | -0.040 | 9.14 | 29.36 | 9.33  | 29.2608225 |
| 12/01/2022 | 10:44:50 | 06-0011789 | 33.460 | 51.250 | 17.820 | 33.430 | 0.030  | 9.72 | 30.18 | 9.91  | 30.145787  |
| 12/01/2022 | 07:11:26 | 06-0011786 | 33.970 | 51.920 | 18.040 | 33.880 | 0.090  | 9.99 | 30.50 | 10.18 | 30.5135525 |
| 12/01/2022 | 07:04:07 | 32-0020475 | 33.980 | 50.140 | 16.090 | 34.050 | -0.070 | 7.90 | 31.36 | 8.09  | 31.232717  |
| 12/01/2022 | 13:10:35 | 06-0011792 | 34.830 | 51.670 | 16.760 | 34.910 | -0.080 | 9.90 | 31.45 | 10.09 | 31.3173945 |
| 12/01/2022 | 10:51:39 | 06-0011791 | 35.090 | 51.550 | 16.410 | 35.140 | -0.050 | 9.93 | 31.65 | 10.12 | 31.5406465 |
| 12/01/2022 | 10:55:55 | 12-0170126 | 34.360 | 50.200 | 15.870 | 34.330 | 0.030  | 7.64 | 31.71 | 7.83  | 31.67133   |
| 12/01/2022 | 07:07:38 | 06-0011778 | 35.390 | 52.010 | 16.750 | 35.260 | 0.130  | 9.95 | 31.75 | 10.14 | 31.8032235 |
| 12/01/2022 | 14:39:34 | 11-0066575 | 34.980 | 52.070 | 17.090 | 34.980 | 0.000  | 9.12 | 31.79 | 9.31  | 31.725111  |
| 12/01/2022 | 08:35:17 | 06-0011780 | 35.330 | 51.990 | 16.680 | 35.310 | 0.020  | 9.79 | 31.85 | 9.98  | 31.8058325 |
| 12/01/2022 | 09:32:05 | 06-0011787 | 35.400 | 51.660 | 16.340 | 35.320 | 0.080  | 9.69 | 31.90 | 9.88  | 31.90425   |
| 12/01/2022 | 14:55:04 | 11-0066576 | 35.300 | 52.220 | 16.930 | 35.290 | 0.010  | 9.25 | 32.03 | 9.44  | 31.969445  |
| 12/01/2022 | 07:58:52 | 06-0011779 | 35.700 | 51.710 | 16.030 | 35.680 | 0.020  | 9.93 | 32.14 | 10.12 | 32.088945  |
| 12/01/2022 | 14:34:07 | 11-0066578 | 35.570 | 51.850 | 16.300 | 35.550 | 0.020  | 9.45 | 32.19 | 9.64  | 32.1428305 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 12/01/2022 | 14:46:18 | 11-0066579 | 35.570 | 52.090 | 16.520 | 35.570 | 0.000  | 9.33 | 32.25 | 9.52 | 32.1855145 |
| 12/01/2022 | 14:30:29 | 11-0066918 | 35.700 | 52.130 | 16.390 | 35.740 | -0.040 | 9.58 | 32.32 | 9.77 | 32.213895  |
| 12/01/2022 | 14:18:35 | 11-0007358 | 34.450 | 52.520 | 18.030 | 34.490 | -0.040 | 6.25 | 32.33 | 6.44 | 32.2331425 |
| 12/01/2022 | 10:48:06 | 06-0011790 | 35.870 | 51.660 | 15.840 | 35.820 | 0.050  | 9.66 | 32.36 | 9.85 | 32.3385985 |
| 12/01/2022 | 10:37:52 | 06-0011788 | 35.770 | 51.710 | 15.880 | 35.830 | -0.060 | 9.63 | 32.38 | 9.82 | 32.2591745 |
| 12/01/2022 | 08:44:12 | 06-0011782 | 36.000 | 52.110 | 16.150 | 35.960 | 0.040  | 9.78 | 32.44 | 9.97 | 32.4126    |
| 12/01/2022 | 14:24:38 | 10-0036757 | 35.180 | 52.070 | 16.900 | 35.170 | 0.010  | 7.33 | 32.59 | 7.52 | 32.67      |
| 12/01/2022 | 06:48:53 | 32-0020471 | 35.600 | 51.900 | 16.360 | 35.540 | 0.060  | 8.18 | 32.63 | 8.37 | 32.62206   |
| 12/01/2022 | 14:15:15 | 11-0066917 | 35.940 | 52.190 | 16.130 | 36.060 | -0.120 | 9.43 | 32.66 | 9.62 | 32.484369  |
| 12/01/2022 | 14:42:24 | 11-0066577 | 36.020 | 52.100 | 16.080 | 36.020 | 0.000  | 9.28 | 32.68 | 9.47 | 32.610707  |
| 12/01/2022 | 09:23:54 | 005-106452 | 35.190 | 52.040 | 16.840 | 35.200 | -0.010 | 7.11 | 32.70 | 7.30 | 32.6228895 |
| 12/01/2022 | 09:21:21 | 005-106451 | 35.330 | 52.070 | 16.730 | 35.340 | -0.010 | 7.16 | 32.81 | 7.35 | 32.7350115 |
| 12/01/2022 | 14:10:24 | 11-0066910 | 36.060 | 51.580 | 15.480 | 36.100 | -0.040 | 8.91 | 32.88 | 9.10 | 32.780343  |
| 12/01/2022 | 09:26:47 | 06-0011781 | 36.500 | 51.880 | 15.420 | 36.460 | 0.040  | 9.71 | 32.92 | 9.90 | 32.888325  |
| 12/01/2022 | 06:57:16 | 32-0020474 | 35.770 | 51.810 | 16.050 | 35.760 | 0.010  | 7.89 | 32.94 | 8.08 | 32.8815725 |
| 12/01/2022 | 14:27:30 | 10-0036758 | 35.660 | 52.020 | 16.410 | 35.610 | 0.050  | 7.41 | 32.97 | 7.60 | 33.05      |
| 12/01/2022 | 06:51:18 | 32-0020472 | 35.880 | 52.170 | 16.280 | 35.890 | -0.010 | 8.09 | 32.99 | 8.28 | 32.91093   |
| 12/01/2022 | 09:17:17 | 005-106450 | 35.600 | 52.070 | 16.460 | 35.610 | -0.010 | 7.21 | 33.04 | 7.40 | 32.96738   |
| 12/01/2022 | 06:45:09 | 32-0020470 | 36.050 | 52.010 | 15.970 | 36.040 | 0.010  | 8.18 | 33.09 | 8.37 | 33.0344175 |
| 12/01/2022 | 06:54:25 | 32-0020473 | 36.370 | 51.940 | 15.600 | 36.340 | 0.030  | 8.43 | 33.28 | 8.62 | 33.2367245 |
| 12/01/2022 | 14:49:09 | 10-0036756 | 36.050 | 51.950 | 15.930 | 36.020 | 0.030  | 7.47 | 33.33 | 7.66 | 33.41      |
| 12/01/2022 | 09:12:53 | 005-106449 | 36.030 | 52.110 | 16.060 | 36.050 | -0.020 | 7.21 | 33.45 | 7.40 | 33.3655815 |
| 12/01/2022 | 13:12:49 | 12-0170120 | 36.260 | 52.610 | 16.410 | 36.200 | 0.060  | 7.11 | 33.63 | 7.30 | 33.614833  |
| 12/01/2022 | 13:17:03 | 12-0170123 | 36.140 | 52.590 | 16.430 | 36.160 | -0.020 | 6.94 | 33.65 | 7.13 | 33.565025  |
| 12/01/2022 | 13:47:09 | 12-0170141 | 36.680 | 52.630 | 16.000 | 36.630 | 0.050  | 7.87 | 33.75 | 8.06 | 33.725426  |
| 12/01/2022 | 13:49:24 | 12-0170142 | 36.670 | 52.650 | 16.020 | 36.630 | 0.040  | 7.59 | 33.85 | 7.78 | 33.8189075 |
| 12/01/2022 | 13:44:38 | 12-0170143 | 36.650 | 52.620 | 16.030 | 36.590 | 0.060  | 7.44 | 33.87 | 7.63 | 33.8554375 |
| 12/01/2022 | 13:52:03 | 12-0170144 | 36.630 | 52.640 | 16.050 | 36.590 | 0.040  | 7.34 | 33.90 | 7.53 | 33.8735925 |
| 12/01/2022 | 14:21:57 | 11-0007359 | 36.240 | 52.590 | 16.380 | 36.210 | 0.030  | 6.15 | 33.98 | 6.34 | 33.944196  |
| 12/01/2022 | 13:54:26 | 12-0170145 | 36.630 | 52.670 | 16.080 | 36.590 | 0.040  | 6.57 | 34.19 | 6.76 | 34.1556435 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|
| 12/01/2022 | 13:18:54 | 12-0170125 | 37.160 | 52.600 | 15.500 | 37.100 | 0.060  | 7.39 | 34.36 | 7.58  | 34.34513   |
| 12/01/2022 | 13:14:41 | 12-0170124 | 37.170 | 52.600 | 15.460 | 37.140 | 0.030  | 7.31 | 34.43 | 7.50  | 34.3841085 |
| 12/01/2022 | 10:10:35 | 12-0170121 | 37.310 | 52.640 | 15.360 | 37.280 | 0.030  | 7.29 | 34.56 | 7.48  | 34.5210775 |
| 12/01/2022 | 10:08:07 | 12-0170119 | 37.140 | 52.610 | 15.490 | 37.120 | 0.020  | 6.85 | 34.58 | 7.04  | 34.527201  |
| 13/01/2022 | 12:53:18 | 05-0106513 | 29.350 | 47.730 | 18.380 | 29.350 | 0.000  | 7.02 | 27.29 | 7.21  | 27.2353325 |
| 13/01/2022 | 13:09:01 | 11-0066855 | 34.350 | 51.320 | 17.070 | 34.250 | 0.100  | 9.56 | 30.98 | 9.75  | 31.0025925 |
| 13/01/2022 | 07:01:46 | 10-0036760 | 34.160 | 51.820 | 17.670 | 34.150 | 0.010  | 7.34 | 31.64 | 7.53  | 31.58946   |
| 13/01/2022 | 06:50:26 | 10-0036759 | 34.350 | 51.970 | 17.620 | 34.350 | 0.000  | 7.36 | 31.82 | 7.55  | 31.90      |
| 13/01/2022 | 12:35:37 | 11-0066930 | 35.440 | 51.990 | 16.490 | 35.500 | -0.060 | 9.87 | 32.00 | 10.06 | 31.876508  |
| 13/01/2022 | 12:37:50 | 11-0066927 | 35.190 | 51.790 | 16.540 | 35.250 | -0.060 | 9.23 | 32.00 | 9.42  | 31.8768615 |
| 13/01/2022 | 12:33:19 | 11-0066925 | 35.490 | 52.240 | 16.630 | 35.610 | -0.120 | 9.88 | 32.09 | 10.07 | 31.9179315 |
| 13/01/2022 | 13:06:43 | 05-0106516 | 34.800 | 52.000 | 17.190 | 34.810 | -0.010 | 6.90 | 32.41 | 7.09  | 32.33442   |
| 13/01/2022 | 08:44:13 | 11-0066919 | 35.860 | 51.960 | 16.110 | 35.850 | 0.010  | 9.49 | 32.45 | 9.68  | 32.390545  |
| 13/01/2022 | 12:40:05 | 11-0066932 | 35.810 | 51.540 | 15.730 | 35.810 | 0.000  | 9.37 | 32.46 | 9.56  | 32.3883545 |
| 13/01/2022 | 08:36:36 | 32-0020477 | 35.560 | 51.400 | 15.940 | 35.460 | 0.100  | 8.25 | 32.54 | 8.44  | 32.560514  |
| 13/01/2022 | 13:04:24 | 11-0066933 | 35.840 | 52.210 | 16.350 | 35.860 | -0.020 | 9.15 | 32.58 | 9.34  | 32.494336  |
| 13/01/2022 | 13:01:51 | 11-0007361 | 34.780 | 52.510 | 17.730 | 34.780 | 0.000  | 6.10 | 32.66 | 6.29  | 32.594077  |
| 13/01/2022 | 07:25:27 | 10-0036761 | 35.400 | 51.880 | 16.510 | 35.370 | 0.030  | 7.23 | 32.81 | 7.42  | 32.77509   |
| 13/01/2022 | 12:48:45 | 21-0010958 | 35.450 | 51.580 | 16.170 | 35.410 | 0.040  | 7.12 | 32.89 | 7.31  | 32.8603775 |
| 13/01/2022 | 08:40:02 | 32-0020480 | 35.650 | 51.950 | 16.270 | 35.680 | -0.030 | 7.81 | 32.89 | 8.00  | 32.7997825 |
| 13/01/2022 | 12:46:26 | 21-0010956 | 35.500 | 51.390 | 15.900 | 35.490 | 0.010  | 7.23 | 32.92 | 7.42  | 32.867675  |
| 13/01/2022 | 07:19:47 | 32-0020476 | 35.960 | 51.960 | 16.060 | 35.900 | 0.060  | 8.21 | 32.95 | 8.40  | 32.941158  |
| 13/01/2022 | 12:55:27 | 05-0106514 | 35.550 | 52.020 | 16.490 | 35.530 | 0.020  | 7.07 | 33.02 | 7.26  | 32.9708475 |
| 13/01/2022 | 07:23:00 | 21-0010953 | 35.630 | 52.010 | 16.450 | 35.560 | 0.070  | 6.93 | 33.10 | 7.12  | 33.0949255 |
| 13/01/2022 | 12:51:07 | 21-0010957 | 35.690 | 51.880 | 16.200 | 35.680 | 0.010  | 7.05 | 33.17 | 7.24  | 33.1078285 |
| 13/01/2022 | 08:47:19 | 05-0106509 | 36.030 | 52.130 | 16.080 | 36.050 | -0.020 | 7.14 | 33.48 | 7.33  | 33.3908025 |
| 13/01/2022 | 07:11:41 | 10-0036763 | 36.200 | 51.960 | 15.780 | 36.180 | 0.020  | 7.29 | 33.54 | 7.48  | 33.49405   |
| 13/01/2022 | 10:28:01 | 12-0170164 | 36.650 | 52.640 | 16.020 | 36.620 | 0.030  | 8.24 | 33.60 | 8.43  | 33.5622375 |
| 13/01/2022 | 12:44:22 | 21-0010955 | 36.260 | 52.090 | 15.930 | 36.160 | 0.100  | 6.99 | 33.63 | 7.18  | 33.658345  |
| 13/01/2022 | 10:25:19 | 12-0170163 | 36.690 | 52.640 | 16.010 | 36.630 | 0.060  | 7.84 | 33.76 | 8.03  | 33.7456275 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 13/01/2022 | 08:57:50 | 12-0170152 | 37.330 | 52.610 | 15.320 | 37.290 | 0.040  | 7.37 | 34.54 | 7.56 | 34.5097185 |
| 13/01/2022 | 08:55:17 | 12-0170151 | 37.320 | 52.610 | 15.340 | 37.270 | 0.050  | 7.24 | 34.57 | 7.43 | 34.54899   |
| 14/01/2022 | 12:20:23 | 11-0066942 | 32.020 | 47.760 | 15.730 | 32.030 | -0.010 | 8.89 | 29.18 | 9.08 | 29.114185  |
| 14/01/2022 | 12:19:29 | 11-0066941 | 32.960 | 51.660 | 18.580 | 33.080 | -0.120 | 8.89 | 30.14 | 9.08 | 29.96888   |
| 14/01/2022 | 12:24:03 | 11-0066944 | 33.950 | 51.790 | 17.840 | 33.950 | 0.000  | 9.34 | 30.78 | 9.53 | 30.7162625 |
| 14/01/2022 | 10:17:36 | 11-0066858 | 34.360 | 52.340 | 17.950 | 34.390 | -0.030 | 9.59 | 31.09 | 9.78 | 31.00131   |
| 14/01/2022 | 12:25:32 | 11-0066947 | 34.550 | 52.120 | 17.460 | 34.660 | -0.110 | 9.18 | 31.48 | 9.37 | 31.3143925 |
| 14/01/2022 | 13:31:09 | 05-0106533 | 33.930 | 52.150 | 18.150 | 34.000 | -0.070 | 6.43 | 31.81 | 6.62 | 31.6855305 |
| 14/01/2022 | 13:27:00 | 11-0066859 | 35.260 | 52.200 | 16.950 | 35.250 | 0.010  | 9.52 | 31.89 | 9.71 | 31.838017  |
| 14/01/2022 | 08:33:31 | 10-0036769 | 34.500 | 52.040 | 17.560 | 34.480 | 0.020  | 7.10 | 32.03 | 7.29 | 31.986675  |
| 14/01/2022 | 13:37:07 | 05-0106535 | 34.330 | 52.110 | 17.710 | 34.400 | -0.070 | 6.80 | 32.06 | 6.99 | 31.9320495 |
| 14/01/2022 | 06:54:11 | 06-0011794 | 35.630 | 52.500 | 16.930 | 35.570 | 0.060  | 9.37 | 32.24 | 9.56 | 32.2255535 |
| 14/01/2022 | 09:42:34 | 10-0036770 | 35.030 | 52.210 | 17.050 | 35.160 | -0.130 | 7.35 | 32.58 | 7.54 | 32.3904895 |
| 14/01/2022 | 07:20:56 | 10-0036765 | 35.160 | 51.960 | 16.830 | 35.130 | 0.030  | 7.19 | 32.60 | 7.38 | 32.68      |
| 14/01/2022 | 07:06:34 | 10-0036764 | 35.200 | 51.840 | 16.690 | 35.150 | 0.050  | 7.20 | 32.62 | 7.39 | 32.70      |
| 14/01/2022 | 07:17:50 | 21-0010960 | 35.130 | 51.530 | 16.390 | 35.140 | -0.010 | 7.12 | 32.64 | 7.31 | 32.5637535 |
| 14/01/2022 | 12:22:53 | 11-0066943 | 35.850 | 51.800 | 15.850 | 35.950 | -0.100 | 9.16 | 32.66 | 9.35 | 32.4998175 |
| 14/01/2022 | 10:03:42 | 10-0036772 | 35.220 | 52.180 | 16.920 | 35.260 | -0.040 | 7.34 | 32.67 | 7.53 | 32.569695  |
| 14/01/2022 | 08:23:10 | 10-0036767 | 35.280 | 52.070 | 16.770 | 35.300 | -0.020 | 7.17 | 32.77 | 7.36 | 32.85      |
| 14/01/2022 | 10:12:15 | 21-0010954 | 35.210 | 51.090 | 15.840 | 35.250 | -0.040 | 6.94 | 32.80 | 7.13 | 32.7012875 |
| 14/01/2022 | 13:06:59 | 11-0066948 | 35.740 | 52.120 | 16.360 | 35.760 | -0.020 | 8.26 | 32.81 | 8.45 | 32.721757  |
| 14/01/2022 | 10:24:01 | 10-0036768 | 35.410 | 52.130 | 16.700 | 35.430 | -0.020 | 7.14 | 32.90 | 7.33 | 32.8162175 |
| 14/01/2022 | 08:37:19 | 21-0010959 | 35.470 | 50.730 | 15.310 | 35.420 | 0.050  | 6.97 | 32.95 | 7.16 | 32.9321215 |
| 14/01/2022 | 07:09:51 | 32-0020479 | 35.770 | 52.320 | 16.380 | 35.940 | -0.170 | 8.23 | 32.98 | 8.42 | 32.7599545 |
| 14/01/2022 | 06:57:03 | 06-0011793 | 36.550 | 52.290 | 15.830 | 36.460 | 0.090  | 9.40 | 33.03 | 9.59 | 33.0466825 |
| 14/01/2022 | 13:11:00 | 11-0066950 | 36.050 | 52.260 | 16.090 | 36.170 | -0.120 | 8.58 | 33.07 | 8.77 | 32.8902175 |
| 14/01/2022 | 13:08:39 | 11-0066949 | 35.820 | 52.300 | 16.360 | 35.940 | -0.120 | 7.96 | 33.08 | 8.15 | 32.902461  |
| 14/01/2022 | 07:00:27 | 06-0011795 | 36.590 | 52.320 | 15.790 | 36.530 | 0.060  | 9.24 | 33.16 | 9.43 | 33.1413925 |
| 14/01/2022 | 10:43:21 | 10-0036766 | 35.620 | 52.180 | 16.380 | 35.800 | -0.180 | 7.18 | 33.23 | 7.37 | 33.31      |
| 14/01/2022 | 10:08:33 | 32-0020483 | 36.220 | 51.970 | 15.710 | 36.260 | -0.040 | 8.33 | 33.24 | 8.52 | 33.135867  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 14/01/2022 | 09:59:49 | 10-0036771 | 35.740 | 52.210 | 16.350 | 35.860 | -0.120 | 7.27  | 33.25 | 7.46  | 33.075583  |
| 14/01/2022 | 13:00:15 | 05-0106528 | 35.710 | 52.060 | 16.260 | 35.800 | -0.090 | 6.99  | 33.30 | 7.18  | 33.1478075 |
| 14/01/2022 | 13:16:56 | 05-0106529 | 35.710 | 52.000 | 16.280 | 35.720 | -0.010 | 6.66  | 33.34 | 6.85  | 33.2656505 |
| 14/01/2022 | 13:38:51 | 05-0106536 | 35.860 | 52.050 | 16.190 | 35.860 | 0.000  | 6.83  | 33.41 | 7.02  | 33.344421  |
| 14/01/2022 | 09:05:38 | 05-0106527 | 36.020 | 51.970 | 16.050 | 35.920 | 0.100  | 6.96  | 33.42 | 7.15  | 33.446371  |
| 14/01/2022 | 13:41:12 | 05-0106537 | 35.830 | 52.080 | 16.180 | 35.900 | -0.070 | 6.75  | 33.48 | 6.94  | 33.3451895 |
| 14/01/2022 | 12:57:20 | 05-0106549 | 35.880 | 52.030 | 15.960 | 36.070 | -0.190 | 6.80  | 33.62 | 6.99  | 33.373782  |
| 14/01/2022 | 08:26:44 | 05-0106526 | 36.060 | 52.000 | 15.920 | 36.080 | -0.020 | 6.66  | 33.68 | 6.85  | 33.591693  |
| 14/01/2022 | 09:31:33 | 32-0020482 | 36.790 | 52.060 | 15.150 | 36.910 | -0.120 | 8.32  | 33.84 | 8.51  | 33.6610105 |
| 14/01/2022 | 13:34:10 | 05-0106534 | 36.330 | 52.160 | 15.760 | 36.400 | -0.070 | 6.80  | 33.93 | 6.99  | 33.7923495 |
| 14/01/2022 | 10:38:15 | 12-0170169 | 36.330 | 52.760 | 16.370 | 36.390 | -0.060 | 6.69  | 33.96 | 6.88  | 33.8323125 |
| 14/01/2022 | 11:14:14 | 12-0170170 | 36.550 | 52.780 | 16.240 | 36.540 | 0.010  | 6.75  | 34.07 | 6.94  | 34.0152575 |
| 14/01/2022 | 11:08:44 | 12-0170171 | 36.570 | 52.730 | 16.170 | 36.560 | 0.010  | 6.71  | 34.11 | 6.90  | 34.0484985 |
| 14/01/2022 | 13:06:07 | 11-0007363 | 36.590 | 52.780 | 15.990 | 36.790 | -0.200 | 6.40  | 34.44 | 6.59  | 34.1805485 |
| 14/01/2022 | 10:33:18 | 12-0170168 | 37.230 | 52.900 | 15.650 | 37.250 | -0.020 | 6.79  | 34.72 | 6.98  | 34.6332075 |
| 15/01/2022 | 06:16:51 | 10-0004889 | 35.400 | 52.190 | 16.870 | 35.320 | 0.080  | 11.26 | 31.34 | 11.45 | 31.34847   |
| 15/01/2022 | 06:30:04 | 10-0004890 | 35.160 | 51.980 | 16.900 | 35.080 | 0.080  | 10.38 | 31.44 | 10.57 | 31.445346  |
| 15/01/2022 | 10:15:34 | 12-0170177 | 34.560 | 49.970 | 16.020 | 33.950 | 0.610  | 6.65  | 31.69 | 6.84  | 32.197824  |
| 15/01/2022 | 08:56:20 | 10-0036785 | 34.440 | 51.340 | 16.920 | 34.420 | 0.020  | 7.42  | 31.87 | 7.61  | 31.95      |
| 15/01/2022 | 06:32:24 | 06-0011798 | 35.400 | 52.260 | 16.800 | 35.460 | -0.060 | 9.36  | 32.14 | 9.55  | 32.02107   |
| 15/01/2022 | 12:09:54 | 10-0036799 | 34.770 | 51.940 | 17.150 | 34.790 | -0.020 | 7.31  | 32.25 | 7.50  | 32.33      |
| 15/01/2022 | 09:04:44 | 10-0036787 | 34.910 | 51.830 | 16.920 | 34.910 | 0.000  | 7.35  | 32.34 | 7.54  | 32.2795315 |
| 15/01/2022 | 09:00:16 | 10-0036786 | 34.950 | 51.850 | 16.910 | 34.940 | 0.010  | 7.35  | 32.37 | 7.54  | 32.3165175 |
| 15/01/2022 | 09:08:12 | 10-0036788 | 35.010 | 51.850 | 16.850 | 35.000 | 0.010  | 7.34  | 32.43 | 7.53  | 32.3754975 |
| 15/01/2022 | 14:09:21 | 11-0007365 | 34.650 | 52.390 | 17.740 | 34.650 | 0.000  | 6.35  | 32.45 | 6.54  | 32.3856225 |
| 15/01/2022 | 12:12:28 | 10-0036800 | 35.170 | 51.980 | 16.790 | 35.190 | -0.020 | 7.41  | 32.58 | 7.60  | 32.66      |
| 15/01/2022 | 08:49:19 | 10-0036784 | 35.210 | 52.080 | 16.890 | 35.190 | 0.020  | 7.28  | 32.63 | 7.47  | 32.71      |
| 15/01/2022 | 08:25:04 | 21-0010962 | 35.120 | 51.170 | 16.070 | 35.100 | 0.020  | 6.97  | 32.65 | 7.16  | 32.607164  |
| 15/01/2022 | 09:18:05 | 10-0036789 | 35.190 | 52.140 | 16.840 | 35.300 | -0.110 | 7.26  | 32.74 | 7.45  | 32.5701045 |
| 15/01/2022 | 09:21:26 | 10-0036791 | 35.420 | 51.970 | 16.540 | 35.430 | -0.010 | 7.51  | 32.77 | 7.70  | 32.694431  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 15/01/2022 | 06:21:55 | 03-0009733 | 34.890 | 52.040 | 17.100 | 34.940 | -0.050 | 6.21 | 32.77 | 6.40 | 32.6587845 |
| 15/01/2022 | 06:54:14 | 21-0010961 | 35.300 | 51.360 | 16.080 | 35.280 | 0.020  | 7.08 | 32.78 | 7.27 | 32.735455  |
| 15/01/2022 | 12:06:48 | 10-0036798 | 35.380 | 51.780 | 16.380 | 35.400 | -0.020 | 7.34 | 32.80 | 7.53 | 32.88      |
| 15/01/2022 | 06:28:11 | 03-0009735 | 34.850 | 52.230 | 17.290 | 34.940 | -0.090 | 6.10 | 32.81 | 6.29 | 32.6596775 |
| 15/01/2022 | 08:45:05 | 10-0036783 | 35.430 | 52.140 | 16.640 | 35.500 | -0.070 | 7.31 | 32.91 | 7.50 | 32.99      |
| 15/01/2022 | 08:31:00 | 10-0036782 | 35.620 | 51.780 | 16.140 | 35.640 | -0.020 | 7.41 | 33.00 | 7.60 | 33.08      |
| 15/01/2022 | 14:12:22 | 11-0007366 | 35.250 | 52.380 | 17.150 | 35.230 | 0.020  | 6.33 | 33.00 | 6.52 | 32.9534625 |
| 15/01/2022 | 06:24:40 | 06-0011797 | 36.490 | 52.260 | 15.720 | 36.540 | -0.050 | 9.49 | 33.07 | 9.68 | 32.9595925 |
| 15/01/2022 | 06:25:50 | 03-0009734 | 35.300 | 52.480 | 17.190 | 35.290 | 0.010  | 6.21 | 33.10 | 6.40 | 33.042565  |
| 15/01/2022 | 06:20:25 | 06-0011796 | 36.580 | 52.350 | 15.680 | 36.670 | -0.090 | 9.69 | 33.12 | 9.88 | 32.967725  |
| 15/01/2022 | 08:28:18 | 21-0010963 | 35.650 | 50.770 | 15.090 | 35.680 | -0.030 | 7.06 | 33.16 | 7.25 | 33.0671575 |
| 15/01/2022 | 06:51:43 | 32-0020478 | 36.090 | 52.300 | 16.120 | 36.180 | -0.090 | 8.20 | 33.21 | 8.39 | 33.0638535 |
| 15/01/2022 | 08:34:10 | 21-0010964 | 35.830 | 51.750 | 15.930 | 35.820 | 0.010  | 7.22 | 33.23 | 7.41 | 33.1767885 |
| 15/01/2022 | 09:26:46 | 10-0036797 | 35.910 | 52.140 | 16.140 | 36.000 | -0.090 | 7.55 | 33.28 | 7.74 | 33.1323615 |
| 15/01/2022 | 10:12:25 | 12-0170176 | 35.750 | 52.370 | 16.660 | 35.710 | 0.040  | 6.47 | 33.40 | 6.66 | 33.3708375 |
| 15/01/2022 | 11:52:47 | 12-0170190 | 36.490 | 52.580 | 16.150 | 36.430 | 0.060  | 6.89 | 33.92 | 7.08 | 33.9083325 |
| 15/01/2022 | 11:55:37 | 12-0170191 | 36.440 | 52.570 | 16.160 | 36.410 | 0.030  | 6.69 | 33.97 | 6.88 | 33.93475   |
| 15/01/2022 | 11:48:42 | 12-0170189 | 36.610 | 52.590 | 16.020 | 36.570 | 0.040  | 6.71 | 34.12 | 6.90 | 34.0857405 |
| 15/01/2022 | 10:18:19 | 12-0170178 | 36.720 | 52.340 | 15.650 | 36.690 | 0.030  | 6.83 | 34.18 | 7.02 | 34.144092  |
| 15/01/2022 | 10:08:52 | 12-0170175 | 36.680 | 52.410 | 15.770 | 36.640 | 0.040  | 6.44 | 34.28 | 6.63 | 34.24995   |
| 16/01/2022 | 09:06:16 | 11-0066862 | 30.800 | 46.920 | 16.120 | 30.800 | 0.000  | 9.21 | 27.96 | 9.40 | 27.90634   |
| 16/01/2022 | 08:05:35 | 11-0066960 | 32.330 | 47.780 | 15.400 | 32.380 | -0.050 | 9.68 | 29.25 | 9.87 | 29.1406455 |
| 16/01/2022 | 07:59:21 | 11-0066959 | 33.030 | 51.380 | 18.290 | 33.090 | -0.060 | 9.18 | 30.05 | 9.37 | 29.9367405 |
| 16/01/2022 | 09:18:14 | 02-0041989 | 32.150 | 50.350 | 18.240 | 32.110 | 0.040  | 6.07 | 30.16 | 6.26 | 30.1390175 |
| 16/01/2022 | 09:45:48 | 02-0041985 | 32.490 | 50.290 | 17.840 | 32.450 | 0.040  | 5.86 | 30.55 | 6.05 | 30.5259795 |
| 16/01/2022 | 13:59:22 | 11-0066967 | 33.620 | 51.570 | 17.960 | 33.610 | 0.010  | 9.01 | 30.58 | 9.20 | 30.528641  |
| 16/01/2022 | 09:26:13 | 02-0041981 | 32.930 | 50.040 | 17.150 | 32.890 | 0.040  | 6.02 | 30.91 | 6.21 | 30.8866935 |
| 16/01/2022 | 13:03:16 | 11-0066966 | 34.040 | 51.950 | 17.860 | 34.090 | -0.050 | 8.86 | 31.07 | 9.05 | 30.961082  |
| 16/01/2022 | 13:21:43 | 11-0066865 | 34.260 | 52.070 | 17.800 | 34.270 | -0.010 | 9.24 | 31.10 | 9.43 | 31.030995  |
| 16/01/2022 | 09:15:16 | 11-0066965 | 34.050 | 51.960 | 17.890 | 34.070 | -0.020 | 8.58 | 31.15 | 8.77 | 31.0655175 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 16/01/2022 | 11:14:48 | 12-0170196 | 33.800 | 49.870 | 16.090 | 33.780 | 0.020  | 7.72 | 31.17 | 7.91 | 31.12811   |
| 16/01/2022 | 07:55:55 | 32-0020490 | 33.970 | 50.180 | 16.200 | 33.980 | -0.010 | 7.88 | 31.30 | 8.07 | 31.2303195 |
| 16/01/2022 | 09:41:33 | 02-0041982 | 33.490 | 50.270 | 16.850 | 33.420 | 0.070  | 6.08 | 31.39 | 6.27 | 31.3918515 |
| 16/01/2022 | 09:22:18 | 02-0041987 | 33.660 | 50.300 | 16.820 | 33.480 | 0.180  | 6.11 | 31.43 | 6.30 | 31.541103  |
| 16/01/2022 | 08:11:20 | 11-0066962 | 34.520 | 52.000 | 17.440 | 34.560 | -0.040 | 8.91 | 31.48 | 9.10 | 31.380406  |
| 16/01/2022 | 09:31:49 | 02-0041980 | 33.540 | 50.270 | 16.740 | 33.530 | 0.010  | 5.87 | 31.56 | 6.06 | 31.509153  |
| 16/01/2022 | 09:38:47 | 02-0041984 | 33.616 | 50.360 | 16.730 | 33.630 | -0.014 | 5.95 | 31.63 | 6.14 | 31.5536584 |
| 16/01/2022 | 09:48:27 | 02-0041986 | 33.690 | 50.440 | 16.710 | 33.730 | -0.040 | 5.81 | 31.77 | 6.00 | 31.6702845 |
| 16/01/2022 | 14:29:20 | 05-0106609 | 34.150 | 52.140 | 18.000 | 34.140 | 0.010  | 6.88 | 31.79 | 7.07 | 31.7373025 |
| 16/01/2022 | 09:29:10 | 02-0041990 | 33.850 | 50.330 | 16.520 | 33.810 | 0.040  | 5.94 | 31.80 | 6.13 | 31.7766875 |
| 16/01/2022 | 13:53:39 | 05-0106603 | 34.320 | 52.060 | 17.740 | 34.320 | 0.000  | 6.82 | 31.98 | 7.01 | 31.915884  |
| 16/01/2022 | 14:15:51 | 10-0036809 | 34.610 | 52.000 | 17.380 | 34.620 | -0.010 | 7.61 | 31.99 | 7.80 | 32.07      |
| 16/01/2022 | 14:05:17 | 05-0106606 | 34.490 | 52.000 | 17.600 | 34.400 | 0.090  | 6.80 | 32.06 | 6.99 | 32.0808735 |
| 16/01/2022 | 07:01:13 | 10-0036807 | 34.840 | 51.940 | 17.110 | 34.830 | 0.010  | 7.43 | 32.24 | 7.62 | 32.186934  |
| 16/01/2022 | 14:02:25 | 11-0066968 | 35.520 | 51.950 | 16.370 | 35.580 | -0.060 | 9.18 | 32.31 | 9.37 | 32.193552  |
| 16/01/2022 | 07:53:01 | 10-0036804 | 34.850 | 51.750 | 16.890 | 34.860 | -0.010 | 7.27 | 32.33 | 7.46 | 32.2519325 |
| 16/01/2022 | 09:13:06 | 11-0066964 | 35.410 | 52.130 | 16.740 | 35.390 | 0.020  | 8.50 | 32.38 | 8.69 | 32.3346415 |
| 16/01/2022 | 14:13:13 | 10-0036808 | 35.000 | 51.750 | 16.770 | 34.980 | 0.020  | 7.37 | 32.40 | 7.56 | 32.48      |
| 16/01/2022 | 14:21:38 | 10-0036810 | 35.000 | 51.950 | 16.960 | 34.990 | 0.010  | 7.34 | 32.42 | 7.53 | 32.50      |
| 16/01/2022 | 13:15:49 | 11-0066863 | 35.700 | 52.140 | 16.450 | 35.690 | 0.010  | 8.96 | 32.49 | 9.15 | 32.435235  |
| 16/01/2022 | 06:44:02 | 10-0036805 | 35.130 | 51.890 | 16.770 | 35.120 | 0.010  | 7.43 | 32.51 | 7.62 | 32.4548505 |
| 16/01/2022 | 14:24:57 | 05-0106608 | 34.950 | 52.160 | 17.180 | 34.980 | -0.030 | 6.84 | 32.59 | 7.03 | 32.4947625 |
| 16/01/2022 | 13:19:08 | 11-0066864 | 36.030 | 52.120 | 16.130 | 35.990 | 0.040  | 9.27 | 32.65 | 9.46 | 32.6233635 |
| 16/01/2022 | 13:56:39 | 05-0106604 | 35.100 | 51.950 | 16.880 | 35.070 | 0.030  | 6.74 | 32.71 | 6.93 | 32.669325  |
| 16/01/2022 | 09:10:33 | 11-0066963 | 36.030 | 51.870 | 15.780 | 36.090 | -0.060 | 8.77 | 32.93 | 8.96 | 32.8035135 |
| 16/01/2022 | 14:09:53 | 11-0066974 | 36.300 | 52.250 | 15.950 | 36.300 | 0.000  | 9.11 | 32.99 | 9.30 | 32.925915  |
| 16/01/2022 | 08:08:16 | 11-0066961 | 35.960 | 51.530 | 15.520 | 36.010 | -0.050 | 8.30 | 33.02 | 8.49 | 32.908794  |
| 16/01/2022 | 07:24:21 | 32-0020484 | 36.070 | 52.170 | 16.080 | 36.090 | -0.020 | 7.98 | 33.21 | 8.17 | 33.1248845 |
| 16/01/2022 | 11:23:21 | 12-0170198 | 35.910 | 52.240 | 16.350 | 35.890 | 0.020  | 6.75 | 33.47 | 6.94 | 33.4196415 |
| 16/01/2022 | 08:56:02 | 32-0020488 | 36.360 | 52.170 | 15.810 | 36.360 | 0.000  | 7.93 | 33.48 | 8.12 | 33.409386  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 16/01/2022 | 08:14:43 | 32-0020485 | 36.650 | 52.270 | 15.650 | 36.620 | 0.030  | 7.98 | 33.70 | 8.17 | 33.6575275 |
| 16/01/2022 | 13:50:47 | 05-0106602 | 36.280 | 52.070 | 15.830 | 36.240 | 0.040  | 6.84 | 33.76 | 7.03 | 33.73133   |
| 16/01/2022 | 11:20:33 | 12-0170197 | 36.560 | 52.200 | 15.690 | 36.510 | 0.050  | 7.47 | 33.78 | 7.66 | 33.761332  |
| 16/01/2022 | 11:09:28 | 12-0170192 | 36.530 | 52.340 | 15.830 | 36.510 | 0.020  | 6.77 | 34.04 | 6.96 | 33.9893385 |
| 16/01/2022 | 14:07:29 | 05-0106607 | 36.500 | 52.090 | 15.620 | 36.470 | 0.030  | 6.66 | 34.04 | 6.85 | 34.001575  |
| 16/01/2022 | 08:53:31 | 32-0020486 | 37.060 | 52.250 | 15.240 | 37.010 | 0.050  | 8.02 | 34.04 | 8.21 | 34.019227  |
| 16/01/2022 | 08:02:30 | 11-0007368 | 36.250 | 52.740 | 16.410 | 36.330 | -0.080 | 6.25 | 34.06 | 6.44 | 33.9173125 |
| 16/01/2022 | 07:21:58 | 32-0020489 | 37.160 | 52.310 | 15.110 | 37.200 | -0.040 | 8.12 | 34.18 | 8.31 | 34.073862  |
| 16/01/2022 | 11:17:32 | 12-0170193 | 36.780 | 52.250 | 15.510 | 36.740 | 0.040  | 6.93 | 34.19 | 7.12 | 34.163103  |
| 16/01/2022 | 11:25:46 | 12-0170195 | 36.780 | 52.160 | 15.420 | 36.740 | 0.040  | 6.60 | 34.32 | 6.79 | 34.284477  |
| 16/01/2022 | 11:12:07 | 12-0170194 | 36.830 | 52.360 | 15.550 | 36.810 | 0.020  | 6.70 | 34.34 | 6.89 | 34.2942545 |
| 17/01/2022 | 13:58:37 | 11-0066987 | 34.320 | 52.180 | 17.860 | 34.320 | 0.000  | 8.97 | 31.24 | 9.16 | 31.178004  |
| 17/01/2022 | 08:00:13 | 02-0041983 | 33.700 | 50.250 | 16.580 | 33.670 | 0.030  | 6.04 | 31.64 | 6.23 | 31.602175  |
| 17/01/2022 | 13:53:53 | 11-0066866 | 34.960 | 52.020 | 17.070 | 34.950 | 0.010  | 9.36 | 31.68 | 9.55 | 31.623068  |
| 17/01/2022 | 13:08:50 | 11-0066986 | 34.920 | 51.960 | 17.000 | 34.960 | -0.040 | 9.14 | 31.77 | 9.33 | 31.66371   |
| 17/01/2022 | 14:40:01 | 11-0066993 | 35.350 | 51.700 | 16.700 | 35.000 | 0.350  | 9.05 | 31.83 | 9.24 | 32.0854275 |
| 17/01/2022 | 14:36:44 | 11-0066990 | 35.040 | 51.970 | 16.890 | 35.080 | -0.040 | 9.14 | 31.87 | 9.33 | 31.77252   |
| 17/01/2022 | 13:56:31 | 11-0066867 | 35.180 | 52.210 | 17.000 | 35.210 | -0.030 | 9.44 | 31.89 | 9.63 | 31.793925  |
| 17/01/2022 | 14:08:48 | 11-0066868 | 35.410 | 52.120 | 16.700 | 35.420 | -0.010 | 9.39 | 32.09 | 9.58 | 32.0194925 |
| 17/01/2022 | 14:03:56 | 11-0066989 | 35.040 | 52.050 | 16.600 | 35.450 | -0.410 | 9.12 | 32.22 | 9.31 | 31.779528  |
| 17/01/2022 | 07:57:11 | 11-0066978 | 35.480 | 52.100 | 16.580 | 35.520 | -0.040 | 8.99 | 32.33 | 9.18 | 32.22471   |
| 17/01/2022 | 13:03:06 | 11-0066979 | 35.530 | 52.050 | 16.480 | 35.570 | -0.040 | 8.99 | 32.37 | 9.18 | 32.2701225 |
| 17/01/2022 | 07:52:44 | 11-0066977 | 35.580 | 52.020 | 16.400 | 35.620 | -0.040 | 8.86 | 32.46 | 9.05 | 32.361789  |
| 17/01/2022 | 13:13:25 | 11-0066988 | 35.690 | 52.210 | 16.470 | 35.740 | -0.050 | 9.10 | 32.49 | 9.29 | 32.3761835 |
| 17/01/2022 | 07:18:01 | 21-0010969 | 35.160 | 51.130 | 16.030 | 35.100 | 0.060  | 7.39 | 32.51 | 7.58 | 32.49663   |
| 17/01/2022 | 13:16:06 | 11-0066994 | 35.670 | 52.130 | 16.450 | 35.680 | -0.010 | 8.83 | 32.53 | 9.02 | 32.4543495 |
| 17/01/2022 | 06:58:53 | 10-0036806 | 35.090 | 51.950 | 16.850 | 35.100 | -0.010 | 7.28 | 32.55 | 7.47 | 32.63      |
| 17/01/2022 | 08:03:15 | 02-0041979 | 34.640 | 50.320 | 15.700 | 34.620 | 0.020  | 5.92 | 32.57 | 6.11 | 32.525228  |
| 17/01/2022 | 07:13:59 | 21-0010968 | 35.200 | 51.130 | 15.950 | 35.180 | 0.020  | 7.29 | 32.62 | 7.48 | 32.5688    |
| 17/01/2022 | 07:03:03 | 21-0010965 | 35.550 | 51.630 | 16.110 | 35.520 | 0.030  | 7.26 | 32.94 | 7.45 | 32.9033025 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 17/01/2022 | 07:20:42 | 21-0010970 | 35.690 | 51.900 | 16.250 | 35.650 | 0.040  | 7.37 | 33.02 | 7.56 | 32.9936205 |
| 17/01/2022 | 07:11:16 | 21-0010967 | 35.890 | 52.170 | 16.290 | 35.880 | 0.010  | 7.24 | 33.28 | 7.43 | 33.2251675 |
| 17/01/2022 | 09:41:58 | 12-0170221 | 36.540 | 52.680 | 16.160 | 36.520 | 0.020  | 8.09 | 33.57 | 8.28 | 33.516315  |
| 17/01/2022 | 09:38:37 | 12-0170220 | 36.630 | 52.640 | 16.070 | 36.570 | 0.060  | 8.13 | 33.60 | 8.32 | 33.5842155 |
| 17/01/2022 | 07:07:28 | 21-0010966 | 36.330 | 51.360 | 15.000 | 36.360 | -0.030 | 7.38 | 33.68 | 7.57 | 33.5816355 |
| 17/01/2022 | 08:46:38 | 12-0170217 | 36.860 | 52.610 | 15.760 | 36.850 | 0.010  | 8.29 | 33.80 | 8.48 | 33.736115  |
| 17/01/2022 | 08:43:51 | 12-0170218 | 37.140 | 52.590 | 15.510 | 37.080 | 0.060  | 8.19 | 34.04 | 8.38 | 34.029525  |
| 18/01/2022 | 12:09:42 | 11-0067033 | 29.530 | 47.970 | 18.400 | 29.570 | -0.040 | 8.71 | 26.99 | 8.90 | 26.9033065 |
| 18/01/2022 | 09:09:44 | 21-0010974 | 33.520 | 49.780 | 16.220 | 33.560 | -0.040 | 7.18 | 31.15 | 7.37 | 31.051252  |
| 18/01/2022 | 08:20:08 | 11-0067032 | 34.260 | 52.030 | 17.620 | 34.410 | -0.150 | 8.87 | 31.36 | 9.06 | 31.157757  |
| 18/01/2022 | 07:03:44 | 10-0036814 | 33.940 | 51.880 | 17.940 | 33.940 | 0.000  | 7.33 | 31.45 | 7.52 | 31.53      |
| 18/01/2022 | 07:56:41 | 11-0066997 | 34.510 | 51.990 | 17.430 | 34.560 | -0.050 | 8.86 | 31.50 | 9.05 | 31.3885705 |
| 18/01/2022 | 10:07:11 | 03-0053907 | 34.490 | 51.400 | 16.850 | 34.550 | -0.060 | 8.60 | 31.58 | 8.79 | 31.4600535 |
| 18/01/2022 | 12:42:11 | 10-0036819 | 34.220 | 51.380 | 17.110 | 34.270 | -0.050 | 7.29 | 31.77 | 7.48 | 31.85      |
| 18/01/2022 | 10:14:11 | 03-0053908 | 34.680 | 52.180 | 17.410 | 34.770 | -0.090 | 8.61 | 31.78 | 8.80 | 31.629894  |
| 18/01/2022 | 10:17:05 | 03-0053915 | 35.070 | 51.650 | 16.520 | 35.130 | -0.060 | 8.99 | 31.97 | 9.18 | 31.8523275 |
| 18/01/2022 | 12:29:44 | 10-0036818 | 34.600 | 51.600 | 17.030 | 34.570 | 0.030  | 7.28 | 32.05 | 7.47 | 32.13      |
| 18/01/2022 | 12:21:34 | 10-0036816 | 34.630 | 51.690 | 17.050 | 34.640 | -0.010 | 7.23 | 32.14 | 7.42 | 32.22      |
| 18/01/2022 | 12:27:01 | 10-0036817 | 34.770 | 51.860 | 16.990 | 34.870 | -0.100 | 7.25 | 32.34 | 7.44 | 32.42      |
| 18/01/2022 | 12:45:42 | 10-0036821 | 34.830 | 51.730 | 16.830 | 34.900 | -0.070 | 7.17 | 32.40 | 7.36 | 32.2682535 |
| 18/01/2022 | 12:13:58 | 11-0067035 | 35.760 | 52.170 | 16.340 | 35.830 | -0.070 | 8.92 | 32.63 | 9.11 | 32.504052  |
| 18/01/2022 | 09:25:31 | 21-0010977 | 35.170 | 51.380 | 16.140 | 35.240 | -0.070 | 7.34 | 32.65 | 7.53 | 32.5234575 |
| 18/01/2022 | 08:00:03 | 11-0066998 | 35.780 | 52.070 | 16.180 | 35.890 | -0.110 | 8.97 | 32.67 | 9.16 | 32.504341  |
| 18/01/2022 | 07:18:25 | 11-0066999 | 35.630 | 52.210 | 16.480 | 35.730 | -0.100 | 8.56 | 32.67 | 8.75 | 32.5141565 |
| 18/01/2022 | 12:44:00 | 10-0036820 | 35.210 | 51.800 | 16.560 | 35.240 | -0.030 | 7.19 | 32.71 | 7.38 | 32.6132625 |
| 18/01/2022 | 12:18:54 | 11-0067036 | 35.810 | 52.110 | 16.180 | 35.930 | -0.120 | 8.93 | 32.72 | 9.12 | 32.5459185 |
| 18/01/2022 | 09:28:58 | 21-0010978 | 35.390 | 51.650 | 16.260 | 35.390 | 0.000  | 7.25 | 32.82 | 7.44 | 32.7587535 |
| 18/01/2022 | 09:11:24 | 21-0010975 | 35.440 | 51.400 | 15.910 | 35.490 | -0.050 | 7.22 | 32.93 | 7.41 | 32.815668  |
| 18/01/2022 | 07:15:24 | 21-0010971 | 35.690 | 51.850 | 16.120 | 35.730 | -0.040 | 7.45 | 33.07 | 7.64 | 32.9650685 |
| 18/01/2022 | 09:02:14 | 21-0010973 | 35.500 | 51.850 | 16.190 | 35.660 | -0.160 | 7.08 | 33.14 | 7.27 | 32.920925  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 18/01/2022 | 07:50:20 | 11-0007369 | 35.520 | 52.450 | 16.780 | 35.670 | -0.150 | 6.63 | 33.31 | 6.82 | 33.099312  |
| 18/01/2022 | 06:59:30 | 10-0036813 | 35.970 | 52.110 | 16.120 | 35.990 | -0.020 | 7.25 | 33.38 | 7.44 | 33.46      |
| 18/01/2022 | 07:07:35 | 10-0036815 | 36.150 | 52.050 | 15.910 | 36.140 | 0.010  | 7.28 | 33.51 | 7.47 | 33.4514025 |
| 18/01/2022 | 09:15:56 | 21-0010976 | 36.110 | 51.390 | 15.230 | 36.160 | -0.050 | 7.25 | 33.54 | 7.44 | 33.4252215 |
| 18/01/2022 | 07:16:30 | 32-0020493 | 36.660 | 52.290 | 15.640 | 36.650 | 0.010  | 8.12 | 33.67 | 8.31 | 33.615387  |
| 18/01/2022 | 09:36:24 | 12-0170219 | 37.020 | 52.670 | 15.580 | 37.090 | -0.070 | 8.76 | 33.84 | 8.95 | 33.708561  |
| 18/01/2022 | 07:12:46 | 32-0020491 | 36.970 | 52.300 | 15.380 | 36.920 | 0.050  | 8.17 | 33.90 | 8.36 | 33.8811565 |
| 18/01/2022 | 08:53:31 | 12-0170236 | 36.930 | 52.720 | 15.750 | 36.970 | -0.040 | 7.97 | 34.02 | 8.16 | 33.9183585 |
| 18/01/2022 | 07:51:56 | 32-0020492 | 37.120 | 52.280 | 15.170 | 37.110 | 0.010  | 8.20 | 34.07 | 8.39 | 34.007488  |
| 18/01/2022 | 09:59:31 | 12-0170238 | 37.080 | 52.750 | 15.560 | 37.190 | -0.110 | 7.94 | 34.24 | 8.13 | 34.06725   |
| 18/01/2022 | 07:54:10 | 32-0020494 | 37.070 | 52.240 | 15.050 | 37.190 | -0.120 | 7.81 | 34.29 | 8.00 | 34.1062535 |
| 18/01/2022 | 08:57:08 | 12-0170237 | 37.210 | 52.710 | 15.430 | 37.280 | -0.070 | 7.75 | 34.39 | 7.94 | 34.2573865 |
| 18/01/2022 | 09:39:40 | 12-0170235 | 37.260 | 52.690 | 15.380 | 37.310 | -0.050 | 7.20 | 34.62 | 7.39 | 34.508349  |
| 19/01/2022 | 14:26:07 | 05-0106660 | 34.030 | 52.180 | 18.090 | 34.090 | -0.060 | 7.22 | 31.63 | 7.41 | 31.5100785 |
| 19/01/2022 | 14:21:05 | 05-0106653 | 34.070 | 51.900 | 17.810 | 34.090 | 1.340  | 6.98 | 31.71 | 7.17 | 31.6288845 |
| 19/01/2022 | 13:26:54 | 11-0007376 | 34.350 | 52.160 | 17.740 | 34.420 | -0.070 | 6.26 | 32.27 | 6.45 | 32.1361425 |
| 19/01/2022 | 08:32:52 | 10-0036823 | 35.030 | 51.820 | 16.790 | 35.030 | 0.000  | 7.44 | 32.42 | 7.63 | 32.3589625 |
| 19/01/2022 | 08:41:00 | 05-0106650 | 34.750 | 51.540 | 16.680 | 34.860 | -0.110 | 6.90 | 32.46 | 7.09 | 32.2879625 |
| 19/01/2022 | 08:37:36 | 10-0036825 | 34.990 | 52.050 | 16.990 | 35.060 | -0.070 | 7.39 | 32.47 | 7.58 | 32.3395075 |
| 19/01/2022 | 08:40:10 | 05-0106648 | 34.820 | 52.030 | 17.190 | 34.840 | -0.020 | 6.78 | 32.48 | 6.97 | 32.394787  |
| 19/01/2022 | 14:15:26 | 10-0036828 | 35.050 | 51.870 | 16.790 | 35.080 | -0.030 | 7.40 | 32.48 | 7.59 | 32.56      |
| 19/01/2022 | 06:48:20 | 21-0010979 | 35.180 | 51.250 | 16.110 | 35.140 | 0.040  | 7.43 | 32.53 | 7.62 | 32.501043  |
| 19/01/2022 | 14:23:03 | 05-0106654 | 35.010 | 52.070 | 17.010 | 35.060 | -0.050 | 6.98 | 32.61 | 7.17 | 32.5015335 |
| 19/01/2022 | 13:22:19 | 11-0007370 | 34.970 | 52.720 | 17.660 | 35.060 | -0.090 | 6.84 | 32.66 | 7.03 | 32.5133575 |
| 19/01/2022 | 08:32:13 | 10-0036822 | 35.240 | 52.040 | 16.710 | 35.330 | -0.090 | 7.12 | 32.82 | 7.31 | 32.665718  |
| 19/01/2022 | 14:18:51 | 10-0036829 | 35.430 | 52.020 | 16.540 | 35.480 | -0.050 | 7.43 | 32.84 | 7.62 | 32.92      |
| 19/01/2022 | 06:41:50 | 32-0020495 | 35.750 | 52.150 | 16.410 | 35.740 | 0.010  | 8.06 | 32.86 | 8.25 | 32.8024125 |
| 19/01/2022 | 08:34:56 | 10-0036824 | 35.440 | 52.140 | 16.630 | 35.510 | -0.070 | 7.39 | 32.89 | 7.58 | 32.75542   |
| 19/01/2022 | 06:51:35 | 21-0010980 | 35.580 | 51.870 | 16.340 | 35.530 | 0.050  | 7.43 | 32.89 | 7.62 | 32.870583  |
| 19/01/2022 | 14:14:05 | 10-0036827 | 35.550 | 52.060 | 16.490 | 35.570 | -0.020 | 7.48 | 32.91 | 7.67 | 32.99      |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 19/01/2022 | 14:11:56 | 10-0036826 | 35.460 | 51.860 | 16.330 | 35.530 | -0.070 | 7.24  | 32.96 | 7.43  | 33.04      |
| 19/01/2022 | 07:00:10 | 21-0010981 | 35.850 | 51.730 | 15.900 | 35.830 | 0.020  | 7.52  | 33.14 | 7.71  | 33.0877575 |
| 19/01/2022 | 07:06:35 | 32-0020497 | 36.140 | 52.230 | 16.110 | 36.120 | 0.020  | 7.98  | 33.24 | 8.17  | 33.189169  |
| 19/01/2022 | 13:29:33 | 11-0007377 | 35.270 | 52.390 | 16.980 | 35.410 | -0.140 | 5.96  | 33.30 | 6.15  | 33.1026585 |
| 19/01/2022 | 14:25:38 | 05-0106659 | 36.030 | 52.220 | 16.060 | 36.160 | -0.130 | 7.08  | 33.60 | 7.27  | 33.4124205 |
| 19/01/2022 | 06:45:42 | 32-0020496 | 36.890 | 51.990 | 15.090 | 36.900 | -0.010 | 8.24  | 33.86 | 8.43  | 33.7820175 |
| 19/01/2022 | 07:03:04 | 32-0020498 | 36.910 | 52.230 | 15.350 | 36.880 | 0.030  | 8.09  | 33.90 | 8.28  | 33.8556975 |
| 19/01/2022 | 09:41:32 | 12-0170250 | 37.140 | 52.740 | 15.540 | 37.200 | -0.060 | 8.47  | 34.05 | 8.66  | 33.9255533 |
| 19/01/2022 | 09:37:31 | 12-0170248 | 37.120 | 52.720 | 15.540 | 37.180 | -0.060 | 7.62  | 34.35 | 7.81  | 34.222784  |
| 19/01/2022 | 09:39:08 | 12-0170249 | 37.230 | 52.620 | 15.410 | 37.210 | 0.020  | 7.32  | 34.49 | 7.51  | 34.4358885 |
| 20/01/2022 | 13:02:52 | 05-0106672 | 32.350 | 47.810 | 15.390 | 32.420 | -0.070 | 7.32  | 30.05 | 7.51  | 29.9221325 |
| 20/01/2022 | 12:59:46 | 05-0106671 | 33.280 | 51.680 | 18.310 | 33.370 | -0.090 | 7.32  | 30.93 | 7.51  | 30.782336  |
| 20/01/2022 | 13:18:36 | 05-0106677 | 33.350 | 51.440 | 18.120 | 33.320 | 0.030  | 7.14  | 30.94 | 7.33  | 30.9071125 |
| 20/01/2022 | 06:59:43 | 10-0004892 | 34.770 | 52.280 | 17.490 | 34.790 | -0.020 | 10.76 | 31.05 | 10.95 | 30.9644235 |
| 20/01/2022 | 13:06:58 | 11-0067059 | 34.390 | 51.570 | 17.140 | 34.430 | -0.040 | 9.03  | 31.32 | 9.22  | 31.2209615 |
| 20/01/2022 | 06:49:18 | 10-0004893 | 35.340 | 52.190 | 16.870 | 35.320 | 0.020  | 10.80 | 31.51 | 10.99 | 31.457901  |
| 20/01/2022 | 13:10:36 | 05-0106678 | 34.140 | 51.590 | 17.470 | 34.120 | 0.020  | 7.34  | 31.62 | 7.53  | 31.570965  |
| 20/01/2022 | 06:51:57 | 10-0036833 | 34.210 | 51.800 | 17.580 | 34.220 | -0.010 | 7.37  | 31.70 | 7.56  | 31.6254345 |
| 20/01/2022 | 14:30:31 | 10-0036846 | 34.890 | 51.600 | 16.720 | 34.880 | 0.010  | 7.73  | 32.18 | 7.92  | 32.26      |
| 20/01/2022 | 06:54:00 | 10-0036832 | 34.810 | 52.100 | 17.200 | 34.900 | -0.090 | 7.64  | 32.23 | 7.83  | 32.31      |
| 20/01/2022 | 14:29:35 | 10-0036847 | 34.970 | 51.810 | 16.730 | 35.080 | -0.110 | 7.80  | 32.34 | 7.99  | 32.1776455 |
| 20/01/2022 | 13:05:14 | 11-0067058 | 35.610 | 52.080 | 16.490 | 35.590 | 0.020  | 8.96  | 32.40 | 9.15  | 32.3534655 |
| 20/01/2022 | 14:04:10 | 10-0036849 | 35.140 | 52.180 | 16.910 | 35.270 | -0.130 | 7.60  | 32.59 | 7.79  | 32.404351  |
| 20/01/2022 | 07:36:38 | 21-0010984 | 35.230 | 51.600 | 16.380 | 35.220 | 0.010  | 7.44  | 32.60 | 7.63  | 32.5437125 |
| 20/01/2022 | 06:57:00 | 10-0036837 | 35.030 | 52.220 | 17.070 | 35.150 | -0.120 | 7.13  | 32.64 | 7.32  | 32.4675555 |
| 20/01/2022 | 06:55:19 | 10-0036834 | 35.320 | 51.990 | 16.660 | 35.330 | -0.010 | 7.28  | 32.76 | 7.47  | 32.683362  |
| 20/01/2022 | 06:47:51 | 21-0010982 | 35.420 | 51.340 | 15.900 | 35.440 | -0.020 | 7.45  | 32.80 | 7.64  | 32.715683  |
| 20/01/2022 | 09:15:59 | 05-0106664 | 35.310 | 52.030 | 16.620 | 35.410 | -0.100 | 7.29  | 32.83 | 7.48  | 32.6705775 |
| 20/01/2022 | 07:35:04 | 10-0036830 | 35.490 | 52.270 | 16.590 | 35.680 | -0.190 | 7.69  | 32.94 | 7.88  | 33.02      |
| 20/01/2022 | 07:42:04 | 21-0010985 | 35.570 | 51.690 | 16.020 | 35.670 | -0.100 | 7.37  | 33.04 | 7.56  | 32.8826865 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 20/01/2022 | 13:09:39 | 11-0067060 | 36.260 | 52.220 | 15.940 | 36.280 | -0.020 | 8.71 | 33.12 | 8.90 | 33.034673  |
| 20/01/2022 | 07:31:10 | 32-0020500 | 36.060 | 52.290 | 16.250 | 36.040 | 0.020  | 7.98 | 33.16 | 8.17 | 33.115701  |
| 20/01/2022 | 13:17:36 | 05-0106673 | 35.880 | 52.090 | 16.130 | 35.960 | -0.080 | 7.19 | 33.37 | 7.38 | 33.23385   |
| 20/01/2022 | 14:04:50 | 10-0036848 | 36.110 | 51.990 | 15.840 | 36.150 | -0.040 | 7.59 | 33.41 | 7.78 | 33.3024475 |
| 20/01/2022 | 07:29:33 | 21-0010983 | 36.170 | 51.520 | 15.240 | 36.280 | -0.110 | 7.37 | 33.61 | 7.56 | 33.4373565 |
| 20/01/2022 | 09:13:23 | 05-0106665 | 36.100 | 52.200 | 16.010 | 36.190 | -0.090 | 7.01 | 33.65 | 7.20 | 33.502605  |
| 20/01/2022 | 09:43:52 | 12-0170262 | 36.330 | 52.740 | 16.400 | 36.340 | -0.010 | 7.03 | 33.79 | 7.22 | 33.7087905 |
| 20/01/2022 | 06:44:55 | 32-0020499 | 37.110 | 52.360 | 15.120 | 37.240 | -0.130 | 8.07 | 34.24 | 8.26 | 34.0465695 |
| 20/01/2022 | 09:40:59 | 12-0170263 | 37.070 | 52.650 | 15.630 | 37.020 | 0.050  | 7.10 | 34.39 | 7.29 | 34.3694505 |
| 20/01/2022 | 09:38:17 | 12-0170264 | 37.270 | 52.740 | 15.410 | 37.330 | -0.060 | 6.61 | 34.86 | 6.80 | 34.7375035 |
| 21/01/2022 | 12:58:41 | 10-0036860 | 29.470 | 47.800 | 18.270 | 29.530 | -0.060 | 7.64 | 27.27 | 7.83 | 27.1639725 |
| 21/01/2022 | 07:08:25 | 10-0036856 | 31.720 | 50.120 | 18.380 | 31.740 | -0.020 | 7.62 | 29.32 | 7.81 | 29.244254  |
| 21/01/2022 | 09:38:35 | 04-0056658 | 32.730 | 50.410 | 17.620 | 32.790 | -0.060 | 7.62 | 30.29 | 7.81 | 30.1754235 |
| 21/01/2022 | 12:12:58 | 10-0036858 | 33.880 | 51.830 | 17.870 | 33.960 | -0.080 | 7.52 | 31.41 | 7.71 | 31.49      |
| 21/01/2022 | 08:58:20 | 04-0056657 | 34.140 | 51.600 | 17.440 | 34.160 | -0.020 | 7.70 | 31.53 | 7.89 | 31.448061  |
| 21/01/2022 | 12:24:47 | 04-0056661 | 34.350 | 51.990 | 17.590 | 34.400 | -0.050 | 8.02 | 31.64 | 8.21 | 31.5315825 |
| 21/01/2022 | 08:52:56 | 04-0056656 | 34.880 | 52.200 | 17.290 | 34.910 | -0.030 | 7.82 | 32.18 | 8.01 | 32.087856  |
| 21/01/2022 | 12:29:00 | 11-0067069 | 35.150 | 52.290 | 17.020 | 35.270 | -0.120 | 8.72 | 32.19 | 8.91 | 32.0198925 |
| 21/01/2022 | 09:01:46 | 04-0056659 | 34.950 | 51.810 | 16.840 | 34.970 | -0.020 | 7.74 | 32.26 | 7.93 | 32.1802125 |
| 21/01/2022 | 12:28:00 | 10-0036857 | 34.960 | 51.920 | 16.980 | 34.940 | 0.020  | 7.41 | 32.35 | 7.60 | 32.304788  |
| 21/01/2022 | 07:06:00 | 11-0067072 | 35.550 | 51.920 | 16.270 | 35.650 | -0.100 | 8.86 | 32.49 | 9.05 | 32.3345025 |
| 21/01/2022 | 07:05:09 | 11-0007378 | 34.820 | 52.680 | 17.830 | 34.850 | -0.030 | 6.44 | 32.61 | 6.63 | 32.513175  |
| 21/01/2022 | 12:15:33 | 10-0036859 | 35.370 | 51.890 | 16.560 | 35.330 | 0.040  | 7.61 | 32.64 | 7.80 | 32.72      |
| 21/01/2022 | 12:44:03 | 11-0067070 | 35.680 | 52.270 | 16.490 | 35.780 | -0.100 | 8.75 | 32.65 | 8.94 | 32.491992  |
| 21/01/2022 | 07:01:07 | 21-0010987 | 35.270 | 51.580 | 16.350 | 35.230 | 0.040  | 7.06 | 32.74 | 7.25 | 32.7146885 |
| 21/01/2022 | 07:11:35 | 21-0010990 | 35.320 | 51.650 | 16.320 | 35.330 | -0.010 | 7.17 | 32.80 | 7.36 | 32.722214  |
| 21/01/2022 | 08:40:13 | 11-0067073 | 35.950 | 52.160 | 16.140 | 36.020 | -0.070 | 8.76 | 32.87 | 8.95 | 32.7342725 |
| 21/01/2022 | 12:47:07 | 11-0067068 | 36.160 | 52.250 | 16.000 | 36.250 | -0.090 | 8.73 | 33.09 | 8.92 | 32.936336  |
| 21/01/2022 | 08:46:17 | 04-0056655 | 35.930 | 52.100 | 16.150 | 35.950 | -0.020 | 7.78 | 33.15 | 7.97 | 33.0681755 |
| 21/01/2022 | 07:20:07 | 21-0010992 | 35.590 | 51.840 | 16.150 | 35.690 | -0.100 | 6.56 | 33.35 | 6.75 | 33.1894545 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|
| 21/01/2022 | 09:08:36 | 04-0056660 | 36.110 | 52.170 | 16.010 | 36.160 | -0.050 | 7.58 | 33.42 | 7.77  | 33.3060585 |
| 21/01/2022 | 07:02:06 | 21-0010989 | 36.040 | 52.010 | 15.900 | 36.110 | -0.070 | 7.13 | 33.54 | 7.32  | 33.403674  |
| 21/01/2022 | 07:18:04 | 21-0010991 | 36.020 | 51.960 | 15.920 | 36.040 | -0.020 | 6.76 | 33.60 | 6.95  | 33.518411  |
| 21/01/2022 | 07:16:59 | 21-0010993 | 36.050 | 52.080 | 15.960 | 36.120 | -0.070 | 6.91 | 33.62 | 7.10  | 33.4922525 |
| 21/01/2022 | 07:09:18 | 21-0010988 | 36.180 | 52.340 | 15.940 | 36.400 | -0.220 | 7.30 | 33.74 | 7.49  | 33.471927  |
| 21/01/2022 | 11:14:06 | 12-0170286 | 36.500 | 52.700 | 16.180 | 36.520 | -0.020 | 7.06 | 33.94 | 7.25  | 33.855575  |
| 21/01/2022 | 11:04:52 | 12-0170287 | 36.580 | 52.740 | 16.070 | 36.670 | -0.090 | 6.88 | 34.15 | 7.07  | 33.995623  |
| 21/01/2022 | 06:58:14 | 21-0010986 | 36.780 | 51.810 | 15.050 | 36.760 | 0.020  | 6.92 | 34.22 | 7.11  | 34.166781  |
| 21/01/2022 | 11:09:15 | 12-0170288 | 36.670 | 52.730 | 16.000 | 36.730 | -0.060 | 6.76 | 34.25 | 6.95  | 34.1232685 |
| 22/01/2022 | 12:51:19 | 05-0106706 | 29.210 | 47.650 | 18.490 | 29.160 | 0.050  | 7.05 | 27.10 | 7.24  | 27.0966565 |
| 22/01/2022 | 12:52:20 | 05-0106708 | 29.340 | 47.720 | 18.340 | 29.380 | -0.040 | 6.98 | 27.33 | 7.17  | 27.237789  |
| 22/01/2022 | 10:01:12 | 16-0067326 | 32.880 | 50.650 | 17.460 | 33.190 | -0.310 | 8.83 | 30.26 | 9.02  | 29.915868  |
| 22/01/2022 | 10:04:23 | 16-0067327 | 32.790 | 50.990 | 17.740 | 33.250 | -0.460 | 8.88 | 30.30 | 9.07  | 29.8175865 |
| 22/01/2022 | 08:56:19 | 05-0106699 | 33.050 | 51.530 | 18.490 | 33.040 | 0.010  | 6.89 | 30.76 | 7.08  | 30.7117125 |
| 22/01/2022 | 13:04:09 | 11-0066869 | 34.350 | 52.250 | 17.870 | 34.380 | -0.030 | 8.20 | 31.56 | 8.39  | 31.4697525 |
| 22/01/2022 | 13:24:38 | 11-0066871 | 34.570 | 52.330 | 17.750 | 34.580 | -0.010 | 8.72 | 31.57 | 8.91  | 31.4915415 |
| 22/01/2022 | 09:48:13 | 16-0067324 | 34.140 | 51.820 | 17.200 | 34.620 | -0.480 | 8.64 | 31.63 | 8.83  | 31.127145  |
| 22/01/2022 | 11:47:59 | 05-0106701 | 34.370 | 51.650 | 17.330 | 34.320 | 0.050  | 6.87 | 31.96 | 7.06  | 31.9451965 |
| 22/01/2022 | 07:02:25 | 16-0067317 | 34.550 | 51.740 | 16.600 | 35.140 | -0.590 | 8.82 | 32.04 | 9.01  | 31.4387725 |
| 22/01/2022 | 12:57:11 | 03-0054006 | 35.400 | 52.570 | 17.130 | 35.440 | -0.040 | 9.33 | 32.13 | 9.52  | 32.03169   |
| 22/01/2022 | 13:10:39 | 03-0054005 | 35.670 | 52.970 | 17.270 | 35.700 | -0.030 | 9.95 | 32.15 | 10.14 | 32.0548455 |
| 22/01/2022 | 08:51:24 | 005-106421 | 34.520 | 52.200 | 17.590 | 34.610 | -0.090 | 6.97 | 32.20 | 7.16  | 32.050094  |
| 22/01/2022 | 13:07:51 | 05-0106710 | 34.590 | 52.050 | 17.370 | 34.680 | -0.090 | 6.74 | 32.34 | 6.93  | 32.1946425 |
| 22/01/2022 | 13:34:12 | 10-0036865 | 35.170 | 51.920 | 16.750 | 35.170 | 0.000  | 7.54 | 32.52 | 7.73  | 32.60      |
| 22/01/2022 | 07:23:34 | 16-0067321 | 35.340 | 52.490 | 16.760 | 35.730 | -0.390 | 8.96 | 32.53 | 9.15  | 32.108157  |
| 22/01/2022 | 13:16:15 | 005-106424 | 34.730 | 52.060 | 17.200 | 34.860 | -0.130 | 6.66 | 32.54 | 6.85  | 32.3527315 |
| 22/01/2022 | 13:37:00 | 10-0036867 | 35.180 | 51.950 | 16.750 | 35.200 | -0.020 | 7.55 | 32.54 | 7.74  | 32.62      |
| 22/01/2022 | 07:07:05 | 16-0067319 | 35.440 | 52.210 | 16.350 | 35.860 | -0.420 | 9.01 | 32.63 | 9.20  | 32.181292  |
| 22/01/2022 | 07:13:36 | 32-0020503 | 35.620 | 52.020 | 16.380 | 35.640 | -0.020 | 8.26 | 32.70 | 8.45  | 32.611891  |
| 22/01/2022 | 13:19:57 | 11-0066872 | 35.870 | 52.080 | 16.140 | 35.940 | -0.070 | 8.76 | 32.79 | 8.95  | 32.6614285 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 22/01/2022 | 08:40:40 | 005-106419 | 35.220 | 52.070 | 16.850 | 35.220 | 0.000  | 6.88 | 32.80 | 7.07 | 32.731707  |
| 22/01/2022 | 13:31:28 | 10-0036864 | 35.440 | 52.000 | 16.530 | 35.470 | -0.030 | 7.53 | 32.80 | 7.72 | 32.88      |
| 22/01/2022 | 12:59:34 | 11-0066870 | 35.930 | 52.300 | 16.310 | 35.990 | -0.060 | 8.68 | 32.87 | 8.87 | 32.7448055 |
| 22/01/2022 | 07:10:18 | 32-0020502 | 35.790 | 51.910 | 16.090 | 35.820 | -0.030 | 8.21 | 32.88 | 8.40 | 32.7854295 |
| 22/01/2022 | 13:27:25 | 10-0036863 | 35.590 | 52.010 | 16.360 | 35.650 | -0.060 | 7.76 | 32.88 | 7.95 | 32.96      |
| 22/01/2022 | 07:12:34 | 32-0020501 | 35.980 | 51.790 | 15.860 | 35.930 | 0.050  | 8.26 | 32.96 | 8.45 | 32.941489  |
| 22/01/2022 | 07:08:45 | 16-0067320 | 35.900 | 51.760 | 15.450 | 36.310 | -0.410 | 9.20 | 32.97 | 9.39 | 32.530785  |
| 22/01/2022 | 07:28:54 | 16-0067322 | 35.670 | 51.450 | 15.220 | 36.230 | -0.560 | 8.87 | 33.02 | 9.06 | 32.4400815 |
| 22/01/2022 | 08:44:57 | 005-106420 | 35.430 | 52.120 | 16.630 | 35.490 | -0.060 | 6.90 | 33.04 | 7.09 | 32.9197845 |
| 22/01/2022 | 09:50:28 | 16-0067325 | 36.040 | 52.040 | 15.650 | 36.390 | -0.350 | 8.79 | 33.19 | 8.98 | 32.80541   |
| 22/01/2022 | 12:54:23 | 05-0106709 | 35.610 | 52.190 | 16.500 | 35.690 | -0.080 | 6.89 | 33.23 | 7.08 | 33.0905925 |
| 22/01/2022 | 11:44:24 | 05-0106700 | 35.670 | 52.090 | 16.290 | 35.800 | -0.130 | 6.95 | 33.31 | 7.14 | 33.1249455 |
| 22/01/2022 | 07:47:37 | 16-0067323 | 35.900 | 51.760 | 15.240 | 36.520 | -0.620 | 8.78 | 33.31 | 8.97 | 32.681565  |
| 22/01/2022 | 11:53:07 | 11-0067081 | 36.160 | 52.090 | 15.780 | 36.310 | -0.150 | 8.21 | 33.33 | 8.40 | 33.124368  |
| 22/01/2022 | 07:15:48 | 32-0020504 | 36.360 | 52.330 | 16.000 | 36.330 | 0.030  | 8.23 | 33.34 | 8.42 | 33.300306  |
| 22/01/2022 | 09:56:03 | 05-0106696 | 36.030 | 51.350 | 15.300 | 36.050 | -0.020 | 7.00 | 33.53 | 7.19 | 33.4412445 |
| 22/01/2022 | 07:03:55 | 16-0067318 | 36.320 | 51.680 | 15.010 | 36.670 | -0.350 | 8.54 | 33.54 | 8.73 | 33.15108   |
| 22/01/2022 | 08:55:34 | 05-0106695 | 35.940 | 52.040 | 16.010 | 36.030 | -0.090 | 6.90 | 33.54 | 7.09 | 33.393651  |
| 22/01/2022 | 08:47:56 | 21-0010994 | 36.250 | 51.430 | 15.150 | 36.280 | -0.030 | 7.18 | 33.68 | 7.37 | 33.5801875 |
| 22/01/2022 | 09:44:51 | 005-106423 | 36.210 | 52.280 | 15.970 | 36.310 | -0.100 | 6.80 | 33.84 | 6.99 | 33.6807315 |
| 22/01/2022 | 09:41:50 | 005-106422 | 36.240 | 52.180 | 15.830 | 36.350 | -0.110 | 6.89 | 33.85 | 7.08 | 33.67602   |
| 22/01/2022 | 13:40:39 | 11-0007381 | 36.200 | 52.110 | 15.790 | 36.320 | -0.120 | 6.63 | 33.91 | 6.82 | 33.73297   |
| 22/01/2022 | 08:48:33 | 21-0010995 | 36.420 | 51.820 | 15.330 | 36.490 | -0.070 | 6.87 | 33.98 | 7.06 | 33.850569  |
| 22/01/2022 | 08:39:39 | 32-0020505 | 37.120 | 52.250 | 15.070 | 37.180 | -0.060 | 8.18 | 34.14 | 8.37 | 34.014912  |
| 22/01/2022 | 10:34:46 | 12-0170289 | 36.630 | 52.710 | 15.980 | 36.730 | -0.100 | 6.55 | 34.32 | 6.74 | 34.1629695 |
| 23/01/2022 | 13:32:35 | 11-0067092 | 29.410 | 47.850 | 18.430 | 29.420 | -0.010 | 7.33 | 27.26 | 7.52 | 27.1998385 |
| 23/01/2022 | 10:12:44 | 02-0042060 | 32.160 | 50.390 | 18.250 | 32.140 | 0.020  | 5.99 | 30.22 | 6.18 | 30.17412   |
| 23/01/2022 | 10:16:04 | 02-0042055 | 32.450 | 50.350 | 17.910 | 32.440 | 0.010  | 6.46 | 30.34 | 6.65 | 30.2936975 |
| 23/01/2022 | 10:09:56 | 02-0042058 | 32.540 | 50.200 | 17.720 | 32.480 | 0.060  | 5.77 | 30.61 | 5.96 | 30.602243  |
| 23/01/2022 | 10:11:19 | 02-0042057 | 33.010 | 50.490 | 17.510 | 32.980 | 0.030  | 5.91 | 31.03 | 6.10 | 30.9980405 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 23/01/2022 | 10:15:01 | 02-0042061 | 33.330 | 50.460 | 17.030 | 33.430 | -0.100 | 6.05 | 31.41 | 6.24 | 31.2518745 |
| 23/01/2022 | 10:25:15 | 02-0042054 | 33.570 | 49.050 | 15.480 | 33.570 | 0.000  | 5.97 | 31.57 | 6.16 | 31.5037665 |
| 23/01/2022 | 10:07:20 | 02-0042056 | 33.740 | 50.370 | 16.650 | 33.720 | 0.020  | 5.93 | 31.72 | 6.12 | 31.676799  |
| 23/01/2022 | 10:18:38 | 02-0042053 | 33.690 | 50.470 | 16.710 | 33.760 | -0.070 | 5.96 | 31.75 | 6.15 | 31.6197495 |
| 23/01/2022 | 10:07:03 | 02-0042062 | 33.700 | 50.470 | 16.620 | 33.850 | -0.150 | 5.98 | 31.83 | 6.17 | 31.622395  |
| 23/01/2022 | 13:40:51 | 11-0066874 | 35.020 | 52.290 | 17.200 | 35.090 | -0.070 | 8.64 | 32.06 | 8.83 | 31.929485  |
| 23/01/2022 | 06:52:33 | 10-0036868 | 35.070 | 51.990 | 16.900 | 35.090 | -0.020 | 7.92 | 32.31 | 8.11 | 32.2275765 |
| 23/01/2022 | 06:53:50 | 10-0036872 | 35.380 | 51.940 | 16.610 | 35.330 | 0.050  | 8.16 | 32.45 | 8.35 | 32.427539  |
| 23/01/2022 | 06:50:21 | 10-0036871 | 35.310 | 51.980 | 16.700 | 35.280 | 0.030  | 7.91 | 32.49 | 8.10 | 32.4516555 |
| 23/01/2022 | 08:38:42 | 32-0020509 | 35.610 | 52.070 | 16.410 | 35.660 | -0.050 | 8.50 | 32.63 | 8.69 | 32.5172715 |
| 23/01/2022 | 07:04:23 | 05-0106713 | 35.200 | 51.960 | 16.800 | 35.160 | 0.040  | 7.05 | 32.68 | 7.24 | 32.65328   |
| 23/01/2022 | 13:31:46 | 11-0067091 | 35.450 | 52.050 | 16.490 | 35.560 | -0.110 | 7.90 | 32.75 | 8.09 | 32.5838675 |
| 23/01/2022 | 13:37:03 | 11-0066875 | 35.920 | 51.990 | 16.120 | 35.870 | 0.050  | 8.64 | 32.77 | 8.83 | 32.75006   |
| 23/01/2022 | 08:40:28 | 32-0020510 | 35.810 | 52.100 | 16.330 | 35.770 | 0.040  | 8.36 | 32.78 | 8.55 | 32.7500355 |
| 23/01/2022 | 07:06:00 | 05-0106714 | 35.270 | 52.190 | 16.860 | 35.330 | -0.060 | 7.09 | 32.83 | 7.28 | 32.7041075 |
| 23/01/2022 | 08:42:01 | 32-0020511 | 35.820 | 52.070 | 16.130 | 35.940 | -0.120 | 8.60 | 32.85 | 8.79 | 32.673213  |
| 23/01/2022 | 13:38:31 | 11-0066873 | 35.900 | 52.200 | 16.230 | 35.970 | -0.070 | 8.60 | 32.88 | 8.79 | 32.746185  |
| 23/01/2022 | 06:49:39 | 10-0036870 | 35.710 | 52.080 | 16.300 | 35.780 | -0.070 | 7.87 | 32.96 | 8.06 | 32.8335595 |
| 23/01/2022 | 13:43:35 | 05-0106734 | 35.530 | 52.120 | 16.480 | 35.640 | -0.110 | 6.89 | 33.18 | 7.08 | 33.0162525 |
| 23/01/2022 | 11:32:45 | 11-0007382 | 35.470 | 52.680 | 17.010 | 35.670 | -0.200 | 6.72 | 33.27 | 6.91 | 33.0207965 |
| 23/01/2022 | 06:55:18 | 32-0020506 | 36.180 | 52.280 | 16.020 | 36.260 | -0.080 | 8.22 | 33.28 | 8.41 | 33.139071  |
| 23/01/2022 | 13:28:46 | 05-0106733 | 35.710 | 52.210 | 16.420 | 35.790 | -0.080 | 6.90 | 33.32 | 7.09 | 33.1799465 |
| 23/01/2022 | 13:35:33 | 05-0106735 | 35.720 | 52.230 | 16.420 | 35.810 | -0.090 | 6.93 | 33.33 | 7.12 | 33.178522  |
| 23/01/2022 | 06:58:00 | 32-0020508 | 36.230 | 52.280 | 15.950 | 36.330 | -0.100 | 7.92 | 33.45 | 8.11 | 33.2935585 |
| 23/01/2022 | 13:26:28 | 05-0106732 | 35.830 | 52.320 | 16.340 | 35.980 | -0.150 | 6.94 | 33.48 | 7.13 | 33.2771125 |
| 23/01/2022 | 08:34:46 | 12-0170306 | 36.010 | 52.670 | 16.760 | 35.910 | 0.100  | 6.63 | 33.53 | 6.82 | 33.5559185 |
| 23/01/2022 | 06:56:57 | 32-0020507 | 36.650 | 52.220 | 15.600 | 36.620 | 0.030  | 8.25 | 33.60 | 8.44 | 33.5585725 |
| 23/01/2022 | 07:03:45 | 05-0106711 | 36.200 | 52.000 | 15.710 | 36.290 | -0.090 | 7.12 | 33.71 | 7.31 | 33.55559   |
| 23/01/2022 | 08:52:34 | 12-0170308 | 36.330 | 52.640 | 16.340 | 36.300 | 0.030  | 6.55 | 33.92 | 6.74 | 33.8831745 |
| 23/01/2022 | 11:07:19 | 12-0170316 | 36.560 | 52.630 | 16.130 | 36.500 | 0.060  | 6.79 | 34.02 | 6.98 | 34.00994   |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 23/01/2022 | 11:10:09 | 12-0170318 | 36.670 | 52.630 | 16.010 | 36.620 | 0.050  | 6.87  | 34.10 | 7.06  | 34.0829315 |
| 23/01/2022 | 11:08:48 | 12-0170317 | 36.510 | 52.720 | 16.160 | 36.560 | -0.050 | 6.63  | 34.14 | 6.82  | 34.0218435 |
| 23/01/2022 | 11:01:59 | 12-0170313 | 36.510 | 52.720 | 16.160 | 36.560 | -0.050 | 6.61  | 34.14 | 6.80  | 34.0291455 |
| 23/01/2022 | 11:13:37 | 12-0170320 | 36.730 | 52.740 | 15.970 | 36.770 | -0.040 | 7.06  | 34.17 | 7.25  | 34.0689115 |
| 23/01/2022 | 11:06:38 | 12-0170315 | 36.560 | 52.730 | 16.140 | 36.590 | -0.030 | 6.58  | 34.18 | 6.77  | 34.086716  |
| 23/01/2022 | 11:10:55 | 12-0170319 | 36.600 | 52.740 | 16.060 | 36.680 | -0.080 | 6.48  | 34.30 | 6.67  | 34.16061   |
| 23/01/2022 | 11:04:30 | 12-0170314 | 36.650 | 52.760 | 16.080 | 36.680 | -0.030 | 6.39  | 34.34 | 6.58  | 34.2402625 |
| 23/01/2022 | 08:56:21 | 12-0170309 | 37.030 | 52.620 | 15.640 | 36.980 | 0.050  | 6.57  | 34.55 | 6.76  | 34.5286235 |
| 23/01/2022 | 08:30:08 | 12-0170303 | 36.960 | 52.750 | 15.710 | 37.040 | -0.080 | 6.68  | 34.57 | 6.87  | 34.422696  |
| 23/01/2022 | 09:02:48 | 12-0170312 | 37.260 | 52.640 | 15.430 | 37.210 | 0.050  | 6.98  | 34.61 | 7.17  | 34.590321  |
| 23/01/2022 | 08:37:19 | 12-0170307 | 37.120 | 52.670 | 15.590 | 37.080 | 0.040  | 6.58  | 34.64 | 6.77  | 34.608832  |
| 23/01/2022 | 08:34:06 | 12-0170305 | 37.090 | 52.750 | 15.590 | 37.160 | -0.070 | 6.70  | 34.67 | 6.89  | 34.5363535 |
| 23/01/2022 | 08:56:58 | 12-0170310 | 36.990 | 52.730 | 15.690 | 37.040 | -0.050 | 6.33  | 34.70 | 6.52  | 34.5801015 |
| 23/01/2022 | 08:30:44 | 12-0170304 | 37.220 | 52.690 | 15.500 | 37.190 | 0.030  | 6.44  | 34.80 | 6.63  | 34.754175  |
| 23/01/2022 | 08:59:34 | 12-0170311 | 37.170 | 52.640 | 15.480 | 37.160 | 0.010  | 6.35  | 34.80 | 6.54  | 34.7409405 |
| 24/01/2022 | 11:15:40 | 05-0106746 | 32.080 | 47.760 | 15.540 | 32.220 | -0.140 | 6.92  | 29.99 | 7.11  | 29.800716  |
| 24/01/2022 | 08:58:54 | 02-0042059 | 32.840 | 50.390 | 17.610 | 32.780 | 0.060  | 6.00  | 30.81 | 6.19  | 30.808846  |
| 24/01/2022 | 07:03:03 | 06-0011834 | 34.660 | 51.680 | 17.120 | 34.560 | 0.100  | 10.47 | 30.94 | 10.66 | 30.966977  |
| 24/01/2022 | 11:01:29 | 05-0106743 | 33.130 | 51.560 | 18.320 | 33.240 | -0.110 | 6.83  | 30.97 | 7.02  | 30.8059305 |
| 24/01/2022 | 06:54:55 | 06-0011833 | 34.630 | 52.420 | 17.880 | 34.540 | 0.090  | 9.57  | 31.24 | 9.76  | 31.2518435 |
| 24/01/2022 | 09:05:15 | 05-0106736 | 34.030 | 51.900 | 17.950 | 33.950 | 0.080  | 7.02  | 31.57 | 7.21  | 31.5781385 |
| 24/01/2022 | 06:55:48 | 10-0004894 | 35.650 | 52.490 | 16.820 | 35.670 | -0.020 | 11.15 | 31.69 | 11.34 | 31.6090725 |
| 24/01/2022 | 09:44:56 | 06-0011837 | 35.230 | 52.470 | 17.190 | 35.280 | -0.050 | 10.10 | 31.72 | 10.29 | 31.6065945 |
| 24/01/2022 | 14:48:29 | 06-0011836 | 35.460 | 52.390 | 16.940 | 35.450 | 0.010  | 10.35 | 31.78 | 10.54 | 31.724289  |
| 24/01/2022 | 08:40:07 | 10-0036874 | 34.600 | 51.520 | 16.850 | 34.670 | -0.070 | 7.98  | 31.90 | 8.17  | 31.98      |
| 24/01/2022 | 10:13:01 | 05-0106741 | 34.420 | 51.990 | 17.480 | 34.510 | -0.090 | 7.02  | 32.09 | 7.21  | 31.940039  |
| 24/01/2022 | 14:13:50 | 10-0036878 | 35.030 | 51.920 | 16.840 | 35.080 | -0.050 | 8.01  | 32.27 | 8.20  | 32.1592915 |
| 24/01/2022 | 12:58:27 | 11-0007384 | 34.440 | 52.460 | 17.840 | 34.620 | -0.180 | 6.71  | 32.30 | 6.90  | 32.065362  |
| 24/01/2022 | 13:05:42 | 05-0106752 | 34.680 | 52.100 | 17.340 | 34.760 | -0.080 | 7.01  | 32.32 | 7.20  | 32.184774  |
| 24/01/2022 | 06:50:40 | 05-0106729 | 34.770 | 52.130 | 17.380 | 34.750 | 0.020  | 6.97  | 32.33 | 7.16  | 32.2822065 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 24/01/2022 | 13:37:06 | 10-0036875 | 35.080 | 51.970 | 16.810 | 35.160 | -0.080 | 8.03  | 32.34 | 8.22  | 32.42      |
| 24/01/2022 | 14:35:55 | 10-0036879 | 35.150 | 52.000 | 16.840 | 35.160 | -0.010 | 7.98  | 32.35 | 8.17  | 32.2800025 |
| 24/01/2022 | 13:40:07 | 10-0036876 | 34.970 | 52.190 | 17.020 | 35.170 | -0.200 | 8.00  | 32.36 | 8.19  | 32.44      |
| 24/01/2022 | 11:10:03 | 05-0106745 | 34.770 | 52.140 | 17.240 | 34.900 | -0.130 | 7.03  | 32.45 | 7.22  | 32.2613445 |
| 24/01/2022 | 14:30:56 | 10-0036877 | 35.170 | 52.180 | 16.860 | 35.320 | -0.150 | 7.97  | 32.51 | 8.16  | 32.59      |
| 24/01/2022 | 13:27:33 | 05-0106753 | 34.900 | 52.190 | 17.210 | 34.980 | -0.080 | 6.97  | 32.54 | 7.16  | 32.402905  |
| 24/01/2022 | 09:56:56 | 05-0106739 | 34.900 | 52.080 | 17.070 | 35.010 | -0.110 | 6.99  | 32.56 | 7.18  | 32.395925  |
| 24/01/2022 | 06:48:41 | 05-0106728 | 34.910 | 52.080 | 17.070 | 35.010 | -0.100 | 6.92  | 32.59 | 7.11  | 32.4296445 |
| 24/01/2022 | 08:46:53 | 05-0106727 | 35.010 | 52.080 | 17.010 | 35.070 | -0.060 | 6.97  | 32.63 | 7.16  | 32.5050345 |
| 24/01/2022 | 08:57:22 | 05-0106726 | 35.020 | 52.000 | 16.870 | 35.130 | -0.110 | 6.96  | 32.69 | 7.15  | 32.517821  |
| 24/01/2022 | 09:48:58 | 05-0106737 | 35.130 | 52.240 | 17.030 | 35.210 | -0.080 | 7.02  | 32.74 | 7.21  | 32.5988835 |
| 24/01/2022 | 08:41:02 | 05-0106724 | 35.230 | 52.030 | 16.820 | 35.210 | 0.020  | 6.93  | 32.77 | 7.12  | 32.7233855 |
| 24/01/2022 | 07:05:52 | 06-0011835 | 36.540 | 52.490 | 15.880 | 36.610 | -0.070 | 10.48 | 32.77 | 10.67 | 32.643009  |
| 24/01/2022 | 14:12:45 | 05-0106754 | 35.330 | 52.010 | 16.720 | 35.290 | 0.040  | 6.88  | 32.86 | 7.07  | 32.8339355 |
| 24/01/2022 | 08:53:16 | 32-0020513 | 35.810 | 52.310 | 16.400 | 35.910 | -0.100 | 8.42  | 32.89 | 8.61  | 32.7285495 |
| 24/01/2022 | 06:44:36 | 05-0106722 | 35.280 | 52.280 | 16.930 | 35.350 | -0.070 | 6.95  | 32.89 | 7.14  | 32.762772  |
| 24/01/2022 | 06:51:38 | 05-0106725 | 35.250 | 52.140 | 16.790 | 35.350 | -0.100 | 6.94  | 32.90 | 7.13  | 32.7384375 |
| 24/01/2022 | 08:49:05 | 05-0106731 | 35.350 | 52.000 | 16.630 | 35.370 | -0.020 | 6.84  | 32.95 | 7.03  | 32.8666625 |
| 24/01/2022 | 10:09:12 | 05-0106740 | 35.390 | 52.060 | 16.580 | 35.480 | -0.090 | 6.99  | 33.00 | 7.18  | 32.8507675 |
| 24/01/2022 | 14:16:20 | 10-0036880 | 35.860 | 51.700 | 15.820 | 35.880 | -0.020 | 8.02  | 33.00 | 8.21  | 33.08      |
| 24/01/2022 | 09:53:07 | 05-0106738 | 35.510 | 52.220 | 16.620 | 35.600 | -0.090 | 7.06  | 33.09 | 7.25  | 32.9373005 |
| 24/01/2022 | 08:50:12 | 32-0020512 | 36.190 | 52.270 | 15.990 | 36.280 | -0.090 | 8.70  | 33.12 | 8.89  | 32.9745185 |
| 24/01/2022 | 12:59:53 | 05-0106755 | 35.520 | 52.110 | 16.540 | 35.570 | -0.050 | 6.73  | 33.18 | 6.92  | 33.063792  |
| 24/01/2022 | 13:01:56 | 05-0106758 | 35.710 | 52.120 | 16.350 | 35.770 | -0.060 | 7.19  | 33.20 | 7.38  | 33.0763875 |
| 24/01/2022 | 10:17:51 | 05-0106742 | 35.690 | 52.040 | 16.230 | 35.810 | -0.120 | 6.84  | 33.36 | 7.03  | 33.1827775 |
| 24/01/2022 | 06:48:02 | 05-0106719 | 35.970 | 52.000 | 16.010 | 35.990 | -0.020 | 6.96  | 33.49 | 7.15  | 33.3999435 |
| 24/01/2022 | 08:55:23 | 32-0020514 | 36.580 | 51.720 | 15.240 | 36.480 | 0.100  | 8.17  | 33.50 | 8.36  | 33.523741  |
| 24/01/2022 | 13:04:00 | 05-0106759 | 36.100 | 52.050 | 15.990 | 36.060 | 0.040  | 7.07  | 33.51 | 7.26  | 33.480945  |
| 24/01/2022 | 11:04:27 | 05-0106744 | 35.950 | 52.100 | 16.010 | 36.090 | -0.140 | 6.92  | 33.59 | 7.11  | 33.3957525 |
| 25/01/2022 | 06:53:54 | 32-0020517 | 33.770 | 50.270 | 16.410 | 33.860 | -0.090 | 8.41  | 31.01 | 8.60  | 30.8674685 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 25/01/2022 | 07:13:58 | 05-0106792 | 33.610 | 52.170 | 18.320 | 33.850 | -0.240 | 6.93  | 31.50 | 7.12  | 31.2186485 |
| 25/01/2022 | 13:32:03 | 11-0066876 | 34.390 | 50.770 | 16.280 | 34.490 | -0.100 | 7.80  | 31.80 | 7.99  | 31.6439585 |
| 25/01/2022 | 07:09:30 | 05-0106791 | 34.320 | 52.210 | 17.810 | 34.400 | -0.080 | 7.00  | 31.99 | 7.19  | 31.854108  |
| 25/01/2022 | 08:12:17 | 05-0106796 | 34.350 | 52.160 | 17.710 | 34.450 | -0.100 | 6.92  | 32.07 | 7.11  | 31.9094325 |
| 25/01/2022 | 07:12:20 | 05-0106793 | 34.670 | 52.060 | 17.370 | 34.690 | -0.020 | 7.13  | 32.22 | 7.32  | 32.1338895 |
| 25/01/2022 | 10:37:10 | 10-0004895 | 36.300 | 52.510 | 16.340 | 36.170 | 0.130  | 10.83 | 32.25 | 11.02 | 32.301555  |
| 25/01/2022 | 06:51:20 | 32-0020516 | 35.590 | 52.080 | 16.510 | 35.570 | 0.020  | 8.36  | 32.60 | 8.55  | 32.5488345 |
| 25/01/2022 | 06:54:43 | 32-0020518 | 35.720 | 52.200 | 16.490 | 35.710 | 0.010  | 8.30  | 32.75 | 8.49  | 32.689158  |
| 25/01/2022 | 06:52:00 | 32-0020515 | 35.740 | 52.060 | 16.350 | 35.710 | 0.030  | 8.24  | 32.77 | 8.43  | 32.728905  |
| 25/01/2022 | 06:56:27 | 32-0020519 | 36.050 | 52.120 | 15.970 | 36.150 | -0.100 | 8.42  | 33.11 | 8.61  | 32.9478975 |
| 25/01/2022 | 12:25:27 | 05-0106804 | 35.550 | 52.070 | 16.490 | 35.580 | -0.030 | 6.58  | 33.24 | 6.77  | 33.1450425 |
| 25/01/2022 | 13:29:31 | 05-0106799 | 35.600 | 52.210 | 16.500 | 35.710 | -0.110 | 6.76  | 33.30 | 6.95  | 33.12758   |
| 25/01/2022 | 12:26:59 | 05-0106797 | 35.770 | 52.130 | 16.260 | 35.870 | -0.100 | 6.88  | 33.40 | 7.07  | 33.2428495 |
| 25/01/2022 | 12:31:10 | 05-0106798 | 35.870 | 52.270 | 16.300 | 35.970 | -0.100 | 6.73  | 33.55 | 6.92  | 33.3895895 |
| 25/01/2022 | 06:57:20 | 32-0020520 | 36.740 | 51.910 | 15.210 | 36.700 | 0.040  | 8.39  | 33.62 | 8.58  | 33.589545  |
| 25/01/2022 | 10:21:00 | 12-0170355 | 37.240 | 52.690 | 15.390 | 37.300 | -0.060 | 6.72  | 34.79 | 6.91  | 34.668578  |
| 25/01/2022 | 10:23:45 | 12-0170350 | 37.160 | 52.720 | 15.500 | 37.220 | -0.060 | 6.51  | 34.80 | 6.70  | 34.672138  |
| 26/01/2022 | 08:38:37 | 04-0056668 | 29.890 | 47.670 | 17.680 | 29.990 | -0.100 | 7.90  | 27.62 | 8.09  | 27.4733935 |
| 26/01/2022 | 14:09:06 | 10-0036894 | 34.320 | 52.190 | 17.790 | 34.400 | -0.080 | 9.48  | 31.14 | 9.67  | 31.22      |
| 26/01/2022 | 14:11:42 | 10-0036899 | 33.950 | 51.930 | 17.870 | 34.060 | -0.110 | 7.98  | 31.34 | 8.17  | 31.42      |
| 26/01/2022 | 13:01:21 | 04-0056677 | 34.170 | 51.800 | 17.600 | 34.200 | -0.030 | 8.13  | 31.42 | 8.32  | 31.3287645 |
| 26/01/2022 | 12:53:10 | 21-0011010 | 34.000 | 50.360 | 16.220 | 34.140 | -0.140 | 7.18  | 31.69 | 7.37  | 31.4959    |
| 26/01/2022 | 10:50:27 | 04-0056672 | 34.440 | 52.130 | 17.660 | 34.470 | -0.030 | 7.93  | 31.74 | 8.12  | 31.645194  |
| 26/01/2022 | 08:36:04 | 04-0056669 | 34.420 | 52.000 | 17.530 | 34.470 | -0.050 | 7.91  | 31.74 | 8.10  | 31.633701  |
| 26/01/2022 | 12:58:27 | 04-0056676 | 34.640 | 52.250 | 17.600 | 34.650 | -0.010 | 8.06  | 31.86 | 8.25  | 31.783932  |
| 26/01/2022 | 08:24:44 | 16-0067346 | 34.870 | 51.540 | 16.680 | 34.860 | 0.010  | 8.59  | 31.87 | 8.78  | 31.8101575 |
| 26/01/2022 | 07:01:04 | 10-0036884 | 34.660 | 52.300 | 17.500 | 34.800 | -0.140 | 8.22  | 31.94 | 8.41  | 32.02      |
| 26/01/2022 | 10:32:40 | 10-0036889 | 34.950 | 52.020 | 17.030 | 34.990 | -0.040 | 8.02  | 32.18 | 8.21  | 32.26      |
| 26/01/2022 | 08:32:52 | 10-0036869 | 35.020 | 51.950 | 17.010 | 34.940 | 0.080  | 7.74  | 32.24 | 7.93  | 32.244665  |
| 26/01/2022 | 10:32:34 | 10-0036890 | 35.070 | 52.030 | 16.970 | 35.060 | 0.010  | 7.96  | 32.27 | 8.15  | 32.2135485 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |      |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|------|------------|
| 26/01/2022 | 09:02:38 | 10-0036886 | 34.960 | 52.100 | 16.990 | 35.110 | -0.150 | 8.06 | 32.28 | 8.25 | 32.36      |
| 26/01/2022 | 06:54:46 | 04-0056667 | 35.020 | 52.420 | 17.340 | 35.080 | -0.060 | 7.98 | 32.28 | 8.17 | 32.160617  |
| 26/01/2022 | 10:47:08 | 10-0036892 | 35.050 | 52.090 | 16.930 | 35.160 | -0.110 | 8.09 | 32.32 | 8.28 | 32.1496125 |
| 26/01/2022 | 08:31:12 | 10-0036887 | 35.130 | 52.160 | 16.940 | 35.220 | -0.090 | 8.12 | 32.36 | 8.31 | 32.44      |
| 26/01/2022 | 06:51:33 | 04-0056666 | 35.210 | 52.280 | 17.070 | 35.210 | 0.000  | 8.05 | 32.38 | 8.24 | 32.3104565 |
| 26/01/2022 | 09:05:30 | 10-0036888 | 35.120 | 52.060 | 16.840 | 35.220 | -0.100 | 8.05 | 32.39 | 8.24 | 32.47      |
| 26/01/2022 | 10:59:31 | 04-0056673 | 35.290 | 51.550 | 16.220 | 35.330 | -0.040 | 7.98 | 32.51 | 8.17 | 32.4085715 |
| 26/01/2022 | 10:35:18 | 04-0056670 | 35.250 | 51.860 | 16.540 | 35.320 | -0.070 | 7.94 | 32.52 | 8.13 | 32.3859375 |
| 26/01/2022 | 08:45:08 | 10-0036882 | 35.260 | 52.230 | 16.900 | 35.330 | -0.070 | 7.95 | 32.52 | 8.14 | 32.60      |
| 26/01/2022 | 10:37:47 | 10-0036891 | 35.420 | 52.190 | 16.820 | 35.370 | 0.050  | 7.91 | 32.57 | 8.10 | 32.552751  |
| 26/01/2022 | 06:55:53 | 10-0036881 | 35.360 | 51.910 | 16.540 | 35.370 | -0.010 | 7.90 | 32.58 | 8.09 | 32.66      |
| 26/01/2022 | 08:28:22 | 10-0036885 | 35.390 | 52.160 | 16.670 | 35.490 | -0.100 | 8.18 | 32.59 | 8.37 | 32.67      |
| 26/01/2022 | 08:41:18 | 10-0036883 | 35.290 | 52.300 | 16.840 | 35.460 | -0.170 | 7.83 | 32.68 | 8.02 | 32.4615065 |
| 26/01/2022 | 08:58:35 | 16-0067349 | 35.660 | 51.870 | 16.170 | 35.700 | -0.040 | 8.40 | 32.70 | 8.59 | 32.598589  |
| 26/01/2022 | 12:13:40 | 04-0056674 | 35.490 | 51.970 | 16.460 | 35.510 | -0.020 | 7.90 | 32.71 | 8.09 | 32.6206335 |
| 26/01/2022 | 08:39:52 | 16-0067348 | 35.730 | 51.650 | 15.950 | 35.700 | 0.030  | 8.37 | 32.71 | 8.56 | 32.6732985 |
| 26/01/2022 | 12:22:51 | 04-0056675 | 35.450 | 51.520 | 16.020 | 35.500 | -0.050 | 7.81 | 32.73 | 8.00 | 32.6157725 |
| 26/01/2022 | 10:37:32 | 04-0056671 | 35.500 | 51.810 | 16.270 | 35.540 | -0.040 | 7.87 | 32.74 | 8.06 | 32.640475  |
| 26/01/2022 | 11:10:52 | 21-0011009 | 35.220 | 51.740 | 16.490 | 35.250 | -0.030 | 7.02 | 32.78 | 7.21 | 32.682399  |
| 26/01/2022 | 12:04:24 | 32-0020524 | 35.770 | 52.140 | 16.330 | 35.810 | -0.040 | 8.39 | 32.81 | 8.58 | 32.7027225 |
| 26/01/2022 | 12:00:13 | 32-0020523 | 35.830 | 52.020 | 16.200 | 35.820 | 0.010  | 8.35 | 32.83 | 8.54 | 32.7719095 |
| 26/01/2022 | 14:06:11 | 11-0067117 | 35.720 | 52.160 | 16.360 | 35.800 | -0.080 | 8.22 | 32.86 | 8.41 | 32.717734  |
| 26/01/2022 | 10:56:39 | 32-0020522 | 35.830 | 52.010 | 16.160 | 35.850 | -0.020 | 8.29 | 32.88 | 8.48 | 32.7934075 |
| 26/01/2022 | 11:04:24 | 32-0020521 | 35.890 | 51.990 | 16.060 | 35.930 | -0.040 | 8.34 | 32.93 | 8.53 | 32.8303775 |
| 26/01/2022 | 06:58:24 | 16-0067343 | 36.040 | 51.340 | 15.230 | 36.110 | -0.070 | 8.56 | 33.02 | 8.75 | 32.888302  |
| 26/01/2022 | 07:01:52 | 16-0067345 | 36.300 | 51.510 | 15.220 | 36.290 | 0.010  | 8.63 | 33.16 | 8.82 | 33.100155  |
| 26/01/2022 | 06:59:04 | 16-0067344 | 36.350 | 51.290 | 14.980 | 36.310 | 0.040  | 8.53 | 33.21 | 8.72 | 33.1820975 |
| 26/01/2022 | 09:00:58 | 16-0067350 | 36.340 | 52.040 | 15.720 | 36.320 | 0.020  | 8.45 | 33.25 | 8.64 | 33.202041  |
| 26/01/2022 | 08:33:43 | 16-0067347 | 36.430 | 51.970 | 15.500 | 36.470 | -0.040 | 8.37 | 33.42 | 8.56 | 33.3134135 |
| 26/01/2022 | 09:21:57 | 12-0170360 | 36.290 | 52.710 | 16.400 | 36.310 | -0.020 | 7.17 | 33.71 | 7.36 | 33.6208705 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |      |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|
| 26/01/2022 | 11:07:27 | 21-0011008 | 36.270 | 51.580 | 15.220 | 36.360 | -0.090 | 7.10 | 33.78 | 7.29  | 33.6277305 |
| 26/01/2022 | 09:26:24 | 12-0170361 | 37.160 | 52.720 | 15.510 | 37.210 | -0.050 | 7.00 | 34.61 | 7.19  | 34.490054  |
| 27/01/2022 | 07:07:56 | 10-0036901 | 33.960 | 52.010 | 18.030 | 33.980 | -0.020 | 7.98 | 31.27 | 8.17  | 31.187166  |
| 27/01/2022 | 11:54:10 | 02-0042102 | 33.420 | 50.520 | 17.070 | 33.450 | -0.030 | 6.41 | 31.31 | 6.60  | 31.215951  |
| 27/01/2022 | 06:45:48 | 10-0036895 | 34.340 | 52.080 | 17.650 | 34.430 | -0.090 | 8.54 | 31.49 | 8.73  | 31.57      |
| 27/01/2022 | 14:24:38 | 10-0036928 | 34.210 | 51.540 | 17.260 | 34.280 | -0.070 | 7.85 | 31.59 | 8.04  | 31.4612265 |
| 27/01/2022 | 11:57:21 | 02-0042100 | 33.750 | 50.450 | 16.640 | 33.810 | -0.060 | 6.35 | 31.66 | 6.54  | 31.5444375 |
| 27/01/2022 | 12:06:49 | 02-0042101 | 33.890 | 50.500 | 16.580 | 33.920 | -0.030 | 6.27 | 31.79 | 6.46  | 31.7024005 |
| 27/01/2022 | 09:33:15 | 11-0007386 | 34.210 | 52.630 | 17.990 | 34.640 | -0.430 | 7.48 | 32.05 | 7.67  | 31.5878035 |
| 27/01/2022 | 06:50:43 | 10-0036898 | 35.020 | 51.870 | 16.860 | 35.010 | 0.010  | 8.05 | 32.19 | 8.24  | 32.27      |
| 27/01/2022 | 08:09:07 | 32-0020526 | 35.280 | 51.860 | 16.480 | 35.380 | -0.100 | 8.45 | 32.39 | 8.64  | 32.233572  |
| 27/01/2022 | 07:10:37 | 10-0036902 | 35.130 | 52.120 | 16.910 | 35.210 | -0.080 | 7.98 | 32.40 | 8.17  | 32.2616355 |
| 27/01/2022 | 08:39:50 | 10-0036905 | 35.080 | 52.020 | 16.840 | 35.180 | -0.100 | 7.90 | 32.40 | 8.09  | 32.243782  |
| 27/01/2022 | 06:51:33 | 10-0036897 | 35.170 | 51.900 | 16.660 | 35.240 | -0.070 | 7.99 | 32.42 | 8.18  | 32.50      |
| 27/01/2022 | 08:49:39 | 10-0036904 | 35.080 | 51.920 | 16.740 | 35.180 | -0.100 | 7.82 | 32.43 | 8.01  | 32.271846  |
| 27/01/2022 | 10:27:41 | 03-0054064 | 35.680 | 52.940 | 17.180 | 35.760 | -0.080 | 9.28 | 32.44 | 9.47  | 32.302888  |
| 27/01/2022 | 14:27:47 | 10-0036927 | 35.220 | 52.060 | 16.760 | 35.300 | -0.080 | 7.88 | 32.52 | 8.07  | 32.379507  |
| 27/01/2022 | 09:09:33 | 21-0011013 | 34.980 | 51.110 | 16.040 | 35.070 | -0.090 | 7.08 | 32.59 | 7.27  | 32.438703  |
| 27/01/2022 | 08:11:36 | 10-0036903 | 35.450 | 51.940 | 16.510 | 35.430 | 0.020  | 7.81 | 32.66 | 8.00  | 32.6157725 |
| 27/01/2022 | 06:48:55 | 10-0036896 | 35.380 | 52.210 | 16.720 | 35.490 | -0.110 | 7.96 | 32.67 | 8.15  | 32.75      |
| 27/01/2022 | 13:30:14 | 21-0011011 | 35.000 | 51.000 | 15.930 | 35.070 | -0.070 | 6.85 | 32.67 | 7.04  | 32.53775   |
| 27/01/2022 | 08:05:50 | 32-0020525 | 36.050 | 52.190 | 16.100 | 36.090 | -0.040 | 8.68 | 32.96 | 8.87  | 32.8541675 |
| 27/01/2022 | 08:42:49 | 06-0011852 | 36.570 | 52.510 | 15.910 | 36.600 | -0.030 | 9.95 | 32.96 | 10.14 | 32.8636305 |
| 27/01/2022 | 07:07:03 | 10-0036900 | 35.850 | 52.020 | 16.090 | 35.930 | -0.080 | 7.96 | 33.07 | 8.15  | 32.9300175 |
| 27/01/2022 | 09:01:59 | 21-0011012 | 35.760 | 51.170 | 15.260 | 35.910 | -0.150 | 7.08 | 33.37 | 7.27  | 33.162036  |
| 27/01/2022 | 09:37:40 | 11-0007387 | 35.840 | 52.470 | 16.230 | 36.240 | -0.400 | 7.36 | 33.57 | 7.55  | 33.135872  |
| 27/01/2022 | 08:34:23 | 12-0170381 | 37.200 | 52.790 | 15.560 | 37.230 | -0.030 | 7.17 | 34.56 | 7.36  | 34.46394   |
| 27/01/2022 | 08:36:49 | 12-0170380 | 37.330 | 52.690 | 15.410 | 37.280 | 0.050  | 7.13 | 34.62 | 7.32  | 34.5993105 |
| 28/01/2022 | 11:45:33 | 02-0042110 | 32.750 | 50.390 | 17.790 | 32.600 | 0.150  | 6.43 | 30.50 | 6.62  | 30.5835875 |
| 28/01/2022 | 11:25:37 | 02-0042109 | 32.690 | 50.330 | 17.510 | 32.820 | -0.130 | 6.49 | 30.69 | 6.68  | 30.5079425 |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 28/01/2022 | 11:17:30 | 02-0042108 | 33.130 | 50.330 | 17.130 | 33.200 | -0.070 | 6.41  | 31.07 | 6.60  | 30.9450765 |
| 28/01/2022 | 06:36:50 | 10-0004897 | 34.740 | 52.290 | 17.580 | 34.710 | 0.030  | 10.46 | 31.08 | 10.65 | 31.041927  |
| 28/01/2022 | 08:07:38 | 06-0011855 | 34.510 | 51.410 | 16.900 | 34.510 | 0.000  | 9.91  | 31.09 | 10.10 | 31.0262155 |
| 28/01/2022 | 10:02:53 | 06-0011858 | 34.470 | 52.640 | 18.060 | 34.580 | -0.110 | 10.08 | 31.09 | 10.27 | 30.9316545 |
| 28/01/2022 | 11:30:11 | 02-0042107 | 33.200 | 50.290 | 17.030 | 33.260 | -0.060 | 6.45  | 31.12 | 6.64  | 30.99718   |
| 28/01/2022 | 10:06:50 | 02-0042106 | 33.210 | 50.360 | 17.070 | 33.290 | -0.080 | 6.40  | 31.16 | 6.59  | 31.0231215 |
| 28/01/2022 | 09:07:29 | 32-0020535 | 34.110 | 50.410 | 16.220 | 34.190 | -0.080 | 8.83  | 31.17 | 9.02  | 31.0349835 |
| 28/01/2022 | 11:37:50 | 10-0036929 | 33.800 | 51.980 | 18.120 | 33.860 | -0.060 | 7.69  | 31.26 | 7.88  | 31.13825   |
| 28/01/2022 | 06:45:59 | 21-0011018 | 33.640 | 50.080 | 16.330 | 33.750 | -0.110 | 7.06  | 31.37 | 7.25  | 31.202782  |
| 28/01/2022 | 06:51:54 | 10-0004899 | 35.090 | 52.160 | 16.990 | 35.170 | -0.080 | 10.26 | 31.56 | 10.45 | 31.4248495 |
| 28/01/2022 | 09:14:41 | 06-0011856 | 34.870 | 52.070 | 17.030 | 35.040 | -0.170 | 9.81  | 31.60 | 10.00 | 31.3847435 |
| 28/01/2022 | 10:38:53 | 03-0054074 | 34.980 | 51.480 | 16.450 | 35.030 | -0.050 | 9.20  | 31.81 | 9.39  | 31.697127  |
| 28/01/2022 | 06:56:21 | 10-0004898 | 35.850 | 52.630 | 16.820 | 35.810 | 0.040  | 10.26 | 32.14 | 10.45 | 32.1054675 |
| 28/01/2022 | 09:18:45 | 06-0011853 | 35.490 | 51.830 | 16.220 | 35.610 | -0.120 | 9.73  | 32.15 | 9.92  | 31.9711665 |
| 28/01/2022 | 11:41:08 | 10-0036930 | 35.190 | 52.050 | 16.810 | 35.240 | -0.050 | 7.77  | 32.50 | 7.96  | 32.3906355 |
| 28/01/2022 | 09:30:23 | 32-0020531 | 35.500 | 52.000 | 16.500 | 35.500 | 0.000  | 8.39  | 32.52 | 8.58  | 32.455875  |
| 28/01/2022 | 09:21:36 | 32-0020529 | 35.680 | 51.900 | 16.260 | 35.640 | 0.040  | 8.51  | 32.61 | 8.70  | 32.577624  |
| 28/01/2022 | 13:45:46 | 10-0036931 | 35.400 | 52.000 | 16.520 | 35.480 | -0.080 | 7.89  | 32.68 | 8.08  | 32.54145   |
| 28/01/2022 | 09:11:43 | 32-0020527 | 35.880 | 51.810 | 15.930 | 35.880 | 0.000  | 8.69  | 32.76 | 8.88  | 32.69565   |
| 28/01/2022 | 08:06:19 | 06-0011854 | 36.290 | 52.220 | 15.750 | 36.470 | -0.180 | 9.95  | 32.84 | 10.14 | 32.6120085 |
| 28/01/2022 | 09:29:25 | 32-0020532 | 35.730 | 52.040 | 16.230 | 35.810 | -0.080 | 8.27  | 32.85 | 8.46  | 32.7090285 |
| 28/01/2022 | 09:25:36 | 32-0020530 | 35.710 | 51.970 | 16.180 | 35.790 | -0.080 | 7.97  | 32.94 | 8.16  | 32.7978495 |
| 28/01/2022 | 11:07:20 | 32-0020533 | 35.810 | 51.780 | 15.890 | 35.890 | -0.080 | 8.13  | 32.97 | 8.32  | 32.8323985 |
| 28/01/2022 | 13:35:04 | 10-0036932 | 35.560 | 52.310 | 16.540 | 35.770 | -0.210 | 7.81  | 32.98 | 8.00  | 32.716978  |
| 28/01/2022 | 09:15:50 | 32-0020528 | 35.890 | 52.140 | 16.290 | 35.850 | 0.040  | 7.98  | 32.99 | 8.17  | 32.9595815 |
| 28/01/2022 | 06:59:07 | 21-0011015 | 35.600 | 51.940 | 16.360 | 35.580 | 0.020  | 6.97  | 33.10 | 7.16  | 33.05282   |
| 28/01/2022 | 08:00:50 | 21-0011016 | 35.580 | 51.880 | 16.290 | 35.590 | -0.010 | 6.99  | 33.10 | 7.18  | 33.027135  |
| 28/01/2022 | 06:59:50 | 21-0011017 | 35.590 | 51.780 | 16.080 | 35.700 | -0.110 | 7.11  | 33.16 | 7.30  | 32.9937095 |
| 28/01/2022 | 08:02:50 | 21-0011019 | 35.760 | 52.190 | 16.370 | 35.820 | -0.060 | 7.23  | 33.23 | 7.42  | 33.108396  |
| 28/01/2022 | 10:10:57 | 32-0020534 | 36.500 | 52.060 | 15.480 | 36.580 | -0.080 | 8.04  | 33.64 | 8.23  | 33.497875  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 28/01/2022 | 10:17:49 | 12-0170413 | 36.980 | 52.700 | 15.700 | 37.000 | -0.020 | 8.03  | 34.03 | 8.22  | 33.942093  |
| 28/01/2022 | 10:23:59 | 2-01700412 | 37.140 | 52.700 | 15.520 | 37.180 | -0.040 | 7.94  | 34.23 | 8.13  | 34.122375  |
| 28/01/2022 | 06:53:59 | 21-0011014 | 36.930 | 52.000 | 15.050 | 36.950 | -0.020 | 6.99  | 34.37 | 7.18  | 34.2802725 |
| 29/01/2022 | 06:50:44 | 10-0036933 | 29.480 | 48.000 | 18.380 | 29.620 | -0.140 | 7.66  | 27.35 | 7.85  | 27.167294  |
| 29/01/2022 | 09:30:33 | 02-0042113 | 32.610 | 50.280 | 17.610 | 32.670 | -0.060 | 6.37  | 30.59 | 6.56  | 30.4724145 |
| 29/01/2022 | 10:16:22 | 02-0042118 | 32.810 | 50.430 | 17.560 | 32.870 | -0.060 | 6.52  | 30.73 | 6.71  | 30.6100895 |
| 29/01/2022 | 06:32:06 | 04-0056684 | 33.610 | 50.240 | 16.600 | 33.640 | -0.030 | 8.16  | 30.90 | 8.35  | 30.8052455 |
| 29/01/2022 | 09:27:10 | 02-0042114 | 33.070 | 50.310 | 17.180 | 33.130 | -0.060 | 6.35  | 31.03 | 6.54  | 30.9088755 |
| 29/01/2022 | 10:03:17 | 02-0042115 | 33.210 | 50.330 | 17.060 | 33.270 | -0.060 | 6.46  | 31.12 | 6.65  | 31.0031955 |
| 29/01/2022 | 09:10:29 | 32-0020544 | 33.920 | 50.360 | 16.420 | 33.940 | -0.020 | 8.11  | 31.19 | 8.30  | 31.106336  |
| 29/01/2022 | 09:37:27 | 02-0042116 | 33.360 | 50.360 | 16.920 | 33.440 | -0.080 | 6.45  | 31.28 | 6.64  | 31.146564  |
| 29/01/2022 | 06:29:01 | 10-0004901 | 35.620 | 52.050 | 16.480 | 35.570 | 0.050  | 11.84 | 31.36 | 12.03 | 31.336695  |
| 29/01/2022 | 09:52:53 | 02-0042117 | 33.590 | 50.380 | 16.730 | 33.650 | -0.060 | 6.49  | 31.47 | 6.68  | 31.3478675 |
| 29/01/2022 | 10:06:39 | 06-0011857 | 35.390 | 52.730 | 17.250 | 35.480 | -0.090 | 9.84  | 31.99 | 10.03 | 31.8421525 |
| 29/01/2022 | 06:34:41 | 04-0056683 | 35.150 | 52.090 | 16.900 | 35.190 | -0.040 | 8.15  | 32.32 | 8.34  | 32.2202475 |
| 29/01/2022 | 08:06:04 | 21-0011022 | 35.000 | 51.060 | 15.970 | 35.090 | -0.090 | 7.34  | 32.51 | 7.53  | 32.36625   |
| 29/01/2022 | 08:10:35 | 21-0011026 | 35.000 | 51.390 | 16.400 | 34.990 | 0.010  | 6.80  | 32.61 | 6.99  | 32.55525   |
| 29/01/2022 | 08:17:32 | 32-0020536 | 35.670 | 52.240 | 16.520 | 35.720 | -0.050 | 8.39  | 32.72 | 8.58  | 32.6112975 |
| 29/01/2022 | 06:55:43 | 10-0036934 | 35.460 | 52.200 | 16.630 | 35.570 | -0.110 | 7.69  | 32.84 | 7.88  | 32.667525  |
| 29/01/2022 | 08:30:00 | 32-0020539 | 35.810 | 52.180 | 16.260 | 35.920 | -0.110 | 8.27  | 32.95 | 8.46  | 32.7822645 |
| 29/01/2022 | 08:04:38 | 21-0011021 | 35.510 | 51.490 | 15.990 | 35.500 | 0.010  | 7.17  | 32.96 | 7.36  | 32.8982395 |
| 29/01/2022 | 08:21:38 | 32-0020537 | 36.080 | 52.360 | 16.240 | 36.120 | -0.040 | 8.54  | 33.04 | 8.73  | 32.93202   |
| 29/01/2022 | 08:09:50 | 21-0011024 | 35.490 | 51.780 | 16.220 | 35.560 | -0.070 | 7.06  | 33.05 | 7.25  | 32.9187495 |
| 29/01/2022 | 06:37:26 | 04-0056685 | 35.940 | 52.340 | 16.330 | 36.010 | -0.070 | 8.06  | 33.11 | 8.25  | 32.976747  |
| 29/01/2022 | 08:25:03 | 32-0020538 | 36.090 | 52.180 | 16.030 | 36.150 | -0.060 | 8.38  | 33.12 | 8.57  | 32.9988915 |
| 29/01/2022 | 06:57:07 | 21-0011020 | 35.970 | 51.200 | 15.260 | 35.940 | 0.030  | 7.29  | 33.32 | 7.48  | 33.2812425 |
| 29/01/2022 | 08:16:54 | 11-0007391 | 35.880 | 52.670 | 16.780 | 35.890 | -0.010 | 7.04  | 33.36 | 7.23  | 33.28767   |
| 29/01/2022 | 08:07:57 | 21-0011023 | 35.870 | 51.810 | 15.900 | 35.910 | -0.040 | 6.99  | 33.40 | 7.18  | 33.2963275 |
| 29/01/2022 | 08:14:01 | 21-0011025 | 35.940 | 51.140 | 15.140 | 36.000 | -0.060 | 7.22  | 33.40 | 7.41  | 33.278643  |
| 29/01/2022 | 08:21:03 | 32-0020540 | 36.660 | 52.220 | 15.610 | 36.610 | 0.050  | 8.39  | 33.54 | 8.58  | 33.516405  |

|            |          |            |        |        |        |        |        |       |       |       |            |
|------------|----------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------------|
| 29/01/2022 | 09:07:49 | 32-0020543 | 36.680 | 52.010 | 15.330 | 36.680 | 0.000  | 8.33  | 33.63 | 8.52  | 33.556698  |
| 29/01/2022 | 08:33:54 | 32-0020541 | 36.510 | 52.260 | 15.650 | 36.610 | -0.100 | 8.11  | 33.64 | 8.30  | 33.4814955 |
| 29/01/2022 | 09:04:15 | 32-0020542 | 36.640 | 51.910 | 15.280 | 36.630 | 0.010  | 8.16  | 33.64 | 8.35  | 33.582392  |
| 29/01/2022 | 09:23:18 | 12-0170428 | 37.040 | 52.710 | 15.650 | 37.060 | -0.020 | 7.03  | 34.46 | 7.22  | 34.367564  |
| 29/01/2022 | 09:34:06 | 12-0170426 | 37.420 | 52.690 | 15.270 | 37.420 | 0.000  | 7.23  | 34.72 | 7.42  | 34.645307  |
| 30/01/2022 | 08:10:45 | 02-0042123 | 32.160 | 50.330 | 18.250 | 32.080 | 0.080  | 6.42  | 30.02 | 6.61  | 30.035832  |
| 30/01/2022 | 13:36:56 | 02-0042126 | 32.340 | 50.190 | 17.790 | 32.400 | -0.060 | 6.42  | 30.32 | 6.61  | 30.203943  |
| 30/01/2022 | 13:59:06 | 02-0042120 | 33.340 | 49.420 | 16.040 | 33.380 | -0.040 | 6.35  | 31.26 | 6.54  | 31.161231  |
| 30/01/2022 | 07:59:54 | 02-0042121 | 33.360 | 50.480 | 17.030 | 33.450 | -0.090 | 6.36  | 31.32 | 6.55  | 31.176588  |
| 30/01/2022 | 08:02:51 | 02-0042122 | 33.410 | 50.490 | 17.000 | 33.490 | -0.080 | 6.41  | 31.34 | 6.60  | 31.2066105 |
| 30/01/2022 | 08:03:58 | 02-0042127 | 33.660 | 50.240 | 16.630 | 33.610 | 0.050  | 6.30  | 31.49 | 6.49  | 31.477149  |
| 30/01/2022 | 08:09:42 | 02-0042124 | 33.820 | 50.300 | 16.480 | 33.820 | 0.000  | 6.29  | 31.69 | 6.48  | 31.630155  |
| 30/01/2022 | 08:21:17 | 02-0042125 | 33.790 | 50.400 | 16.540 | 33.860 | -0.070 | 6.39  | 31.70 | 6.58  | 31.5683075 |
| 30/01/2022 | 08:17:15 | 02-0042119 | 33.770 | 50.320 | 16.510 | 33.810 | -0.040 | 6.24  | 31.70 | 6.43  | 31.6002775 |
| 30/01/2022 | 07:01:08 | 11-0007393 | 34.790 | 52.730 | 18.180 | 34.550 | 0.240  | 6.97  | 32.14 | 7.16  | 32.3007755 |
| 30/01/2022 | 06:50:04 | 11-0007392 | 34.830 | 52.820 | 18.180 | 34.640 | 0.190  | 6.83  | 32.27 | 7.02  | 32.3866755 |
| 30/01/2022 | 07:12:17 | 11-0007395 | 34.780 | 52.470 | 17.910 | 34.560 | 0.220  | 6.60  | 32.28 | 6.79  | 32.420177  |
| 30/01/2022 | 06:55:52 | 06-0011859 | 36.570 | 52.350 | 15.690 | 36.660 | -0.090 | 10.95 | 32.65 | 11.14 | 32.4979305 |
| 30/01/2022 | 06:52:43 | 11-0007394 | 35.660 | 52.430 | 16.980 | 35.450 | 0.210  | 6.68  | 33.08 | 6.87  | 33.211941  |
| 30/01/2022 | 06:46:44 | 05-0106845 | 35.550 | 52.130 | 16.450 | 35.680 | -0.130 | 6.93  | 33.21 | 7.12  | 33.0206175 |

### Anexo 3

#### Análisis de humedades tomadas y corregidas de proveedores externos

| Resumen por Proveedor Externo  |                 |               |                 |                         |
|--------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| Proveedor                      | Calidad         | Humedad (Avg) | Totalizado Peso | Humedad Corregida (Avg) |
| Alpayana                       |                 | 8.38          | 8782.79         | 8.565                   |
| Argentum                       |                 | 8.15          | 3776.74         | 8.335                   |
| Chungar (Chungar)              | Chungar         | 7.43          | 22199.87        | 7.615                   |
| Chungar (Alpamarca)            | Alpamarca       | 6.81          | 6986.84         | 6.995                   |
| Adm. Cerro                     |                 | 9.55          | 9490.02         | 9.735                   |
| Glencore                       | Andaychagua     | 7.94          | 5280            | 8.125                   |
|                                | Argentum        | 8.25          | 2476.59         | 8.435                   |
|                                | Carahuacra      | 7.18          | 978.09          | 7.365                   |
|                                | Chungar         | 7.27          | 9058.79         | 7.455                   |
|                                | Huaron          | 7.21          | 7375.54         | 7.395                   |
|                                | Yauliyacu       | 8.42          | 4250.18         | 8.605                   |
| IXM Trading                    |                 | 8.19          | 2391.14         | 8.375                   |
| Optamine                       | Alpayana        | 8.48          | 6421.35         | 8.665                   |
|                                | Optamine Blend  | 8.09          | 1157.07         | 8.275                   |
|                                | Volcan Blend    | 7.06          | 787.5           | 7.245                   |
| Pan American Silver            |                 | 7.54          | 1974.59         | 7.725                   |
| Sociedad Corona                |                 | 8.28          | 4256.87         | 8.465                   |
| Trading Partners               | Alpayana        | 8.39          | 7689.98         | 8.575                   |
|                                | La Ponderosa    | 6.56          | 3110.67         | 6.745                   |
|                                | Magistral       | 8.77          | 1073.32         | 8.955                   |
| Trafigura                      | Austria Duvaz   | 9.74          | 126.65          | 9.925                   |
|                                | Azulcocha       | 9.2           | 1484.76         | 9.385                   |
|                                | Catalina Huanca | 6.4           | 36140.76        | 6.585                   |
|                                | Corona          | 8.34          | 6998.56         | 8.525                   |
|                                | Huaron          | 7.58          | 888.65          | 7.765                   |
|                                | Kolpa           | 6.07          | 7494.7          | 6.255                   |
|                                | Raura           | 7.5           | 1620.29         | 7.685                   |
|                                | San Valentin    | 9.55          | 2859.78         | 9.735                   |
|                                | Simsa           | 8.85          | 7423.46         | 9.035                   |
| Volcan                         | Andaychagua     | 8.31          | 6173.62         | 8.495                   |
|                                | Carahuacra      | 7.03          | 14692.03        | 7.215                   |
|                                | Mahr Tunel      | 7.14          | 8354.35         | 7.325                   |
| <b>Total Otros Proveedores</b> |                 |               | 203775.55       |                         |

## Anexo 4

### Principales riesgos identificados en el proyecto

| Identificación de Riesgos |                                      |                  | Análisis del Escenario Pre Mitigación  |  |   |  |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------|--|--|---|--|
| Código do Riesgo          | Tipo de Riesgo (Amenaza/Oportunidad) | Categoría / Área | Descripción del Riesgo   | Causa  | Consecuencia  | Controles Existentes   |
| A-3-ING-001               | Amenaza                              | Ingeniería       | Elección de la segunda alternativa (Propuesta Ubicación 2) de locación del área de muestreo. | Trade-off a realizar con respecto a la ubicación del área de muestreo donde se instalará el sistema robotizado | <ol style="list-style-type: none"> <li>Aumento del área de cimentación de la estructura por restricciones de construcción por la proximidad de un talud - aumento de los metrados de labores civiles;</li> <li>Incremento de metrados de cables de alimentación.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de un estudio topográfico, con fecha límite de 02/12</li> </ol> |

|                 |         |            |  |  |   |   |
|-----------------|---------|------------|--|--|---|---|
| A-3-<br>ING-002 | Amenaza | Ingeniería | Falla en las funciones de seguridad (regreso a posición de reposo) en caso de presencia de personas en el área de operación del Robot. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fallas de mantenimiento en el sistema;</li> <li>2. Falla en los sensores de seguridad láser, que evitan la presencia de personas en el área de operación de robot durante las secuencias de muestreo</li> <li>3. Rotura de cables de control;</li> <li>4. Configuración incorrecta de funciones de seguridad y sistemas de control.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accidentes de gravedad potencial moderada;</li> <li>2. Necesidad de interrumpir el sistema robótico hasta que se corrijan las fallas/causas del accidente/casi accidente</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PLC certificado con operaciones de enclavamiento redundantes para que el robot aborte el sistema de muestreo en caso de presencia de personas en el área de muestreo</li> <li>2. Adhesión a las mejores prácticas de protección;</li> <li>3. Sistema instrumentado de seguridad clasificado con nivel de integridad de confianza 2 - SIL2.</li> </ol> |
| A-3-<br>ING-003 | Amenaza | Ingeniería | Fallas en la protección ante colisiones del mecanismo de muestreo con las carretas del camión  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fallas de mantenimiento en el sistema;</li> <li>2. Fallas en los sensores de Nivel Radar para verificar la posición del camión a ser muestreado;</li> <li>3. Rotura de cables de control;</li> <li>4. Configuración incorrecta de funciones de seguridad y sistemas de control.</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accidentes de gravedad potencial moderada;</li> <li>2. Necesidad de interrumpir el sistema robótico hasta que se corrijan las fallas/causas del accidente/casi accidente</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PLC certificado con operaciones de enclavamiento redundantes para que el robot aborte el sistema de muestreo en caso de presencia de personas en el área de muestreo</li> <li>2. Adhesión a las mejores prácticas de protección;</li> <li>3. Sistema instrumentado de seguridad clasificado con nivel de integridad de confianza 2 - SIL2.</li> </ol> |

|                     |         |               |   |   |   |  |
|---------------------|---------|---------------|---|---|---|--|
| A-3-<br>MAN-<br>001 | Amenaza | Mantenimiento | Ausencia de materiales de repuesto para el sistema de muestreo robótico | <p>1. Posibilidad de tener mayor dificultad en el reemplazo y suministro de materiales de repuestos fundamentales si hay 3 proveedores diferentes de sistemas robóticos en la unidad.</p> | <p>1. Mayor tiempo promedio para las intervenciones de mantenimiento requeridas y mayor tiempo de reparación para corregir las fallas del sistema robótico;</p> <p>2. Disminución de la disponibilidad operativa del sistema de muestreo automatizado, con la necesidad de reactivar el proceso manual hasta que se corrijan las fallas;</p> <p>3. Necesidad de incluir un requisito contractual para garantizar el suministro de materiales de reemplazo esenciales para la operación y mantenimiento del sistema.</p> | <p>1. Evaluación de proveedores teniendo en cuenta la capacidad de suministro rápido de repuestos en el mercado peruano.</p> |
|---------------------|---------|---------------|---|---|---|--|

|                     |         |               |  |  |  |  |
|---------------------|---------|---------------|--|--|--|--|
| A-3-<br>MAN-<br>002 | Amenaza | Mantenimiento | Definición incorrecta de materiales de repuesto  | <p>1. Consideraciones incorrectas en la definición de materiales de reposición fundamentales para la correcta operación y mantenimiento del sistema.</p>   | <p>1. Mayor tiempo promedio para las intervenciones de mantenimiento requeridas y mayor tiempo de reparación para corregir las fallas del sistema robótico;</p> <p>2. Necesidad de comprar materiales de repuesto no considerados anteriormente;</p> <p>3. Aumento del plazo de adquisición de repuestos esenciales, en caso de aumento/inclusión de ítems no considerados anteriormente.</p> <p>4. Disminución de la disponibilidad operativa del sistema de muestreo automatizado, con la necesidad de reactivar el proceso manual hasta que se corrijan las fallas;</p> | <p>1. Selección de materiales de repuesto de acuerdo a las recomendaciones del proveedor.</p> <p>2. Evaluación de proveedores teniendo en cuenta la capacidad de suministro rápido de repuestos en el mercado peruano.</p> |
| A-3-<br>ING-<br>004 | Amenaza | Ingeniería    | Incertidumbres en la determinación de la estructura metálica para soportar la estructura automatizada. | <p>1. Esfuerzos estructurales ejercidos por el robot superiores a los indicados por cálculos preliminares para la secuencia de muestreo automatizado;</p> <p>2. Necesidad de revisión del cálculo estructural para tener en cuenta la actividad sísmica.</p> | <p>1. Necesidad de tener una solución para reforzar la integridad estructural del conjunto, especialmente para aumentar la rigidez de las columnas, con incidencia en aproximadamente el 10% de la carga estructural máxima resultante de los cálculos preliminares.</p>   | <p>1. Revisión del cálculo estructural en curso</p>  |

|                     |         |               |   |   |   |  |
|---------------------|---------|---------------|---|---|---|--|
| A-3-<br>MAN-<br>003 | Amenaza | Mantenimiento | Falla en los mecanismos de muestreo desde la extracción de muestras hasta su disposición final.                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desgaste por alta presencia de humedad en los concentrados muestreados;</li> <li>2. Falla en el motor eléctrico que acciona el tornillo extractor de muestras;</li> <li>3. Falla en los componentes neumáticos para controlar las compuertas de los reservorios de carga muestreada hasta disposición final.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución de la disponibilidad operativa del sistema de muestreo automatizado, con la necesidad de reactivar el proceso manual hasta que se corrijan las fallas;</li> <li>2. Necesidades de mantenimiento o reemplazo del sistema de muestreo.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dimensionamiento del sistema de muestreo teniendo en cuenta las características fisicoquímicas promedias del concentrado.</li> <li>2. Selección de materiales de repuesto de acuerdo a las recomendaciones del proveedor.</li> </ol> |
| A-3-<br>MAN-<br>004 | Amenaza | Mantenimiento | Mal funcionamiento de los sensores de nivel radar y ultrasónico para medir el nivel de concentrado en la tolva de los camiones. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calibraciones incorrectas de los sensores;</li> <li>2. Golpes o colisiones contra la estructura robótica.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución de la disponibilidad operativa del sistema de muestreo automatizado, con la necesidad de reactivar el proceso manual hasta que se corrijan las fallas;</li> <li>2. Necesidades de mantenimiento o reemplazo del sistema de muestreo.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema instrumentado de seguridad clasificado con nivel de integridad de confianza 2 - SIL2.</li> <li>2. Sensores de presencia para interrumpir el funcionamiento del robot en caso de proximidad a estructuras.</li> </ol>         |

*Evaluación de los riesgos*

| Identificación de Riesgos |  | Evaluación de Riesgos Pre Mitigación |       |          |                    |            |                   |                |        |       |              |                  | Clasificación de Riesgos Pre Mitigación |
|---------------------------|--|--------------------------------------|-------|----------|--------------------|------------|-------------------|----------------|--------|-------|--------------|------------------|---|
| Código de Riesgo          | Descripción del Riesgo   | Frecuencia de Ocurrencia             | Plazo | CapEx    | Integridad Técnica | Financiero | Salud y Seguridad | Medio Ambiente | Social | Legal | Reputacional | Mayor Criticidad | Clasificación de Riesgos Pre Mitigación |
| A-3-ING-001               | Elección de la segunda alternativa (Propuesta 2) de Ubicación de locación del área de muestreo | Muy Probable - > 2 veces al año      | Menor | Moderado | n/a                | n/a        | n/a               | n/a            | n/a    | n/a   | n/a          | Moderado         | Alto                                    |

|                 |  |     |     |       |     |          |     |     |     |     |       |      |
|-----------------|--|-----|-----|-------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| A-3-<br>ING-002 | <p>Falla en las funciones de seguridad (regreso a posición de reposo) en caso de presencia de personas en el área de operación del Robot.</p> <p>Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más</p> | n/a | n/a | Mayor | n/a | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Bajo |
| A-3-<br>ING-003 | <p>Fallas en la protección ante colisiones del mecanismo de muestreo con las carretas del camión</p> <p>Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más</p>  | n/a | n/a | Mayor | n/a | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Bajo |

|             |  |  |          |          |          |          |     |     |     |     |     |          |      |      |
|-------------|--|--|----------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|------|------|
| A-3-MAN-001 | Ausencia de materiales de repuesto para el sistema de muestreo robótico                                | Eventual - 1 ocurrencia de cada 2 años | n/a      | n/a      | Moderado | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Moderado | Bajo |      |
| A-3-MAN-002 | Definición incorrecta de materiales de repuesto  | Eventual - 1 ocurrencia de cada 2 años | Moderado | Moderado | Moderado | n/a      | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Moderado |      | Bajo |
| A-3-ING-004 | Incertidumbres en la determinación de la estructura metálica para soportar la estructura automatizada. | Probable - 2 ocurrencias por año       | n/a      | Menor    | Mayor    | n/a      | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor    |      | Alto |

|             |   |   |     |     |       |       |     |     |     |     |     |     |       |       |
|-------------|---|---|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| A-3-MAN-003 | Falla en los mecanismos de muestreo desde la extracción de muestras hasta su disposición final.                                 | Eventual - 1 ocurrencia cada 2 años     | n/a | n/a | Mayor | Menor | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Medio |
| A-3-MAN-004 | Mal funcionamiento de los sensores de nivel radar y ultrasónico para medir el nivel de concentrado en la tolva de los camiones. | Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más | n/a | n/a | Mayor | Menor | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Bajo  |

*Plan de respuesta a los riesgos*

| Identificación de Riesgos |  | Plan de Respuesta al Riesgo   | Evaluación de Riesgos Post Mitigación (Evaluación Residual de Riesgos) |
|---------------------------|--|---|--|
| Código do Riesgo          | Descripción del Riesgo   | Acción  | Frecuencia de de Ocurrencia  |
| A-3-ING-001               | Elección de la segunda alternativa (Propuesta Ubicación 2) de locación del área de muestreo.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concluir el levantamiento topográfico de las áreas potenciales de instalación de la Isla de Muestreo;</li> <li>2. Seleccione el área donde se instalará Isla de Muestreo;</li> <li>3. Incorporar a la base de estimación de costos del proyecto los incrementos esperados en el número de obras civiles en caso de seleccionar la segunda alternativa para la instalación de Isla de Muestreo.</li> </ol> | Probable - 2 ocurrencias por año                                       |
| A-3-ING-002               | Falla en las funciones de seguridad (regreso a posición de reposo) en caso de presencia de personas en el área de operación del Robot. | Anexar Lógica de Control para Elaborar un NUEVO procedimiento de Trabajo durante toma de muestras de Robot. Incluir el muestreo manual en caso el Robot no esté operando.   | Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más                                |

|             |  |   |   |
|-------------|--|---|---|
| A-3-ING-003 | Fallas en la protección ante colisiones del mecanismo de muestreo con las carretas del camión          | Anexar Lógica de Control para Elaborar un NUEVO procedimiento de Trabajo durante toma de muestras de Robot. Incluir el muestreo manual en caso el Robot no esté operando.   | Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más |
| A-3-MAN-001 | Ausencia de materiales de repuesto para el sistema de muestreo robótico                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer un contrato de soporte para garantizar el servicio de reposición de repuestos esenciales.</li> <li>2. Contratar de preferencia proveedores que ya se encuentran trabajando en CJM como parte de los Robots existentes.</li> </ol>  | Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más |
| A-3-MAN-002 | Definición incorrecta de materiales de repuesto  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar la cantidad de reemplazo de materiales de reemplazo fundamentales para el proyecto, como sensores de presencia neumáticos, sensores de nivel y cortinas de seguridad.</li> <li>2. Elaborar un NUEVO Manual de Mantenimiento. (primer año de operación se tienen repuestos presupuestados en CAPEX inicial)</li> </ol>   | Remota - 1 ocurrencia cada 3 años o más |
| A-3-ING-004 | Incertidumbres en la determinación de la estructura metálica para soportar la estructura automatizada. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incluir en la ingeniería de detalle el establecimiento de refuerzo estructural en la parte inferior de la estructura para mejorar la rigidez de las columnas.</li> <li>2. Incluir en la base de estimación del proyecto los costos derivados del refuerzo estructural en las columnas de la estructura.</li> <li>3. En la Ingeniería de Detalle se evaluará cambiar material de las estructuras de Acero para FRP (menor peso y mayor duración frente a ambientes con PH ácido).</li> </ol> | Eventual - 1 ocurrencia cada 2 años     |

|             |   |  |  |
|-------------|---|--|--|
| A-3-MAN-003 | Falla en los mecanismos de muestreo desde la extracción de muestras hasta su disposición final.                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar un plan de mantenimiento para el sistema de muestreo automatizado;</li> <li>2. Ingresar los parámetros y características de los mantenimientos requerido en el SAP. (Plan de Mantenimiento debe ser liderado por el equipo de Proyecto)</li> </ol>   | Remota - 1<br>ocurrencia<br>cada 3 años o<br>más |
| A-3-MAN-004 | Mal funcionamiento de los sensores de nivel radar y ultrasónico para medir el nivel de concentrado en la tolva de los camiones. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar qué sistemas instrumentados de seguridad son críticos para el proyecto</li> <li>2. Establecer un proceso de aseguramiento del desempeño de los componentes críticos instrumentados de seguridad en el conjunto automatizado.</li> <li>3. Garantizar un stock de repuestos críticos para inicio (comisionamiento, start up) y operación por lo menos por un año.</li> </ol> | Remota - 1<br>ocurrencia<br>cada 3 años o<br>más |

***Evaluación residual de los riesgos***

| Identificación de Riesgos |                        | Evaluación de Riesgos Post Mitigación (Evaluación Residual de Riesgos) |       |                    |            |                   |                |        |       |              |                  | Clasificación de Riesgos Post Mitigación |
|---------------------------|------------------------|--|-------|--------------------|------------|-------------------|----------------|--------|-------|--------------|------------------|--|
| Código do Riesgo          | Descripción del Riesgo | Plazo  | CapEx | Integridad Técnica | Financiero | Salud y Seguridad | Medio Ambiente | Social | Legal | Reputacional | Mayor Criticidad | Clasificación de Riesgos Post Mitigación |

|                     |  |       |          |       |     |          |     |     |     |     |          |       |
|---------------------|--|-------|----------|-------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|----------|-------|
| A-3-<br>ING-<br>001 | Elección de la segunda alternativa (Propuesta Ubicación 2) de locación del área de muestreo.   | Menor | Moderado | n/a   | n/a | n/a      | n/a | n/a | n/a | n/a | Moderado | Medio |
| A-3-<br>ING-<br>002 | Falla en las funciones de seguridad (regreso a posición de reposo) en caso de presencia de personas en el área de operación del Robot. | n/a   | n/a      | Mayor | n/a | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor    | Bajo  |
| A-3-<br>ING-<br>003 | Fallas en la protección ante colisiones del mecanismo de muestreo con las carretas del camión  | n/a   | n/a      | Mayor | n/a | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor    | Bajo  |

---

|             |   |     |     |          |          |     |     |     |     |     |          |          |
|-------------|---|-----|-----|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| A-3-MAN-001 | Ausencia de materiales de repuesto para el sistema de muestreo robótico | n/a | n/a | Moderado | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Moderado | Muy Bajo |
|-------------|---|-----|-----|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|

---

|             |   |          |          |          |     |     |     |     |     |     |          |          |
|-------------|---|----------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| A-3-MAN-002 | Definición incorrecta de materiales de repuesto | Moderado | Moderado | Moderado | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Moderado | Muy Bajo |
|-------------|---|----------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|

---

|                     |   |     |       |       |       |     |     |     |     |     |       |       |
|---------------------|---|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| A-3-<br>ING-<br>004 | Incertidumbres en la determinación de la estructura metálica para soportar la estructura automatizada.                          | n/a | Menor | Mayor | n/a   | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Medio |
| A-3-<br>MAN-<br>003 | Falla en los mecanismos de muestreo desde la extracción de muestras hasta su disposición final.                                 | n/a | n/a   | Mayor | Menor | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Bajo  |
| A-3-<br>MAN-<br>004 | Mal funcionamiento de los sensores de nivel radar y ultrasónico para medir el nivel de concentrado en la tolva de los camiones. | n/a | n/a   | Mayor | Menor | n/a | n/a | n/a | n/a | n/a | Mayor | Bajo  |

**Anexo 5. Costos involucrados en levantamiento topográfico**



**PRESUPUESTO DE SERVICIO**

Proyecto : "SERVICIO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO"  
Entidad : NEXA NESOURCES  
Ubicación : CAJAMARQUILLA - LIMA  
Fecha : 22/12/2022

| ITEM                         | DESCRIPCION   | Und. | Metrado | Precio Unit. (\$) | Precio Parc. (\$) | Sub-Total        |
|------------------------------|---|------|---------|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>1.00</b>                  | <b>SERVICIO DE LEVANTAMIENTO</b>  |      |         |                   |                   | <b>\$ 358.75</b> |
| 1.01                         | Corte de Asfalto  | ml   | 1.00    | \$ 6.20           | 6.20              |                  |
| 1.02                         | Demolición  | m2   | 1.00    | \$ 85.60          | 85.60             |                  |
| 1.03                         | Excavación mecanizada   | m3   | 1.00    | \$ 42.80          | 42.80             |                  |
| 1.04                         | Eliminación de material excedente (indicar punto de acopio por parte del cliente) | m3   | 1.00    | \$ 38.60          | 38.60             |                  |
| 1.05                         | Perfilado, refine y nivelación  | m2   | 1.00    | \$ 6.25           | 6.25              |                  |
| 1.06                         | Sub-Base para pavimento e=0.50m   | m2   | 1.00    | \$ 55.50          | 55.50             |                  |
| 1.07                         | Base para pavimento e=0.30m   | m2   | 1.00    | \$ 45.50          | 45.50             |                  |
| 1.08                         | Aplicación de Imprimante  | m2   | 1.00    | \$ 5.50           | 5.50              |                  |
| 1.09                         | Pavimento Flexible e=4"   | m2   | 1.00    | \$ 72.80          | 72.80             |                  |
| <b>COSTO DIRECTO DE OBRA</b> |   |      |         |                   |                   | <b>\$ 358.75</b> |
| <b>GASTOS GENERALES 35%</b>  |   |      |         |                   |                   | <b>\$ 64.58</b>  |
| <b>UTILIDAD 10%</b>          |   |      |         |                   |                   | <b>\$ 11.62</b>  |
| <b>SUB TOTAL (SIN IGV)</b>   |   |      |         |                   |                   | <b>\$ 358.75</b> |
| <b>IMPUESTO I.G.V</b>        |   |      |         |                   |                   | <b>\$ 64.58</b>  |
| <b>TOTAL GENERAL</b>         |   |      |         |                   |                   | <b>\$ 423.33</b> |

Contratista:

*Walter*  
ING. WALTER GOSPE ALMANZA  
DIP 12607  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

Contratante: