FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

2019

DOCUMENTO PRINCIPAL

TRABAJO FINAL

ACONDICIONAMIENTO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA, CHACO.

AUTORAS:

Coronel Riveros, Ma. Fernanda

Sotelo, Celeste

TRABAJO FINAL

ACONDICIONAMIENTO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA, CHACO.

Tutor
Ing. Altamirano, Tulio

Asesor
Ing. Biain, Rolando

Orientación
Estudio de Proyectos

A Cargo
Ing. Ruberto, Alejandro
Ing. Depettris Carlos Alberto

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

Resumen ejecutivo

Introducción

El objetivo del trabajo consiste en el acondicionamiento del aeropuerto ubicado en la ciudad de Resistencia. El anteproyecto pretende satisfacer las necesidades de un servicio internacional.

Una de las causas del trabajo surge de que la pista construida posee una capacidad equivalente, en cuanto a su longitud y paquete estructural, a una pista destinada para llegadas y salidas de vuelos internacionales, superando a los requerimientos según la clase de avión que se encuentran operando hasta el momento, con vuelos de cabotaje y con aterrizajes para actividades técnicas. Como se puede ver, no se explota el aeropuerto en todo su potencial.

La ubicación del mismo es ventajosa con respecto a otros aeropuertos de la región, debido a la cercanía a países tanto limítrofes como a los que se encuentran al norte del continente. No solo es destacable su posición geográfica sino también la infraestructura existente y su conectividad, como ser su accesibilidad a través de dos corredores internacionales, la RN N°11 y RN N°16.

Dependencias aeronáuticas

Para instruirnos sobre las normativas, exigencias y demás reglamentos vigentes sobre el desarrollo aeroportuario, es necesario conocer cuáles son los organismos, empresas e instituciones que intervienen en la producción de las mismas.

- Organización de Aviación Civil Internacional OACI: agencia de la ONU encargada de llevar a cabo los reglamentos y normas de la aeronáutica mundial.
- Administración Nacional de Aviación Civil ANAC: organismo responsable de la seguridad operación en el espacio aéreo y aeropuertos dentro del país.
- Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos ORSNA: promueve el desarrollo aeroportuario de la Argentina.
- Aeropuertos Argentina 2000 AA2000: empresa argentina que administra y opera terminales aéreas, encargada de la concesión.

Objetivos y proyección de las soluciones

Las soluciones que se proponen fueron agregar vuelos de cabotaje e internacionales al servicio hacia los destinos de Salta, Puerto Iguazú, más salidas hacia Córdoba, Bariloche, Mendoza, y Rosario; siendo los destinos internacionales, a Panamá-Panamá, Asunción-Paraguay, San Pablo-Brasil, Lima-Perú y Bogotá-Colombia. Actualmente a la madrugada, existe un vuelo de escala que llega desde Ezeiza-Buenos Aires a nuestro aeropuerto para luego dirigirse hacia Punta Cana-República Dominicana, al habilitar el servicio de aduana y migraciones, sería posible acceder a éste vuelo sin tener que dirigirse a Buenos Aires para adquirirlo.

Para poder satisfacer las necesidades actuales y propuestas, sin generar congestionamiento, se plantea la construcción de una calle de rodaje paralela a la pista principal, una plataforma de estacionamiento y mangas para el ascenso y descenso de pasajeros desde el avión hacia la terminal, y viceversa.

Hoy en día, una aeronave que aterriza, lo realiza desde una cabecera de la pista, para luego dirigirse hacia el otro extremo, realizar un giro, volver sobre la misma y salir por la calle de salida rápida. En cambio, para la instalación propuesta, el avión puede despejar la pista rápidamente para poder ser utilizada de forma inmediata por otro avión.

Para el vuelo que llega a las 22h desde Aeroparque, la aeronave debe hacer noche sobre la plataforma de la terminal para realizar al día siguiente el vuelo hacia Buenos Aires a las 6h de la mañana, no siendo ésta su función, y pudiendo ocasionar inconvenientes si a las horas de la madrugada deben aterrizar vuelos de emergencias, por estos motivos se plantea la construcción de la plataforma de estacionamiento.

Por otro lado, las razones de agregar mangas a los servicios prestados, se deben para poder generar confort a los pasajeros, especialmente por el clima en esta zona, siendo que llueve aproximadamente 80 días al año, que equivale a 22% del mismo.

Diseño geométrico y señalamiento horizontal

Verificación de la orientación de la pista de aterrizaje

La mejor orientación de la pista de aterrizaje corresponde a la dirección que acumule el mayor porcentaje posible, pero nunca menos al 95% del año, en la cual la componente transversal del viento sea menor de 37km/h al tratarse de diseño con una longitud de campo mayor a 1.800m.

Fue necesario realizar una verificación de la orientación de la pista, y se necesitó una serie histórica de al menos cinco años, del viento con su correspondiente dirección e intensidad; la misma fue suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional, siendo la serie medida en la Estación Meteorológica SIS del aeropuerto. Los años de registro brindados fueron desde 2014 a 2018.

De los datos obtenidos, se contabilizó según dirección e intensidad, los porcentajes de incidencia con respecto al total del período de años. Los resultados obtenidos se organizaron en una tabla para poder realizar luego la roseta de vientos, para finalmente verificar la dirección de la pista principal.

Actualmente, la pista principal consta con la nomenclatura 03-21, indicando de ésta manera los ángulos según el sentido de las agujas del reloj, con respecto al norte magnético que utilizan los pilotos para descender, dependiendo de la cabecera desde la cual se esté accediendo.

Se realiza para el análisis, la suma de los porcentajes dentro de la franja que corresponde a la orientación de 32° desde la cabecera 03 con respecto al norte magnético, y 212°

desde la cabecera 21, con respecto al mismo norte, dando como resultado una suma igual a 99,7% mayor a 95% exigido por la OACI, resultado en buenas condiciones la verificación.

Diseño geométrico y señalamiento

Se definió al avión crítico del aeropuerto para realizar el diseño geométrico. La OACI realiza una clasificación de las aeronaves, por la clave de referencia, caracterizándolas según su longitud de campo de referencia, envergadura y ancho de rueda exterior; siendo la primera, la longitud mínima necesaria para poder realizar el despegue con un peso, atmósfera y pendiente determinada sin viento.

Elemento 1 de la clave	
Numero de clave	Longitud de campo de referencia del avión
1	Menos de 800m
2	Desde 800m hasta 1.200m (exclusive)
3	Desde 1.200m hasta 1.800 (exclusive)
4	Desde 1.800m en adelante

Elemento 2 de la clave		
Letra de clave	Envergadura (Figura 2)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (Figura 2)
A	Hasta 15m (exclusive)	Hasta 4,5m (exclusive)
B	Desde 15m hasta 24m (exclusive)	Desde 4,5m hasta 6m (exclusive)
C	Desde 24m hasta 36m (exclusive)	Desde 6m hasta 9m (exclusive)
D	Desde 36m hasta 52m (exclusive)	Desde 9m hasta 14m (exclusive)
E	Desde 52m hasta 65m (exclusive)	Desde 9m hasta 14m (exclusive)
F	Desde 65m hasta 80m	Desde 14m hasta 16m

El avión de diseño del aeropuerto es el Boieng 747 – 400, correspondiendo a una clave de referencia “4E”.

Los aeropuertos se rigen por reglamentos establecidos de la ANAC, quienes se basan según lo expuesto por la OACI.

Para ubicar a la calle de rodaje, se deben seguir distancias mínimas; la posición es paralela a la pista de aterrizaje. También es necesario para los distintos elementos que componen la instalación, como ser márgenes y franjas, tener presente las dimensiones que el organismo detalla.

Los márgenes son la zona pavimentada a ambos laterales de la calle que sirven para minimizar los daños producidos por las estelas de las turbinas y además tienen en cuentan los desvíos con respecto al eje; y las franjas corresponden a las zonas nivelas y poseen la función de proporcionar superficie libre de obstáculos en caso de ocasionarse un despiste de la aeronave.

Con respecto a la señalización, las mismas están normalizadas y a nosotros nos competen las siguientes:

- ejes y borde de calle de rodaje, ambas de trazo continuo amarrillas siendo la primera simple, y la segunda de doble línea.
- la señal de acceso a la pista principal, la cual es obligatoria, haciendo referencia a que extremo de la pista ingresará.

El estacionamiento que se platea se ubica cerca de la plataforma de la terminal para poder disponer de la aeronave con mayor facilidad, con una capacidad para cuatro aeronaves de corto y medio alcance y una de largo alcance.

Con relación a las mangas tuvimos en cuenta las posiciones de estacionamiento de las aeronaves dentro de la plataforma de la terminal. Para las ubicaciones 1, 2 y 4, sirven para los aviones de corto y mediano alcance, la ubicación 3 para las de largo y las 5, 6, 7 y 8 para aviones privados.

Se proyecta dos mangas, con el fin de dar servicios para los aviones posicionados en 2 y la otra compartiendo con las de 3 y 4.

Superficies de enlace

Cuando las aeronaves realizan un giro, las ruedas del tren de aterrizaje tienden a salir del ancho de la calle, por lo que se debe plantear una superficie de enlace.

La OACI propone varios métodos para el diseño de estas superficies, en este anteproyecto se optó por el denominado Método Gráfico de Lectura Rápida, en donde los factores a tener en cuenta para su traza fueron, el avión crítico, el ancho del tren de aterrizaje, la longitud de referencia de la aeronave de diseño, que es la distancia entre el tren delantero y el tren de aterrizaje, el ángulo de giro y la velocidad admisible a la cual puede girar la aeronave crítica.

Diseño estructural

Para el cálculo nos guiamos por el manual de la OACI, en el cual desarrolla varios métodos optando por el más utilizado, que es la metodología de la FAA, siendo esta la administración federal de aviación, que es una entidad que regula la aviación civil en Estados Unidos.

Dicha entidad propone dos procedimientos, uno computacional realizado por el programa FAARFIELD y otro utilizando ábacos. Las dos grandes diferencias entre ambos es que el primero de ellos, el programa, utiliza toda la flota de aviones considerando el factor de daño acumulativo CDF, y el segundo, se basa en la aeronave crítica o de diseño.

CDF coeficiente de daño acumulativo

El factor de daño acumulativo considera el daño que cada aeronave produce en el paquete estructural cada vez que realiza un despegue. Si se trata de pavimentos flexibles, se lo mide en la superficie de la subrasante, y si se trata de rígidos, como es en el caso del proyecto, se lo mide en la superficie de la losa de hormigón.

El factor puede tomar diferentes valores, significando cada uno de ellos lo siguiente:

CDF = 0 → la estructura no se habrá utilizando

CDF < 1 → al pavimento le quedará todavía vida de uso restante

CDF = 1 → se agotó toda la vida útil, y es posible la falla

CDF > 1 → se agotó toda la vida útil y el pavimento habrá fallado

Para el cálculo del paquete de la calle de rodaje y plataforma, se tomó como parámetro de diseño el CDF igual a uno.

Resultados

Los espesores obtenidos para la calle de rodaje como la plataforma fueron los siguientes, con el programa resultó un paquete estructural compuesto de una losa de H30 con un espesor de 40cm, una base de RDC 150 con un espesor de 15cm, para los cuales el Valor Soporte Relativo VSR de la subrasante fue 6%; este último dato fue obtenido por ensayos

de suelo realizados por la Dirección de Vialidad Provincial; los valores obtenidos por los ábacos fueron, una losa de H30 con un espesor de 45cm y una base de RDC 150 de 20cm, a un mismo VSR de la subrasante.

Se optó por los resultados a través de los ábacos, porque al introducir las capas en el programa, sólo se contaba con las preestablecidas por el mismo, no encontrándose el RDC, debido a esto se optó por estimar el módulo del RDC siendo desconocido para nosotras el resto de los parámetros que internamente adoptaba el programa.

Para los márgenes se tuvo otro criterio de cálculo, la FAA considera, que la aeronave crítica se despista y circula por el margen una vez al año, siendo éste el parámetro de diseño. Los resultados obtenidos por ambos procedimientos fueron los mismos arrojando para la losa de H30 un espesor de 31cm y una base de RDC 150 de 20cm.

Además, la OACI requiere expresar la resistencia de los pavimentos relacionándola con la aeronave crítica, este sistema se denomina ACN-PCN y permite expresar el efecto de una aeronave en la capa de rodamiento mediante un número, el cual depende del peso y configuración de tren de aterrizaje del avión. El ACN es el número de clasificación de aeronave y el PCN es el número de clasificación del pavimento.

Aquí la FAA provee un programa computacional denominado COMFAA para determinar dichos valores, el resultado fue PCN 75/R/C/W/U. Significando:

75: ACN máximo admisible

R: Pavimento rígido

C: Clasificación de subrasante (baja)

W: Presión admisible de aire sobre ruedas (sin límite)

U: Metodología utilizada: (uso de la aeronave)

Adecuación hidráulica

El siguiente punto realizado fue la adecuación hidráulica, donde se identificaron tres cuencas, la cuenca denominada B vierte sus aguas sobre la cuenca denominada con la letra A, que descarga sobre el Canal aeropuerto, que se encuentra al oeste de la pista de aterrizaje y el mismo desemboca sobre el estero La Amalia; la C se divide en tres sub cuencas, C1 y C2 descargan finalmente al Canal 16 y C3 descarga hacia la cuenca A.

Para la determinación del caudal de diseño utilizamos dos metodologías, una de ellas es el Servicio de Conservación de Suelo SCS, siendo la otra el Método Racional. Para el uso del SCS fue necesario contar con una serie histórica de precipitaciones máximas diaria anual, la misma la obtuvimos de la estación meteorológica en el aeropuerto SIS, con una longitud de 66 años.

A través del programa AFmulti se determinó a que función de distribución ajusta mejor la serie, adoptando por esto la función de Log Pearson. Para el diseño se optó por un

tiempo de recurrencia de 5 años, arrojando una precipitación de 134mm. El hietograma de la tormenta de diseño se realizó utilizando el método de los bloques alternos estimando las intensidades de precipitación con las curvas IDF del AMGR.

Luego se determinó el número de curva CN de cada sub cuenca, en función del uso de suelo de las mismas, ponderando los valores obtenidos de CN con una importancia relativa del área de cada uso de suelo con respecto al área total de cada sub cuenca.

Obtenido todos esos datos se utilizó el programa HEC-HMS para la simulación de la transformación de precipitación a caudal.

El método racional está en función del área de aporte, coeficiente de escorrentía e intensidad; el coeficiente de escorrentía se lo determinó para cada sub cuenca a través del uso de suelo y se consideró entre 0,25 y 0,35, y de 0,40 para la sub cuenca con mayor área pavimentada. La intensidad de precipitación se determinó por medio de las curvas IDF ingresando con un valor de 5 años de tiempo de recurrencia, y un tiempo de duración de la tormenta igual al tiempo de concentración de cada sub cuenca, siendo que éste último se lo obtuvo considerando la fórmula aportada por la FAA para su cálculo.

Realizados todos los cálculos se obtuvieron que para ambas metodologías los resultados fueron similares, teniendo un caudal de 19m3/s para el Canal aeropuerto y 18,5m3/s para el Canal 16.

En el dimensionamiento de los canales, como no se pudo obtener información necesaria sobre las secciones existentes, se optó por estimar medidas que verifiquen la conducción de esos caudales; si a la hora de comprobar que dichas dimensiones son menores a las adoptadas, deberán ser modificadas en obra.

Entre la pista y la calle de rodaje quedaría una depresión que deberá tenerse en cuenta para evacuar, según las exigencias de la configuración de un aeropuerto.

Mediante el Método Racional, fue posible estimar el caudal de diseño para evacuar a través de una alcantarilla en la conexión de la calle con la pista en la cabecera denominada 03, considerando los mismos parámetros explicados arriba, pero en este caso, sólo teniendo en cuenta el área en cuestión. El resultado obtenido fue de 1,3 m^3/s.

Las pendientes de los terraplenes correspondiente a la calle de rodaje y la pista principal permiten que exista entre ambas instalaciones una superficie plana con pendiente natural hacia la cabecera 03, en donde se ubicaría la alcantarilla, que permitiría evacuar la lluvia excedente sin generar una lámina de agua con altura que afecte a la operatividad de la aeronave.

Cómputo, presupuesto y evaluación

Para determinar el presupuesto de la obra se realizó el cómputo por ajuste alzado relativo. Los ítems más importantes o de mayor peso fueron el movimiento de suelo, en donde los préstamos se obtuvieron dentro del predio evitando de esta manera el costo comercial.

Otro de los ítems son los relacionados al paquete estructural como ser el hormigón necesario para la losa con un espesor de 45cm y el RDC para la base de 20cm, representando entre los dos, aproximadamente 64% del presupuesto.

Por último, se tiene el ítem de la compra y colocación de las mangas, los cuales se estimaron a través de inversiones realizadas en los últimos tiempos en otros aeropuertos de la Argentina, debido a que no se consiguió la información necesaria. Este ítem representa un 21% del presupuesto.

El presupuesto resultante fue de $962.205.452.

Por último, se realizó la evaluación social financiera, la cual constó de un análisis de beneficios y costos valorando dos aspectos, el primero de ellos fue el Costo Generalizado de Viaje CGV, siendo los costos que se generan como consecuencia de un viaje, como ser los monetarios haciendo referencia al gasto en combustible, y los no monetarios haciendo referencia al tiempo gastado debido al viaje.

Se consideraron distintas alternativas de transporte, para poder comparar la situación con y sin proyecto. Las mismas fueron el transporte por ómnibus, con automóvil y en avión.

El beneficio obtenido de éste fue el ahorro de la diferencia entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto, como por ejemplo el vuelo con destino a Salta; en la primera situación se debe realizar una escala en Buenos Aires para llegar a destino; y en la situación con proyecto no existiría escala a dicha ciudad ahorrando en tiempo y combustible.

El segundo aspecto es el costo por demoras que se genera cuando se retrasa un despegue o aterrizaje, se lo determina valorando monetariamente el tiempo de los pasajeros gastado en el retraso.

La construcción de la calle de rodaje permitiría que los aviones que aterrizan evacuen la pista lo más rápido posible, permitiendo una continua salida y entrada de vuelos sin retrasos. Esta disminución de la demora debido a la construcción de la calle de rodaje permite calcular el ahorro transformándose en beneficio. Se valora tanto el tiempo de los pasajeros como el combustible y mantenimiento de los aviones por ese período.

Finalizando, se realizó el flujo de beneficios netos calculando los indicadores de rentabilidad con una tasa de descuento social del 12%, la TIR resultó de 15% superior a la tasa anterior y el VAN $203.490.000. Resultando positiva la implementación del proyecto.

Conclusiones

- La realización del anteproyecto traería además de un aumento de demanda, el aumento de turismo en la región;
- Generaría nuevos puestos de trabajo;
- Sacando las escalas a Buenos Aires se generan descongestionamientos en los aeropuertos de Ezeiza y Aeroparque disminuyendo además las horas de esperas;
- Por último, se brindaría la conectividad de Resistencia con otras ciudades tanto nacionales como internacionales.

ÍNDICE

Capítulo 1. *Introducción*

Introducción.....5
1.1. Características y usos del aeropuerto.....6
1.2. Ubicación del Resistencia con respecto a rutas aéreas internacionales.....9
1.3. Otros aeropuertos internacionales dentro de la región.....10
1.3.1. Aeropuerto Internacional Doctor Fernando Piragine Niveyro.....10
1.3.2. Aeropuerto Internacional de Formosa.....11
1.3.3. Aeropuerto Teniente Daniel Jukic.....11
1.4. Dependencias aeronáuticas.....11

Capítulo 2. *El aeropuerto en la actualidad*

El aeropuerto en la actualidad.....14
2.1. Instalaciones.....14
2.1.1. Lado aire:.....14
2.1.2. Lado tierra:.....16
2.2. Vuelos que operan.....18
2.2.1. Resistencia.....18
2.2.2. Vuelos Nacionales.....19
2.2.3. Vuelos internacionales.....20
2.3. Descripción de aeronaves.....24
2.4. Estadística de vuelos e informes.....26
2.5. Vuelos de emergencia.....28

Capítulo 3. *Objetivos y proyección de soluciones*

3.1. Objetivos.....29
3.1.1. Objetivo principal.....29
3.1.2. Objetivos secundarios.....29
3.2. Proyección de los objetivos.....31
3.2.1. Calle de rodaje paralela a la pista principal.....31
3.2.2. Mangas.....31
3.2.3. Plataforma de estacionamiento.....33
3.3. Propuesta de nuevas rutas aéreas.....33
3.3.1. Nacionales.....33
3.3.2. Internacionales.....35
3.3.3. Consecuencias.....38
3.3.3.a. Población en el área de influencia.....39
3.3.3.b. Clientes potenciales.....39
3.3.3.c. Generación de trabajos.....40

Capítulo 4. *Diseño geométrico*

4.1. Pista principal de vuelo 42
4.1.1. Características actuales 42
4.1.2. Orientación de la pista 43
4.1.3. Verificación de la longitud de campo de referencia 46
4.2. Trazado de la calle de rodaje 48
4.2.1. Distancias mínimas 48
4.2.2. Ancho de la calle de rodaje 49
4.2.3. Márgenes y franjas 50
4.2.4. Pendientes longitudinal y transversal 54
4.3. Trazado de la plataforma de estacionamiento 54
4.3.1. Dimensiones y separaciones mínimas 54
4.3.2. Pendiente 55
4.4. Mangas 56
4.4.1. Tipo y dimensiones 56
4.5. Propuesta de vuelos 57
4.5.1. Vuelos anuales. Nacionales e internacionales. 58
4.5.2. Verificación de la capacidad de los puestos de estacionamiento. 60

Capítulo 5. *Diseño estructural*

5.1. Tipos de pavimentos 62
5.1.1. Pavimentos rígidos 62
5.1.2. Pavimentos flexibles 63
5.2. Diseño estructural con FAARfield 64
5.2.1. Factor de daño acumulativo CDF 65
5.2.2. Capas ingresadas en el programa 66
5.3. Diseño estructural con el método de la FAA 67
5.3.1. Cálculo de pavimentos flexibles 67
5.3.2. Cálculo de pavimentos rígidos 68
5.4. Datos utilizados para el diseño. 68
5.5. Calle de rodaje y superficies de enlace 70
5.5.1. Flota de aviones prevista 70
5.5.2. Elección del pavimento y dimensionado del paquete estructural 72
5.5.3. Determinación de juntas 78
5.6. Márgenes de la calle de rodaje 81
5.6.1. Flota de aviones prevista 81
5.6.2. Elección del pavimento y dimensionado del paquete estructural 82
5.7. Plataforma de estacionamiento 83
5.8. ACN-PCN 85
5.8.1. Determinación mediante COMFAA 85
5.9. Transición entre una losa de hormigón y una carpeta de rodamiento 87

Capítulo 6. *Señalamiento y balizamiento*

6.1. Ayudas visuales 89
6.1.1. Clasificación de las ayudas visuales 89
6.2. Indicadores y dispositivos de señalización 89
6.2.1. Indicador de dirección y sentido del viento 89
6.2.2. Indicador de dirección de aterrizaje 89
6.2.3. Lámparas de señales 89
6.2.4. Paneles de señalización y área de señales 90
6.3. Señales 90
6.3.1. Señal designadora de pista 90
6.3.2. Señal de eje de pista y calle de rodadura 91
6.3.3. Señal de umbral 91
6.3.4. Señal de punto de visada y zona de toma de contacto 91
6.3.5. Señal de faja lateral de pista 91
6.3.6. Señal de punto de espera de la pista 91
6.3.7. Señal de punto de espera intermedio 91
6.3.8. Señal de verificación del VOR 92
6.3.9. Señal con instrucciones obligatorias 92
6.3.10. Señales en la plataforma de la terminal 92
6.4. Luces 93
6.4.1. Luces de borde de calle de rodaje 94
6.4.2. Luces de protección de pista 94
6.4.3. Iluminación de plataforma con proyectores 95
6.5. Letreros 95
6.6. Balizas 96

Capítulo 7. *Adecuación hidráulica del aeropuerto*

7.1. Introducción 97
7.2. Descripción de la cuenca en estudio 97
7.3. Determinación del caudal de diseño 99
7.3.1. Tiempo de recurrencia 100
7.3.2. Tiempo de concentración 100
7.3.3. Tormenta de diseño 103
7.3.3.a. Precipitación de diseño 103
7.3.3.b. Hietograma de diseño 105
7.3.4. Número de curva CN 108
7.4. Modelación 110
7.5. Método Racional 112
7.6. Dimensionamiento de alcantarilla y verificación de canales 113
7.6.1. Verificación de las dimensiones transversales de los canales 113
7.6.2. Dimensionamiento de la alcantarilla ubicada en la subcuenca A4 115
7.6.3. Dimensionamiento del sistema de drenaje de la plataforma de estacionamiento 118

Capítulo 8. *Cómputo, presupuesto y evaluación económica-financiera*

8.1. Cómputo y presupuesto 120
8.1.1. Movimiento de suelo 121
8.1.1.a. Remoción del suelo 121
8.1.1.b. Dimensiones de préstamo necesario 121
8.2. Evaluación económica-financiera 123
8.2.1. Beneficios sociales 123
8.2.2. Costos sociales 124
8.2.3. Horizonte de evaluación para la financiación 125
8.2.4. Costo generalizado de viaje 125
8.2.5. Congestión aeroportuaria 127

Capítulo 9. *Conclusiones y recomendaciones*

9.1. Conclusiones 132
9.2. Recomendaciones 132

Bibliografía

Bibliografía utilizada 135

Anexos

Índice de anexos 137
Anexo. Capítulo 4 139
Anexo. Capítulo 5 196
Anexo. Capítulo 7 209
Anexo. Capítulo 8 228

Índice de planos

Índice de planos 284

CAPÍTULO 1
Introducción

El presente Trabajo Final de Carrera, consiste en un anteproyecto referido al acondicionamiento del aeropuerto ubicado en la ciudad de Resistencia, Chaco. Con el mismo se pretende satisfacer las necesidades de un servicio internacional; a pesar de que actualmente se encuentra con esa categoría, el mismo no es utilizado para tal fin, recibiendo únicamente vuelos de cabotaje y de escala.

El aeropuerto mencionado se encuentra dentro de la capital de la provincia del Chaco, en el noreste de la República Argentina (ver figura 1 y plano 1).

Figura 1. Argentina. Provincia del Chaco. Ciudad de Resistencia. Aeropuerto Internacional de Resistencia (Fuente: Google Maps®).

Fue inaugurado el 24 de marzo de 1965, y remodelado en 2008 bajo el programa de refuncionalización integral del aeropuerto, llevado a cabo por Aeropuertos Argentina 2000. El mismo consistió en la repavimentación de la pista principal de aterrizaje, recambio de la iluminación y señalización operativa, obras de accesos y parquización, y la modernización del edificio de la terminal de pasajeros.

Actualmente, Aeropuertos Argentina 2000 asume la concesión de la explotación, administración y funcionamiento del aeropuerto en cuestión. La empresa opera sobre una superficie equivalente a 1.074ha, dentro de la cual se encuentran el área comercial, área de maniobras más la plataforma, el estacionamiento vehicular, y acceso de entrada y salida desde la rotonda, excluyendo a este último.

1.1. Características y usos del aeropuerto

Desde su construcción, es considerado "aeropuerto de alternativa para el transporte aéreo internacional regular" (AIP ARGENTINA, SARE AD 2.1. 2019), donde su función además de prestar servicios de aterrizajes y despegues en vuelos de cabotaje, como lo dice la categoría, es la de funcionar como alternativa del Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini (comúnmente conocido como Aeropuerto Internacional de Ezeiza) para el aterrizaje de vuelos de larga distancia.

Luego de la remodelación mencionada en el primer apartado, el aeropuerto fue dotado con una pista de aterrizaje de longitud de 2.770m, pudiendo ser categorizada por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) con una Clave de Referencia de Aeródromo "4E".

La Clave de Referencia de Aeródromo, es un método por el cual se garantiza que las instalaciones aeroportuarias son adecuadas para los aviones destinados a operar en la pista de vuelo, y es posible determinarla con la ayuda de la tabla 1.

Está representada por dos elementos que se relacionan con las características y dimensiones de la aeronave crítica para la cual se proporciona la infraestructura aeronáutica; el primer elemento es un número que señala la longitud del campo de referencia del avión, y el segundo es una letra basada en la envergadura de la aeronave y en el ancho exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal, mostrados en la figura 2.

Figura 2. Envergadura y ancho exterior del tren de aterrizaje principal (Fuente: Elaboración propia).

La aeronave crítica es aquel avión que se toma de referencia para el diseño geométrico y estructural del aeropuerto, conformándose el diseño por el cálculo de la longitud y ancho de pista, separación mínima entre objetos, paquete estructural, entre otros elementos, y es aquel que posee la mayor masa máxima certificada de despegue posible de operar dentro del aeropuerto.

A su vez, la longitud de campo de referencia, o también llamada básica, es la longitud de la pista mínima necesaria para el despegue con la masa máxima certificada de despegue al nivel del mar, de atmosfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero, la cual es otorgada por el fabricante de la aeronave.

Tabla 1. Clave de Referencia de Aeródromo (Fuente: Parte 154 "Diseño de Aeródromo" Regulaciones Argentinas de Aviación Civil. ANAC).

Elemento 1 de la clave	
Numero de clave	Longitud de campo de referencia del avión
1	Menos de 800m
2	Desde 800m hasta 1.200m (exclusive)
3	Desde 1.200m hasta 1.800 (exclusive)
4	Desde 1.800m en adelante

Elemento 2 de la clave		
Letra de clave	Envergadura (Figura 2)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal (Figura 2)
A	Hasta 15m (exclusive)	Hasta 4,5m (exclusive)
B	Desde 15m hasta 24m (exclusive)	Desde 4,5m hasta 6m (exclusive)
C	Desde 24m hasta 36m (exclusive)	Desde 6m hasta 9m (exclusive)
D	Desde 36m hasta 52m (exclusive)	Desde 9m hasta 14m (exclusive)
E	Desde 52m hasta 65m (exclusive)	Desde 9m hasta 14m (exclusive)
F	Desde 65m hasta 80m	Desde 14m hasta 16m

La pista construida posee una capacidad equivalente, en cuanto a su longitud y paquete estructural, a una pista destinada para llegada y salidas de vuelos internacionales. Como actualmente es utilizada únicamente con vuelos de cabotaje y con aterrizajes para actividades técnicas como la carga de combustible, o algún control de rutina de la aeronave, no se explota el aeropuerto en todo su potencial; por lo que se tiene pérdidas de oportunidades, que en caso contrario permitirían a Resistencia conectarse con otras provincias y países.

Las otras dotaciones que conforman las instalaciones del aeropuerto de Resistencia permiten que las operaciones regulares de transporte aéreo que enfrenta el aeródromo se realicen con seguridad.

Estas instalaciones, en ocasiones no fueron suficientes para asegurar una operación regular cuando se tienen aviones que deben aterrizar de manera imprevista, ya sea por un desperfecto técnico en la aeronave, o por condiciones climáticas desfavorables, en algunas de estas situaciones, el movimiento en tierra se vio comprometido generando congestionamiento en los vuelos regulares.

Considerando la adición de nuevas rutas aéreas para el aeropuerto, estos hechos ocurrirían con mayor frecuencia, por lo que es necesario plantear un acondicionamiento de las instalaciones.

Una consideración importante que se debe tener en cuenta en el diseño, es que el tiempo de ocupación de la pista principal tienda a ser el mínimo posible, para ello es necesario contar con ciertas estructuras en el área de maniobras.

Uno de estos elementos es la calle de rodaje y la misma puede clasificarse dependiendo de su ubicación dentro del predio y su función, como:

- Calle de rodaje principal paralela a la pista
- Calle de rodaje de salida rápida
- Calle de rodaje ubicada en la plataforma
- Calle de rodaje de acceso a puesto de estacionamiento
- Calle de rodaje de vinculación

En las figuras 3a y 3b es posible ver la disminución del tiempo de ocupación de la pista cuando la misma se encuentra acompañada de una calle de rodaje principal paralela; en la figura 4 se muestra como posibilita, la adición de esta estructura, el aterrizaje de un avión, mientras otro desocupa la pista principal, y una tercer aeronave espera en la calle de rodaje la orden de la torre de control para despegar.

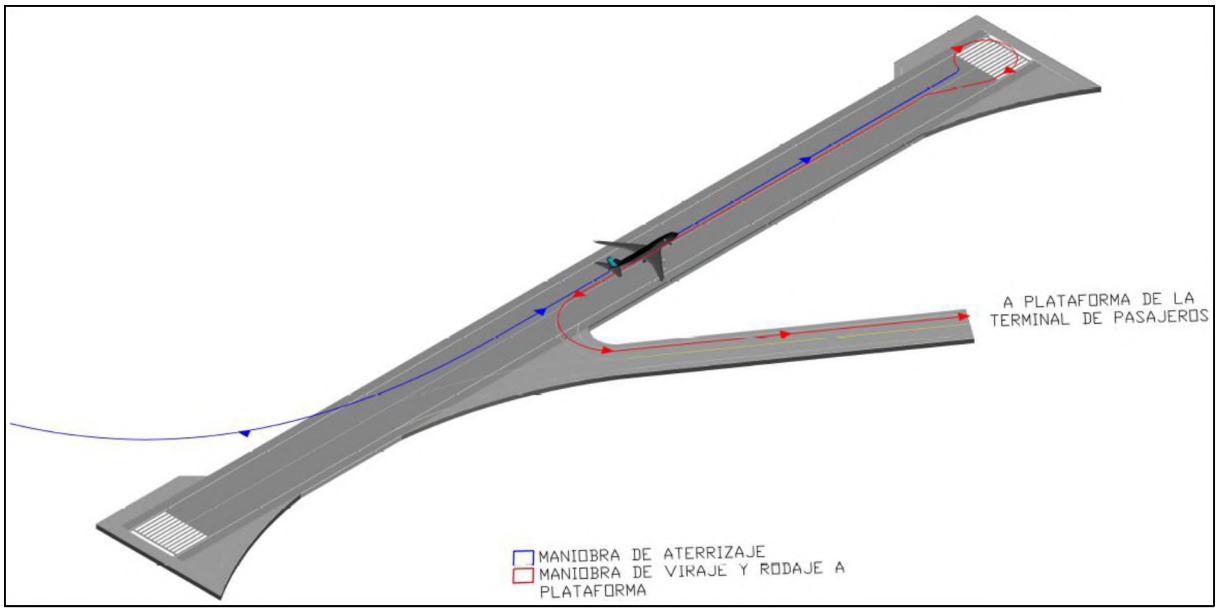


Figura 3a. Flujo en tierra de aeronave sin calle de rodaje (Fuente: Elaboración propia).

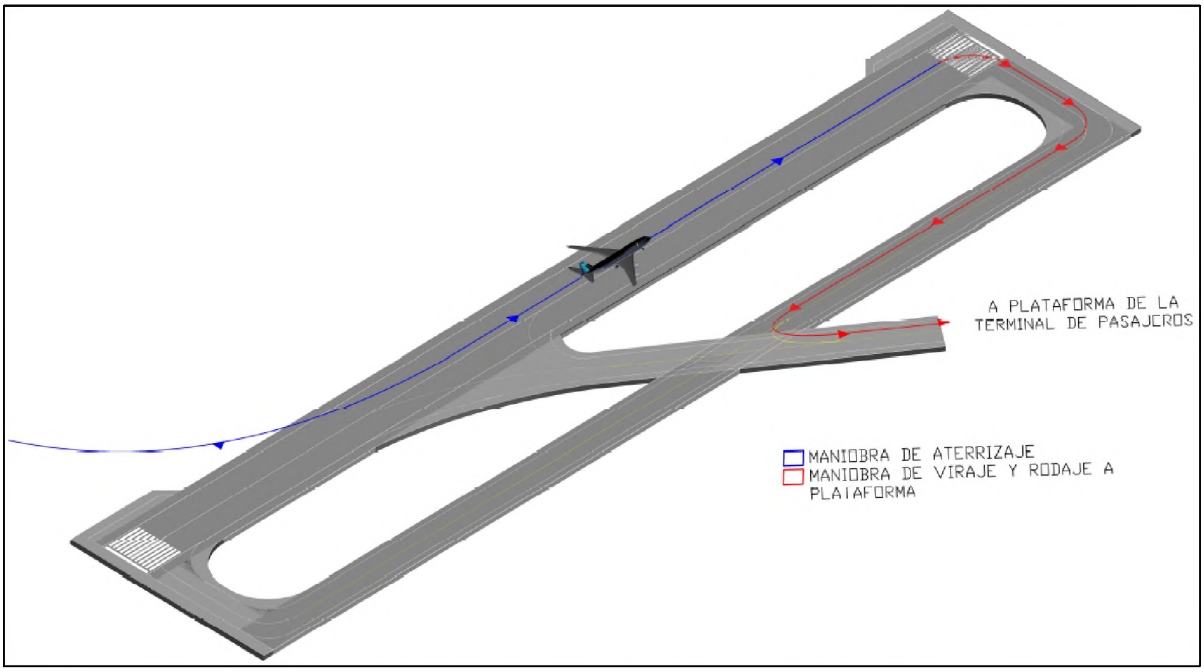


Figura 3b. Flujo en tierra de aeronave con calle de rodaje (Fuente: Elaboración propia).

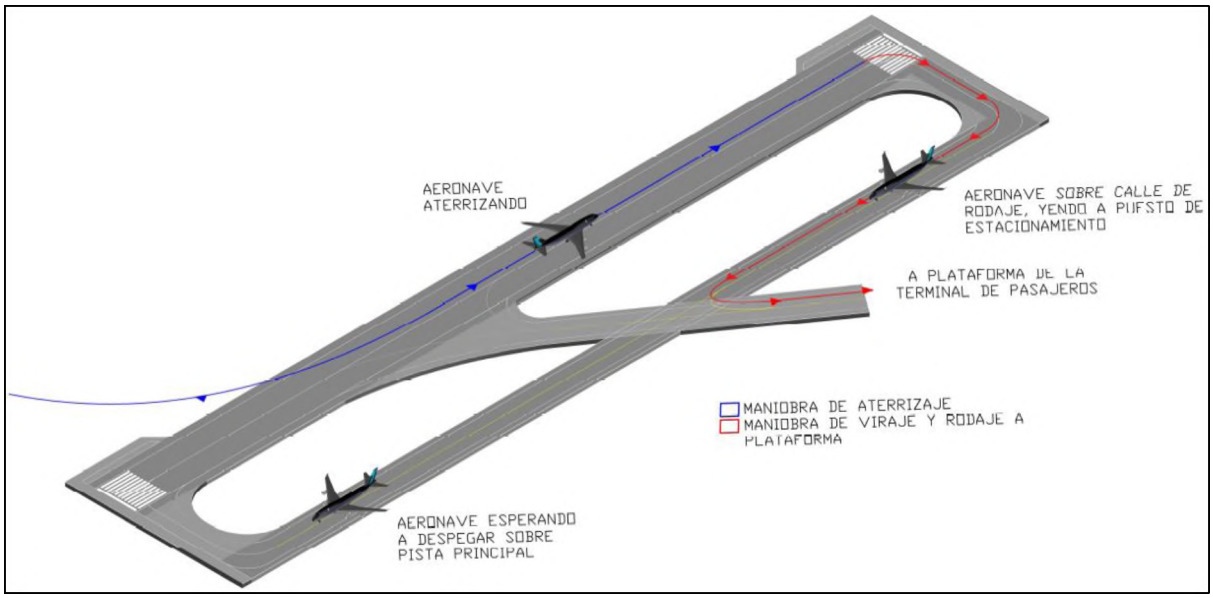


Figura 4. Flujo en tierra de aeronaves con calle de rodaje (Fuente: Elaboración propia).

1.2. Ubicación de Resistencia con respecto a rutas aéreas internacionales

Resistencia es una de las capitales de las provincias que conforman la República Argentina, encontrándose en el nordeste del país. Esta misma ubicación la coloca en una posición ventajosa con respecto a otras ciudades de Argentina que poseen un aeropuerto internacional funcionando como tal, con motivo de la cercanía a países, tanto limítrofes como los que se encuentran en el norte del continente.

No sólo es destacable su ubicación geográfica, sino también la infraestructura aeroportuaria existente y su conectividad. Esta última, debido a que es posible tener acceso al mismo por medio de dos corredores internacionales, longitudinal y transversal, como las RN N° 16 y la RN

N° 11. La primera de ellas porque las remodelaciones necesarias para poner en condiciones adecuadas, son menores considerando los aeropuertos cercanos a la ciudad de Resistencia.

Como consecuencia, es posible pensar a Resistencia, como la mejor alternativa para tomarla como núcleo de la Argentina y/o del NEA de lo que sería una red de rutas aéreas, pudiendo actuar como enlace regional con la posibilidad de brindar servicios a líneas troncales internacionales y de interconexión regional de cabotaje.

Estas características mencionadas hacen al anteproyecto de acondicionar el aeropuerto para brindar servicio internacional, atractivo, tanto económica como socialmente. Brindar la posibilidad de acceder a vuelos con destino a otros países y a nuevas rutas de cabotaje, evitaría a los actuales y futuros pasajeros, gastos extras por los traslados a ciudades como Buenos Aires y Córdoba, que incluso los puede alejar de sus destinos finales, o el traslado a lugares recurrentes como lo son Asunción-Paraguay y Foz de Iguazú-Brasil, para realizar los viajes deseados.

A su vez, con las próximas modificaciones propuestas, podría el aeropuerto constituirse en un importante factor de expansión y desarrollo del turismo y del movimiento comercial para la provincia del Chaco.

1.3. Otros aeropuertos internacionales dentro de la región

Cuando se dice que Resistencia se encuentra en mejor posición para tomar nuevas rutas que otras ciudades en la región que poseen aeropuertos trabajando de alternativa para el transporte aéreo internacional regular, es debido a que la infraestructura existente en los mismos es insuficiente, o se encuentran ubicados en lugares sin posibilidad de expansión, o la urbanización avanzó sobre el aeropuerto colocando en peligro las operaciones aeroportuarias, como se verá a continuación.

Por estos motivos, es posible considerar un aumento de pasajeros en el aeropuerto de Resistencia, provenientes de otras ciudades de la región, en cuanto se incremente el número de vuelos.

1.3.1. Aeropuerto Internacional Doctor Fernando Piragine Niveyro

Es el aeropuerto internacional de la ciudad de Corrientes y se ubica aproximadamente a 9km del centro de la ciudad y a 38km del aeropuerto de Resistencia, donde ambos funcionan como alternativa del otro cuando se está en remodelación, debido a la escasa distancia entre ellos.

En la actualidad, el Aeropuerto Internacional Doctor Fernando Piragine Niveyro, está ubicado en el predio aledaño al Corsódromo Nolo Alias. El mismo es muy concurrido en los días de febrero que corresponden a los días de carnaval; en esas fechas, el corsódromo se ilumina por los festivales presentando un riesgo al encandilar a los pilotos que deben aterrizar en la pista ubicada en la cercanía.

A su vez, al igual que el aeropuerto de Resistencia, no posee la infraestructura necesaria para recibir una cantidad adicional de vuelos de cabotaje, o la necesaria para brindar un servicio internacional. Su clave de referencia de aeródromo es 4D, inferior a la de Resistencia.

1.3.2. Aeropuerto Internacional de Formosa

También comúnmente llamado "Aeropuerto El Pucú", se encuentra ubicado a 7km del centro de la ciudad de Formosa, y aproximadamente a 170km del aeropuerto de Resistencia.

Su clave de referencia de aeródromo es 3C, teniendo una pista de vuelo de 1.800m de longitud y 30m de ancho, una calle de rodaje paralela parcial de 15m de ancho y una plataforma de la terminal de pasajeros igual a 4.400m^2.

Debido a las dimensiones que presenta, y a las distancias entre los distintos elementos de la infraestructura aeroportuaria, no es posible acondicionarla para prestar un servicio internacional sin una inversión importante y aumentando sólo las dimensiones de las estructuras no sería correcto, ya que se debe respetar ciertas distancias mínimas para asegurar el movimiento en tierra de las aeronaves sin la posibilidad de choques o maniobras peligrosas.

1.3.3. Aeropuerto Teniente Daniel Jukic

Se encuentra ubicado a 7km de la ciudad de Reconquista-Santa Fe, y a 230km del Aeropuerto Internacional de Resistencia.

Actualmente Reconquista no se encuentra recibiendo vuelos, estando en cuestión la reanudación de los mismos con cuatro salidas semanales en total, para las ciudades de Rosario y de Buenos Aires.

Posee una precaria instalación aeroportuaria, con una terminal de pasajeros de 300m^2, imposibilitando la incorporación de nuevas rutas aéreas sin presentar inconvenientes con el espacio existente.

A su vez, al no estar ubicada en la capital, ni estar dentro de las dos ciudades más importantes que posee la provincia, no es considerada de importancia.

1.4. Dependencias aeronáuticas

Para instruirnos sobre las normativas, exigencias y demás reglamentos vigentes sobre el desarrollo aeroportuario, es necesario conocer cuáles son los organismos, empresas e instituciones que intervienen en la producción de las mismas. En la figura 5 es posible observar las dependencias aeronáuticas.

- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI): Es una agencia de la ONU que funciona desde 1944 como organismo que establece las normas y métodos recomendados para la protección y la seguridad de la aviación civil, así como también para la protección y preservación del medio ambiente.
- Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC): Es una autoridad aeronáutica de la República Argentina, organismo que normaliza, regulariza y fiscaliza la aviación civil del país, instruyendo e integrando a la comunidad aeronáutica.
- Organismo Regulador del Sistema Nacional de Aeropuertos (ORSNA): es una organización que trabaja para promover el desarrollo aeroportuario de la Argentina, impulsando el mismo, con infraestructura y servicios de calidad para todos los pasajeros y usuarios.

- Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA): una sociedad del estado, que asume ahora la gestión de los Servicios de Navegación Aérea (SNA). Es el único prestador de este servicio en el país.
- Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC): es el organismo que investiga los accidentes aéreos.
- Dirección General de Aduanas (DGA): es la dirección que tiene el control del tráfico de los bienes que ingresan en el territorio aduanero.
- Dirección Nacional de Migraciones (DNM): es un organismo que controla las entradas y salidas de personas del país y se ocupa del otorgamiento de residencias a los extranjeros y la extensión de las mismas.
- Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA): autoridad responsable de velar por el cumplimiento de la normativa y legislación internacional en materia de seguridad de la aviación civil.
- Dirección General de Infraestructura y Servicios Aeroportuarios: tiene como acciones principales la de intervenir en la elaboración de proyectos vinculados en las áreas de aeródromos, mercancías peligrosas, peligro aviario, SEI, y sanidad aeroportuaria.
- Departamento de Sanidad Aeroportuaria: tiene por objetivo la atención médica de la emergencia en caso de accidente aéreo dentro del aeropuerto como también la asistencia tanto a pasajeros, tripulación, personal de tierra y toda aquella persona que circule por el mismo.
- Servicio de Información Aeronáutica (AIS): se encarga de proporcionar la información y los datos aeronáuticos necesarios para la seguridad operacional, regularidad y eficiencia de la navegación aérea.
- Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR): se encarga de organizar y coordinar los recursos aéreos y terrestres para concurrir al rescate de personas y aeronaves en peligro o accidentadas.
- Servicio de Tránsito Aéreo y Oficina de Notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS y ARO): proporciona la separación, el orden, la fluidez y la puntualidad del tráfico de aeronaves en el espacio aéreo y administrar la documentación operativa referida a las operaciones aéreas.
- Servicio de Meteorología Aeronáutica (MET): tiene como objetivo la prestación de los servicios meteorológicos de observación, vigilancia y pronósticos necesarios para contribuir a la seguridad, regularidad y eficiencia del tránsito aéreo.
- Aeropuertos Argentina 2000 (AA2000): Empresa argentina creada con el fin de administrar y operar terminales aéreas, siendo el mayor operador aeroportuario del país.

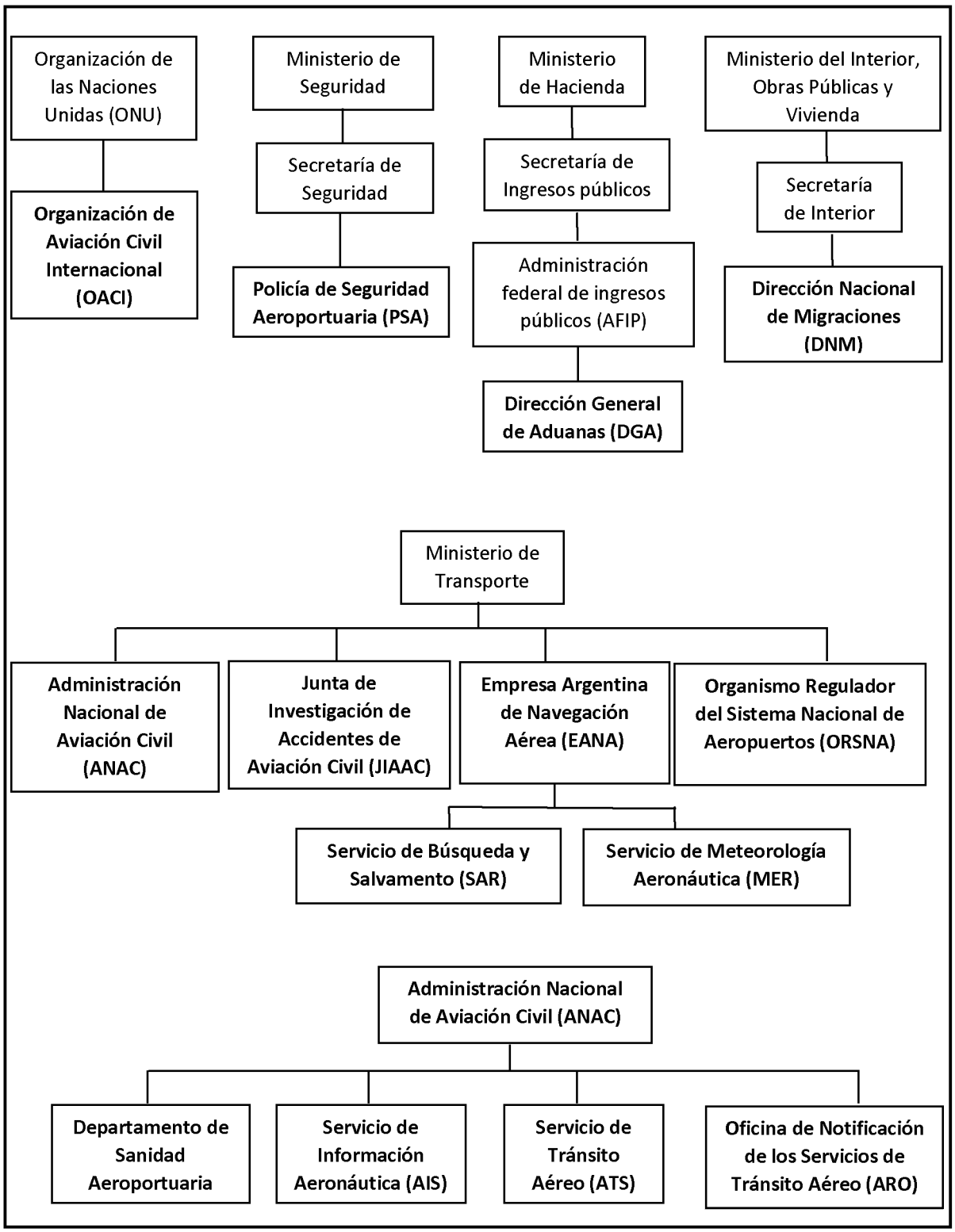


Figura 5. Dependencias aeronáuticas (Fuente: Elaboración propia).

CAPÍTULO 2
El aeropuerto en la actualidad

Antes de iniciar un proyecto a futuro, debemos conocer el lugar de emplazamiento, cuál es la infraestructura con la que se cuenta y los servicios que brinda.

En el capítulo anterior se hizo una introducción, mientras que aquí se analizará con más detalle al aeropuerto y su entorno; para ello, hemos recabado información, presentando los siguientes ítems que consideramos de importancia sobre el aeropuerto Resistencia.

En el plano 3 es posible apreciar las áreas que actualmente se encuentran concesionadas por Aeropuertos Argentina 2000 dentro del predio, junto con las zonas que pertenecen a Fuerza Aérea Argentina.

2.1. Instalaciones

Las funciones de un aeropuerto en general son aterrizaje y despegue de aeronaves, embarque y desembarque de pasajeros, equipajes y mercancías, reabastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves.

Para analizar con qué equipamiento cuenta el aeropuerto hoy en día, básicamente según las funciones anteriormente nombradas, se las divide en acciones del lado aire y en acciones del lado tierra.

2.1.1. Lado aire:

- Capacidad de control del tránsito aéreo (ATC):
  - ✓ Controlador de torre TWR: tiene al mando el control de la pista de aterrizaje y las intersecciones.
  - ✓ Controlador por aproximación APP: controla el espacio aéreo.
  - ✓ Control de circulación en la superficie (SMC).
  - ✓ Área de control terminal (TMA).
  - ✓ Servicio automático de información terminal (ATIS).

Los únicos servicios que se encuentran operando las 24 horas son TWR/APP y el TMA.

- Servicio de salvamento y extinción de incendio: categoría 7, contando con 2 autobombas (agua, espuma y químico seco).
- Capacidad pista: la aeronave crítica para el diseño estructural y geométrico es el Boeing 747-400.
- Capacidad de plataforma: se enumeran en la tabla 2 la cantidad de puestos de estacionamiento disponibles y en la figura 6 se observan las ubicaciones.

Tabla 2. Normas para el estacionamiento de aviones en plataforma comercial del Aeropuerto Internacional "Resistencia" (Fuente: OACI-SARE).

PSN	AERONAVE TIPO (SIMILAR O MENOR ENVERGADURA)	DISPONIBILIDAD DE MANGA	OBSERVACIONES
1	McDonnell Douglas MD-88 (MD88) Boeing 737-800 (B738w) Embraer 190 (E190) AirBus 320 (A320)	NO	
2	McDonnell Douglas MD-88 (MD88) Boeing 737-800 (B738w) Embraer 190 (E190)/ AirBus 320 (A320)	NO	
3	McDonnell Douglas MD-88 (MD88)/ Boeing 737-800 (B738w) Boeing 767-300 (B763ER) Embraer 190 (E190) AirBus 320 (A320)	NO	
3A	Boeing 747-400 (B744)	NO	Inhabilita el PSN 3
4	McDonnell Douglas MD-88 (MD88) Boeing 737-800 (B738w) Boeing 757-200 (B752) Embraer 190 (E190) AirBus 320 (A320)	NO	De estacionar el B752 inhabilita el PSN 3A
5	Hasta 24 metros de envergadura.	NO	
6	Hasta 24 metros de envergadura.	NO	
7	Hasta 18 metros de envergadura.	NO	
8	Hasta 18 metros de envergadura.	NO	

Simultáneamente solo pueden existir cinco posiciones ocupadas en la plataforma de terminal de pasajeros.

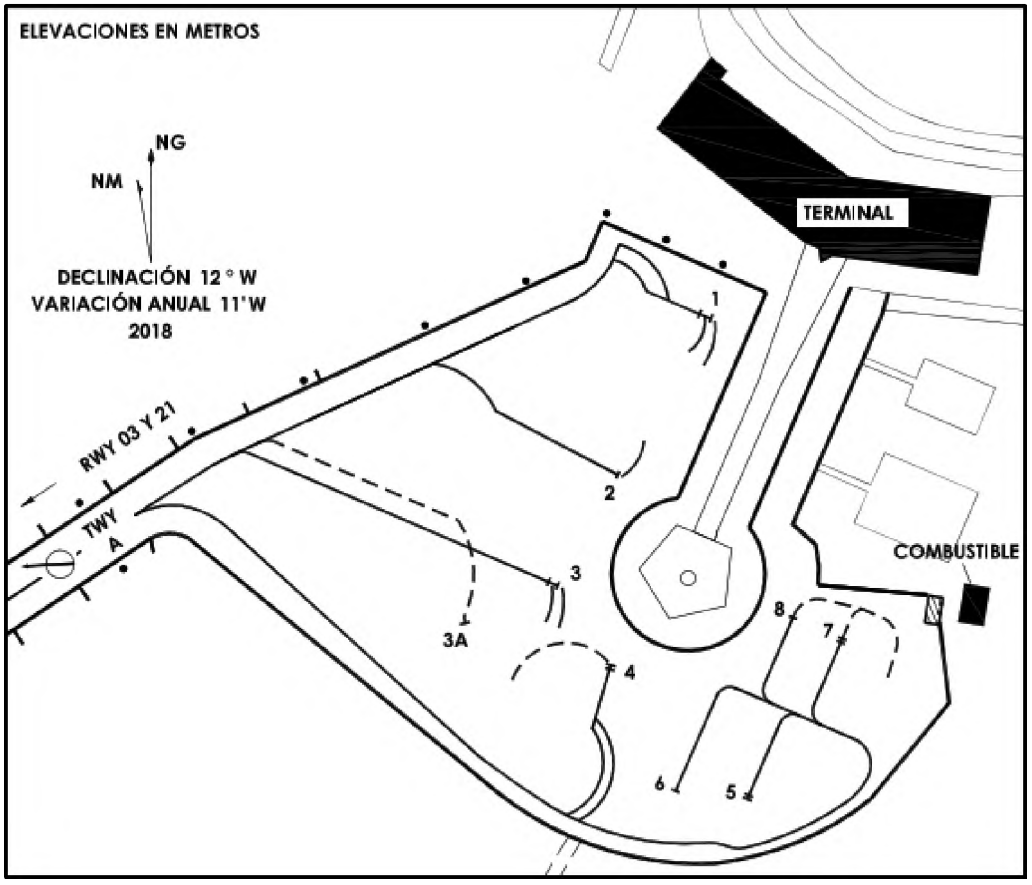


Figura 6. Plano de estacionamiento y atraque de aeronaves (Fuente: OACI-SARE).

2.1.2. Lado tierra:

- Capacidad terminal: aeroestación de 6.700 m^2. Posee dos niveles principales. Uno inferior, donde está instalada la recepción de encomiendas y despacho de equipajes fotografía 1, en el lado este de la terminal, se encuentran los mostradores de las agencias de alquiler de autos, así como un centro de información turística.
  En el nivel superior se produce el ingreso y egreso de pasajeros, en la sala se encuentran los 8 mostradores de registro de pasajero fotografía 2.
  Los equipajes a embarcarse son transportados desde los mostradores al sector de servicio inferior mediante cintas transportadoras automáticas. Frente a las puertas de embarque, se encuentra la enfermería.
  A la confitería-restaurante se llega desde la sala central por medio de dos escaleras, tiene capacidad para 200 personas; su diseño original contaba con un tercer nivel de grandes terrazas hacia la plataforma, las cuales fueron clausuradas en 2001; hoy en día funciona como parte de los servicios internacionales pero no se encuentra en uso. No cuenta con servicio permanente de aduana y migraciones, inhabilitando el descenso de pasajeros de dichos vuelos.
- Capacidad vías de acceso y estacionamiento: cuenta con un acceso principal y estacionamiento vehicular con:
  - ✓ Total de posiciones: 100
  - ✓ Cocheras cubiertas: 50

- ✓ Posiciones para discapacitados: 2

- Servicio de aduana y migraciones: debe requerirse como mínimos con dos horas de antelación.

Fotografía 1. Sala de espera y despacho de equipajes. Aeropuerto Internacional de Resistencia (Fuente: Aviación.com).

Fotografía 2. Sala de pre embarque. Aeropuerto Internacional de Resistencia (Fuente: Aviación.com).

2.2. Vuelos que operan

2.2.1. Resistencia

A través de la página de Aeropuertos Argentina 2000, se adjuntan en tabla 3, los vuelos en el aeropuerto Resistencia, donde en promedio se realizan seis vuelos diarios, considerándose vuelo, al aterrizaje y despegue del avión.

El vuelo de mayor frecuencia es Resistencia-Aeroparque y viceversa, seguido por el de Córdoba-Resistencia, y en menor frecuencia los vuelos Ezeiza-Resistencia y a Resistencia- Punta Cana (República Dominicana), siendo éste último un vuelo internacional pero que no tiene, por el momento, accesibilidad a los ciudadanos de Resistencia.

La operativa de dicho vuelo internacional, al no contar con un servicio de aduana y migraciones disponible a la hora del vuelo (a menos que sea solicitada), obliga a los pasajeros realizar la espera dentro de la aeronave.

La empresa prestadora de servicios de los distintos vuelos, es Aerolíneas Argentinas, y por resolución del Ministerio de Transporte (RESOL-2019-5-APN-MTR) a partir de este año aperarán los servicios de bajo costo de la empresa JetSmart® explorando las líneas Rcia.-Bs.As..

Tabla 3. Vuelos, descripción del tipo de aeronave y empresa prestadora de servicios en el Aeropuerto Internacional Resistencia de las fechas 17/04/2019 a 18/04/2019 (Fuente: AA2000.com.ar).

HORA DE LLEGADA A RCIA	DESDE	DESTINO	AVIÓN		VUELO
			TIPO DE AVIÓN	EMPRESA	
4:45	EZEIZA	**RESISTENCIA**	B737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	AR 1324
5:25	**RESISTENCIA**	PUNTA CANA	B737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	AR 1324
6:00	**RESISTENCIA**	AEROPARQUE	B737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	AR 1793
8:50	**RESISTENCIA**	CÓRDOBA	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2560
10:00	AEROPARQUE	**RESISTENCIA**	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2798
10:50	**RESISTENCIA**	AEROPARQUE	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2799
17:35	AEROPARQUE	**RESISTENCIA**	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2798
18:25	**RESISTENCIA**	AEROPARQUE	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2795
19:25	CÓRDOBA	**RESISTENCIA**	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2561
21:05	AEROPARQUE	**RESISTENCIA**	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2790
21:50	**RESISTENCIA**	AEROPARQUE	E190	Aerolíneas Argentinas	AU 2791

22:25	AEROPARQUE	**RESISTENCIA**	B737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	AR 1792

2.2.2. Vuelos Nacionales

Analizando los vuelos y aeropuertos nacionales, aviones que operan y capacidades, podríamos estudiar nuevas rutas de cabotaje incluyendo a Resistencia como punto de partida y base para los vuelos dirigidos al norte del país. Estos vuelos se observan en la tabla 4.

Del tipo de aeronave de los vuelos nacionales de los distintos aeropuertos en la Argentina, solo se seleccionaron los de mayor longitud de campo, para poder comparar con la longitud ofrecida por el aeropuerto Resistencia; esto nos abrirá el abanico de opciones posibles en cuanto a líneas de rutas aéreas de cabotaje. La clave de referencia de la aeronave también es otro elemento a tener en cuenta según la capacidad actual.

Los vuelos analizados fueron los brindados por los aeropuertos ubicados en Buenos Aires hacia provincias, en primer lugar, los que se encuentran entre Resistencia y Buenos Aires, siendo en vano tomar vuelos a dichas provincias debido a que primeramente deben desviar hacia una distancia mayor, para poder llegar a destino, por no haber justamente vuelos directos desde Resistencia; y en segundo lugar, tenemos los vuelos hacia la provincia de Neuquén, donde sería de gran aporte turístico brindar dicha opción al ciudadano resistenciano y aledaños, más aún si tiempo atrás se cuenta con registro de que existieron esos vuelos. Y por último, otro de los vuelos de importancia fueron los salidos desde Salta, considerado competencia por su potencial servicio.

A continuación en se adjunta un cuadro resumen con las características enunciadas:

Tabla 4. Resumen vuelos nacionales, descripción del tipo de aeronave y empresa prestadora de servicios (Fuente: Elaboración propia según información).

SALIDA DESDE	DESTINO	AVIÓN	AEROLÍNEAS	LONGITUD DE CAMPO DE REFERENCIA (m)	CLAVE DE REFERENCIA
Aeroparque	Tucumán	Boeing 737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	2090	4C
Aeroparque	Salta	Boeing 737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	2090	4C
Aeroparque	Santa Fe	Embraer E190 (E90)	Austral	2056	4C
Aeroparque	Mendoza	Airbus A318	Latam	1830	4C
		Airbus A319 (319)		1950	4C
		Airbus A320 (320)		2090	4C
		Airbus A321 (321)		2180	4C
Aeroparque	Mar del Plata	Boeing 737-700 (73G)	Aerolíneas Argentinas	1598	3C

Aeroparque	Ushuaia	Embraer E190 (E90)	Austral	2056	4C
Aeroparque	Neuquén	Boeing 737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	2090	4C
Aeroparque	Jujuy	Embraer E190 (E90)	Austral	2056	4C
Aeroparque	Tucumán	Airbus A318	Latam	1830	4C
		Airbus A319 (319)		1950	4C
		Airbus A320 (320)		2090	4C
		Airbus A321 (321)		2180	4C
El Palomar	Córdoba	Boeing 737-800 (738)	Flybondi	2090	4C
El Palomar	Jujuy	Boeing 737-800 (738)	Flybondi	2090	4C
El Palomar	Mendoza	Boeing 737-800 (738)	Flybondi	2090	4C
El Palomar	Córdoba	Airbus A320 (320)	Jet Smart	2090	4C
Salta	Buenos Aires	McDonnell Douglas MD-83 (MD83)	Andes Líneas Aéreas	2470	4C
Salta	Buenos Aires	Boeing 737-800 (738)	Norwegian Air Argentina	2090	4C
Salta	Rosario	Embraer E190 (E90)	Austral	2056	4C
Salta	Córdoba	Boeing 737-800 (738)	Aerolíneas Argentinas	2090	4C

2.2.3. Vuelos internacionales

Por últimos tenemos el estudio de los vuelos internacionales, del cual debemos conocer las rutas actuales para poder plantear nuevas alternativas, nuevos servicios y/o cambio de rutas para una mejor operación a nivel nacional hacia el mercado internacional, como también para brindar al usuario del norte argentino mejores opciones.

A lo mismo que en vuelos nacionales, se hizo la diferenciación en la tabla 5 según tipo de aeronave utilizada, longitud de campo y clave referencia.

Aquí se analizaron todos los aeropuertos con servicio internacional dentro del país, para conocer los servicios actuales e incluir de ésta manera a Resistencia en un plan de mejoramiento y optimización, para salvaguardar no solo vuelos de emergencia o escala, como sucede en la actualidad.

Si se cuenta con la infraestructura, poder también hacer uso de los mismos a los ciudadanos de la provincia y de esta manera, no seguir sobrecargando los aeropuertos de Aeroparque y Ezeiza, dando otras opciones tanto en servicio como en paquetes turísticos.

La siguiente tabla expone la información en forma de resumen:

Tabla 5. Vuelos internacionales, descripción del tipo de aeronave y empresa prestadora de servicios (Fuente: Elaboración propia según información).

SALIDA DESDE	DESTINO	AVIÓN	AEROLÍNEAS	LONG. DE CAMPO DE REFERENCIA (m)	CLAVE DE REFERENCIA
EZEIZA	SAO PABLO - BRASIL	BOEING 737 (737)	GOL	2.160	4C
EZEIZA	PANAMÁ	Boeing 737 - 800 (738)	COPA AIRLINES	2.090	4C
EZEIZA	SAO PABLO - BRASIL	AIRBUS A318 (318)	LATAM	1.830	4C
		AIRBUS A319 (319)		1.950	4C
		AIRBUS A320 (320)		2.090	4C
		AIRBUS A321 (321)		2.180	4C
EZEIZA	BELO HORIZONTE - BRASIL	AIRBUS A320 neo	AZUL	2.090	4C
EZEIZA	MADRID - ESPAÑA	AIRBUS A340-300	AEROLINEAS ARG	3.000	4E
EZEIZA	LIMA - PERÚ	AIRBUS A330 (330)	AVIANCA	2.500	4E
EZEIZA	NUEVA YORK - EEUU	AIRBUS A330-200 (332)	AEROLINEAS ARG	2.220	4E
EZEIZA	ROMA - ITALIA	AIRBUS A330-200 (332)	AEROLINEAS ARG	2.220	4E
EZEIZA	LIMA - PERÚ	Boeing 737 - 800 (738)	AEROLINEAS ARG	2.090	4C
EZEIZA	MIAMI - EEUU	AIRBUS A330-200 (332)	AEROLINEAS ARG	2.220	4E
EZEIZA	BOGOTÁ - COLOMBIA	AIRBUS A330-200 (332)	AVIANCA	2.220	4E
EZEIZA	AMSTERDAM - HOLANDA	Boeing 777-300ER (77W)	KLM	3.120	4E
EZEIZA	MIAMI - EEUU	Boeing 777-200ER	AMERICAN	3.110	4E
		Boeing 777-200 (772)		2.390	4E
EZEIZA	ATLANTA - EEUU	Airbus A330-300 (333)	DELTA	2.500	4E
EZEIZA	SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA	Boeing 737-800 (738)	AEROLINEAS ARG	2.090	4C
EZEIZA	LIMA - PERÚ	Airbus A319 (319)	LATAM	1.950	4C
EZEIZA	FRANKFURT - ALEMANIA	Boeing 747-8 (74H)	LUFTHANSA	3.090	4F
EZEIZA	ROMA - ITALIA	Boeing 777-200ER	ALITALIA	3.110	4E
		Boeing 777-200 (772)		2.390	4E
EZEIZA	PANAMÁ	Boeing 737-800 (738)	COPA AIRLINES	2.090	4C
EZEIZA	MADRID - ESPAÑA	Boeing 787-8 (788)	AIR EUROPA	2.600	4E
EZEIZA	MADRID - ESPAÑA	Airbus A340-600 (346)	IBERIA	3.100	4E
EZEIZA	SANTIAGO DE CHILE	AIRBUS A318	LATAM	1.830	4C
		AIRBUS A319		1.950	4C
		AIRBUS A320		2.090	4C
		AIRBUS A321		2.180	4C

EZEIZA	ASUNCIÓN - PARAGUAY	Canadair (Bombardier) Regional Jet 200 (CR2)	PARANAIR	1.400	3B
EZEIZA	MÉXICO	Boeing 787-9 (789)	AEROMEXICO	2.800	4E
EZEIZA	ASUNCIÓN - PARAGUAY	Boeing 737-700	AEROLINEAS ARG	1.670	3C
EZEIZA	PORTO ALEGRE - BRASIL	Embraer 190 (E90)	AEROLINEAS ARG	2.056	4C
ESCALA ESTAMBUL-EZEIZA	SAN PABLO - BRASIL	Boeing 777-300ER (77W)	TURKISH AIRLINES	3.120	4E
EZEIZA	RÍO DE JANEIRO - BRASIL	AIRBUS 320 (320)	LATAM	2.090	4C
EZEIZA	PORTO ALEGRE - BRASIL	Embraer 190 (E90)	AUSTRAL	2.056	4C
EZEIZA	SAN PABLO - BRASIL	Boeing 737-800 (738)	AEROLINEAS ARG	2.090	4C
CORDOBA	PANAMÁ	Boeing 737-800 (738)	COPA AIRLINES	2.090	4C
CORDOBA	RÍO DE JANEIRO - BRASIL	BOEING 737 (737)	GOL	2.160	4C
CORDOBA	LIMA - PERÚ	AIRBUS A318	LATAM	1.830	4C
		AIRBUS A319		1.950	4C
		AIRBUS A320		2.090	4C
		AIRBUS A321 (321)		2.180	4C
CORDOBA	SANTIAGO DE CHILE - CHILE	AIRBUS A321 (321)	LATAM CHILE	2.180	4C
CORDOBA	SAO PABLO - BRASIL	AIRBUS A318	LATAM	1.830	4C
		AIRBUS A319		1.950	4C
		AIRBUS A320 (320)		2.090	4C
		AIRBUS A321 (321)		2.180	4C
ROSARIO	PANAMÁ	Boeing 737-800 (738)	COPA AIRLINES	2.090	4C
ROSARIO	LIMA - PERÚ	AIRBUS A320 (320)	LATAM	2.090	4C
ROSARIO	RÍO DE JANEIRO - BRASIL	BOEING 737 (737)	GOL	2.160	4C
AEROPARQUE	MONTEVIDEO - URUGUAY	Canadair (Bombardier) Regional Jet 200 (CR2)	AMASZONAS 758	1.400	3B
AEROPARQUE	MONTEVIDEO - URUGUAY	Embraer 190 (E90)	AUSTRAL	2.056	4C
EL PALOMAR	SANTIAGO DE CHILE - CHILE	AIRBUS A320 (320)	JET SMART	2.090	4C
EL PALOMAR	ASUNCIÓN - PARAGUAY	Boeing 737-800 (738)	FLY BONDI	2.090	4C
SALTA	SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA	Boeing 737-300 (733)	BOLIVIANA DE AVIACION	2.160	4C
SALTA	LIMA - PERÚ	AIRBUS A319 (319)	LATAM	1.950	4C
SALTA	PUNTA CANA - REPÚBLICA DOMINICANA	Boeing 737-800 (738)	AEROLINEAS ARG	2.090	4C

MENDOZA	LIMA - PERÚ	AIRBUS A319 (319)	LATAM	1.950	4C
MENDOZA	SANTIAGO CHILE	AIRBUS A318	LATAM	1.830	4C
		AIRBUS A319 (319)		1.950	4C
		AIRBUS A320 (320)		2.090	4C
		AIRBUS A321 (321)		2.180	4C
MENDOZA	SANTIAGO CHILE	AIRBUS A319 (319)	SKY AIRLINE	1.950	4C
RESISTENCIA	PUNTA CANA – REPÚBLICA DOMINICANA	Boeing 737-800 (738)	AEROLINEAS ARG	2.090	4C
RIO GALLEGOS	PUNTA ARENA - CHILE	AIRBUS A320 (320)	LATAM	2.090	4C
TUCUMAN	LIMA - PERÚ	AIRBUS A319 (319)	LATAM	1.950	4C

Comparando las características técnicas, operativas y de infraestructura de los diferentes aeropuertos con servicios internacionales, pero tan solo de aquellos cercanos al de Resistencia, se observó a grandes rasgos, que dicho aeropuerto se encuentra dentro de las mejores condiciones para recibir los vuelos en cuestión de capacidad estructural de la pista de aterrizaje y despegue (ver tabla 6 y 7).

Tabla 6. Características técnicas y operativas de los aeropuertos (Fuente: Gustavo Andrés Lipovich, Revista Transporte y Territorio/15 (2016) ISSN 1852-7175, Origen, características y funcionamiento del Sistema Nacional de Aeropuertos de la Argentina)

AEROPUERTOS	CATEGORÍA	SUPERFICIE (HECTÁREAS)	HORARIO DE OPERACIONES	CATEGORÍA OACI	PISTA PRINCIPAL	PLATAFORMA (m^2)	ILS
CÓRDOBA	INTERNACIONAL	1.020	24h	4E	3.200x45 (H)	57.350	SI
CORRIENTES	INTERNACIONAL	800	8 A 22 horas	4D	2.100x45 (ASF)	25.000	SI
FORMOSA	INTERNACIONAL	430	6 A 21 horas	4D	1.990x40 (ASF)	3.000	SI
JUJUY	INTERNACIONAL	621	24h	4C	2.950x45 (ASF)	23.400	SI
MENDOZA	INTERNACIONAL	490	24h	4E	3.015x54 (H)	45.000	SI
RESISTENCIA	**INTERNACIONAL**	**1.024**	**24h**	**4E**	**2.850x45 (ASF)**	**35.000**	**SI**
SALTA	INTERNACIONAL	208	7 A 21 horas	4D	3.000x45(ASF)	14.400	SI
TUCUMÁN	INTERNACIONAL	519	24h	4D	2.900x45 (ASF)	16.800	SI

Tabla 7. Infraestructura de aeropuertos (Fuente: Gustavo Andrés Lipovich, Revista Transporte y Territorio/15 (2016) ISSN 1852-7175, Origen, características y funcionamiento del Sistema Nacional de Aeropuertos de la Argentina).

AEROPUERTO	NOMBRE	TERMINAL DE PASAJEROS (m^2)	LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	PASAJEROS (2000)
CÓRDOBA	Ing. Ambrosio L. V. Taravella	12.000	450	1.819.681
CORRIENTES	Piraginé Niveyro	1.394	60	103.481
FORMOSA	El Pucú	960	100	74.533
JUJUY	Horacio Guzmán	S/D	100	S/D
MENDOZA	El Plumerillo	12.800	300	823.786
RESISTENCIA	**Aeropuerto de Resistencia**	**6.700**	**100**	**185.110**
SALTA	Martín Miguel de Güemes	12.300	240	462.279
TUCUMÁN	Tte. Benjamín Matienzo	6.150	260	498.454

2.3. Descripción de aeronaves

Una vez obtenida toda la información de los vuelos tanto nacionales, internacionales y los existentes en Resistencia, se continúa con el trabajo de reordenar la información para verificar que dentro de los diferentes vuelos, no exista aeronave fuera del alcance del aeropuerto (ver tabla 8).

Tabla 8. Resumen de tipos de aeronaves (Fuente: Elaboración propia según información).

Tipo de avión		Longitud de campo de referencia (m)	Clave de referencia	Nacional/ Intern.	Máx. peso al despegar (kg)	Máx. peso de diseño (kg)	Envergadura (m)
BOING	Boeing 737-800 (738)	2.090	4C	NAL. / INTL.	70.534	70.760	34.32
	Boeing 737-700 (73G)	1.670	3C	NAL.	60.328	60.555	35.79
	Boeing 737 (737)	2.160	4C	NAL. / INTL.	63.276	63.503	31.12
	Boeing 777-300ER (77W)	3.120	4E	INTL.	351.535	352.442	64.8
	Boing 777-200ER	3.110	4E	INTL.	299.370	300.280	60.93
	Boeing 777-200 (772)	2.390	4E	INTL.	286.900	287.800	60.93
	Boeing 747-8 (74H)	**3.090**	**4F**	**INTL.**	**447.696**	**449.056**	**68.4**
	Boeing 787-8 (788)	2.600	4E	INTL.	227.930	228.383	60.12
	Boeing 787-9 (789)	2.800	4E	INTL.	254.011	254.692	60.12
	Boeing 737-300 (733)	2.160	4C	INTL.	63.276	63.503	31.12
EMBRAER	Embraer E190 (E90)	2.056	4C	NAL. / INTL.	51.800	51.960	28.72

AIRBUS	Airbus A318 (318)	1.830	4C	NAL. / INTL.	68.000	68.400	34.1
	Airbus A319 (319)	1.950	4C	NAL. / INTL.	75.500	75.900	34.1
	Airbus A320 (320)	2.090	4C	NAL. / INTL.	70.000	70.400	34.1
	Airbus A321 (321)	2.180	4C	NAL. / INTL.	93.500	93.900	34.1
	Airbus A320 neo	2.090	4C	INTL.	71.500	71.900	35.8
	Airbus A340-300	3.000	4E	INTL.	275.000	275.900	60.3
	Airbus A330 (330)	2.500	4E	INTL.	240.000	240.900	60.3
	Airbus A330-300 (333)	2.500	4E	INTL.	240.000	240.900	60.3
	Airbus A330-200 (332)	2.220	4E	INTL.	240.000	240.900	60.3
	Airbus A340-600 (346)	3.100	4E	INTL.	368.000	369.200	63.45
McDonnell Douglas	McDonnell Douglas MD-83 (MD83)	2.470	4C	NAL.	72.575	73.028	32.85
CANADAIR	Canadair (Bombardier) Regional Jet 200 (CR2)	1.400	3B	INTL.	20.276	21.636	21.23

Y las características del avión crítico del aeropuerto de Resistencia se pueden observar en la tabla 9:

Tabla 9. Avión crítico del aeropuerto de Resistencia (Fuente: AIP- AD - SARE).

PSN	Avión	Long. de campo de referencia (m)	Clave de referencia	Max. peso de diseño (kg)	Max. Peso al despegar (kg)	Envergadura (m)
3B	Boeing 747-400 (744)	2.890	4E	397.801	396.894	64.92

Como se puede apreciar de las tabla 7 y 8, comparando con la tabla 9, existen un tipo de avión que no satisface las condiciones navegables del aeropuerto de Resistencia, el Boeing 747-8 (74H), correspondiente al vuelo internacional desde Ezeiza a Frankfurt-Alemania.

El primer motivo principal es el de las características de clave de referencia del B74H, siendo éste de una superior, 4F, y excediendo en peso máximo de diseño, descartando de esta manera la posibilidad de que dicha aeronave llegue a Resistencia.

Por otro lado, existen numerosos aviones que exceden la longitud de campo de referencia; aunque no es una limitante, deberían tener más precauciones a la hora de su descenso y despegue en el aeropuerto en estudio. Un ejemplo de aeronave que no cumple con dicha condición es nuestra aeronave crítica.

2.4. Estadística de vuelos e informes

Dentro de la ANAC se encuentra el Departamento de Mercado y Estadísticas, que funciona como nexo coordinador entre los distintos organismos pertenecientes a la órbita de la aviación dentro del Ministerio de Transporte de la Nación (ANAC - EANA - JIAAC - ORNSA) en lo que refiere a la estadística comercial y operativa de cada uno de ellos.

A través de este medio se pudo acceder a números estadísticos a tener en cuenta, de cómo fue evolucionando el aeropuerto en cuestión, diferenciando en vuelos de cabotaje y vuelos internacionales.

La ANAC trabaja con un sistema integrado de aviación civil (SIAC) que permite evaluar la información cargada y mantener de esta manera las operaciones aéreas más eficientes y conectadas entre las provincias en el país y con el resto del mundo.

Dentro del anuario 2018 presentado en marzo del corriente año, en la sección de "Resultados por aeropuertos", Resistencia se encuentra en la lista expuesta de los veinte principales aeropuertos, donde la apertura de nuevas rutas y el ingreso de nuevos oferentes en el mercado ha impactado en el aumento de movimientos (despegues más aterrizajes) y pasajeros (embarcados y desembarcados) como se puede ver en la figura 7.

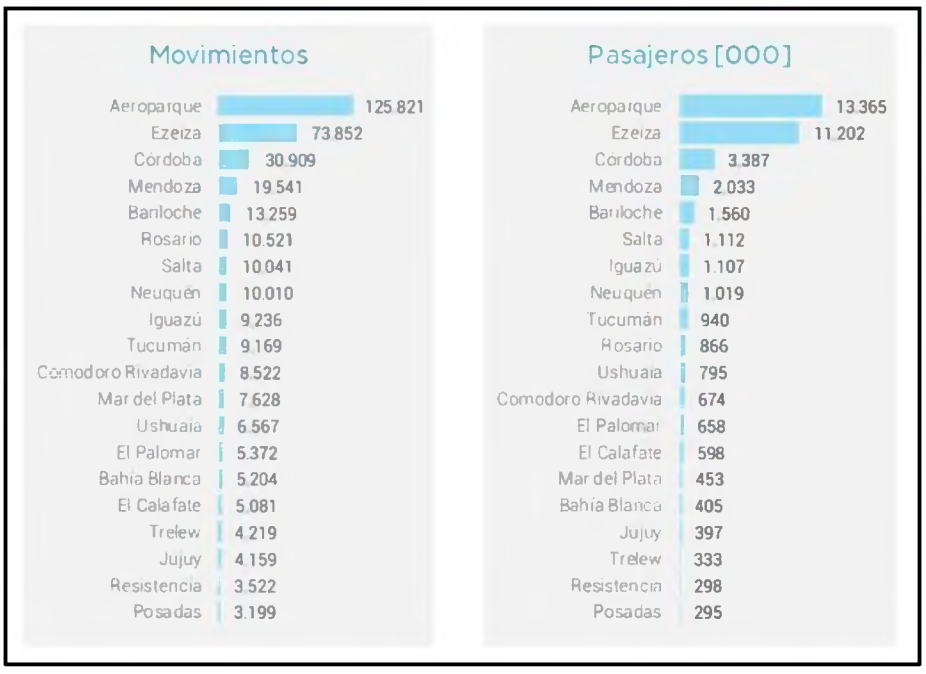


Figura 7. Lista 20 principales en término de movimientos y pasajeros por aeropuerto. (Fuente: Anuario 2018 - ANAC).

Para ampliar el estudio es necesario analizar año por año la evolución, ello se puede apreciar en la figura 8. Las últimas dos columnas analizan la variación del año 2.108 con respecto al año 2.017 y con respecto al año 2.015, encontrando una disminución en la primera del seis por ciento (6%) y un aumento de la segunda del quince por ciento (15%)

TOTAL	2015	2016	2017	2018	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	2018 vs. 2017	2018 vs. 2015
01 - Aeroparque	10.970	11.613	13.770	13.365	1.283	1.137	1.210	1.085	957	863	1.199	1.197	1.102	1.159	1.064	1.109	-3%	22%
02 - Ezeiza	9.398	10.052	10.310	11.201	1.053	941	996	834	894	801	975	905	913	919	904	1.017	9%	19%
03 - Córdoba	1.915	2.165	2.854	3.387	290	274	307	285	275	249	301	276	270	292	270	298	19%	77%
04 - Mendoza	1.290	1.045	1.759	2.033	141	136	172	169	170	150	184	174	171	192	187	188	16%	58%
05 - Bariloche	844	1.117	1.274	1.560	138	119	107	87	72	81	218	208	166	122	112	131	22%	85%
06 - Salta	813	937	1.034	1.111	101	90	89	42	71	81	113	109	107	113	99	97	3%	37%
07 - Iguazú	862	892	1.000	1.107	102	97	99	42	39	66	110	101	103	118	113	113	11%	28%
08 - Neuquen	711	752	861	1.019	69	63	83	84	85	74	100	92	89	98	88	91	18%	43%
09 - Tucumán	583	655	557	940	74	65	76	87	78	69	94	87	84	84	69	73	69%	61%
10 - Rosario	357	478	731	866	85	76	77	75	72	63	80	70	68	68	60	71	18%	143%
11 - Ushuaia	689	754	799	795	93	87	74	45	33	80	56	56	68	72	80	103	0%	15%
12 - Comod. Rivadavia	566	562	618	674	53	47	57	52	52	47	68	61	57	63	57	61	9%	19%
13 - El Palomar				658		8	19	32	56	56	80	71	83	90	87	76		
14 - El Calafate	626	621	603	598	84	72	73	45	20	14	26	24	34	60	68	80	-1%	-4%
15 - Mar del Plata	183	195	280	453	67	54	39	32	31	28	34	33	32	34	30	40	62%	147%
16 - Bahia Blanca	296	302	303	405	32	28	36	38	40	34	41	35	30	34	28	30	3%	37%
17 - Jujuy	199	219	263	397	30	26	29	53	38	25	36	33	31	33	31	31	51%	100%
18 - Trelew	222	227	277	333	31	26	23	20	19	18	25	23	32	40	40	29	20%	50%
19 - Resistencia	259	215	316	298	18	17	25	26	26	24	30	28	27	30	25	21	-6%	15%
20 - Posadas	176	173	208	295	20	17	26	21	26	25	30	28	27	30	20	25	42%	68%

Figura 8. Pasajeros embarcados y desembarcados por aeropuerto – vuelos domésticos e internacionales. (Fuente: Anuario 2018 - ANAC).

Aun así en otros de los informes, más específicamente, en la visualización interactiva de la aviación en todo el país, en las últimas actualizaciones, se aprecia en la figura 9 un pico de crecimiento en los movimientos y pasajeros del aeropuerto de Resistencia, pudiéndose justificar por el incremento en las ofertas, el cual suele generar aumento en la demanda, por lo que contar con el hecho, habilita la planificación de operaciones a partir de la capacidad verificada en la pista y de sus condiciones de seguridad.

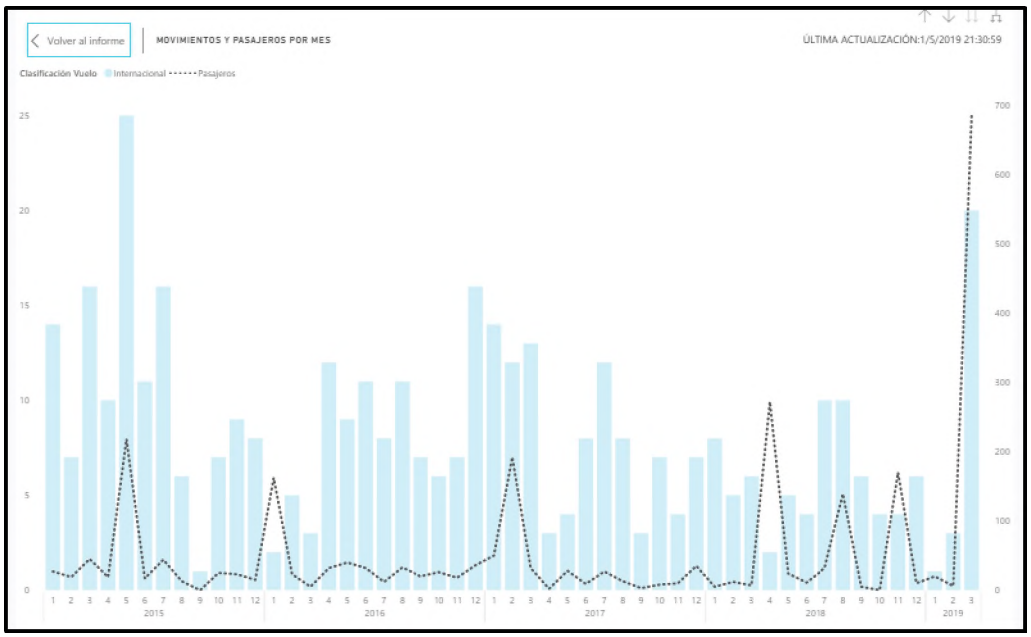


Figura 9. Cuantificación de vuelos internacionales y pasajeros. (Fuente: visualización interactiva de la aviación - aeropuerto Resistencia- ANAC).

2.5. Vuelos de emergencia

Últimamente se han registrado varios vuelos de emergencia que ha recibo el aeropuerto de Resistencia por diferentes motivos, siendo vuelos en su mayoría internacionales. También se notó que a causa de dichos vuelos de emergencia, se ha puesto a prueba vuelos como ser hacia Punta Cana, República Dominicana, aunque por el momento es solo de escala, lo que inició como vuelo de emergencia podría llegar a abrir más oportunidades y poner en el mapeo a éste aeropuerto ante miradas internacionales como para vuelos de cabotaje.

En la tabla 10 se registran algunos de los aterrizajes de emergencia que se produjeron en el Aeropuerto Internacional del Resistencia.

Tabla 10. Resumen de noticias de diarios sobre vuelos de emergencia hacia Rcia. (Fuente: de elaboración propia).

Fuente	Fecha	Noticia
Diario Clarín	24/11/2009	Avión iba desde Perú a Bs. As. cuando fue impactado por una piedra de hielo. Debió aterrizar de emergencia en Chaco.
Diario Norte Chaco	17/02/2017	Vuelo de Porto Alegre Brasil a Córdoba Arg. descendió de emergencia a Rcia. por una falla en el sensor de combustible.
Diario Norte Corrientes	03/04/2018	Vuelo de AA, retornó desde Rcia. como el radiofaro del aeropuerto correntino no estaba habilitado, y tampoco para descensos con niebla.
Diario Norte Chaco	09/08/2018	Un avión comercial que provenía de Bs. As. y que debía llegar a Luque Paraguay, tuvo problemas mecánicos y aterrizó de emergencia en Rcia.
ARECO.COM Diario Turismo de la República Dominicana	15/11/2018	Una falla en uno de los motores del avión de AA con destino a Punta Cana aterriza de emergencia en Rcia.
Diario Primera Línea	07/01/2019	Otorgan a la empresa JetSmart de bajo costo, la explotación de varias líneas argentinas, entre las cuales aparece Rcia-Bs. As. Según RESOL-2019-5-APN-MTR
ARECO.COM Diario Turismo de la República Dominicana	10/01/2019	Argentina prueba vuelos de Andes a Punta Cana.
Diario el Litoral	18/01/2019	Por problemas en el aeropuerto, los vuelos de Corrientes desviarán a Resistencia.
Diario Norte Corrientes	11/03/2019	Vuelo de AA a Corrientes debió descender en Rcia. por falta de autobomba en el aeropuerto.

CAPÍTULO 3
Objetivos y proyección de soluciones

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo principal

Desde los inicios de la aviación, existe una incesante necesidad de expandir las infraestructuras aeroportuarias y diversificar la red de rutas aéreas, con la finalidad de atender continuamente la aspiración de la aviación en general teniendo en cuenta la tasa de crecimiento del país.

Como se detalló en los capítulos anteriores, el Aeropuerto Internacional de Resistencia se encuentra con jerarquía de internacional, pero actualmente no presta tal servicio.

El objetivo primordial del anteproyecto es el de adaptar el aeropuerto ubicado en la capital chaqueña, para poder ofrecer la llegada y salida de vuelos con destino internacional.

Su remodelación implicaría la posibilidad para Resistencia de competir con los principales aeropuertos que se encuentran en la región, generando un impacto en crecimiento económico, laboral y en competitividad.

A su vez, con el acondicionamiento planeado, es factible brindar a su vez, nuevas rutas aéreas de cabotaje, para conectar a la ciudad con las demás provincias del país.

3.1.2. Objetivos secundarios

Para poder prestar el servicio, es necesario garantizar niveles de seguridad, calidad y capacidad. Refiriéndose a estructuras de gran porte que trasladan pasajeros, que operan con velocidades de gran magnitud, comparándose con otros medios de transporte, es fundamental prestar atención sobre estos niveles.

Si se pretende agregar nuevas rutas aéreas, la seguridad juega un papel importante ya que se debe garantizar que las aeronaves se muevan sin restricciones y con comodidad; donde la calidad desempeña otro rol valioso, ya que una grieta en la pista de aterrizaje, un desnivel generado por un cálculo erróneo, o la acumulación de agua sobre la plataforma, podría ocasionar una catástrofe; y en cuanto a la capacidad, es necesario responder a la continua llegada y salida de aviones sin causar congestionamiento.

Los niveles mencionados, están influenciados por las infraestructuras que posee el aeropuerto.

El anteproyecto se centra en acondicionar el "lado aire", llevando a cabo propuestas de construcción de los siguientes elementos:

- Calle de rodaje paralela a la pista principal existente en el aeropuerto, con orientación 32° con respecto al norte magnético en el extremo designado como 03 de la pista, y con orientación 212° el extremo 21 de la pista.

- Mangas, o también llamadas pasarelas de acceso a aeronaves, las cuales permiten a los pasajeros ingresar con cierta comodidad desde la terminal hacia los aviones.
- Plataforma de estacionamiento, para el aparcamiento de las aeronaves, por un lapso más prolongado que el que se tiene en los puestos de estacionamiento.

En la figura 10 y 11 se muestran de ejemplo el aeropuerto "Aeroparque Internacional Jorge Newbery" y el aeropuerto de Mendoza "Aeropuerto Internacional Gobernador Francisco Gabrielli" en donde es posible ver la ubicación de las estructuras nombradas, dentro de los predios.

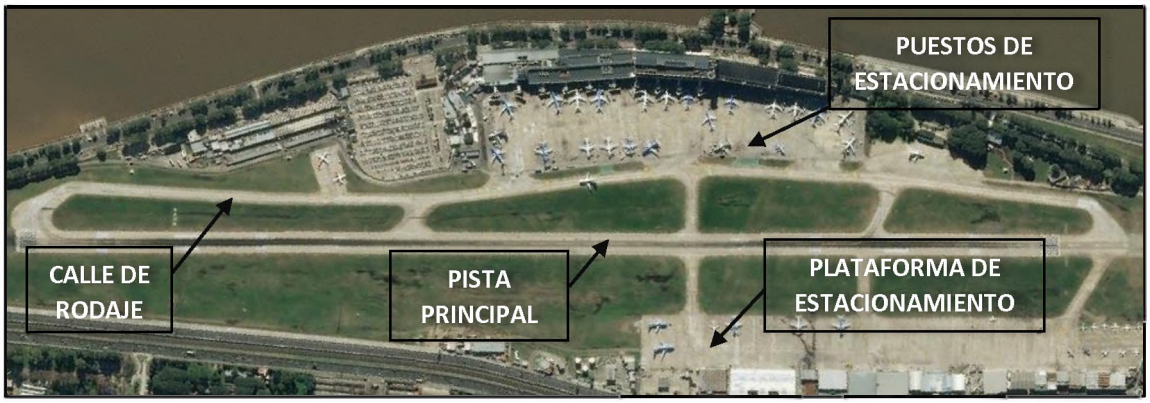


Figura 10. Elementos del aeropuerto "Aeroparque Internacional Jorge Newbery" (Fuente: Google Earth®).

Figura 11. Elemento del aeropuerto "Aeropuerto internacional Gobernador Francisco Gabrielli" (Fuente: Google Earth®).

3.2. Proyección de los objetivos

3.2.1. Calle de rodaje paralela a la pista principal

Las exigencias necesarias para el despegue y el aterrizaje en el pasado eran mucho más sencillas que los requerimientos que se tienen en la actualidad, debido a las reducidas dimensiones y pesos de las aeronaves, un camino simple era posible utilizarlo para que operaran los mismos.

Con la continua evolución de la aviación que se tuvo en la década del 80, fue inevitable la construcción y remodelación de los aeropuertos existentes, habilitando áreas mayores necesarias para las operaciones aeroportuarias. Contrariamente, el aumento del tránsito aéreo ha incitado a racionalizar el uso de las instalaciones que componen la terminal de pasajeros, considerando que para una remodelación de infraestructuras en este rubro, debe haber una exorbitante inversión.

El acortamiento de los recorridos en rodadura sobre la pista de aterrizaje, además del ahorro energético, reduce los tiempos y por lo tanto los costos de operación de las aeronaves.

Los aviones que se encuentran en la etapa final antes de aterrizar, tienen prioridad sobre las que están por despegar, por lo que no se debe iniciar la marcha para despegue, hasta que la pista principal no se encuentre libre. Tampoco se permite que en un aterrizaje se sobrepase el umbral si una aeronave que haya bajado con anterioridad no se encuentre fuera de la pista, o una que esté antes en situación de despegue no haya cruzado todavía el extremo opuesto.

La colocación de una calle de rodaje paralela a la pista principal, permitiría un tránsito más fluido, accediendo a que el operador pudiera realizar un intercalado entre aterrizajes y despegues, con mayor número de operaciones. Todo lo expuesto, aumenta considerablemente la capacidad de la pista de aterrizaje, permitiendo reducidas permanencias de las aeronaves en ésta.

La calle de rodaje lleva a cabo la tarea de colectora, logrando maniobras de salida y entrada rápidas y seguras desde la pista a los puestos de estacionamiento en la plataforma y viceversa.

3.2.2. Mangas

Las mangas, o también llamadas pasarela de acceso a aeronaves es un puente, generalmente compuesto por dos tramos, uno de ellos fijo y el otro móvil, donde el primero se extiende desde la puerta de embarque de la terminal de pasajeros hasta el enlace con el tramo móvil, y este último hasta la puerta del avión.

Su función es permitir a los pasajeros, acceder de manera rápida a la aeronave o salir de ésta para dirigirse a la terminal, sin la necesidad de descender a la plataforma en la que se encuentran los puestos de estacionamiento de los aviones. Con esta instalación se logra la comodidad de los usuarios, especialmente en condiciones meteorológicas adversas, las cuales son muy presentes en la ciudad de Resistencia (se estima que llueven aproximadamente 80 días al año, lo que equivale aproximadamente al 22% del año).

En la actualidad, se tienen un total de 60 mangas distribuidas en los aeropuertos de todo el país, donde sus ubicaciones se pueden observan en la figura 12. Sin embargo, existen aeropuertos que no las poseen, como lo es el Aeropuerto Internacional de Resistencia.

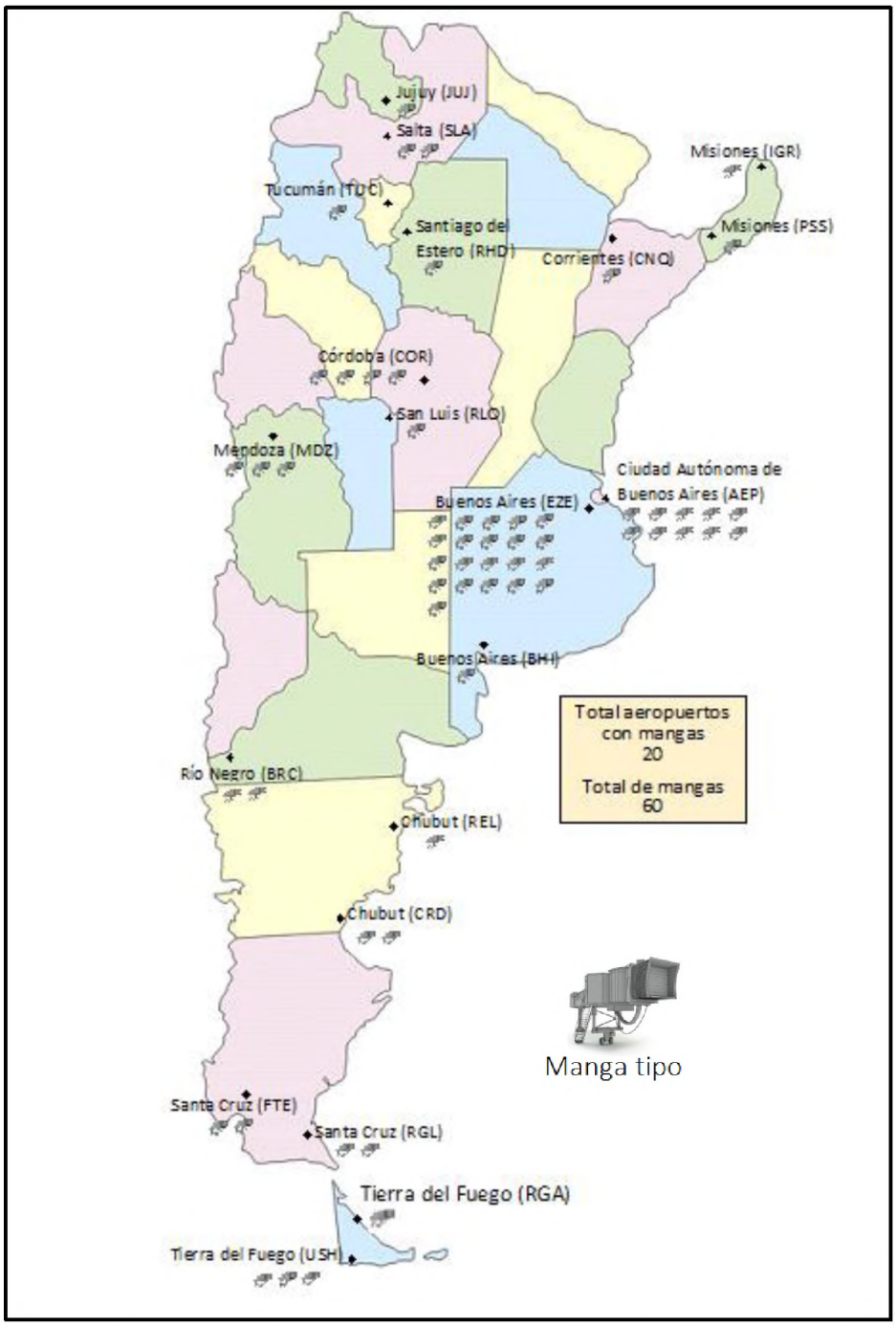


Figura 12. Aeropuertos de la Argentina con mangas (Fuente: Elaboración propia).

En el año 2.018 el Senador de la Nación Argentina, Ángel Rozas, mediante un "proyecto de comunicación" solicitó la puesta en operación de una pasarela cubierta de acceso a aeronaves, para la adecuación del aeropuerto a los estándares internacionales, y aseguró que las mismas son vitales para la seguridad de los aviones.

3.2.3. Plataforma de estacionamiento

Incorporar una plataforma de estacionamiento en el aeropuerto en cuestión otorgaría la posibilidad de que las aerolíneas que actualmente operan, pudieran aparcar sus aviones, sin estar obligadas a realizar un vuelo desde Resistencia hacia Buenos Aires sólo para resguardar las aeronaves que no se utilizarían hasta el próximo día o vuelo.

En el capítulo 2, ítem 2.2.1, se citó en la tabla 3 los vuelos que aterrizan y despegan en el aeropuerto de Resistencia, dentro del cuadro se puede percibir que desde Aeroparque llega un avión con pasajeros a las 22:25h, el mismo aparca en algún puesto de estacionamiento para el desembarque de los usuarios, y queda allí durante la noche para estar disponible la mañana siguiente, cuando debe realizar el tramo Resistencia-Aeroparque a las 6:00h.

También en el mismo capítulo, en el ítem 2.2.3, se mencionó que el aeropuerto trabaja las 24 horas del día. Si se incorporan nuevos vuelos o aterrizan de emergencia, sumados al vuelo hacia Punta Cana - República Dominicana que actualmente parte a horas de la madrugada, se podrían originar congestionamientos indeseados. La plataforma que se aborda, evitaría los problemas ocasionados por estacionar de manera permanente en puestos que no fueron planteados para tal fin.

Las superficies pueden utilizarse durante la parada-estadía de la tripulación, o para efectuar el servicio de mantenimiento de las aeronaves, o simplemente para el estacionamiento permanente.

Pueden materializarse con hangares o ser áreas abiertas al aire libre, con o sin superficie pavimentada y en el anteproyecto se propone realizarlo sin la construcción de hangares, con la plataforma pavimentada.

3.3. Propuesta de nuevas rutas aéreas

3.3.1. Nacionales

Dentro del capítulo 2, se expusieron los diferentes vuelos; ahora se agrega el estudio sobre la información adquirida, a través de las diferentes páginas de referencia existentes de turismo, por ejemplo del país vecino Paraguay, quien actualmente brinda servicios (paquetes de viajes) a destinos como ser a países de Centroamérica y Sudamérica, entre ellos a provincias de la Argentina, de los cuales podrían ser aprovechados por el aeropuerto de Resistencia.
Se optó por el estudio sobre los servicios de las empresas de turismo de Paraguay por existir un gran antecedente sobre ciudadanos argentinos, en especial de provincias del norte, que deciden viajar a dicho país para realizar sus viajes, antes de realizar un vuelo hacia Buenos Aires, ya sea por abaratar los costos o bien por distancias convenientes e incluso de esa manera poder evitar las congestiones y horas de espera en aeropuertos como Aeroparque y Ezeiza.

Primeramente se analizarán vuelos que ofrece, dicho país, hacia provincias de Argentina, las cuales hacen escala en Buenos Aires para poder llegar al destino final, cuando sería de gran utilidad optimizar los servicios nacionales acortando las distancias y horas de vuelo.

Se tienen empresas de turismo tales como “Bitacora de viajes”, “Servitravel” y “Solymar” que brindan sus servicios en Paraguay, quienes cuentan con paquetes turísticos, por un lado a Salta y Jujuy, como a Mendoza y Córdoba. De los que ofrecen a Salta y Jujuy, el recorrido que realizan en avión es Asunción-Buenos Aires-Salta, desviándose del destino final al hacer escala en Buenos Aires; ocurriendo lo mismo en sus paquetes ofrecidos hacia Mendoza, exceptuando los dirigidos hacia Córdoba donde los vuelos son directos al ofrecer dicha provincia el vuelo internacional correspondiente.

En la figura 13 y 14 se aprecia el recorrido y el desvío del destino final.

Por ello es justificable optimizar los servicios nacionales ofreciendo, al aeropuerto de Resistencia como ruta aérea para dichos destinos, tanto por su ubicación estratégica como por su gran potencial en capacidad estructural enunciada en capítulos anteriores, reemplazando la escala (vuelo interno de cabotaje Buenos Aires-Mendoza o Buenos Aires-Salta) a Buenos Aires por la de Resistencia.

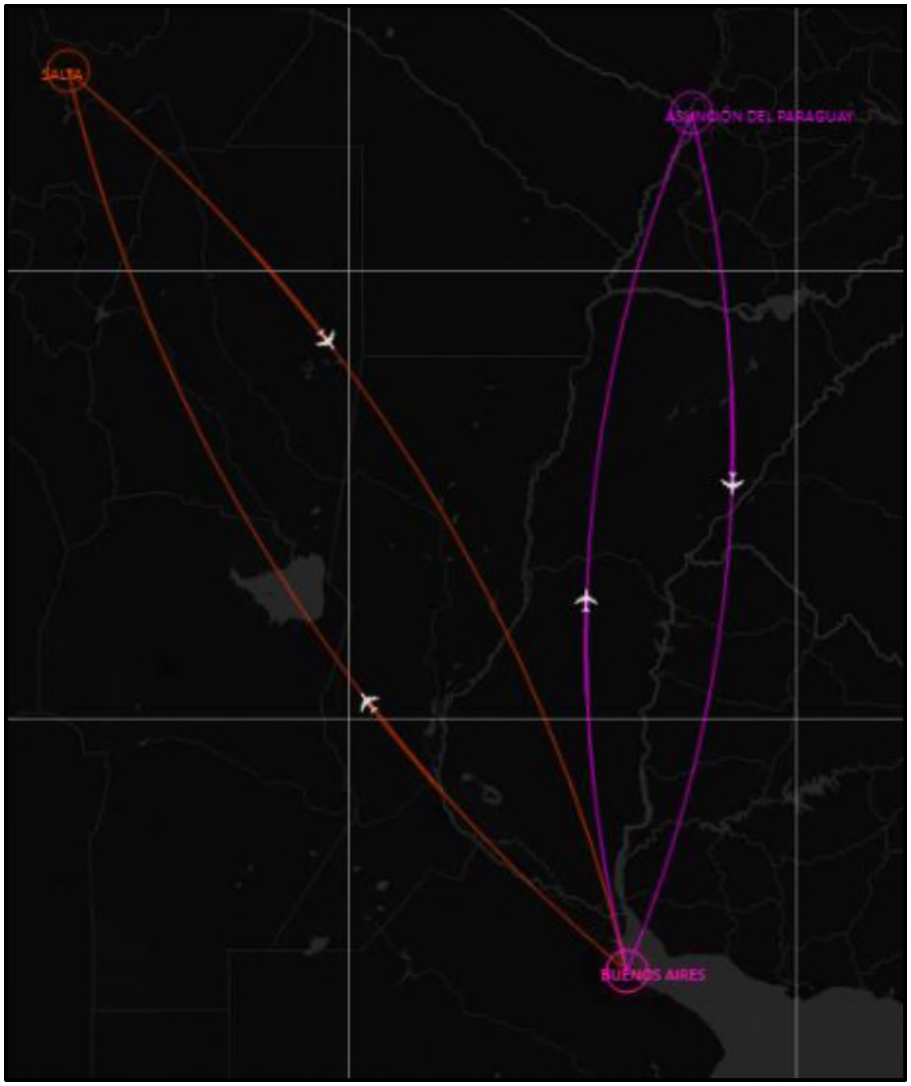


Figura 13. Recorrido vuelo Asunción-Buenos Aires-Salta (Fuente: visualización audiencias - ANAC).

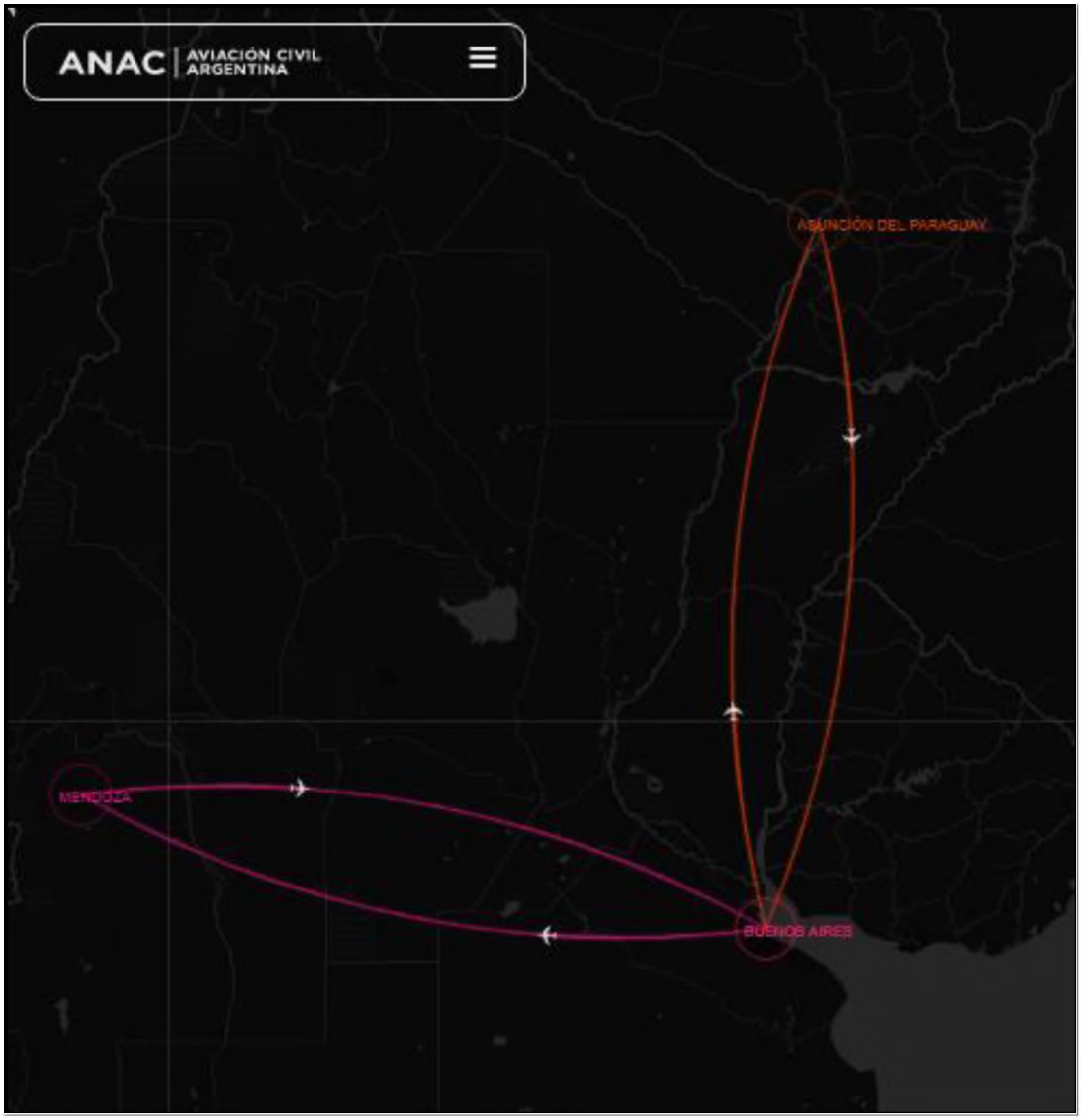


Figura 14. Recorrido vuelo Asunción-Bs As-Mendoza (Fuente: visualización audiencias - ANAC).

3.3.2. Internacionales

La misma información turística detallada más arriba, son las que ofrecen servicios por las cuales muchos usuarios argentinos viajan hasta el país vecino para realizar otros viajes del tipo internacional, en donde los costos de tener que trasladarse hasta la capital son mayores y en vano cuando la dirección de sus destinos es opuesta.

El ciudadano del norte argentino suele viajar hasta Asunción, para vacacionar hacia el nordeste de Brasil, como ser a las ciudades de Natal, Recife, Porto de Galinhas, Bahía, Porto Seguro e incluso Angra. Dichos vuelos no son directos, todos tienen escala en la ciudad de San Pablo Brasil.

Éste es otro de los motivos para incluir a Resistencia como nueva opción de ruta aérea, para vuelos internacionales que a diferencia del ítem anterior, los vuelos planteados irían desde Resistencia a San Pablo Brasil y viceversa (no como vuelo de cabotaje) para evitar al usuario argentino tenga que trasladarse hasta Paraguay.

Otros de los lugares más visitados por el turista argentino es la ciudad de Cuzco, Perú, en la cual también opta por ir al país vecino para realizar ese viaje, aterrizando en Lima, por lo que el aeropuerto de éste último sería de gran importancia incorporarlo en las rutas desde Resistencia.

Y, por último, uno de los aeropuertos de gran conexión con otros aeropuertos internacionales, incluso con países de Europa, es el Aeropuerto Tocumen de Panamá. Los países europeos de conexión son París, Francia; Madrid, España; Amsterdam y Alemania, entre otros.

Pudiendo dar como servicio al aeropuerto de Resistencia, la posibilidad de acceder, aunque intervenga una escala, a destinos como los nombrados con anterioridad, no solo accediendo a Europa sino también a América Central y del Norte; siendo de esta manera un punto clave el enlace de Resistencia con dicho aeropuerto de Panamá, generando tanto, nuevas oportunidades turísticas como empresariales, entre otras.

Reafirmando las opciones de rutas, nombradas como estudios de las empresas turísticas que ofrece Paraguay; también se encuentran audiencias realizadas por la ANAC sobre trazado de rutas, existiendo Resistencia como parte de ellas.
En la siguiente tabla 11 se detallan las rutas de las audiencias, y más abajo se agrega la figura 15 como ejemplo de algunas de las rutas.

Tabla 11. Audiencias de ANAC, rutas que incluyen a Resistencia (Fuente: de elaboración propia).

Ruta	Aerolínea
Rosario – Resistencia – Fort Lauderdale	Andes Línea Aérea S.A.
Rosario – Resistencia – Miami	Avian Líneas Aéreas
Rosario – Resistencia – Samaná	Avian Líneas Aéreas
Rosario – Resistencia – La Romana	Avian Líneas Aéreas
Rosario – Resistencia – Cancún	Avian Líneas Aéreas
Rosario – Resistencia – Aruba	Avian Líneas Aéreas
Rosario – Resistencia – Cartagena de indias	Avian Líneas Aéreas
Rosario – Resistencia – Manaos	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia - Manaos	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia - Samaná	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia – Punta Cana	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia – La Romana	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia - Cancún	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia - Aruba	Avian Líneas Aéreas
Santa Fe – Resistencia – Cartagena de Indias	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Salvador de Bahía	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Porto Seguro	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Maceió	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Natal	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Recife	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Florianópolis	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Cabo Frío	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Fortaleza	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Foz de Iguazú	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Salta	Avian Líneas Aéreas
Resistencia – Córdoba	FB Líneas Aéreas S.A.
Resistencia – Puerto Iguazú	FB Líneas Aéreas S.A.
Resistencia – Buenos Aires	Jetsmart
Resistencia – Mendoza	Jetsmart
Resistencia – Salta	Jetsmart
Resistencia – San Miguel de Tucumán	Jetsmart

Figura 15. Recorrido vuelo Santa Fe-Resistencia-Cancún (Fuente: visualización audiencias - ANAC).

3.3.3. Consecuencias

Agregar nuevas rutas al aeropuerto en cuestión implica, no solo estudiar la factibilidad turística, empresarial y su influencia en la demanda, sino también debe analizarse el impacto en la logística para gestionar, según las capacidades del aeropuerto, mejoras en su acondicionamiento y así obtener como resultado nexos de servicios óptimos.

En un aeropuerto debe existir una cadena logística global que asegure la eficiencia que requiere no sólo de infraestructura, superestructura y equipamiento adecuado, sino también buenas comunicaciones y. especialmente, un equipo de gestión dedicado y cualificado.

Desde el punto de vista de la capacidad de la plataforma se encuentran con dos conceptos a tener en cuenta más adelante en la metodología de diseño y cálculo: capacidad absoluta y de usuario.

La primera es el número de puestos de estacionamiento que dispone para cada tipo de avión, algunos de ellos admiten aeronaves de más de una clase. La capacidad de usuario es el número de aeronaves que puede albergar bien por hora o por día, y es útil debido a que la primera capacidad no es indicativa.

Es posible estimar un tiempo medio de ocupación por clase de aeronave para cada tipo de puesto de estacionamiento, calculando la media ponderada y así determinar la capacidad horaria (o diaria) de usuario.

Según todo lo enunciado con anterioridad, se obtendrán consecuencias en el desarrollo para la generación de nuevas rutas de vuelos, las cuales se deben tener en cuenta.

3.3.3.a. Población en el área de influencia

Para saber cómo captar al usuario, debemos cuantificarlo, siendo la base para analizar las características derivadas de los censos, encuestas y observaciones.

Según los datos censales del 2.001 a 2.010, se pudo obtener en la provincia del Chaco, la tasa de crecimiento medio anual es del 7,8 %, y se actualiza la tasa para la proyección demográfica del año 2.018.

A continuación, se expone el cálculo de la población dentro del área de influencia, utilizando el método por Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica:

- Según datos censales en el año 2.001 en el Chaco se registraron 984.446 habitantes y en el 2.010: 1.055.259 habitantes, obteniendo una tasa de crecimiento medio anual del 7,8 %, al año 2.018 se tendría una población calculada con la fórmula (3.1):

$$Pf = Po \times (1 + n \,.\, i\,) \qquad (3.1)$$

Pf = Población futura estimada (habitantes).
Po = Población inicial (habitantes).
n = Período del 2.010 al 2.018 (años).
i = Tasa de crecimiento medio anual de la población (%).

$$1.055.259\ habitantes \times (1 + 8\ años\ x\ 0{,}078) = 1.713.741\ habitantes$$

Se considera que el aeropuerto influye sobre todo el territorio chaqueño, pero no descartamos la posibilidad de captar usuarios de otras provincias del norte argentino que deseen aprovechar los vuelos que ofrecería el aeropuerto, de llevarse a cabo el anteproyecto.

3.3.3.b. Clientes potenciales

De lo visto en la tabla 11 existe un abanico amplio de nuevas posibles rutas, pero como se detalla en el ítem 3.3.2 de este capítulo, los destinos estratégicos serían hacia los aeropuertos de Salta y Mendoza en forma de cabotaje, y hacia Tocumen Panamá, Lima Perú, San Pablo Brasil y Asunción Paraguay como vuelos internaciones.

Entonces debemos sumar a la población del Chaco como área de influencia, a los correspondientes de los distintos destinos nombrados, expandiendo el movimiento empresarial en Resistencia como turístico, más aun sabiendo de los trabajos que se están llevando a cabo, por incluir a la zona del Impenetrable del chaqueño, como una recreación turística de aventura, sociabilización y cultural que muchos extranjeros quieren venir experimentar.

3.3.3.c.Generación de trabajos

Los aeropuertos son generación de riqueza, por lo que es de gran importancia los impactos económicos que acarrean.

El impacto económico en los aeropuertos se los mide teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- Impacto económico directo: El impacto económico directo refleja el conjunto de actividades económicas y turísticas que se llevan a cabo por su actividad diaria. Esto incluye actividades del operador del aeropuerto, las aerolíneas, control del tráfico aéreo del aeropuerto, seguridad aeroportuaria, inmigración y aduanas, mantenimiento de aeronaves, comercios, restauración y ocio, transporte de pasajeros y otras actividades en el aeropuerto.

- Impacto económico indirecto: El impacto económico indirecto comprende a las industrias externas al aeropuerto que abastecen y apoyan las actividades del mismo. Por ejemplo, a los mayoristas que proporcionan el servicio de aprovisionamiento de los aviones, el suministro de combustible de las aeronaves, empresas que asesoran legalmente a las compañías, agencias de viajes, hoteles y restaurantes, etcétera.

- Impacto económico inducido: El impacto económico inducido contempla la actividad económica generada por los empleados de las empresas relacionadas directa o indirectamente con el aeropuerto en la medida que gastan sus ingresos y consumen. Por ejemplo, un empleado de una compañía consume en la zona de influencia del aeropuerto y quien se beneficia de este consumo puede consumir a su vez generándose un efecto multiplicador de empleo e inversión.

- Impacto económico catalítico: El mismo hace referencia a la influencia y la capacidad del aeropuerto para facilitar nuevos negocios en otros sectores de la economía como pude ser favorecer el comercio, catalizar inversiones por ejemplo en parques empresariales, aumentar el turismo o mejorar la productividad de las empresas cercanas al mismo.

Como se puede intuir los impactos directos e indirectos son fácilmente cuantificables mientras que los inducidos y catalíticos requieren de metodologías específicas, que no por ser complejas y discutibles, significa que no sean fiables en su totalidad.

En el año 2.013 el organismo ORSNA, publicó un estudio sobre los trabajos generados por la actividad aeroportuaria en la ciudad de Resistencia y estableció que en dicho año, dentro del predio del aeropuerto se registraron 321 empleos directos, indirectos se tuvo un número de 385, 485 inducidos, y 1.878 empleos catalíticos; los datos fueron aportados por la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA) y entregados a la ORSNA.

En la figura 16 se muestra un gráfico obtenido del informe mencionado, en la cual se detallan en qué rubro se encuentra cada uno de los 321 empleos directos generados en el año 2.013 en el aeropuerto de la ciudad de Resistencia.

Figura 16. Empleos directos por rubro en el Aeropuerto Internacional de Resistencia, 2013 (Fuente: ORSNA).

CAPÍTULO 4
Diseño geométrico

4.1. Pista principal de vuelo

Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, la pista del aeropuerto en cuestión no cuenta con una calle de rodaje paralela que ayude a la circulación y operación de las aeronaves, y como el objetivo principal de éste trabajo consiste en acondicionar al aeropuerto, por tal motivo a continuación se describirán las características necesarias que hacen al diseño geométrico para la incorporación de dicha calle de rodaje.

4.1.1. Características actuales

Partiendo de la aeronave crítica se podrá conocer las dimensiones solicitadas para desarrollar los movimientos y operaciones sin generar obstrucciones e inconvenientes en los mismos.

Más abajo se detalla, en las figuras 18, las dimensiones características del avión crítico, Boeing 747 – 800, obtenida del manual del fabricante, que nos pondrá el límite necesario para el diseño geométrico en todos los elementos que se describieron como objetivo de éste trabajo en capítulos anteriores.

La dimensión que más nos interesa para éste capítulo, es la envergadura del avión, correspondiente a 64,92 m, la cual nos condicionará la ubicación de la calle de rodaje a diseñar. Además las reglamentaciones de la OACI, establece distancias mínimas a seguir entre pista de aterrizaje y calle de rodaje paralela, como también las distancias correspondientes a los obstáculos que se deben tener en cuenta para el diseño.

En la figura 17, se indican los obstáculos que limitan las distancias para la ubicación de la calle de rodaje.

Figura 17. Ubicación de obstáculos en zona de posible ubicación de la calle de rodaje (Fuente: Elaboración propia).

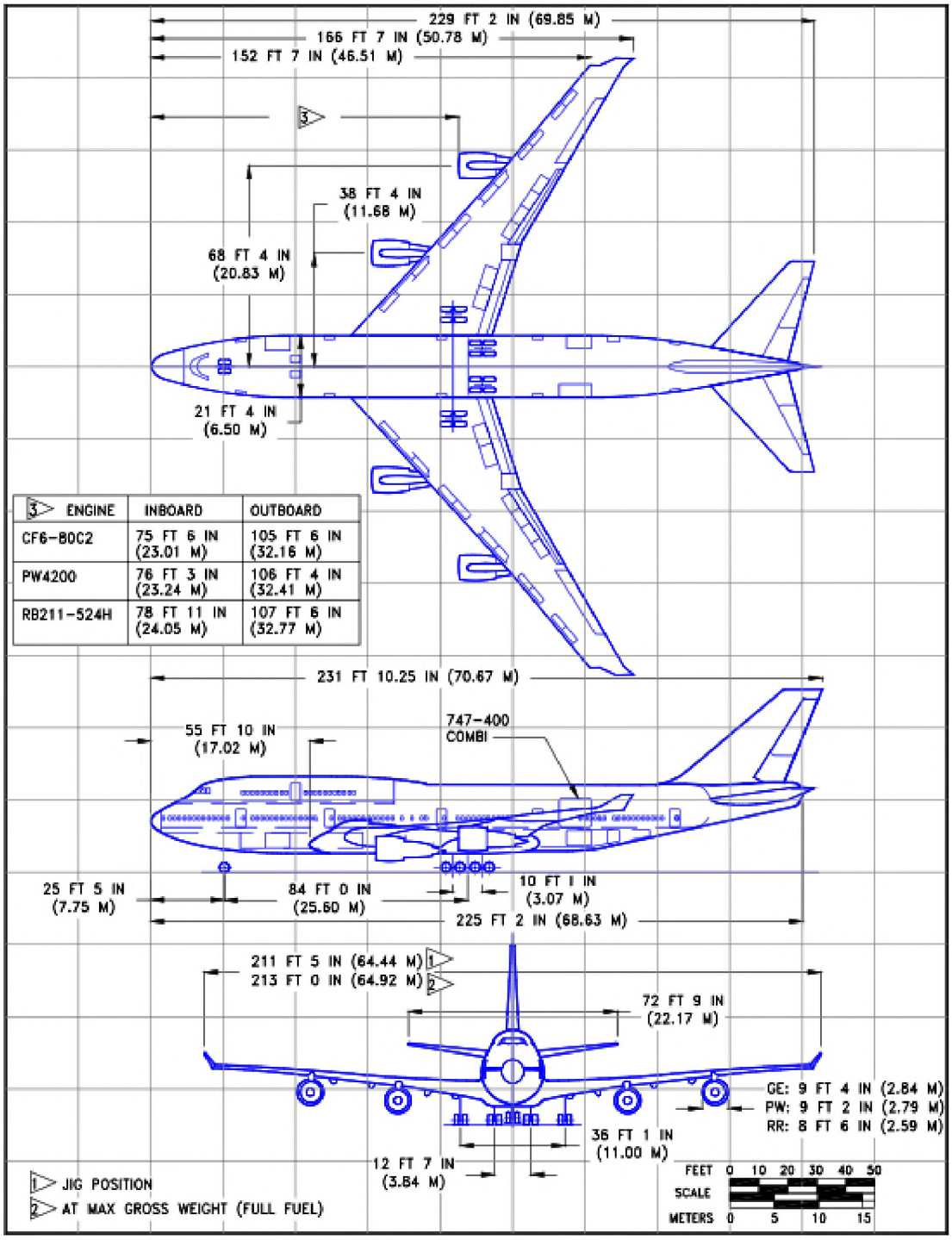


Figura 18. Avión crítico, Boeing 747 - 800 (Fuente: Manual del Fabricante).

4.1.2. Orientación de la pista

Antes de iniciar cualquier propuesta, debemos verificar las condiciones actuales de la pista, como ser la orientación de la misma; ya que con respecto a ella se toman las distancias mínimas a cumplir para el diseño propuesto.

Para ello se necesitan datos de series medios diarios de la magnitud de la velocidad y la dirección del viento de por lo menos 5 años, en los cuales son utilizados para la comprobación de la operabilidad del aeropuerto, exigiéndose por la OACI: "El número de pistas y su orientación, deben ser tales, que durante el mayor porcentaje del tiempo que sea posible, pero nunca menos del 95 % del año, haya por lo menos una pista para la cual la componente transversal del viento sea menor de:

- 20 nudos (37km/h) cuando se trata de aeronaves cuya longitud del campo de referencia sea de 1500 m o más;
- 13 nudos (24km/h) cuando se trata de aeronaves cuya longitud del campo de referencia este comprendida entre 900 m y 1500 m;
- 10 nudos (18km/h) cuando se trata de aeronaves cuya longitud del campo de referencia este comprendida entre 600 m y 900 m." (OACI – ANEXO 14) [1]

Por otro lado debemos conocer la longitud de campo de referencia del avión, la cual según la reglamentación de la OACI, se la define como la longitud de campo mínima necesaria, para el despegue con la máxima carga certificada, al nivel del mar, en atmósfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero, según los datos proporcionados por el fabricante. Para el eje de pista, se analiza la mejor orientación teniendo como base lo enunciado más arriba por la OACI y usando como referencia al norte magnético.

En la figura 19 se ilustra lo enunciado.

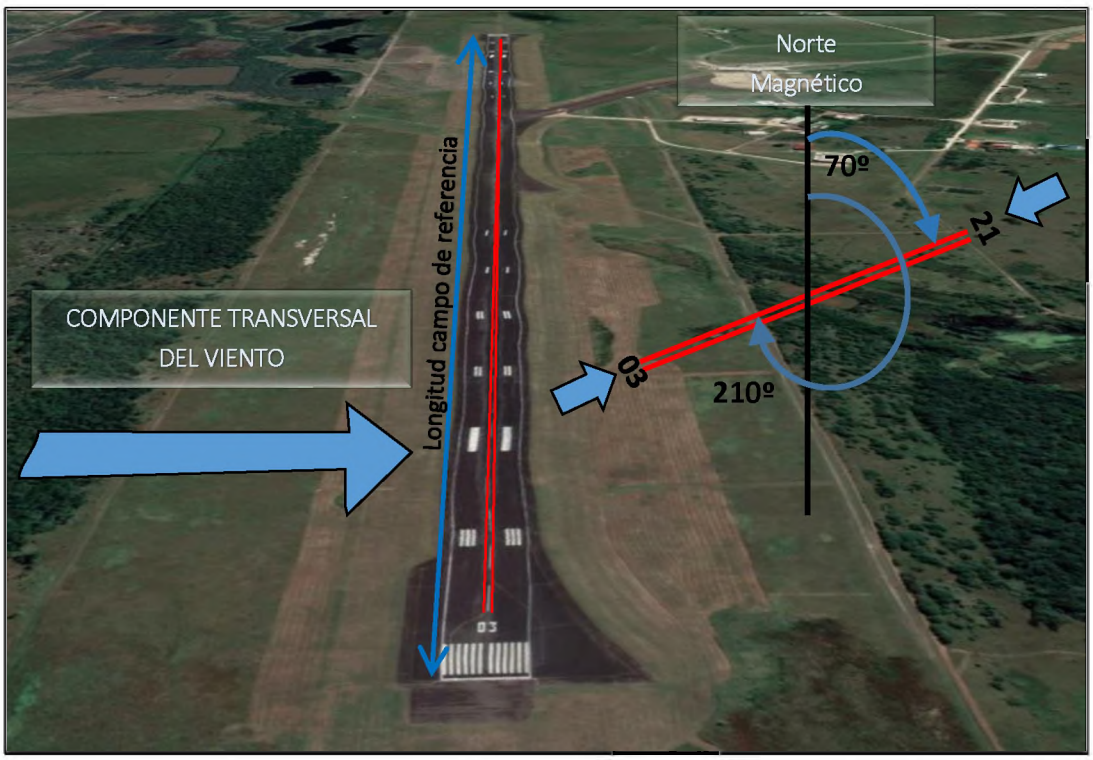


Figura 19. Orientación pista aeropuerto Resistencia según el norte magnético (Fuente: Elaboración propia).

[1] (OACI. Cuarta edición 2013. "Aeródromos" ANEXO 14.)

Para la verificación de la mejor orientación de la pista contamos con el estudio estadístico de los vientos de la zona sobre serie histórica de no menos de cinco años de datos con observaciones realizadas de por lo menos ocho veces al día, descriptos en la roseta de vientos adquiridos a través del servicio meteorológico nacional. Dichos datos se plasman en anexos, en la tabla A-4.1 y A-4.2, con la velocidad indicada en columnas y la dirección señalada en filas. Luego se procede a dibujar la roseta de los vientos.

Nuestra situación, con longitud de campo de referencia dentro de la primera condición establecida por la OACI, requiere una velocidad máxima transversal admisible de 37km/h. En la tabla 12 y figura 20 se muestran los porcentajes de tiempo que sopla la velocidad para determinadas direcciones, y la elaboración de la roseta de vientos, respectivamente.

Para mejor detalle, es posible encontrar la roseta de vientos en el plano 11.

Tabla 12. Porcentaje del tiempo que sopla el viento (Fuente: Elaboración propia).

	PORCENTAJES					
	Máxima velocidad transversal admisible Vt=37km/h					
	Velocidad en km/h					
	0-8	8-15	15-24	24-37	>37	TOTAL
CALMA	41,70					41,70
NNE		1,44	2,03	0,76	0,03	4,26
NE		4,99	3,24	0,62	0,03	8,88
ENE		3,04	1,39	0,10	0,00	4,53
E		5,10	1,81	0,18	0,01	7,10
ESE		2,05	0,91	0,08	0,00	3,05
SE		4,75	2,28	0,28	0,03	7,34
SSE		2,02	1,33	0,25	0,01	3,60
S		3,40	2,79	0,60	0,10	6,89
SSW		1,77	1,57	0,47	0,04	3,85
SW		2,02	1,67	0,44	0,03	4,16
WSW		0,36	0,25	0,08	0,00	0,68
W		0,41	0,16	0,04	0,00	0,61
WNW		0,13	0,07	0,00	0,00	0,20
NW		0,23	0,13	0,03	0,00	0,39
NNW		0,16	0,21	0,02	0,01	0,40
N		0,63	1,27	0,45	0,02	2,38
TOTALES	41,70	32,50	21,10	4,40	0,30	100

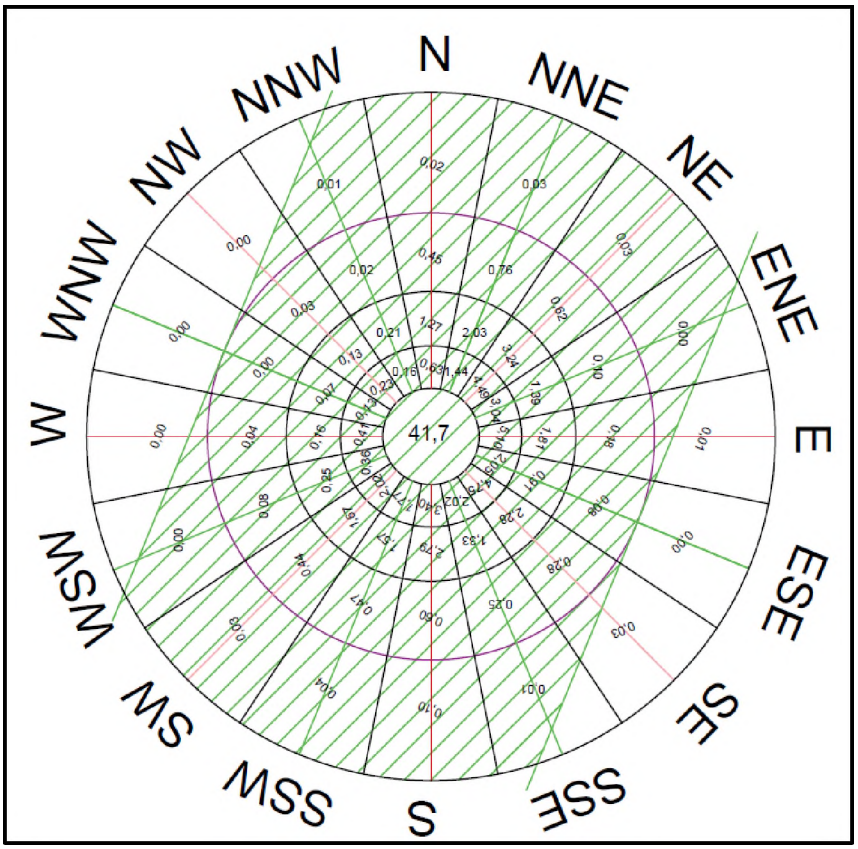


Figura 20. Roseta de vientos del aeropuerto de Resistencia (Fuente: Elaboración propia).

VERIFICACIÓN DE LA ORIENTACIÓN DE PISTA NNE - SSW

Sumatoria hasta el circulo de 37Km/h 99,70 >95%

Por lo que no es necesario sacar el peso de las otras áreas de influencia, al satisfacerse desde ya, con la condición requerida.

Debiéndose cumplir lo siguiente:

- 95% del tiempo la componente transversal del viento ≤ 37 km/h, o bien el 5% del tiempo sea superada. (VERIFICA)
- Si no se alcanza este requerimiento se busca más de una orientación de pista, que en conjunto satisfagan la condición.-

4.1.3. Verificación de la longitud de campo de referencia

En cuanto a lo que respecta a la longitud de campo de referencia, como se ha dicho con anterioridad, responde a ciertas condiciones establecidas por la OACI, las cuales no siempre son las reales; es por ello que se debe realizar correcciones para adaptarla a las prevalecientes.

Se llama longitud básica a la longitud de campo de referencia corregida y responderá a lo siguiente:

- Corrección por elevación: aumenta 7% cada 300m con respecto al nivel del mar.

$$L1 = Lb + \left(0{,}007 \times Lb \times {}^{E}/_{300}\right) \qquad (4.1)$$

E (m)=	53
Lb(m)=	2.890
L1(m)=	2.893

Lb: longitud básica a corregir.
E: elevación respecto del nivel del mar.
L1: longitud básica corregida por elevación.-

- Corrección por temperatura: aumenta 1% cada 1°C de temperatura de diferencia entre la temperatura de referencia "TR" y la temperatura estándar del lugar "TS".

$$TS = 15°C - \left[E(m) \times 0{,}0065 \frac{°C}{m}\right] \qquad (4.2)$$

$$TR = T1 + \left[\frac{T2-T1}{3}\right] \qquad (4.3)$$

T1: temperatura media mensual de las temperaturas medias diarias del mes más caluroso del año.
T2: temperatura media mensual de las temperaturas máximas diarias del mes más caluroso del año.-

$$L2 = L1 + 0{,}001 \times L1 \times (TR - TS) \qquad (4.4)$$

T1 (°C)=	27
T2 (°C)=	33
TS (°C)=	15
TR(°C)=	29
L2(m)=	2.933

L2: longitud corregida por elevación más la corrección por temperatura.

- Corrección por pendiente: L2 aumenta en 10% cada 1% de pendiente de la pista.

$$Lv = L2 \times (1 + 0{,}1 \times i) \qquad (4.5)$$

Hmax(m)=	53
Hmin(m)=	52
i(%)=	0,03
Lv(m)=	2.941

Hmax: altura máxima de la pista.
Hmin: altura mínima de la pista.
L: longitud total de la pista.
Lv: longitud verdadera.-

Como se aprecia, a la longitud de campo de referencia que le corresponde a un valor de 2.823m al cual después de las correcciones realizadas, se debería aumentar su valor a 2.941m, lo que corresponde a una diferencia de 118m.

A pesar que la dimensión actual en longitud de la pista de aterrizaje, no corresponde al valor corregido, con el avance tecnológico de las aeronaves, cada vez se necesitan menos recorridos en longitud de campo, justificándose por ese lado, no aumentar dicha, además teniendo en cuenta a las franjas, correspondiente a 2.890 m, mayor al valor corregido tendríamos un margen de auxilio utilizándolas.

4.2. Trazado de la calle de rodaje

El trabajo del trazado de la calle de rodaje implica un estudio específico de lo que establece la OACI, y lo que adapta la RAAC (regulación Argentina de la aviación civil) para la implementación sobre los aeropuertos en la Argentina. Dichos son los organismos reguladores que establecen las dimensiones y distancias mínimas, entre otras, que deben aplicarse al diseño.

4.2.1. Distancias mínimas

La aeronave debe seguir un lineamiento de circulación tanto por pista de aterrizaje como en calles de rodaje, marcadas por señales horizontales sobre eje de dichas. A partir de allí se toma la distancia libre entre rueda exterior del tren principal de aterrizaje y el borde de la calle, las cuales deben responder a lo indicado en la tabla 13 para así cumplir con lo previsto.

Tabla 13. Distancia libre entre rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje (Fuente: RAAC 2° Edición).

OMGWS (ancho exterior del tren de aterrizaje principal)	Distancia libre
Hasta 4,5 m. (exclusive)	1,5 m.
Desde 4,5 m hasta 6 m. (exclusive)	2,25 m.
Desde 6 m hasta 9m. (exclusive)	3 m[a,b] o 4 m[c]
Desde 9 m hasta 15 m. (exclusive)	***4 m.***

a: en tramos rectos
b: en tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.
c: en tramos curvos, si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.
Nota: base de ruedas significa la distancia entre el tren de proa y el centro geométrico del tren de aterrizaje principal.

En la tabla mencionada, está resaltado en negrita y cursiva a los valores correspondientes al caso en estudio.

Otras distancias mínimas a tener en cuenta se muestran en la tabla 14 en función de la letra clave y número de clave del avión crítico y según tipo de pista, ya sea por vuelo visual o por instrumento.

Tabla 14. Distancias mínimas de separación de las calles de rodaje (Fuente: RAAC 2° Edición).

Letra de clave	Distancia ente el eje de una calle de rodaje y el eje de una pista (metros).								Distancia entre el eje de na calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros).	Distancia entre el eje de una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronave y un objeto (metros).	Distancia entre el eje de una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y eje de otra calle de acceso (metros).	Distancia entre el eje de la calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros).
	Pista de vuelo por instrumento.				Pista de vuelo visual.							
	Número de clave.				Número de clave.							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Agroaéreo	-	-	-	-	30	-	-	-	23,5	11,25	-	10,5
A	77,5	77,5	-	-	37,5	47,5	-	-	23	15,5	19,5	12
B	82	82	152	-	42	52	87	-	32	20	28,5	16,5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40,5	22,5
D	-	-	166	166	-	-	101	101	63	37	59,5	33,5
E	-	-	172,5	**172,5**	-	-	107,5	***107,5***	76	***43,5***	72,5	***40***
F	-	-	180	180	-	-	115	115	91	51	87,5	47,5

4.2.2. Ancho de la calle de rodaje

Para definir el ancho de la calle de rodaje también dependerá del ancho exterior del tren de aterrizaje principal, según nuestro avión crítico en cuestión, como se apreció con anterioridad, corresponde a 11 m. En la tabla 15 se ilustra lo expuesto:

Tabla 15. Ancho de calle de rodaje (Fuente: RAAC 2° Edición).

OMGWS (ancho exterior del tren de aterrizaje principal)	Ancho de la calle de rodaje
Hasta 4,5 m. (exclusive)	7,5 m.
Desde 4,5 m hasta 6 m. (exclusive)	10,5 m.
Desde 6 m hasta 9m. (exclusive)	15 m.
Desde 9 m hasta 15 m. (exclusive)	***23 m.***

4.2.3. Márgenes y franjas

Los márgenes tienen tres principales funciones a prever, la primera se trata de evitar que los motores de reacción aspiren piedras u otros objetos que puedan producir daño, la segunda quiere evitar posibles erosiones del área adyacente a la calle de rodaje, y por último proporciona superficie extra en el caso de que la aeronave se desvíe de su recorrido.

Y las franjas se prevén, en caso de despiste, exista un espacio libre, minimizando los posibles daños con otros objetos e incluso con otras aeronaves.

En la RAAC se detallan los anchos requeridos según el tipo de aeronave crítica en funcionamiento actualmente, describiendo que para letra clave E corresponde a un ancho total de calle de rodaje más márgenes de 38 m, es decir, 7,5 m de cada lado de la calle.

En lo que refiere a franjas la RAAC expone se deberá extender simétricamente a ambos lados del eje de la calle de rodaje y en toda la longitud de ésta hasta la distancia con respecto al eje, especificada en la columna 11 de la tabla 14, por lo menos.

En la figura 21 se detallan las distancias mencionadas y cómo se ubicó con respecto a ellas a la calle de rodaje con sus respectivos márgenes y franjas. Se tendió a priorizar el contacto entre las aeronaves, por lo que las distancias mínimas se tomaron con respecto a la franja en relación con el objeto más próximo, siendo ese objeto el posible vehículo que circule por la calle visible, justificando esa decisión partiendo que el impacto entre dos aeronaves generaría mayores inconvenientes, mayores grados de incidentes. Por ello se puede apreciar que la distancia entre ejes de calle de rodaje y pista, supera el mínimo indicado.

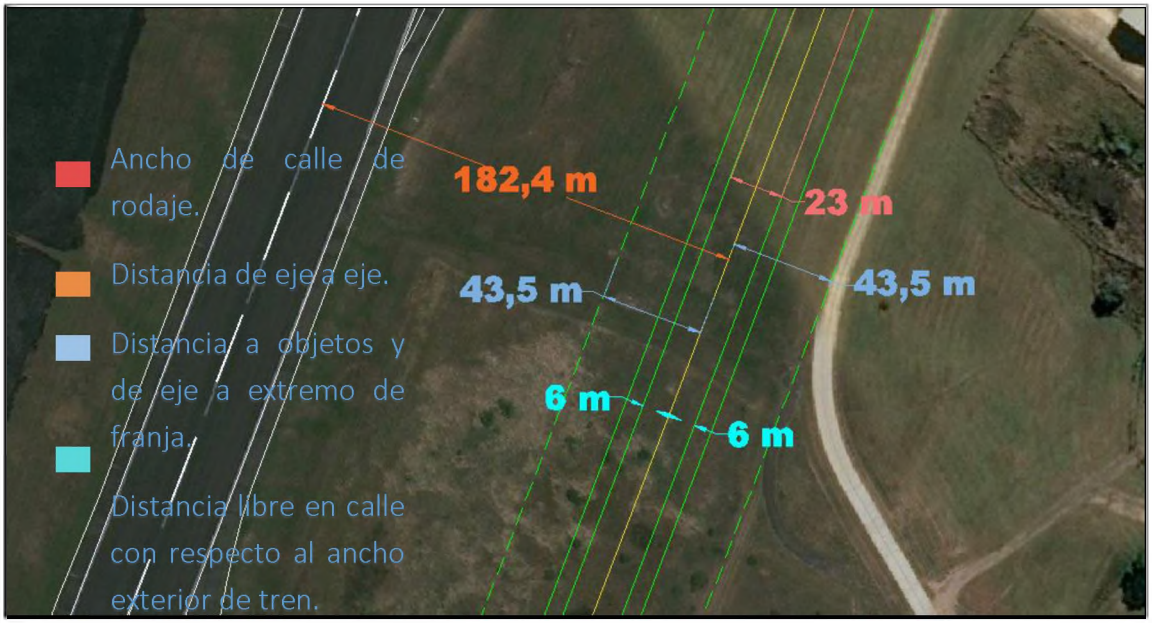


Figura 21. Ubicación de calle de rodaje según distancias mínimas y ancho requerido (Fuente: Elaboración propia).

De todos los métodos descriptos en el manual de diseño de aeródromos, se optó por el método gráfico de lectura rápida, el cual consta en diseñar las superficies de enlace de las calles de rodaje en base de la adopción de ciertos valores para ciertas variables como ser para la anchura de la calle de rodaje y la distancia libre mínima, como también la longitud de referencia y el ancho de vía del tren de aterrizaje.
Es necesario definir algunos conceptos:

d: longitud de referencia de la aeronave;
M: distancia libre mínima entre las ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal y el borde del pavimento;
O: centro de curvatura de la línea de guía en el punto S;
P: centro de viraje;
r: radio del arco de la superficie de enlace;
R: radio de curvatura de la línea de guía en el punto S;
S: punto de referencia de la aeronave;
T: ancho de la vía del tren de aterrizaje;
U: centro del tren de aterrizaje principal;

Los datos a tener en cuenta para el trazado son:
El cambio de dirección a emplear = 90°
Radio de la calle de rodaje (R) = 40 m.

Letra de clave	*Radio (m)*
A	11,875
B	16,75
C	22,0
D	33,25
E	40,0
F	48,75

Figura 22. Radio de curvatura de la línea de guía en el punto S (Fuente: Manual de diseño de aeródromos-Parte 2).

En la *fase 1,* con apoyo en la figura 23, se determina el radio del arco de la superficie de enlace (r), entrando en el grafico A con el radio de la calle de rodaje y el cambio de dirección proyectada. El punto obtenido por interpolación de las curvas trazadas será el valor del arco concéntrico con la linea guía.

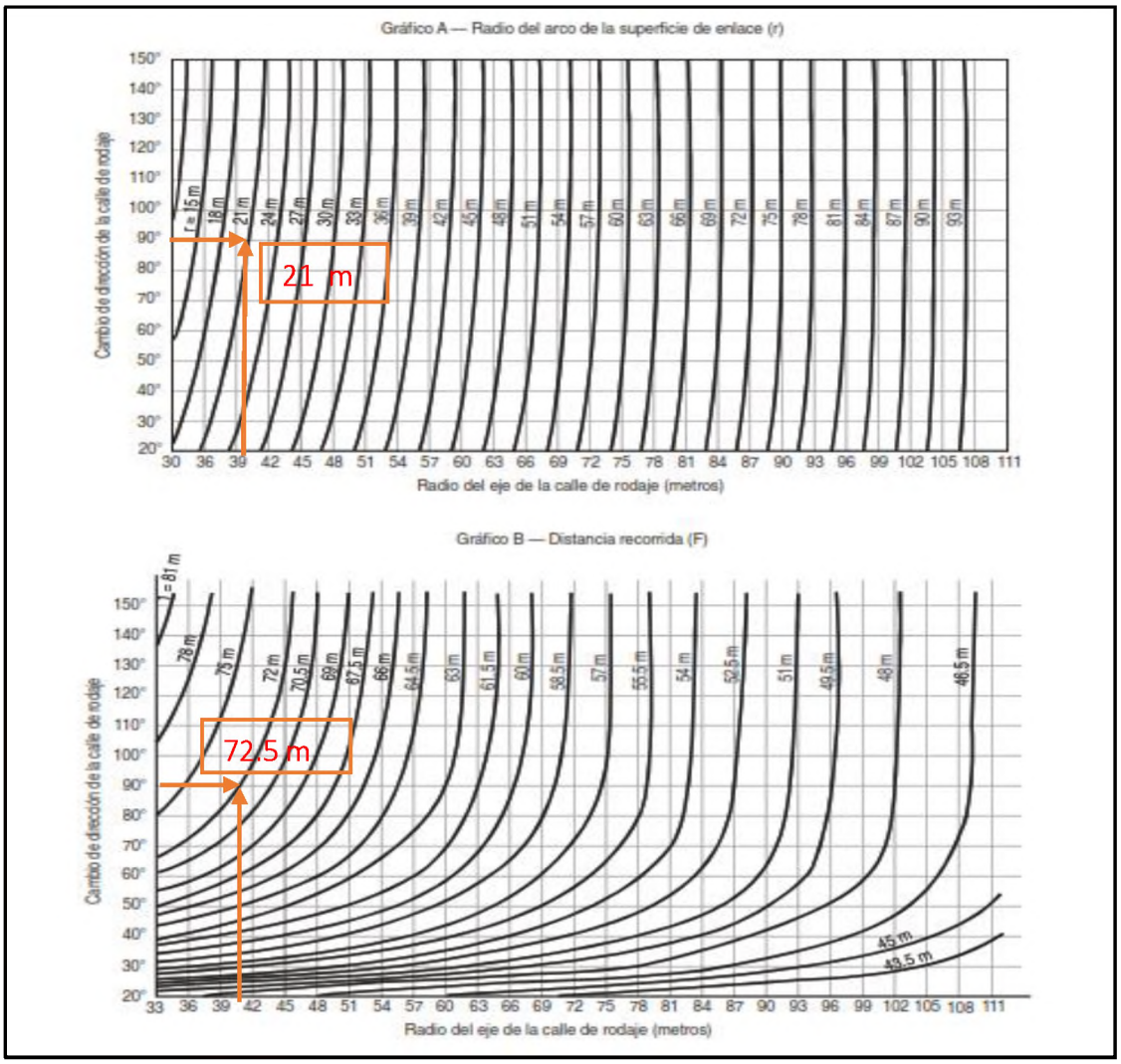


Figura 23. Gráfico de lectura rápida (Fuente: Manual de diseño de aeródromos – parte 2).

De dicha figura se obtuvo un valor de radio del arco de la superficie de enlace (r) igual a 21 m.

En la *fase 2* se busca la distancia recorrida (F), utilizando de la figura 23 en el gráfico B se procede de la misma manera que en el anterior pero como resultado la distancia nombrada igual a 72,5 m.

Y en la *fase 3* solo queda trazar en el plano, las tangentes al arco de modo que corten al borde de la calle de rodaje al final de la distancia recorrida (F). En la figura 24 se ve un esquema del resultado de las fases y en figura 25 se observa el trazado geométrico del enlace del anteproyecto.

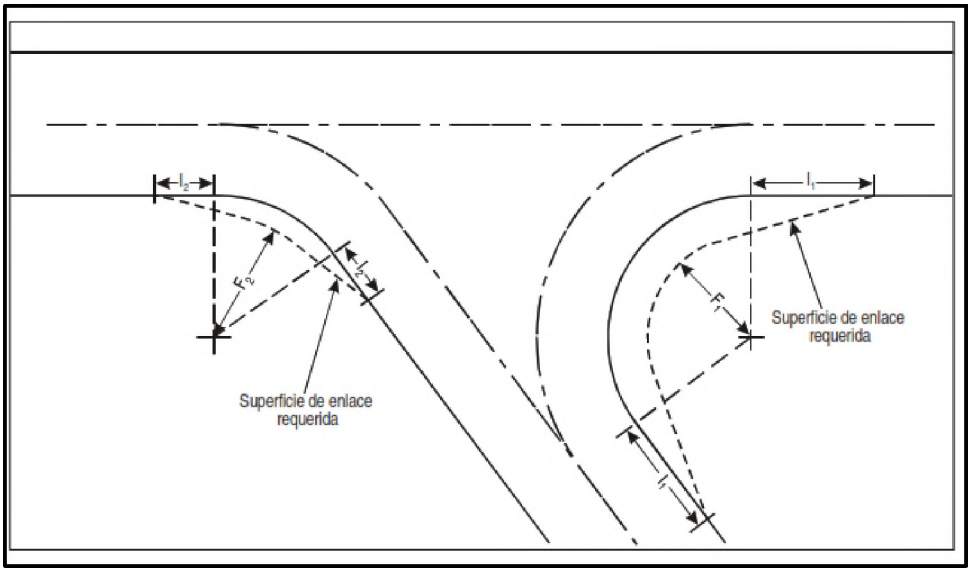


Figura 24. Diagrama de superficie de enlace de calle de rodaje (Fuente: Manual de diseño de aeródromos – parte 2).

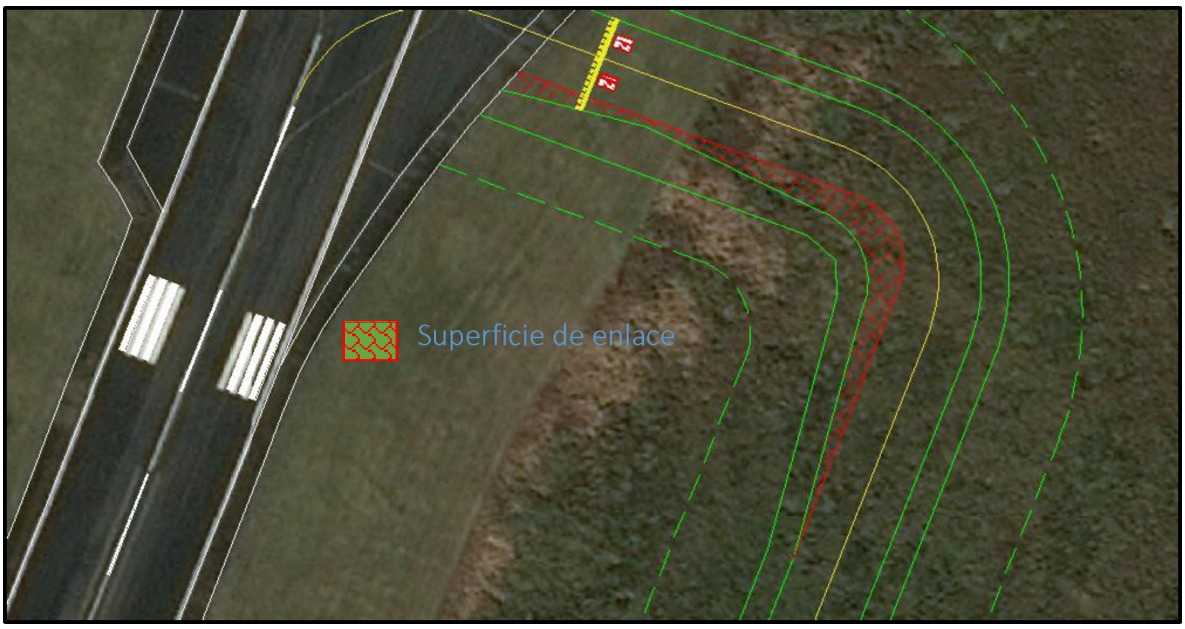


Figura 25. Superficie de enlace intersección calle de rodaje y pista de aterrizaje de anteproyecto (Fuente: Elaboración propia).

Dicho procedimiento se realiza con cada curva que aparece en el diseño de la calle de rodaje.

4.2.4. Pendientes longitudinal y transversal

Según lo establecido por la RAAC la pendiente longitudinal como transversal de una calle de rodaje no debería exceder de 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F.

Para el diseño se consideraron las mismas pendientes de la pista de aterrizaje y en capítulo del análisis hidráulico se realizará un análisis más exhaustivo de las condiciones que rigen.

A diferencia de los márgenes, las franjas no tendrán las mismas pendientes transversales de la calle de rodaje; la parte central deberá proporcionar una zona nivelada a una distancia del eje de la calle de rodaje de por lo menos 19 m correspondientes según ancho del tren de aterrizaje principal. La superficie de la franja situada al borde del margen de la calle de rodaje deberá estar al mismo nivel que el margen, y su pendiente transversal ascendente no debe exceder del 2,5%; se medirá utilizando como referencia la pendiente transversal de la calle de rodaje contigua, y no la horizontal. Finalmente, la pendiente descendente, medida desde la horizontal no debe exceder el 5%.

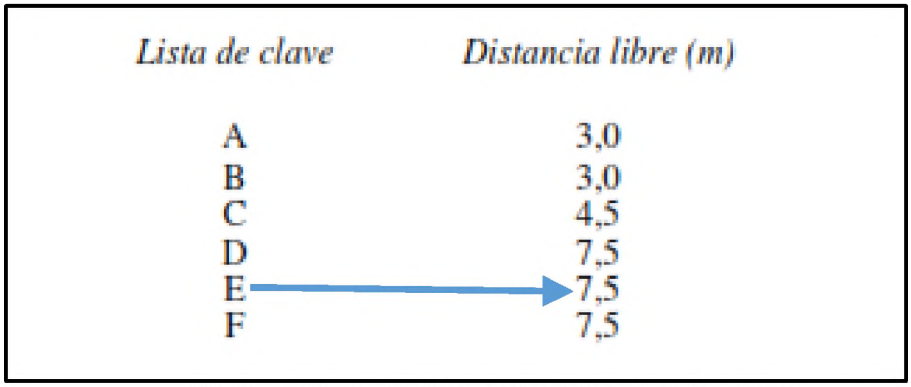
4.3. Trazado de la plataforma de estacionamiento

Existen diferentes tipos de plataformas, por lo que se hace necesario diferenciar y caracterizar bien cuál de ellas es la planteada en el diseño para satisfacer los objetivos propuestos. Ellas son la plataforma de la terminal de pasajeros, la plataforma de la terminal de carga, la plataforma de servicio y de hangares, plataforma para la aviación en general y la plataforma de estacionamiento.

La propuesta se realiza en el enfoque de la última enuncia, la plataforma de estacionamiento, ésta es utilizada durante la estadía de la tripulación o mientras se efectúan servicios y mantenimientos de periodicidad menor de aeronaves que se encuentren temporalmente fuera de servicio. Se las ubican separadas de las plataformas de la terminal pero a una distancia tal que sea posible reducir al mínimo el tiempo de embarque/desembarque de los pasajeros en el caso que se requiera por cuestiones de seguridad.

4.3.1. Dimensiones y separaciones mínimas

Una vez conocida las dimensiones y maniobrabilidad de las aeronaves en servicio que se prevén a futuro se analizan los requisitos relativos a distancias libres. Entre las aeronaves se exigen distancias mínimas, entre ellas como los objetos adyacentes; en la figura 26 se detalla las distancias libres según la letra clave.



Lista de clave	*Distancia libre (m)*
A	3,0
B	3,0
C	4,5
D	7,5
E	7,5
F	7,5

Figura 26. Distancia libre entre aeronave y/u objeto
(Fuente: Manual de diseño de aeródromos – parte 2).

Otro punto a tener en cuenta son las calles de acceso al puesto de estacionamiento de las aeronaves y las calles de rodaje en la plataforma que deben permitir una separación entre ejes y las aeronaves en el puesto. También el manual de diseño nos brinda las separaciones mínimas a cumplir detalladas en la figura 27.

	Separación mínima	
Letra de clave	*Entre el eje de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (m)*	*Entre el eje de una calle de rodaje en la plataforma y un objeto (m)*
A	12,0	16,25
B	16,5	21,5
C	24,5	26,0
D	36,0	40,5
E	42,5	47,5
F	50,5	57,5

Figura 27. Separaciones mínimas entre puesto de aeronave y eje de calle (Fuente: Manual de diseño de aeródromos – parte 2).

4.3.2. Pendiente

Las pendientes en las plataformas deben ser tal que ayuden al drenaje para impedir la acumulación de agua en situaciones de lluvias, como ser también, tener en cuenta el derrame de los combustibles los cuales deben encauzarse en sentido distinto a la ubicación de los edificios aledaños y zonas de servicios de la plataforma.

Además debe mantenerse lo más horizontal posible para la maniobrabilidad de las aeronaves y vehículos que se desplacen en la misma, incluso para poder mantener el equilibrio solicitado en los depósitos de combustibles.

Para poder satisfacer las necesidades enunciadas, de maniobras, drenaje y abastecimiento de combustible, se establecen pendientes las cuales deben ser del 0,5% al 1% en el puesto de estacionamiento de las aeronaves, y no mayores al 1,5% en las demás zonas de la plataforma.

Al igual que en el diseño de la calle de rodaje, este tema se lo analizará con más detalle en el capítulo del estudio hidráulico. En la figura 28 se ubica la plataforma, y en rojo se aprecia como línea auxiliar la distancia mínima a cumplir con eje de calle de rodaje y calle de acceso.

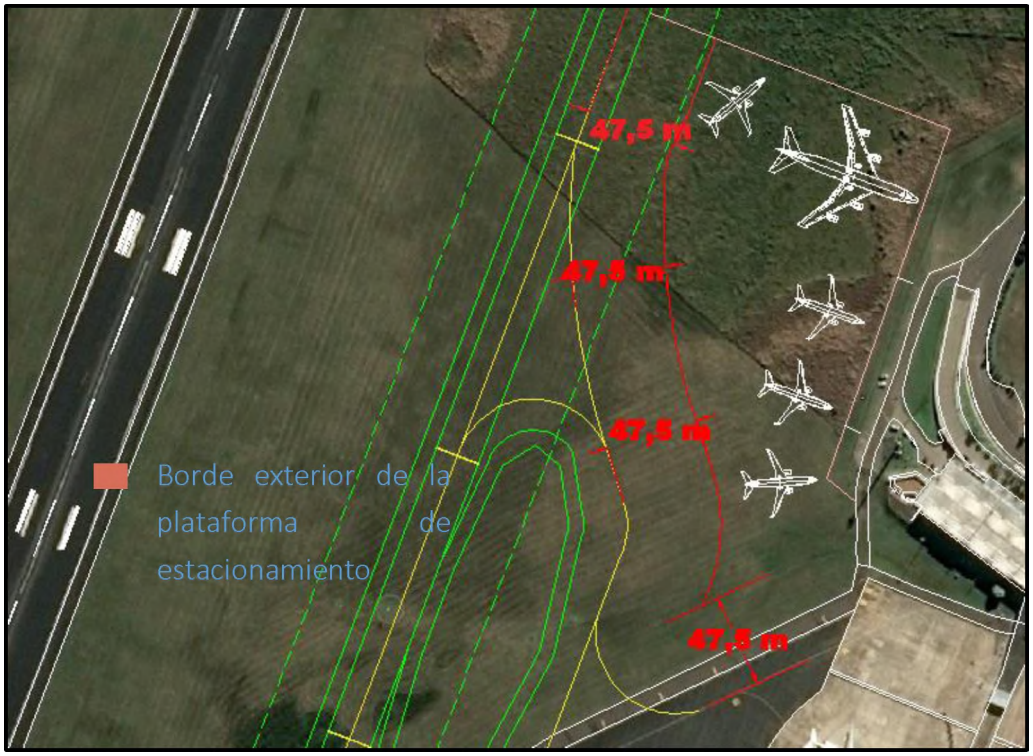


Figura 28. Ubicación de la plataforma y distancia mínima (Fuente: elaboración propia).

4.4. Mangas

Otro punto a tener en cuenta para poder satisfacer los objetivos propuestos, es la implementación de pasarelas de acceso a las aeronaves, comúnmente conocidas como mangas, las cuales son puentes móviles, generalmente cubiertos que se extienden desde los puestos de embarques de la terminal del aeropuerto hasta la puerta de la aeronave permitiendo el acceso directo sin necesidad de recorrer la plataforma a la intemperie.

4.4.1. Tipo y dimensiones

Se distinguen en cuatro tipos, las radiales, con deslizamiento transversal, telescópicas fijas y telescópicas radial; las cuales se encuentras constituidas por:

- Una columna soporte de una rotonda.
- Una rotonda que permite giros de la pasarela.
- Una escalera.
- La propia pasarela, en forma de túnel, y que puede tener un solo tramo o varios desplegables telescópicamente para ajustar la longitud necesaria.

- Un pórtico de apoyo, que tiene movimientos verticales para fijar alturas.
- Un tren de rodadura en el pórtico que le permite moverse sobre el suelo.
- Una cabina de acoplamiento pasarela-aeronave.

Para la selección de las mangas a disponer en el proyecto, se buscó empresas que brinden dicho servicio, entre ellas está Thyssenkrupp®, encargada del diseño y ofrece soluciones de transporte de pasajeros. Dentro de su historial se encuentra la Argentina como uno de sus usuarios, por ello la confianza a dicha empresa para la elección de las mangas.

Sus modelos son los correspondientes a la figura 29, optando según las características de maniobrabilidad en la plataforma y espacios disponibles por el modelo TB 39/23,5-2; el primer número es lo que se puede extender en metros, el que se encuentra después de la barra es lo que se puede reducir en metros, y el tercer dígito es porque cuenta con dos tramos.

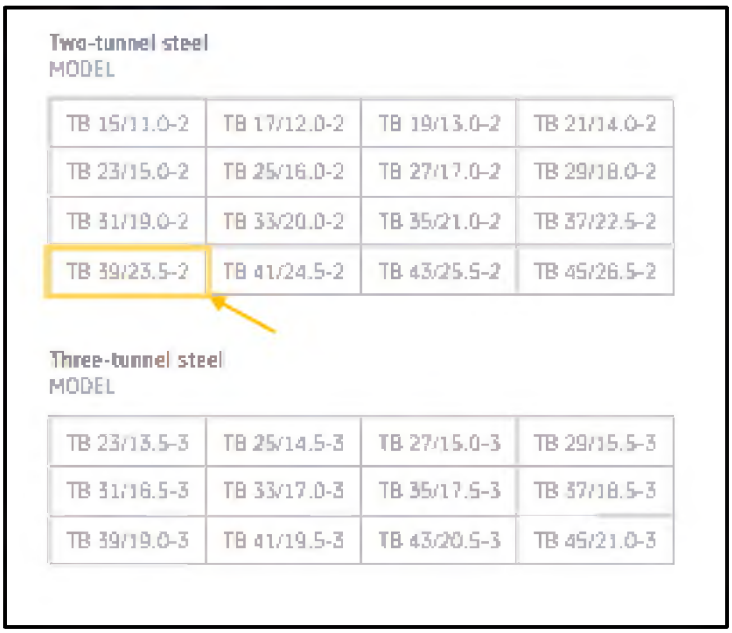


Figura 29. Modelos de mangas (Fuente: Thyssenkrupp®).

Desde la terminal se propone una rampa de 5% de pendiente (es la máxima para permitir que una persona con discapacidad pueda subir sin dificultad) de 40 metros de longitud horizontal.

Todas las dimensiones adoptadas referidas a la calle de rodaje, plataforma de estacionamiento, superficies de enlace, y giros, son posibles apreciarlas en el plano 2.

4.5. Propuesta de vuelos

Una vez llegado a los objetivos propuestos, se podrá brindar mejores servicios y más opciones de vuelos, que hemos de tener en cuenta como propuesta para poder realizar los cálculos pertinentes que se detallan en capítulos posteriores, y como ellos influirían en la tasa de crecimiento de dichos servicios, planteando que mejores ofertas generaran mayores demandas.

4.5.1. Vuelos anuales. Nacionales e internacionales.

Los vuelos propuestos según los análisis realizados en capítulos anteriores son:

Nacionales:

- Salta – Resistencia
- Puerto Iguazú – Resistencia
- Córdoba – Resistencia (se agregaron más vuelos)
- Bariloche – Resistencia
- Mendoza – Resistencia
- Rosario – Resistencia

Internacionales:

- Asunción (Paraguay) – Resistencia
- San Pablo (Brasil) – Resistencia
- Panamá (Panamá) – Resistencia
- Lima (Perú) – Resistencia
- Bogotá (México) – Resistencia

Todos estos vuelos se agregan a los ya existentes y en la tabla 16 se detallan, apareciendo en color celeste los nuevos vuelos, proponiéndose además los horarios de salidas.

Tabla 16. Vuelos propuestos y existentes en aeropuerto de Resistencia (Fuente: Elaboración propia).

Domingo			Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado		
Hora	**Destino**	**Aeronave**	**Hora**	**Destino**	**Aeronave**	**Hora**	**Destino**	**Aeronave**	**Hora**	**Destino**	**Aeronave**	**Hora**	**Destino**	**Aeronave**	**Hora**	**Destino**	**Aeronave**	**Hora**	**Destino**	**Aeronave**
6:00	Aeroparque	B737-800	5:25	Punta Cana-República Dominicana	B737-800	5:25	Punta Cana-República Dominicana	B737-800	5:25	Punta Cana-República Dominicana	B737-800	5:25	Punta Cana-República Dominicana	B737-800	5:25	Punta Cana-República Dominicana	B737-800	5:25	Punta Cana-República Dominicana	B737-800
8:50	Córdoba	E190	6:00	Aeroparque	B737-800	6:00	Aeroparque	B737-800	6:00	Aeroparque	B737-800	6:00	Aeroparque	B737-800	6:00	Aeroparque	B737-800	6:00	Aeroparque	B737-800
10:00	Bogotá - Colombia	747-400	7:00	Salta	A320-200	7:00	Asunción-Paraguay	B737-800	7:00	Rosario	A320-200	7:00	Salta	A320-200	7:00	Asunción-Paraguay	B737-800	7:00	Bogotá - Colombia	747-400
11:30	Bariloche	A320-200	8:50	Córdoba	E190	8:50	Córdoba	E190	8:00	San Pablo-Brasil	A320-200	8:50	Córdoba	E190	8:50	Córdoba	E190	8:00	San Pablo-Brasil	A320-200
14:00	Panamá-Panamá	747-400	10:50	Aeroparque	E190	10:50	Aeroparque	E190	10:50	Aeroparque	E190	10:50	Aeroparque	E190	10:50	Aeroparque	E190	10:50	Aeroparque	E190
18:25	Aeroparque	E190	12:00	Iguazú	A320-200	14:00	Panamá-Panamá	747-400	11:30	Bariloche	A320-200	14:00	Mendoza	E190	14:00	Panamá-Panamá	747-400	12:30	Lima-Perú	A320-200
19:00	Córdoba	E190	18:25	Aeroparque	E190	18:25	Aeroparque	E190	18:25	Aeroparque	E190	18:15	Aeroparque	E190	18:15	Aeroparque	E190	18:15	Aeroparque	E190
20:00	Rosario	A320-200	19:00	Córdoba	E190	19:00	Córdoba	E190	19:00	Córdoba	E190	19:00	Córdoba	E190	19:00	Córdoba	E190	19:00	Córdoba	E190
21:50	Aeroparqu	E190	20:05	Aeroparque	E190	20:05	Aeroparque	E190	21:50	Aeroparqu	E190	20:05	Aeroparqu	E190	20:05	Aeroparqu	E190	20:05	Aeroparqu	E190
			21:50	Aeroparque	E190	21:50	Aeroparque	E190				21:50	Aeroparque	E190	21:50	Aeroparque	E190			

4.5.2. Verificación de la capacidad de los puestos de estacionamiento

Una vez propuestos los vuelos, habría que verificar la capacidad de los puestos de estacionamientos existentes en referencia a la nueva frecuencia, pues cabe aclarar que se utilizó la misma configuración de la plataforma de la terminal, por lo que las nuevas frecuencias no cambiarían el paquete estructural de la misma.

La capacidad de la plataforma es el máximo número de aeronaves que un aeropuerto puede atender según un número fijo de estacionamientos en un determinado intervalo y con una demanda continua. Viene determinada por varios factores, entre ellos se hace referencia al tipo y número de estacionamiento disponible, dependiendo el tipo de servicio que solicite cada tipo de aeronave influyendo o no en el resto de las posiciones disponibles, y los tiempos de ocupación que tengan cada una; en aeropuertos de gran envergadura suele incluirse las restricciones que se pudieran ocasionar por el tipo de tráfico y el diseño de la terminal.

Dentro del método analítico el anteproyecto se ubica en el método con restricciones de uso, el cual se basa en que los puestos de estacionamiento se encuentran diseñados para aeronaves de una clase y pueden atender aeronaves de menor tamaño que el permitido por la clase diseñada. Para se debe definir el número de puestos por cada clase de aeronave, y calcular por separado la capacidad de cada tipo de estacionamiento.

La capacidad final vendrá dada por la mínima de las capacidades calculadas:

$$C=\text{mín}(Ci) \qquad (4.6)$$

Donde:

i=Código de envergadura la aeronave (A, B, C, D, E o F)

Ci=Capacidad de plataforma limitada por el grupo de puesto disponible para aeronaves de clase i:

$$Ci=\frac{Ni'}{Ti'} \qquad (4.7)$$

Ni´=Número de posiciones diseñadas para acomodar aeronaves de clase i (puestos diseñados para aeronaves de tamaño i y mayores que i):

$$Ni'=Ni+Ni+1+\ldots+Nn \qquad (4.8)$$

Ti´=Tiempo de ocupación esperado del conjunto de aeronaves que pueden utilizar puesto del grupo i:

$$Ti'=\sum j \geq PjTj \qquad (4.9)$$

MJ= Proporción de aeronaves de clase j en el conjunto de aeronaves que demandan el servicio

Para llevar al cálculo a números más reales, a la fórmula se añade un factor de capacidad por utilización del puesto de estacionamiento, el motivo se debe a que los puestos no se ocupan inmediatamente después de ser abandonados.

$$Ci = \frac{Ni'}{Ti'} * Ui' \qquad (4.10)$$

En las tablas 17 y 18 se exponen en resumen los cálculos a tener en cuenta para la verificación de la capacidad de los puestos de estacionamiento.

Tabla 17. Tiempo de ocupación de las aeronaves según cantidad de vuelos (Fuente: Elaboración propia).

Tiempo de ocupación			
Llegada	Partida	Duración en el puesto (min)	Promedio (min)
4:45	5:25	40	44
8:10	8:50	40	
10:00	10:50	50	
17:35	18:25	50	
19:25	20:05	40	
21:05	21:50	45	

Tabla 18. Calculo del factor de ocupación de las aeronaves (Fuente: Elaboración propia).

Clase	i	Número de puestos	Número de puestos disponibles para el tipo de aeronave i (Ni)	Porcentaje de las operaciones (Mi)	Tiempos de ocupación en horas (Ti)	Factor de ocupación (Ui)
B	1	1	5	-	-	
C	2	2	4	77,6%	0,733	85%
D	3	1	2	-	-	
E	4	1	1	22,4%	1	87%
TOTAL		5		100%		

Ocupación de los puestos

$$\text{CLASE C} = \frac{5}{(0{,}776*0{,}733)+(0{,}224*1)} * 0{,}85 = 6 \text{ aeronaves/hora}$$

$$\text{CLASE E} = \frac{1}{(0{,}224*1)} * 0{,}87 = 4 \text{ aeronaves/hora}$$

SE ADOPTA 4 AVIONES POR HORA. ➡ VERIFICA.

CAPÍTULO 5
Diseño estructural

5.1. Tipos de pavimentos

El pavimento de una aeropista es la estructura que, en conjunto con sus diferentes capas, permite distribuir las cargas debido al peso de los aviones y así lograr que se tengan valores admisibles de presiones sobre el terreno.

Se diferencian en gran medida con los pavimentos de carreteras, en que el número de repeticiones en un aeropuerto es notablemente menor que las que se tienen en una autopista, ruta, etc., a su vez el peso que transmite el tren de aterrizaje es mucho mayor que el peso de un camión; en el primer caso las cargas son de movimiento lento, tipo estático cuando los aviones transitan sobre calles de rodaje, plataformas, puestos de estacionamiento, entre otras instalaciones, logrando que el agotamiento de la superficie de rodamiento sea mucho mayor cuando las velocidades del tránsito son bajas.

Es posible encontrar dos tipos generales de pavimento, los rígidos y los flexibles. A continuación se detallan las características comunes de cada uno.

5.1.1. Pavimentos rígidos

Están compuestos por una losa de concreto de cemento tipo Portland, apoyados en capas de base y sub-base, donde finalmente descargas las presiones sobre la subrasante, como es posible ver en figura 30. En este tipo de pavimento, usualmente se prescinde de la sub-base, ya que al hormigón es posible caracterizarlo por la resistencia a la flexión.

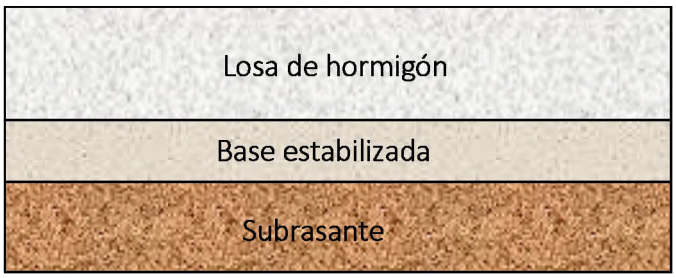


Figura 30. Capas de un pavimento rígido (Fuente: Elaboración propia).

En los cálculos de espesor del paquete estructural, algunos métodos diferencian el uso que se le da a la calle, es decir si se la destinará para pista de aterrizaje, calle de rodaje, o para plataforma de los puestos de estacionamiento, debido a que se requiere un espesor mayor cuando se tienen velocidades bajas de circulación. Dado para cada caso, es necesario disponer de ciertos datos:

- Características de la resistencia del hormigón.
- Uso de la plataforma.

- Capacidad de carga de la subrasante. Para pavimentos rígidos es necesario conocer el "Módulo de reacción de la subrasante" k.
- Flota de aviones que utilizaría la instalación.
- Vida útil de diseño.

Para la materialización de la losa, se debe realizar juntas longitudinales y transversales. Esto permite la canalización adecuada de las grietas producidas debido a contracciones por temperatura, o por reducción volumétrica debido a la pérdida de humedad, a su vez proporcionan transferencia de cargas entre losas.

5.1.2. Pavimentos flexibles

Su particularidad principal es la de disponer una capa de rodamiento compuesta de concreto asfáltico, con un espesor menor al necesario para un pavimento rígido; su paquete estructural continúa con una capa de base, siguiendo con una sub-base, siendo la última, la del terreno de fundación, llamada subrasante, como puede verse en la figura 31.

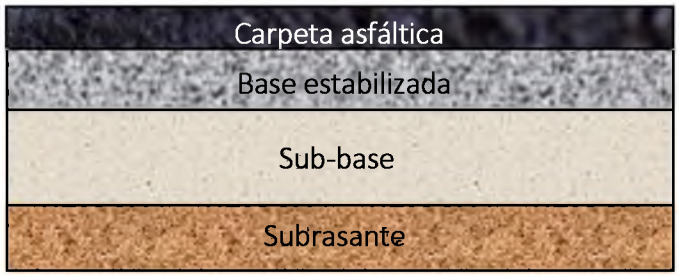


Figura 31. Capas de un pavimento flexible (Fuente: Elaboración propia).

Para el cálculo de los espesores de la carpeta y las capas, es necesario conocer algunos parámetros característicos de los materiales:

- Módulo de elasticidad del asfalto
- Valor Soporte Relativo de las distintas capas componentes.
- Valor Soporte Relativo de la subrasante (CBR).
- Flota de aviones que utilizará tal instalación.
- Uso que se le dará a la plataforma diseñada.
- Vida útil de diseño.

Es posible plantear las desventajas y ventajas que se tiene con la aplicación de cada una de las dos opciones de pavimento. Observando la tabla 19 y considerando las características que posee el tránsito de aeronaves, se propone la utilización de pavimento rígido para las diferentes estructuras.

Tabla 19. Ventajas y desventajas de los pavimentos rígidos y flexibles (Fuente: elaboración propia).

TIPO DE PAVIMENTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PAVIMENTO FLEXIBLE	Facilidad en la repavimentación de la estructura Resistente a los cambios climáticos, es posible contraerse y expandirse sin sufrir daños. Es menos costoso que el hormigón, en obras de gran envergadura. El espesor que se incrementa es el de la sub-base. Siendo este el de menor costo en el paquete.	Vida útil menor a la diseñada. Se deforma con fuerzas de frenado y con cargas estáticas. Requiere de un número mayor de capas estabilizadas.
PAVIMENTO RÍGIDO	La losa de hormigón posee mayor resistencia que la carpeta asfáltica. La misma incrementa con el tiempo. Con un buen diseño, su deterioro es mínimo, logrando mayor vida útil.	La repavimentación requiere la remoción de todo material de hormigón existente. Requiere de juntas para la transferencia de cargas entre losas, y debido a la baja resistencia a los cambios climáticos.

5.2. Diseño estructural con FAARfield

La Administración Federal de la Aviación (FAA) desarrolló un programa computacional para el diseño de paquetes estructurales para pavimentos destinados a aeropuertos, llamado FAARfield®. El mismo se basa en la teoría elástica en capas para el cálculo de pavimentos flexibles, y la teoría de elementos finitos tridimensionales para el diseño de pavimentos rígidos.

El programa considera de distintas maneras el fallo de una estructura dependiendo de si se trata de asfalto u hormigón. En el primer caso, la falla se logra mediante la deformación vertical que se produce en la superficie superior de la capa subrasante, y la deformación horizontal en la parte inferior de la capa asfáltica; mientras que en el pavimento rígido se evalúa la deformación horizontal en la superficie inferior de la losa de concreto.

Una cuestión importante del método en que se fundamenta el programa, es la de considerar una flota de aviones en lugar de una aeronave de diseño como lo hacen otros métodos, teniendo en cuenta el factor de daño acumulativo.

5.2.1. Factor de daño acumulativo CDF

Este factor permite considerar las aeronaves que conforman la flota y que se diferencian del avión crítico del aeropuerto, calculando el daño que las mismas ocasionan en el paquete, al igual que la aeronave de diseño.

Si se trata de pavimentos flexibles, el CDF se mide en la superficie de la subrasante, o en caso contrario, en la de la losa de hormigón. Es posible cuantificarlo a través de la siguiente fórmula:

$$CDF = \frac{n° \, de \, repeticiones \, de \, carga \, aplicadas}{n° \, de \, repeticiones \, admisibles \, hasta \, el \, fallo}$$

$$CDF = \frac{salidas \, anuales * \, vida \, (años)}{\frac{pases}{relación \, de \, covertura} * coverturas \, hasta \, el \, fallo}$$

Es decir, permite obtener la cantidad de vida de fatiga estructural de un pavimento en un cierto tiempo. El factor puede tomar diferentes valores:

- CDF = 0 → la estructura no se habrá utilizando
- CDF < 1 → al pavimento le quedará todavía vida de uso restante
- CDF = 1 → se agotó toda la vida útil, y es posible la falla
- CDF > 1 → se agotó toda la vida útil y el pavimento habrá fallado

Como es posible observar en la fórmula anterior, el programa sólo considera los despegues, esto es debido a que el peso bruto de la aeronave cuando se encuentra en dicha operación, posee la máxima carga posible, compuesta por el peso de los tripulantes, los pasajeros, los equipajes, el peso de la tara del avión, y el más importante y mayor de ellos, el peso del tanque lleno de combustible. En la maniobra de aterrizaje, durante el vuelo, se habrá ocupado casi toda la reserva, siendo el peso de la aeronave aproximadamente un 20% menor que en el primer caso; a su vez, se creería que el momento de toma de contacto del avión en la pista sería la ocasión en que aportaría el mayor daño al pavimento, pero contrariamente a esa idea, el peso de la aeronave es soportado en gran medida por las alas.

En la figura 32 se muestra un ejemplo de una gráfica de CDF, y se puede apreciar que en las ordenadas se ubica los valores del factor por cada tipo de tren de aterrizaje de las aeronaves que componen el tráfico, llegando al máximo CDF = 1, y en abscisas se encuentran las distancias a ambos lados del eje de la calle de rodaje, pista, u otra instalación en donde se ubican los máximos daños producidos por las ruedas del tren.

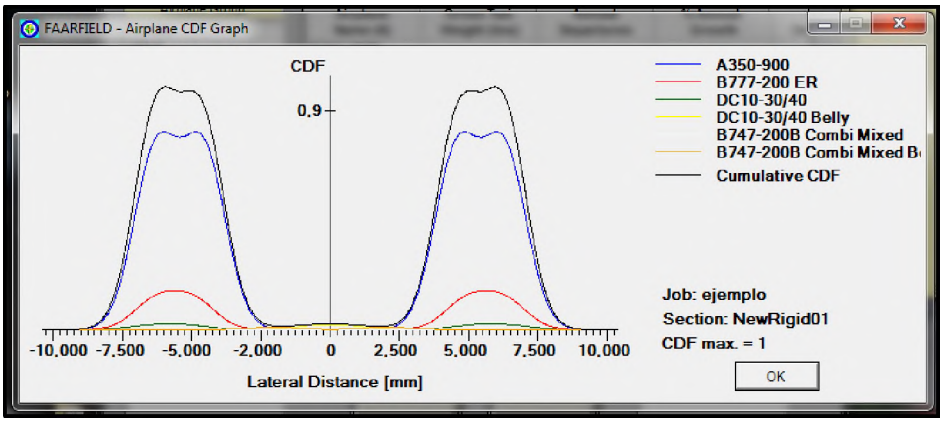


Figura 32. Factor de daño acumulativo (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

5.2.2. Capas ingresadas en el programa

Para ambos tipos de pavimentos, FAARfield posee incorporada una lista de las distintas capas que es posible utilizar para caracterizar a la superficie y a los estratos correspondiente a la base y sub-base. De no encontrar disponible la que se desea ocupar, existe la opción de "Definido por usuario" en la cual se ingresa el módulo de elasticidad del material compuesto que se requiere. En la figura 33 se aprecia las posibilidades, y de no reconocer los materiales componentes, se recurre al "Circular de Asesoramiento 150-5370-10H" (FAA. 2018) en el cual se detallan los mismos.

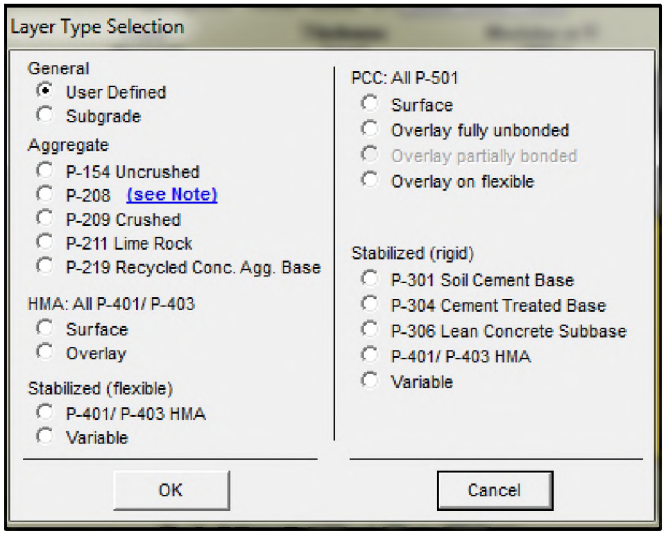


Figura 33. Capas de materiales (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

Cada una de las capas que se ingresan al programa, se identifican a través de ciertos parámetros; algunos de ellos son posibles de modificar ingresando manualmente el valor que se exige, siempre dentro de un rango establecido. Los parámetros son:

Para la losa de concreto, se recomienda la capa "P-501 PCC Surface" correspondiente a "Concreto de Cemento Portland", y se identifica con la resistencia a la flexión en MPa en unidades métricas, a su vez, el programa de diseño considera internamente que la superficie

realizada con PCC posee un módulo de elasticidad igual a 4.000.000psi equivalente a aproximadamente 28.000MPa, el cual no puede modificarse.

En el caso de seleccionar una carpeta de asfalto para la superficie, es recomendable adoptar la capa P-401/P-403 HMA Surface, correspondiente a "Mezclas asfálticas en caliente", caracterizada por el módulo de elasticidad 1378,95MPa, el cual tampoco es posible modificarlo.

Para los demás estratos se debe incorporar el módulo de elasticidad en MPa. Es necesario incorporar una base estabilizada, cuando dentro de la flota, se encuentre una aeronave cuyo peso bruto sea igual o mayor a 45.000kg.

Al seleccionar el tipo de pavimento que se desea diseñar, el programa inmediatamente adopta el método de falla a utilizar dependiendo de si se trata de flexible o rígido como se explicó al principio del ítem 5.2.; cuando se emplea asfalto, es posible variar los espesores de las capas de superficie y base, siendo el programa, quien calculará el espesor de la sub-base; en el caso de losa de concreto de cemento, el espesor que calibra es el de la superficie, pudiendo adoptar manualmente la altura de las demás capas.

5.3. Diseño estructural con el método de la FAA

Este método también aportado por la Administración Federal de la Aviación, permite a través de curvas de diseño, calcular el espesor de la capa de hormigón o la carpeta de asfalto.

El procedimiento se basa en el método del índice de resistencia de California (CBR) para el cálculo de pavimentos flexibles, y el análisis de Westergaard de carga en los bordes para pavimentos rígidos, pero con la consideración de que en lugar de bordes, la atención recae sobre las juntas. Todo su cálculo se basa en la aeronave crítica, permite cambiar cada avión que compone el tráfico del aeropuerto en su equivalente a la de diseño considerando el tren de aterrizaje y el peso bruto de despegue, transformando finalmente las salidas equivalentes.

5.3.1. Cálculo de pavimentos flexibles

Las curvas de diseño de este tipo de pavimentos proporcionan al final del cálculo, el espesor total requerido, necesario para soportar el peso dado de aeronave sobre el terreno de fundación. Por diferencia entre espesores, e ingresando con el valor de CBR de cada cimentación, es posible calcular la altura de cada estrato.

Primeramente, se determina con la flota, las salidas anuales equivalentes de la aeronave de diseño; se transforma todos los aviones a la misma configuración de tren de aterrizaje que posee la de crítica utilizando un factor de conversión, luego se busca las salidas equivalentes teniendo en cuenta la relación entre los pesos brutos de despegue de las aeronaves, mediante una fórmula. Todos los pasos requeridos se desarrollarán en los próximos ítems, cuando se calcule cada uno de los elementos.

La utilización de estas curvas requiere de las siguientes informaciones:

- Caracterización del valor de resistencia del terreno de fundación (CBR).
- Valor soporte de los estratos de cimentación.
- Peso bruto de las aeronaves de la flota, y la de cálculo.

- Número de salidas anuales del aeropuerto, discriminado por cada tipo de avión.

5.3.2. Cálculo de pavimentos rígidos

De la misma manera que el ítem anterior, es necesario convertir todas las salidas anuales de la flota a las de la aeronave de diseño.

Los ábacos de diseño dan como resultado sólo el espesor de la losa de concreto, siendo el espesor de la base calculado con otras curvas que detallan el efecto de la capa de cimentación (estabilizada o no) sobre el módulo de la subrasante.

A diferencia del cálculo de pavimentos flexibles, para caracterizar al terreno de fundación es necesario conocer el módulo de reacción de la misma (k), el mismo es posible obtenerlo mediante fórmulas empíricas a través del valor del CBR.

Los pavimentos calculados con este método se prevén una vida útil de 20 años sin grandes obras de mantenimiento, salvo que se cambie el tráfico previsto.

El empleo de estos ábacos, requieren de los siguientes datos:

- Resistencia a la flexión del hormigón que compone la losa de concreto.
- Módulo de reacción en la parte superior del cimiento en $lb/pulg^3$.
- Peso bruto de despegue de la aeronave de diseño o crítica.
- Número de salidas anuales del aeropuerto, discriminado por cada tipo de avión.

5.4. Datos utilizados para el diseño

Para la materialización de la traza, se propone el saneamiento de la zona de intervención, apartando el espesor del estrato correspondiente al terreno vegetal.

Se realizaron ensayos de la superficie sobre la cual se va a fundar la obra con el objetivo de determinar las características de los suelos que componen la zona y así establecer su resistencia para su posterior uso; los ensayos tuvieron lugar en el laboratorio de la Dirección de Vialidad Provincial (DVP) del Chaco, en los primeros días del mes de abril del 2019.

Se efectuaron cinco sondeos hasta una profundidad de -1,50 metros en distintos puntos permitiendo obtener una clasificación del suelo, junto con dos calicatas, coincidiendo la ubicación de las mismas con dos de los sondeos mencionados, y éstas con el objetivo de llevar a cabo ensayos de compactación y resistencia.

La ubicación de las primeras tres extracciones de suelo es a una distancia de aproximadamente 30 metros del emplazamiento de la calle de rodaje propuesta, alejándose las otras dos a no más de 100 metros, encontrándose todos al este de la pista de aterrizaje cómo es posible ver en la figura 34.

Luego de las extracciones se realizó ensayo de campo, correspondiente al DCP.

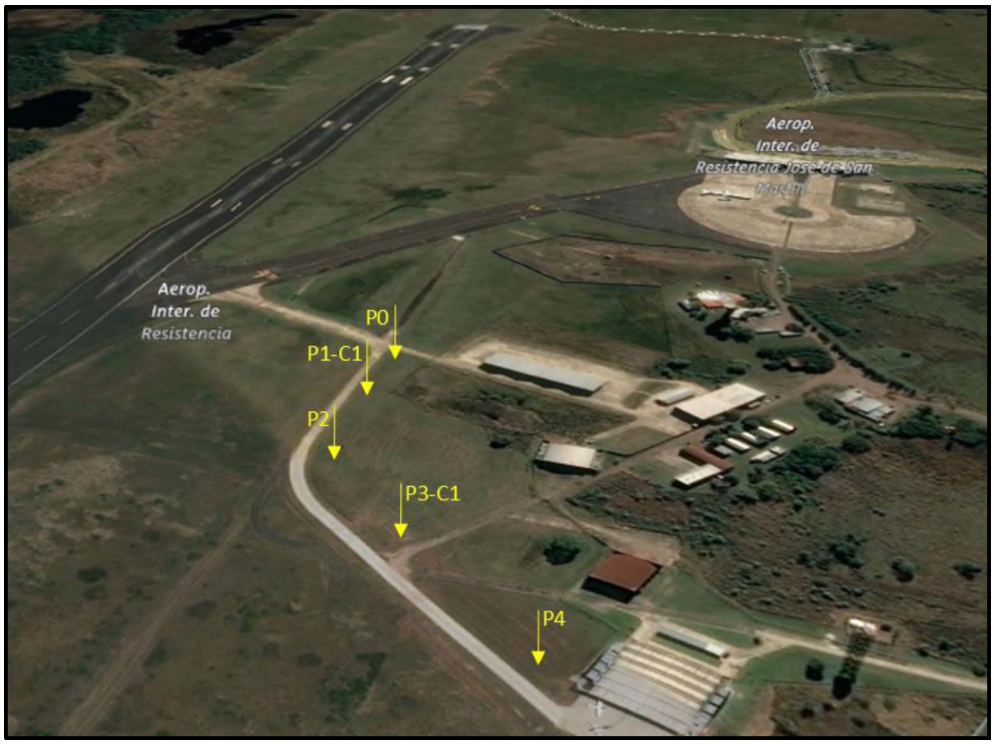


Figura 34. Ubicación de los sondeos y calicatas dentro del predio
(Fuente: imagen obtenida de Google Maps®).

Los ensayos de laboratorio que se efectuaron son:

- Granulometría según VN-E1-65.
- Determinación de la humedad natural del suelo según IRAM N°10519/70.
- Límite líquido según VN-E2-65
- Límite plástico e índice de plasticidad según VN-E3-65.
- Clasificación de suelos según sistema H.R.B por la norma VN-E4-84.
- Compactación del suelo, según norma VN E5-93.
- Determinación del valor soporte e hinchamiento de suelos por VN-E6-84.

Los informes técnicos correspondientes a las tareas de laboratorio mencionadas se agrupan en Anexos, nombrando a continuación los resultados más relevantes:

De los sondeos:

- Suelo de clasificación A-6 con un índice de grupo variando de 7 a 20, encontrándose también suelo tipo A-7-6 con índice de grupo de 23 y 33.

De la primera calicata, con suelo A-6 (10):

- Densidad seca máxima: 1,76grs/cm^3
- Humedad óptima: 15,2%
- Valor soporte relativo V.S.R.: 9%
- Hinchamiento: 0,58%

De la segunda calicata, con suelo A-6 (14):

- Densidad seca máxima: 1,66grs/cm^3
- Humedad óptima: 19,4%
- Valor soporte relativo V.S.R.: 7%
- Hinchamiento: 0,58%

Teniendo conocimiento sobre las características que poseen los suelos en Resistencia, y consultado a profesionales en base a sus experiencias, se utilizará un valor soporte relativo igual a 6% para cuantificar la resistencia del terreno de fundación.

Los suelos que se encuentran en el predio del aeropuerto, son considerados de la misma calidad que los que se encontró en los sondeos, por lo que se los utilizará para el relleno del terraplén; en el capítulo 9 correspondiente al de cómputo, se propone las dimensiones de los préstamos de suelo.

Otra información importante que se utilizó para el diseño, fue la flota de aviones prevista para el uso de las instalaciones, que se explicará en los próximos ítems.

5.5. Calle de rodaje y superficies de enlace

La calle de rodaje propuesta se colocaría paralela a la pista principal, ingresando a la misma desde ambos cabezales; su cálculo y las consideraciones tomadas en cuenta se describe en a continuación.

5.5.1. Flota de aviones prevista

Con la propuesta de nuevas rutas aéreas realizada en el capítulo 4, es posible determinar qué flota de aviones utilizará la instalación que se diseña. La misma se compone de las aeronaves que se detallan en la tabla 20, con sus respectivas salidas anuales:

Tabla 20. Flota de aviones (Fuente: elaboración propia).

Aeronave	Máx. peso bruto de despegue (kg)	Tipo de tren de aterrizaje principal	Salidas anuales
B747-400	390.000	Tándem doble (2D)	260
B737-800	70.400	Ruedas gemelas (D)	780
E190	52.000	Ruedas gemelas (D)	1.924
A320-200	75.500	Ruedas gemelas (D)	520

Es de relevancia, el tipo de tren de aterrizaje sobre el cual se sustentan las aeronaves, ya que se estima que el 95% del peso bruto de despegue lo soporta el tren de aterrizaje, siendo el "tren de nariz" el que mantiene el restante 5%.

Se puede percibir en las figuras 35 a 38, la configuración que poseen los trenes de aterrizajes de los aviones de la tabla anterior. Estas imágenes fueron obtenidas del programa FAARfield, y utilizadas para el diseño del pavimento.

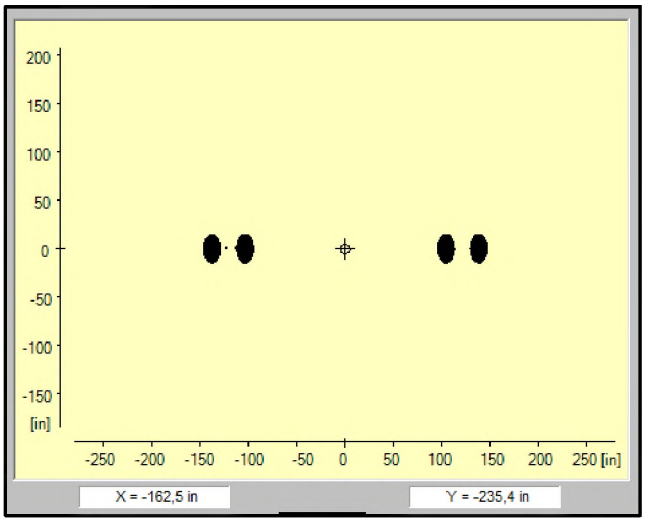


Figura 35. Configuración del tren de aterrizaje B737-800 (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

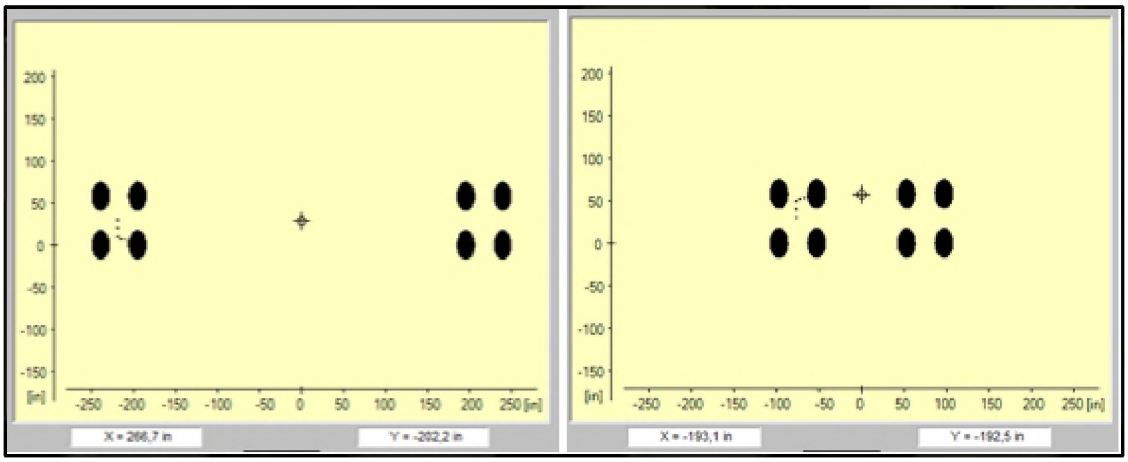


Figura 36. Configuración del tren de aterrizaje B747-400 (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

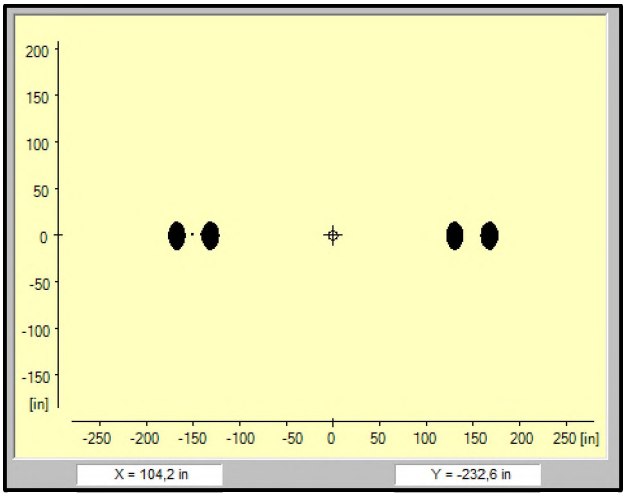


Figura 37. Configuración del tren de aterrizaje A320-200 (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

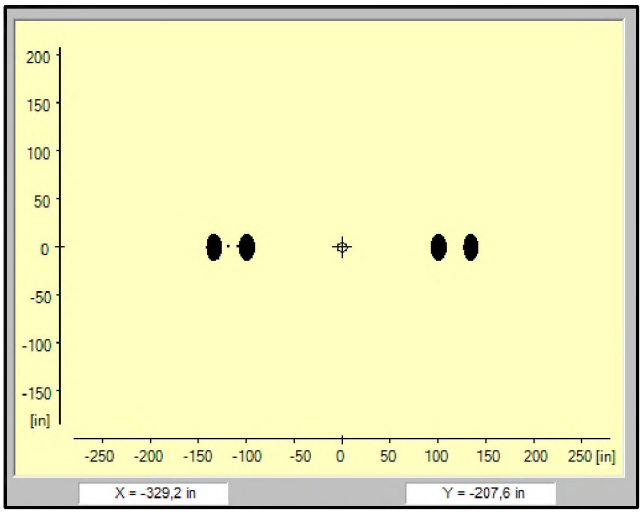


Figura 38. Configuración del tren de aterrizaje E190 (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

5.5.2. Elección del pavimento y dimensionado del paquete estructural

La calle de rodaje estará sometida al paso de los aviones en donde las cargas serán debido al peso bruto máximo de despegue, consideradas cargas tipo estáticas. A su vez, se debe tener en cuenta que la velocidad de circulación de las aeronaves que utilizarán la instalación será baja, por lo que se propone la colocación de pavimento rígido compuesto por una losa de concreto de cemento. Se toma en consideración que el asfalto sufre deformaciones y ahuellamiento cuando se tienen sobre la capa de rodamiento, superficies en donde el frenado y la permanencia de las cargas sobre ella ocurren con frecuencia; considerándolo un buen tipo de pavimento para pistas de aterrizaje.

Otra ventaja que se marcó en el ítem 5.1. y que se tuvo en cuenta para la elección del pavimento a utilizar, fue que la losa de hormigón posee un deterioro mínimo a lo largo del tiempo, logrando mayor vida útil comparándolo con el pavimento flexible.

Se realizó el cálculo de los espesores del pavimento, mediante las dos metodologías explicadas en los ítems 5.2 y 5.3, se describen a continuación:

5.5.2.1. Programa FAARfield

Se propuso una estructura compuesta por la losa de hormigón, base estabilizada y terreno de fundación, con las siguientes características:

Losa de hormigón. Capa “PCC Surface”:

- Resistencia a la flexión: 4,5Mpa
- Resistencia a la compresión f´c: 34MPa
- Módulo de elasticidad E: 27.579,03MPa

Base de Relleno de Densidad Controlada RDC. Capa “User Defined”:

- Resistencia a la compresión f´c: 2,5Mpa
- Módulo de elasticidad E o Resiliente MR: 1.177MPa
- C.B.R.: 118%
- Espesor propuesto: 15cm

Terreno de fundación. Capa "Subgrade":

- Suelo de clasificación H.R.B. A-6.
- C.B.R.: 6%. Para el diseño de un pavimento rígido, se necesita el valor del módulo de reacción del terreno k en lbs/pulg^3. La conversión se realizó con la fórmula 5.1, propuesta por el programa.

$$k = \left(\frac{1500 * CBR}{26}\right)^{0,7788} \qquad (5.1)$$

$$k = \left(\frac{1500 * 6\%}{26}\right)^{0,7788} = 95pci = 25,8MN/m^3$$

- Módulo resiliente MR: 48,11MPa

La configuración del tráfico de aviones que se utilizó para el cálculo es posible ver en la figura 39. Se explica que dentro de la flota se encuentran dos veces el avión B747-400, debido a que programa lo considera así para tener en cuenta en una opción las ocho ruedas ubicadas sobre el cuerpo de la aeronave, y con la otra opción se consideran las otras ocho, colocadas en las alas.

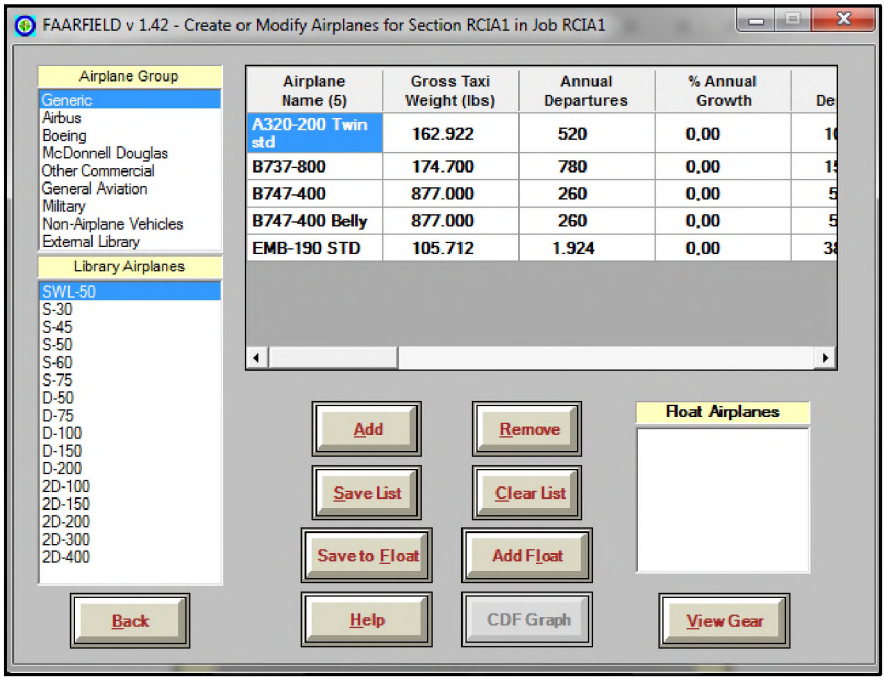


Figura 39. Flota de aviones propuesta (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

Proponiendo una vida útil de 20 años, se pone a correr el programa variando el espesor de la capa de rodamiento, hasta lograr un diseño en el cual, el CDF de la losa alcance el valor de 1. Se obtuvo el paquete estructural mostrado en la figura 40, con 40cm de espesor de losa de hormigón y 15cm de base de RDC.

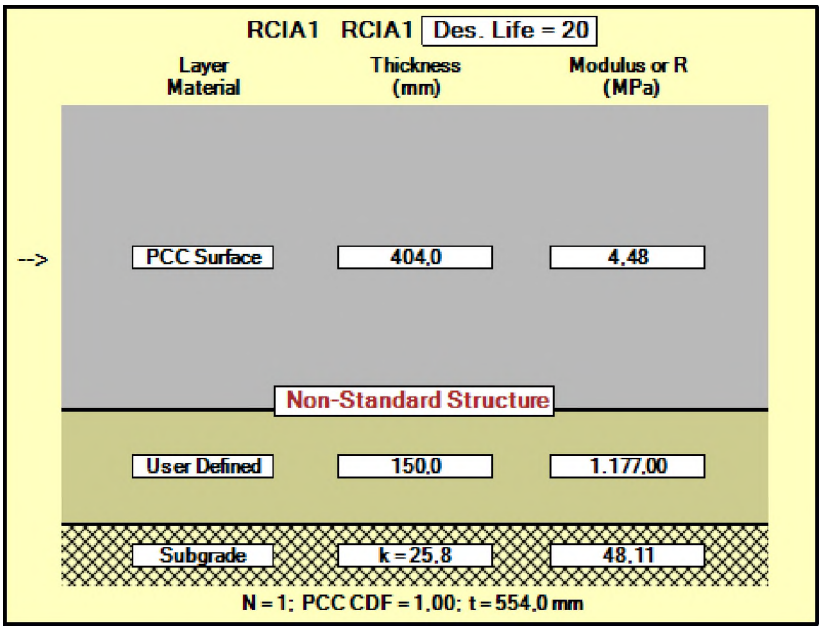


Figura 40. Resultados del paquete estructural propuesto (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

El informe entregado por el programa se adjunta en Anexos, con las exigencias de compactación de la subrasante, teniendo en cuenta la aeronave crítica.

Se incorpora a su vez, la figura 41 correspondiente a la gráfica del CDF, donde se puede observar que en las ordenadas alcanza un valor unitario, colocadas en las abscisas las distancias a ambos lados del eje de la calle de rodaje, en donde se producen las mayores presiones debido al paso de las aeronaves.

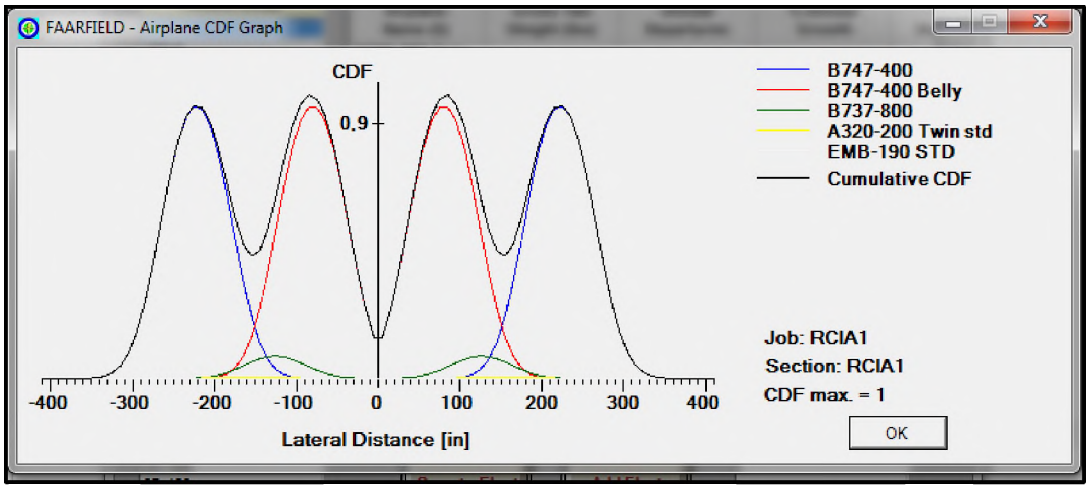


Figura 41. Gráfica del CDF (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

5.5.2.2. Método de la FAA

Para el uso de esta metodología se deben ocupar ábacos y fórmulas provistos por la Administración Federal de Aviación.

El cálculo comienza con la adopción de un avión crítico, el cual se utilizará como base del diseño. Se adoptó la aeronave B747-400, por ser el que mayor contribuye al daño de la estructura.

El método trata a las aeronaves de fuselaje ancho, como el B747-400, como una aeronave de tándem de cuatro ruedas, de 300.000 lb (136.100 kg) al calcular las salidas anuales equivalentes.

Debido a que se tiene una mezcla de diferentes aeronaves dentro del tráfico, se procede a la determinación de las salidas anuales equivalentes, convirtiendo todos los aviones a la misma configuración de tren de aterrizaje que la crítica. Los factores utilizados se muestran en la figura 42, y los valores convertidos en la tabla 21.

Para convertir de	A	Multiplíquense las salidas por
rueda simple	ruedas gemelas	0,8
rueda simple	bogie	0,5
ruedas gemelas	bogie	0,6
bogie doble	bogie	1,0
bogie	rueda simple	2,0
bogie	ruedas gemelas	1,7
ruedas gemelas	rueda simple	1,3
bogie doble	ruedas gemelas	1,7

Figura 42. Factores de conversión según tren de aterrizaje (Fuente: OACI. Manual de diseño de aeródromos. Parte 3 - Pavimentos).

Tabla 21. Salidas equivalentes según tren de aterrizaje (Fuente: elaboración propia).

Aeronave	Tipo de tren de aterrizaje principal	Salidas anuales	Factor de conversión	Salidas anuales equivalentes
B747-400	Tándem doble (2D)	260	1	260
B737-800	Ruedas gemelas (D)	780	0,6	312
E190	Ruedas gemelas (D)	1.924	0,6	1155
A320-200	Ruedas gemelas (D)	520	0,6	468

En segundo lugar, una vez convertido a las aeronaves a la misma configuración de tren de aterrizaje, se procede a la conversión de salidas anuales equivalentes, a los despegues anuales también equivalentes, pero ahora considerando los pesos brutos, mediante la fórmula 5.2. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 22.

$$\log R1 = \log R2 * (\frac{W2}{W1})^{1/2} \qquad (5.2)$$

Dónde: R1 = salidas anuales equivalentes de la aeronave de diseño

R2 = salidas anuales expresadas en el tren de aterrizaje de la aeronave de diseño

W1 = carga sobre la rueda de la aeronave de cálculo

W2 = carga sobre la rueda de la aeronave en cuestión

Tabla 22. Salidas anuales equivalentes (Fuente: elaboración propia).

Aeronave	Salidas anuales equivalentes (R2)	Máx. peso bruto de despegue (kg)	**Peso soportado por el tren de aterrizaje (kg)**	**Peso soportado por rueda (kg) (Wi)**	Salidas anuales equivalentes (R1)
B747-400	260	136.078	129.274	16.160 (8 ruedas)	260
B737-800	312	70.400	66.880	17.932 (4 ruedas)	424
E190	1155	52.000	49.400	12.350 (4 ruedas)	476
A320-200	468	75.500	71.725	16.720 (4 ruedas)	520
				TOTAL	1.680

Se sigue con la determinación del valor del módulo de reacción k de la base estabilizada, teniendo como datos la propuesta del espesor del cimiento y el módulo k de la subrasante igual a 95lb/pulg^3. Para la obtención de un mejor dimensionado, se propuso el cálculo con dos valores de espesor de la base, el primero con 15cm y el segundo con 20cm. Los pasos se muestran en la figura 43.

Resultando un k_{base} = 194lb/pulg^3 para un espesor de 15cm, y de 231lb/pulg^3 para un espesor de 20cm.

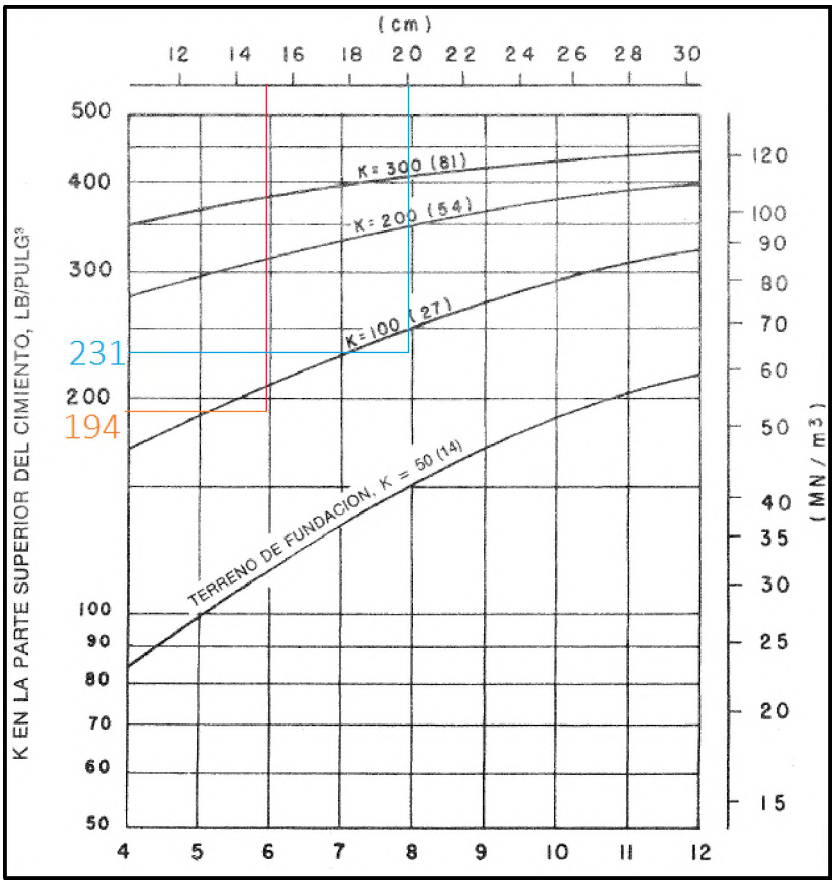


Figura 43. Determinación del módulo k del cimiento (Fuente: OACI. Manual de diseño de aeródromos. Parte 3 - Pavimentos).

Con el número de salidas anuales equivalentes, y los valores del módulo k, se procede a calcular el espesor requerido de la losa de hormigón con el ábaco correspondiente a aeronaves de fuselaje ancho, como lo indica la figura 44, y con los siguientes valores:

- Resistencia a la flexión del hormigón: 4,5MPa = 650lb/pulg^2 = 650psi
- Módulo k de la base: 194lb/pulg^3 y 231lb/pulg^3
- Máximo peso bruto de despegue del avión crítico: 390.000kg
- Salidas anuales: 1700

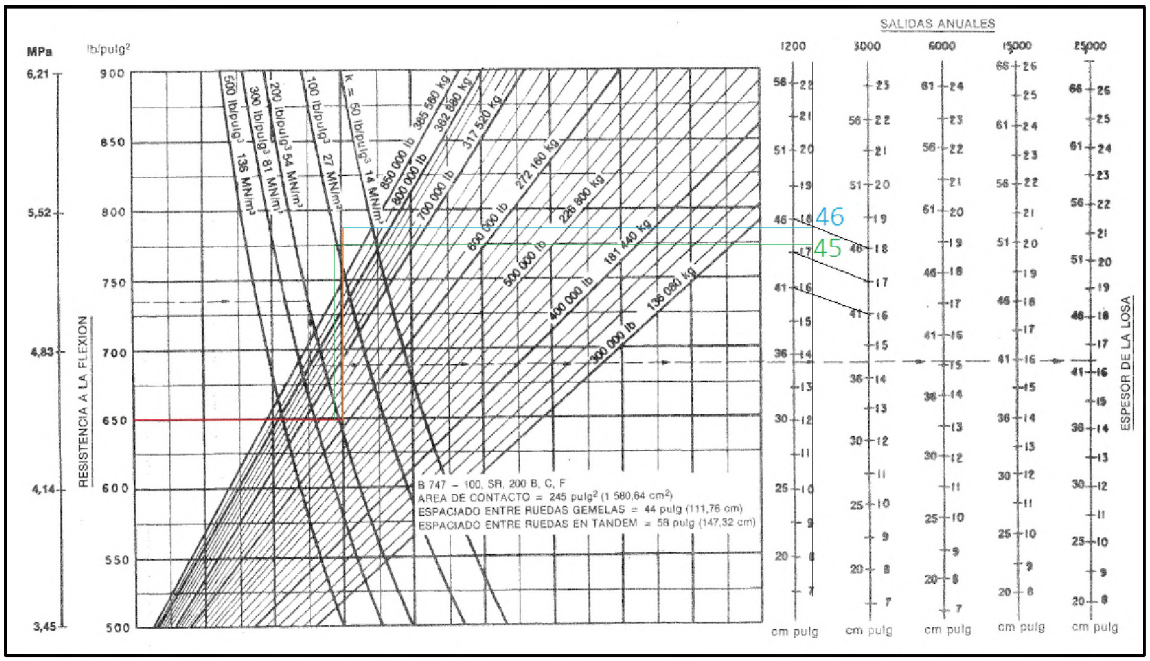


Figura 44. Determinación del espesor de la losa de hormigón (Fuente: OACI. Manual de diseño de aeródromos. Parte 3 - Pavimentos).

Los resultados obtenidos fueron:

- Para un espesor de 15cm de base: 46cm de espesor de losa.
- Para un espesor de 20cm de base: 45cm de espesor de losa.

Realizado ambos cálculos se determinó por optar de la siguiente estructura:

- Losa de hormigón simple H30 elaborado con cemento Portland, de 45cm de espesor, con una resistencia a la flexión de 4,5 MPa.
- Base estabilizada elaborada con mezcla de RDC con resistencia a la compresión 2,5 MPa, y un espesor de 20cm.
- Terreno de fundación, con un valor soporte relativo: 6%.

5.5.3. Determinación de juntas

En este tipo de pavimentos aparecen grietas por dos razones en general, debido a cambios de temperatura y humedad provocando variaciones volumétricas de las losas, siendo la segunda razón debido a la circulación de los aviones, produciendo esfuerzos adicionales en el pavimento.

Los objetivos de las juntas son:

- Controlar y guiar los agrietamientos
- Transferir las cargas de una losa a otra durante el paso de las aeronaves
- Facilitar la construcción de los módulos

Se tienen de diferentes tipos dependiendo de su función, se pueden encontrar juntas longitudinales y transversales, pueden realizarse con pasadores, con varillas corrugadas, o sin elemento conector, en las cuales la separación entre losas se rellena con material plástico. A su

vez, todos los tipos de juntas deben aserrarse, colocando en la ranura algún material sellador que evite la entrada de agua, o que ingrese alguna materia extraña a la junta.

Las juntas que usaremos en las instalaciones propuestas, permiten dividir la superficie en losas de dimensiones similares y prácticas para su construcción. Se proponen las mismas de dimensión de 4m x 4m, siendo el tamaño de las losas de los extremos laterales de 4m x 5m.

En las unión de las calles de rodaje, con pistas, u otras instalaciones que tengan diferentes direcciones de circulación entre ellas, las juntas se materializarán con las denominadas, "de expansión" sin pasadores y con relleno, logrando que estas superficies puedan trabajar de forma independientes. En dichas uniones, se utilizará justas de expansión "tipo B". Como se indica en la figura 45, se debe efectuar un ensanche del espesor de la losa en los 13cm próximos a la junta, con una altura total de 54cm.

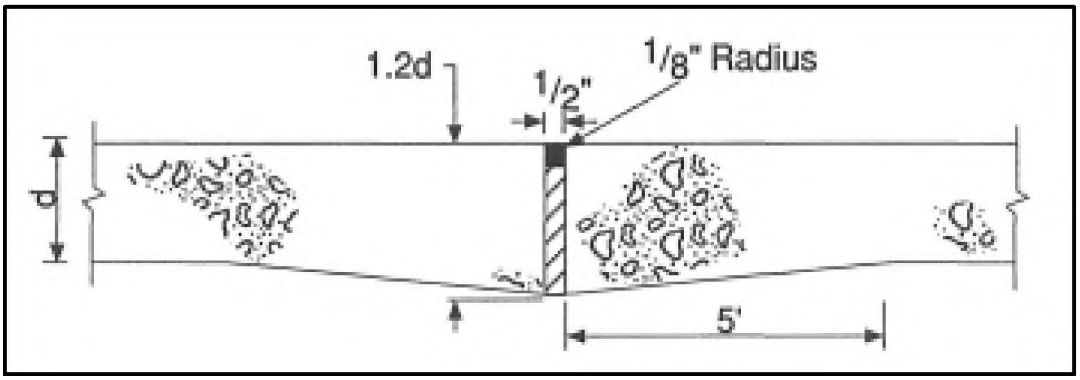


Figura 45. Junta de expansión tipo B (Fuente: ACPA. "Design and construction of joint for concrete highways").

A lo largo de toda la calle de rodaje, se equipará con juntas longitudinales de contracción "tipo G", y con juntas transversales de construcción "tipo D", mostrándolas en las figuras 46 y 47 respectivamente.

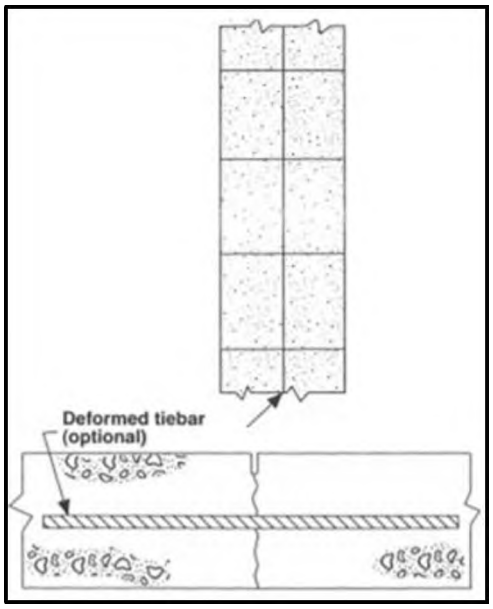


Figura 46. Junta longitudinal de contracción tipo G (Fuente: ACPA. "Design and construction of joint for concrete highways").

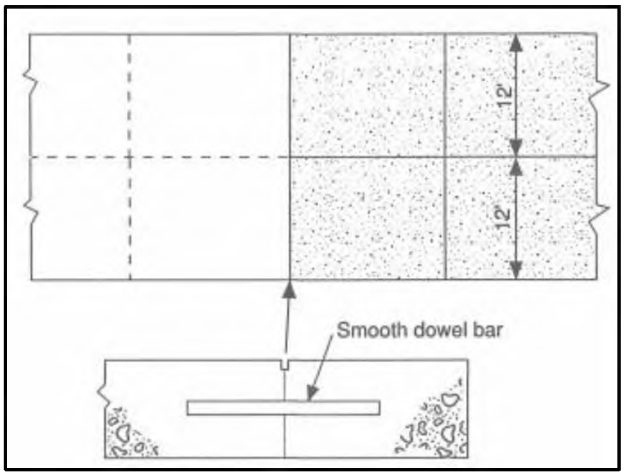


Figura 47. Junta transversal de construcción tipo D (Fuente: ACPA. "Design and construction of joint for concrete highways").

Se debe tener en cuenta que las juntas deben realizarse siempre perpendicularmente al borde de la losa, por lo que se propone en las curvas, realizarlas en forma radial.

Las dimensiones de los diámetros de los pasadores, están en función del espesor de la losa, y son provistos por la FAA en los Circulares de Asedoramiento vigente. Para una losa con un espesor entre 419 y 508mm, el diámetro del pasador debe ser igual a 40mm, con longitud de 510mm y una separación entre los centros de 460mm.

Las varillas colocadas en las juntas longitudinales, serán de 1000mm con un diámetro de 5/8", con una separación entre centros de 1,20m.

Para la determinación de las dimensiones máximas que pueden tener las losas de concreto, el método de la FAA establece que la relación entre la longitud de la losa expresada en pies y el espesor de la misma expresada en pulgadas, debe ser inferior o igual a 2, en la fórmula 5.3 se muestra la relación.

$$\frac{longitud\ de\ la\ losa\ (pies)}{espesor\ de\ la\ losa\ (pulgadas)} \leq 2 \qquad (\mathbf{5.3})$$

$$\frac{13{,}12\ pies}{17{,}7\ pulgadas} = 0{,}74 < 2 \qquad VERIFICA$$

En los planos 4 y 5 se muestran las losas que conforman las instalaciones planteadas, detallando el tipo de juntas utilizado. En primer plano se refiere a los tramos rectos de la calle de rodaje y plataforma, siendo el plano 5 el que corresponde a las losas de las curvas.

En la figura 48 se aprecia el paquete estructural de la pista de aterrizaje principal que se encuentra actualmente. Se puede ver que se compone de varias capas de base y sub-base, debido a las limitaciones constructivas; también es posible observar las dimensiones de la carpeta de rodamiento tanto de la calle de rodaje como la de los márgenes.

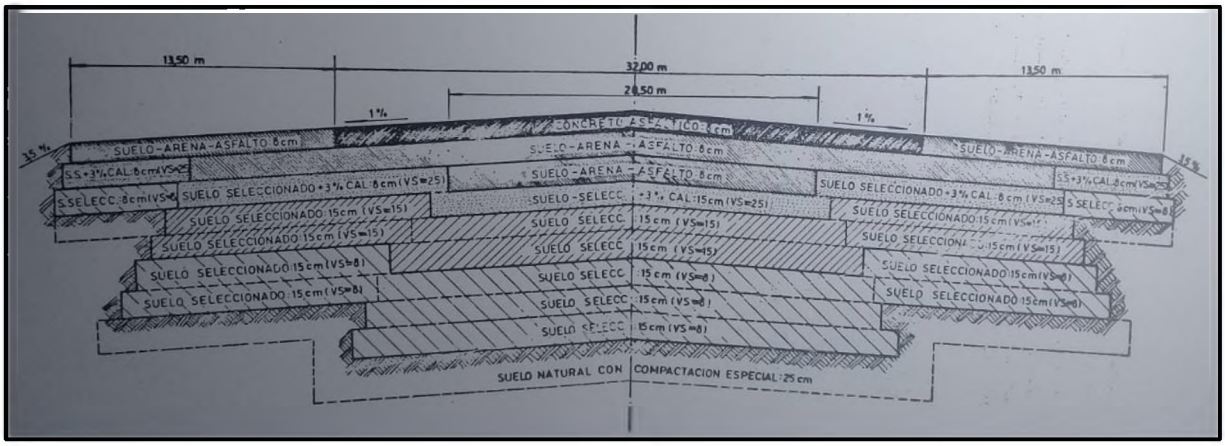


Figura 48. Paquete estructural de la pista de aterrizaje existente en el aeropuerto de Resistencia (Fuente: Comisión Permanente del Asfalto. *Decimoctava reunión anual*. 1973)

5.6. Márgenes de la calle de rodaje

Los márgenes también llamados hombros son las superficies pavimentadas a ambos lados del ancho de la calle de rodaje que se construye para cumplir con variadas funciones, como ser:

- Proveer una superficie con resistencia suficiente para que la aeronave vuelva a la trayectoria de la calle de rodaje, si por alguna razón se descarrila, y se sale de la traza.
- Evita la erosión de los bordes de las superficies contiguas, producidas por el flujo de aire generado por las turbinas de los aviones, o por la acumulación de agua luego de una lluvia, infiltrándose en el paquete estructural generando una debilitación y como consecuencia apareciendo ahuellamiento o fisuras en la capa de rodamiento.

5.6.1. Flota de aviones prevista

Teniendo en cuenta la primera función nombrada en el ítem anterior, el programa FAARfield considera para el cálculo de los hombros, que el avión crítico descarrila una vez por año durante la vida útil de diseño, es decir, estima que la aeronave utiliza la instalación una vez todos los años.

Se propone de igual manera que en el cálculo de la calle de rodaje, que la aeronave de diseño sea el Boeing B747-400, como lo señala en la figura 49. En salidas anuales equivalentes se coloca el número 1, por los motivos ya explicados con anterioridad.

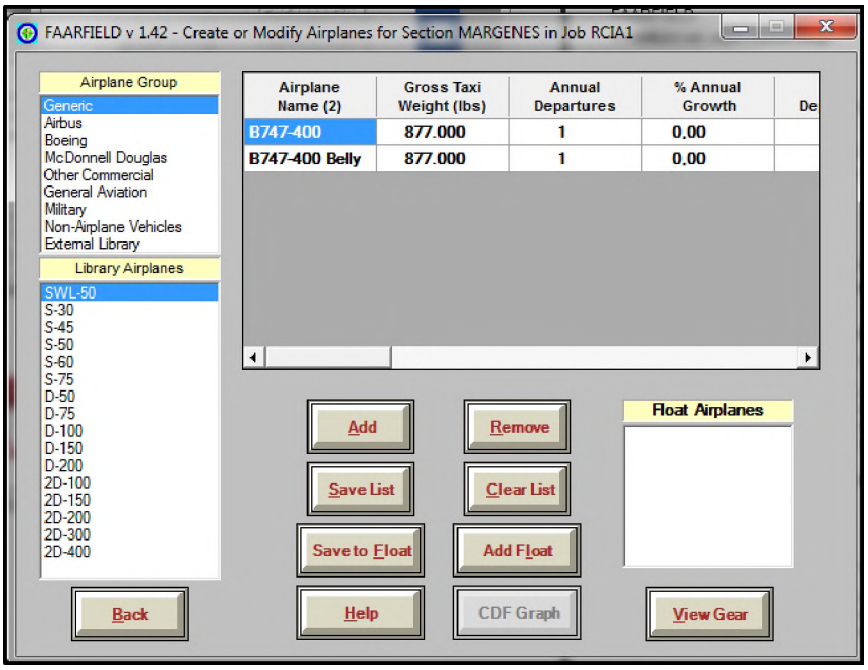


Figura 49. Flota de aviones para cálculo de márgenes (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

5.6.2. Elección del pavimento y dimensionado del paquete estructural

Se opta por el mismo tipo de pavimento que el de la calle de rodaje, de modo de lograr una continuación en las losas.

El cálculo de espesores del paquete estructural se realizó con el programa FAARfield y el Método de la FAA. El informe que se obtiene del primer caso se coloca en Anexos, y se detalla a continuación los resultados obtenidos.

Utilizando una estructura compuesta por:

Losa de hormigón. Capa "PCC Surface":

- Resistencia a la flexión: 4,5Mpa
- Resistencia a la compresión f´c: 34MPa
- Módulo de elasticidad E: 27.579,03MPa

Base de Relleno de Densidad Controlada RDC. Capa "User Defined":

- Resistencia a la compresión f´c: 2,5Mpa
- Módulo de elasticidad E o Resiliente MR: 1.177MPa
- C.B.R.: 118%
- Espesor propuesto: 15cm

Terreno de fundación. Capa "Subgrade":

- Suelo de clasificación H.R.B. A-6.
- C.B.R.: 6%; módulo de reacción de la subrasante k = 25,8 MN/m^3
- Módulo resiliente MR: 48,11MPa

Los resultados fueron, una losa de hormigón simple H30 de 30,5cm, con una base de Relleno de Densidad Controlada de 15cm de espesor. Se puede visualizar el cálculo en la figura 50.

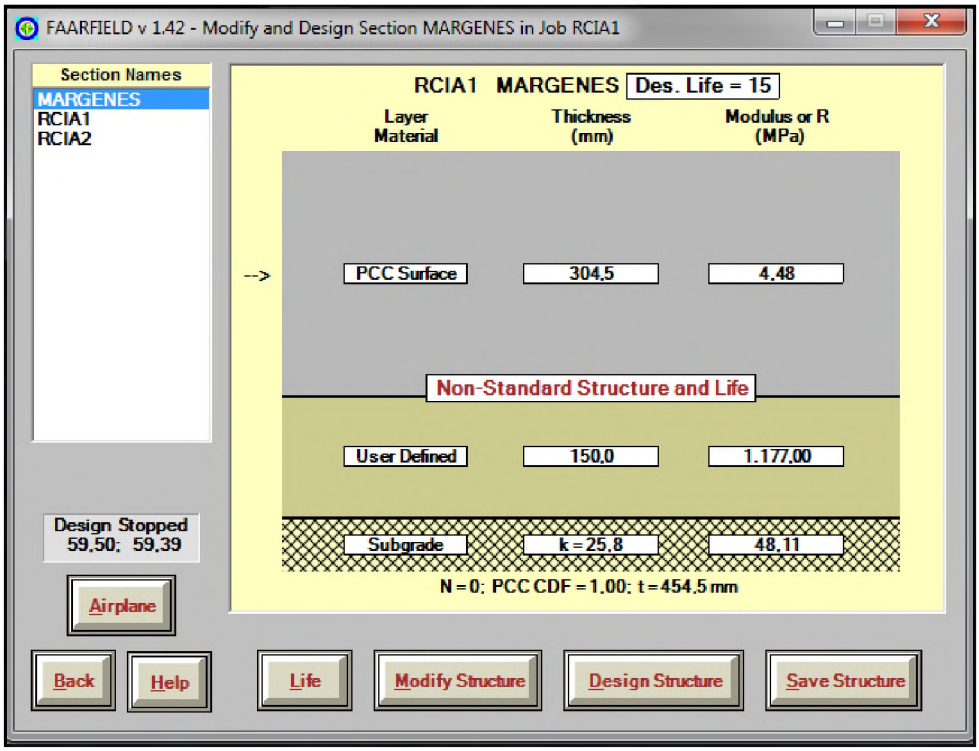


Figura 50. Cálculo del espesor de los márgenes (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

Luego considerando el Método de la FAA, establece que para el cálculo de los hombros, se tome un porcentaje del espesor de la losa calculado con la misma metodología. Este porcentaje equivale al 70% de la altura la capa de rodamiento, resultando:

$$espesor\ margen = 0{,}70 * espesor\ de\ capa\ de\ rodamiento$$

$$espesor\ margen = 0{,}70 * 45cm = 31{,}5cm$$

Por las simplificaciones que se toman con el último método, se plantea un paquete formado por una base de RDC incrementando 5cm al espesor propuesto, y tomando la altura de losa estimada por el programa, es decir, de 31cm.

5.7. Plataforma de estacionamiento

Para el diseño estructural de la plataforma de estacionamiento, se toma en consideración lo detallado en el capítulo anterior, en el cual se plantea la utilización simultánea de la instalación con 3 aviones de características similares al B737-400, y una aeronave de fuselaje ancho, semejante al B747-400.

Como la plataforma de estacionamiento es ajena a la que se tiene en la terminal aeroportuaria, es decir, no tienen las mismas salidas anuales que se prevén con los vuelos propuestos, para su cálculo se considera una cantidad igual a 365 despegues al año por aeronave, equivalente a pensar que se la utiliza todos los días durante su vida de diseño.

Es posible analizar desde la figura 51, que la flota propuesta sobrepasa en 105 salidas anuales de la aeronave de diseño a las que se considera en el cálculo del espesor de la calle de rodaje, siendo ésta la que mayor influencia tiene en las presiones que se genera en la capa de rodamiento, el espesor dado por el programa resultó de similar magnitud, siendo mayor por 0,2cm, como se observa en la figura 52.

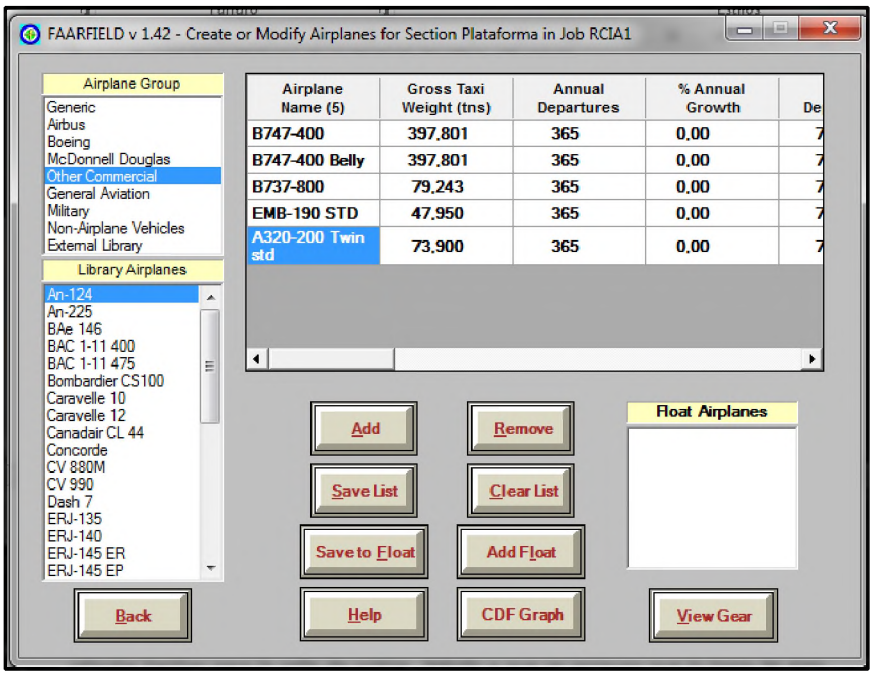


Figura 51. Flota de aviones para la plataforma (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

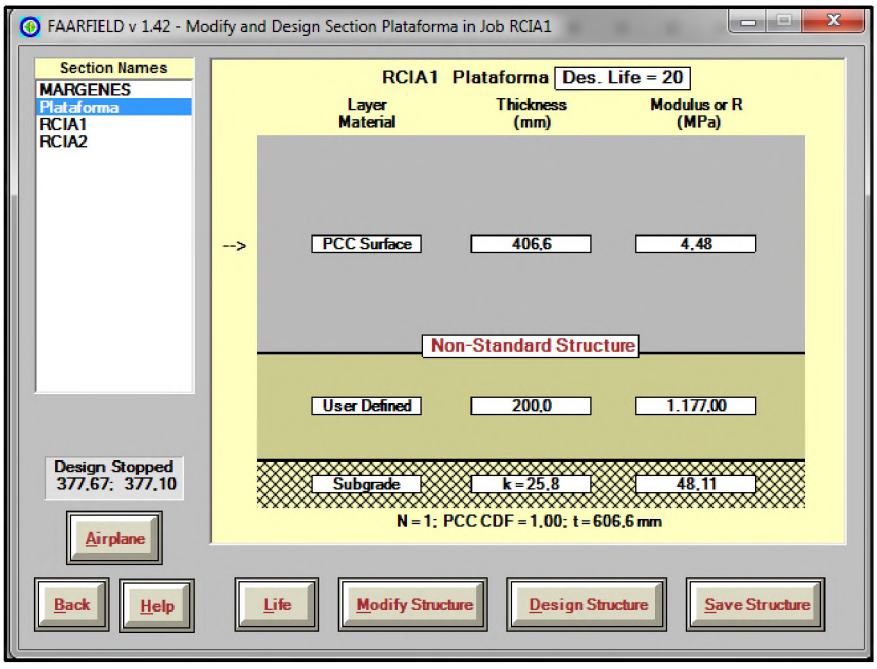


Figura 52. Determinación del espesor de la plataforma (Fuente: FAARfield® versión 1.42).

A su vez, debido a que se propuso que la traza de la calle de rodaje se superponga con la superficie de la plataforma, siempre atendiendo las distancias mínimas como se detalló en el capítulo 4, resulta lógico presentar a ambas instalaciones con el mismo paquete estructural.

Será entonces el paquete estructural, el que resulta con las siguientes características:

- Losa de hormigón simple H30 elaborado con cemento Portland, de 45cm de espesor, con una resistencia a la flexión de 4,5 MPa.
- Base estabilizada elaborada con mezcla de RDC con resistencia a la compresión 2,5 MPa, y un espesor de 20cm.
- Terreno de fundación, con un valor soporte relativo: 6%.

En el plano 6 es posible ver las secciones transversales del paquete estructural, de un tramo recto de la calle de rodaje, y otra sección correspondiente a una curva.

5.8. ACN-PCN

La OACI desarrolló un método internacional para reportar la resistencia de los pavimentos de las instalaciones en los aeropuertos; este sistema denominado ACN-PCN, permite expresar el efecto de una aeronave individual en las capas de rodamiento mediante un número, el cual depende del peso del avión y la configuración de su tren de aterrizaje.

ACN (Número de Clasificación de Aeronave): se define como el número que expresa el efecto relativo de una aeronave de un peso dado, sobre la capa de rodamiento para un módulo de reacción de la subrasante, si es pavimento rígido, o para un valor de C.B.R. dado si se trata de flexible.

PCN (Número de Clasificación de Pavimento): se define como la capacidad para soportar carga de un pavimento para operaciones sin restricción.

5.8.1. Determinación mediante COMFAA

El COMFAA es un programa computacional creado por la Administración Federal de Aviación, en el cual permite el cálculo del PCN mediante dos metodologías. La primera de ellas se denomina “Método de uso de la aeronave” y la segunda “Método de la evaluación técnica”.

El sistema que se utilizó en este anteproyecto, es el denominado Método de la aeronave. Es un procedimiento simple en el cual se obtienen todos los ACN de los aviones para los cuales se destina las instalaciones del aeropuerto, y se reporta el PCN con el número que resulta mayor de ellos. Es simple de usar, debido a que no requiere conocimiento alguno de las estructuras que componen cada capa de rodamiento considerada.

Para el cálculo del ACN de cada aeronave, se ingresa en el programa, la flota de aviones que se estima que utilizará la estructura, y en base a los resultados, se busca la categoría correspondiente a la subrasante que se tenga en el aeropuerto en cuestión, y dentro de ella, el mayor valor de ACN, considerándolo como PCN.

Para reportar que valor se asignó se debe seguir una determinada técnica, explicada a continuación. Primero, se informa el valor de PCN obtenido, luego separada con una barra, se

detalla de qué tipo de pavimento se trata la capa de rodamiento, mediante la nomenclatura mostrada en la tabla 23.

Tabla 23. Nomenclatura según tipo de pavimento (Fuente: FAA. Circular de Asesoramiento).

Tipo de Pavimento	Código de Pavimento
Flexible	F
Rígido	R

Seguido por una barra nuevamente, se coloca el código que corresponde a la categoría de la subrasante; se distinguen dos clasificaciones dependiendo de si se trata de un pavimento rígido o de un flexible, como los cálculos ya fueron realizados para el primer caso, se analiza en la tabla 24, sólo el que pertenece al rígido.

Tabla 24. Código según categoría de la subrasante (Fuente: FAA. Circular de Asesoramiento).

Categoría de la subrasante	Módulo de reacción de la subrasante k en pci (MN/m³)	Intervalo de consideración en pci	Código Designación
Alto	552.6 (150)	$k \geq 442$ (≥ 120)	A
Medio	294.7 (80)	$221<k<442$ ($60<k<120$)	B
Bajo	147.4 (40)	$92<k\leq 221$ ($25<k\leq 60$)	C
Muy Bajo	73.7 (20)	$k\leq 92$ (≤ 25)	D

En tercer lugar, seguido por una barra, se reporta la presión de llantas permisible. Estas presiones permitidas difieren sustancialmente cuando se trata de pavimentos rígidos y flexibles, siendo la toleración sin límites en el primer caso, mientras que en la capa de asfalto se tiene un rango de variación de esta presión permitida. El código para rígido, correspondiente a “Sin límite de presión” es la letra W (Categoría alta).

Y por último se coloca la letra que compete al método utilizado para determinar el valor de PCN, siendo U para el Método de uso de la aeronave, resultando la letra T para la metodología de Evaluación técnica.

Como la flota de aviones que se utiliza para la calle de rodaje y la plataforma de estacionamiento, es la misma, como así también el módulo de reacción de la subrasante k = 95 pci, y el tipo de pavimento, se obtienen para ambas estructuras, el mismo valor de PCN. Se muestra en las figuras 53 y 54 el informe obtenido, resultando el número con la siguiente configuración:

PCN 75/R/C/W/U

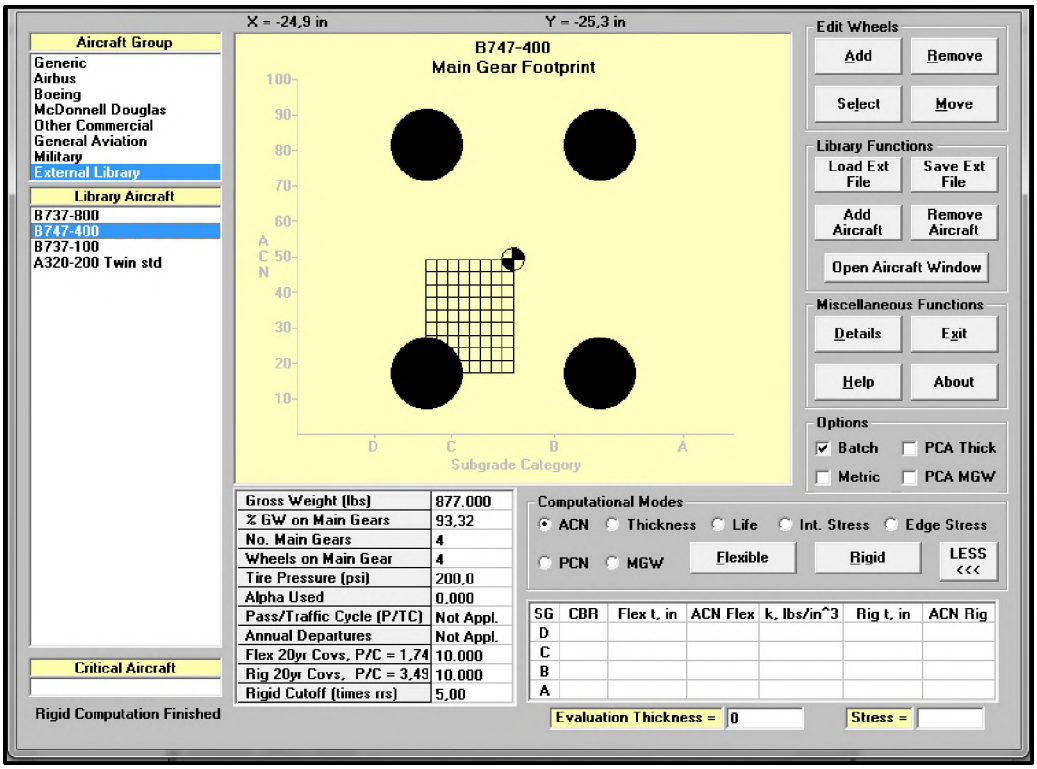


Figura 53. Flota de aviones para el cálculo del PCN (Fuente: COMFAA® versión 3.0).

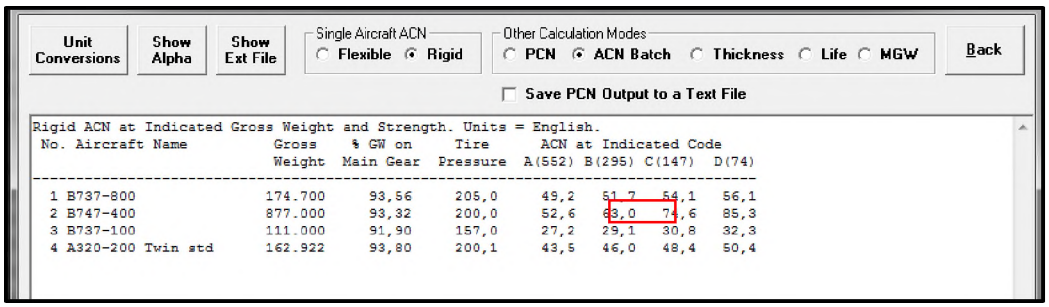


Figura 54. Valor de PCN (Fuente: COMFAA® versión 3.0).

5.9. Transición entre una losa de hormigón y una carpeta de rodamiento

Para la unión que se tiene en ambos cabezales se debe considerar una transición, ensanchando ambos paquetes estructurales de modo que la transferencia de cargas se logre de la mejor manera posible. En la figura 55 es posible ver un ejemplo de este cambio de tipo de pavimento, el cual es provisto por la FAA.

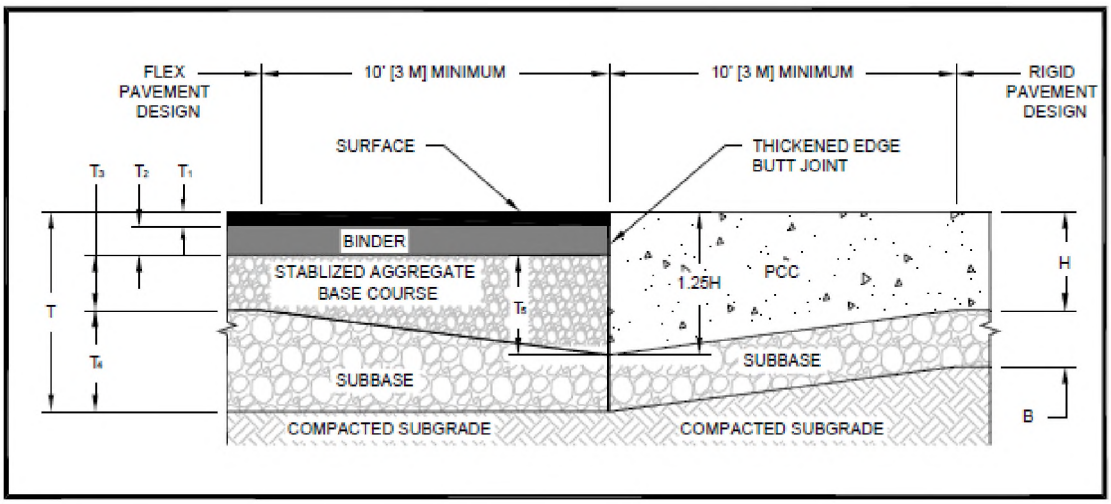


Figura 55. Transición entre una losa de hormigón y una capa de asfalto (Fuente: AC 150 5320 6f - FAA).

CAPÍTULO 6
Señalamiento y balizamiento

6.1. Ayudas visuales

Se debe proporcionar a los pilotos señales fácilmente visibles para ayudarlos en el aterrizaje, maniobras que realicen sobre la tierra, y las que efectúan al despegar.
Si el aeropuerto opera en horas de la noche, estas ayudas visuales de ser las que se ubican sobre el pavimento deben materializarse con pinturas reflectantes, si son señalización vertical, deben realizarse con letreros reflectantes, y todos ellos deben integrarse con luces.
Son detalladas en el "Manual de diseño de aeródromo" de la OACI, y en la "RAAC 154" proporcionada por la ANAC en la Argentina.

6.1.1. Clasificación de las ayudas visuales

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) establece cinco grupos de ayudas visuales, estas son:

- Indicadores y dispositivos de señalización
- Señales
- Luces
- Letreros
- Balizas

En los próximos ítems se describen cuáles son los que se disponen y los que se proponen colocar en el Aeropuerto Internacional de Resistencia.

6.2. Indicadores y dispositivos de señalización

6.2.1. Indicador de dirección y sentido del viento

Está compuesto por un cono truncado de color blanco y naranja, como se indica en la figura 56 A, debe ser visible por las aeronaves que se encuentran en vuelo, y desde la zona de maniobras en tierra. Como lo insinúa el nombre, con la fuerza del viento, direcciona el cono coincidiendo con el rumbo del viento.
Actualmente el indicador en el aeropuerto se ubica en la franja que se destinaría para la calle de rodaje, y por tal motivo se lo debería trasladar.

6.2.2. Indicador de dirección de aterrizaje

Con la ayuda del viento, indica la dirección favorable para aterrizar, tiene forma de "T" con dimensiones, colores y luces predeterminadas, como se lo puede observar en la figura 56 B.
Esta ayuda visual no se encuentra en el aeropuerto en cuestión.

6.2.3. Lámparas de señales

Se la coloca sobre la torre de control del aeródromo. Puede producir tres colores diferentes, rojo, blanco y verde, incluso comunicar un mensaje utilizando código Morse.

6.2.4. Paneles de señalización y área de señales

Su emplazamiento no es obligatorio, se las utiliza cuando el aeropuerto no posee torre de control y es necesario comunicarse con los aviones que se encuentran en vuelo mediante señales ubicadas en una superficie, con dimensiones establecidas.

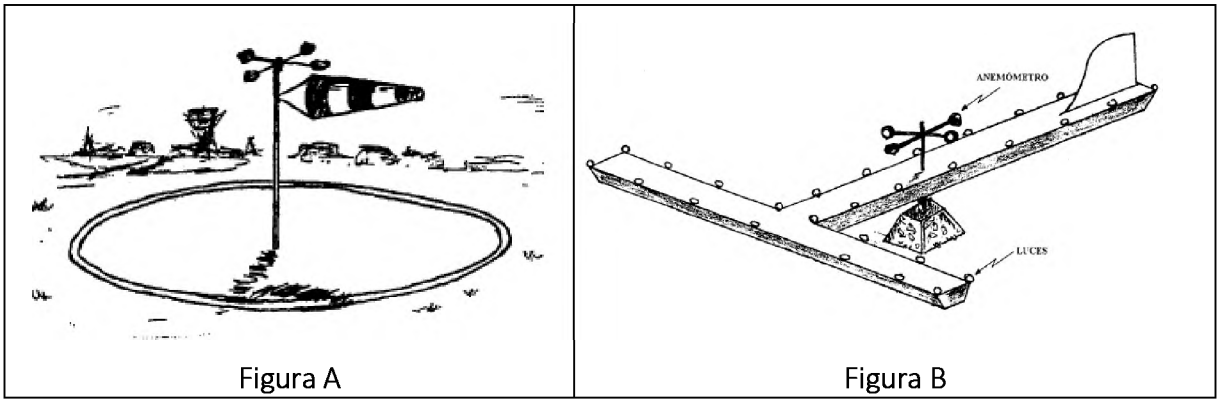


Figura A Figura B

Figura 56. Indicadores y dispositivos de señalización (Fuente: Cruzado García, Marcos. 2000).

6.3. Señales

También llamadas "señales de pistas pavimentadas", se las utiliza tanto en pistas principales, como en calles de rodaje, de salida rápida, en plataforma de terminal, puestos de estacionamiento, entre otros elementos que componen el área de movimiento.
Las señales que se ubican en las pistas de aterrizaje, serán de color blanco, a diferencia de las que se encuentran en calles de rodaje, plataformas de viraje en pista, y puestos de estacionamiento, que serán de color amarillo. Las líneas de restricción y de seguridad se las pintará de color rojo.
Las que se encuentra dentro de esta clasificación son las que se mencionan a continuación:

6.3.1. Señal designadora de pista

Se trata de un número de dos cifras que se ubican a 12m de las señales de umbrales de la pista, en ambos cabezales, de tenerse pistas paralelas, estos dígitos irán acompañados de una letra. Tienen dimensiones establecidas para poder ser vistas desde el aire.
Los números consisten en la lectura que ve el piloto en la brújula de la aeronave cuando se aproxima en la dirección de la pista, y es el valor decimal más cercano al norte magnético medido en sentido de las agujas del reloj.
El norte magnético se mide año a año con respecto al norte geográfico. Éste posee una variación anual de aproximadamente 11°. En el año 2018 registró una inclinación con respecto al geográfico de 12° Oeste.
Al día 31 de enero del 2019, en las AIP (Publicación de Información Aeronáutica) se divulgó los ángulos de la pista principal del aeropuerto de Resistencia, siendo de 32° el del cabezal "03" y de 212° el del umbral designado con el número "21", como lo muestra la figura 57 A.

6.3.2. Señal de eje de pista y calle de rodadura

La señal se ubica en el eje, siendo blanca y de a trazos la de la pista, y de color amarillo y continua para la calle de rodaje. Como las otras mencionadas, también tienen dimensiones y espesores fijados, comenzando a 12m de la señal designadora de pista.

6.3.3. Señal de umbral

Son fajas longitudinales, pintadas en todo su interior de color blanco, ubicadas a 6m del umbral en ambos cabezales. Se encuentran dispuestas simétricamente con respecto al eje de la pista principal, siendo el número de fajas determinado según el ancho de ésta última.
En el aeropuerto de Resistencia, se tienen 12 fajas en cada extremo, debido a que el ancho de la pista principal es igual a 45m. La forma y dimensión es posible ver en la figura 57 B.

6.3.4. Señal de punto de visada y zona de toma de contacto

Se trata de fajas de color blanco, de dimensiones que permitan ser visibles desde el aire, colocadas simétricamente con respecto al eje de la pista principal.
En el aeropuerto, la señal de punto de visada está ubicada a 400m desde el umbral, y está conformada por dos líneas de grosor importante, a diferencia de la señal de zona de toma de contacto, que comienza con tres fajas ubicadas a cada lado del eje, y continúa siendo dos fajas, para terminar con una sola a ambos lados. Pueden observarse en la figura 57 C, donde se ilustran las que se encuentran en Resistencia.

6.3.5. Señal de faja lateral de pista

Son dos fajas que delimitan los bordes exteriores de la pista y calle de rodaje. Separan el ancho de las nombradas de sus respectivos márgenes. En el primer caso, es una sola línea blanca, y en el segundo, de color amarilla y formada por dos hileras.
En el anteproyecto, se propone colocar la señal en la calle de rodaje, donde ambos pares de franjas son separadas por una distancia de 23m entre ellas, ubicadas simétricamente con respecto al eje de la calle.

6.3.6. Señal de punto de espera de la pista

La misma se ubica cuando existe una intersección de una calle de rodaje y una pista de aterrizaje, dependiendo de la categoría de ésta última, se tendrá de diferentes modelos.
En el anteproyecto, se tienen dos cruces de calle de rodaje con la pista principal, ubicados ambos en los umbrales extremos.

Se colocarán señal de punto de espera de la pista, sobre la calle de rodaje, como se muestran en la figura 57 D: a su vez, en la actualidad el aeropuerto cuenta con una intersección con una calle de salida rápida, por lo que se tiene la señal nombrada.

6.3.7. Señal de punto de espera intermedio

Se debe colocar este tipo de señal cuando se tenga una intersección entre dos o más calles de rodaje. Se trata de una línea simple, de a trazos, que se coloca perpendicular a los ejes de las calles.
Según la planificación, se tendría la intersección de la calle de rodaje propuesta con la calle de salida rápida existente en el aeropuerto; en dicha unión se deberá colocar un total de cuatro señales de punto de espera.

También se planteará la alternativa de ingresar a la plataforma en donde se encuentran los puestos de estacionamiento, a través de la calle de rodaje, sin la necesidad de dirigirse hasta la de salida rápida (se debe tener en cuenta que sólo es posible acceder a ciertos puestos de estacionamiento), en el desvío nombrado, es necesario colocar un punto de espera intermedio. En la figura 57 E es ilustrada la señal.

6.3.8. Señal de verificación del VOR

La ubicación de la señal de punto de verificación VOR en el aeródromo debe ir en un lugar en donde la aeronave tenga que estacionarse para recibir la señal correctamente.
Para la localización se deben satisfacer ciertos requisitos, los cuales deberían seleccionarse en consulta con los explotadores interesados; generalmente es conveniente disponer de puntos de verificación en las plataformas de espera en los extremos de las pistas y en las áreas de mantenimiento y de carga. Dentro del aeropuerto, se encuentra en la calle de salida rápida.

6.3.9. Señal con instrucciones obligatorias

Estas señales se colocan cuando es necesario y no es posible colocar letreros con instrucciones, de esta manera, se dispondrán en la superficie del pavimento mediante pintura reflectora. Un ejemplo de esta señal, es la que se debe colocar antes de la que indica el punto de espera de la pista descripta en el ítem 7.3.6.
Se puede ver en la figura 57 F la señal que se propone colocar en los dos puntos de intersección de la calle de rodaje con la pista principal. Actualmente, sólo se encuentra la que está en la unión entre la calle y la pista existente.

6.3.10. Señales en la plataforma de la terminal

Son todas aquellas que se ubican en la plataforma de la terminal y son de guía para los pilotos cuando deben acercarse a un puesto de estacionamiento o salir de uno.

6.3.10.1. Señal de puesto de estacionamiento

Como se describió en la tabla 2 del ítem 2.1.1., el aeropuerto consta de 8 puestos de estacionamiento. Todos ellos deben designarse con una señal determinada. Las cuales incluirán elementos tales como identificación del puesto, línea de entrada, línea de viraje, barra de alineamiento, línea de parada y línea de salida, para complementar las ayudas necesarias de estacionamiento.

6.3.10.2. Señal de eje de calle de rodaje en plataforma y borde de plataforma

Ambas son líneas continuas de color amarillo, pero se diferencian en la función y la configuración. La señal de eje de calle de rodaje en plataforma, es la continuación de la calle anterior, y es la línea que debe seguir el puesto de pilotaje durante el movimiento en tierra. La señal de borde de plataforma, también es continuación de la calle anterior y se compone de 2 franjas paralelas amarillas, proporcionando el límite de la plataforma.

Se hallan otras señales ubicadas en la plataforma de la terminal, que no se detallarán en el capítulo debido a que el objetivo del mismo es exponer las señales que se presentan como consecuencia del anteproyecto, y como complemento se enseñan algunas ya existentes en el aeropuerto.

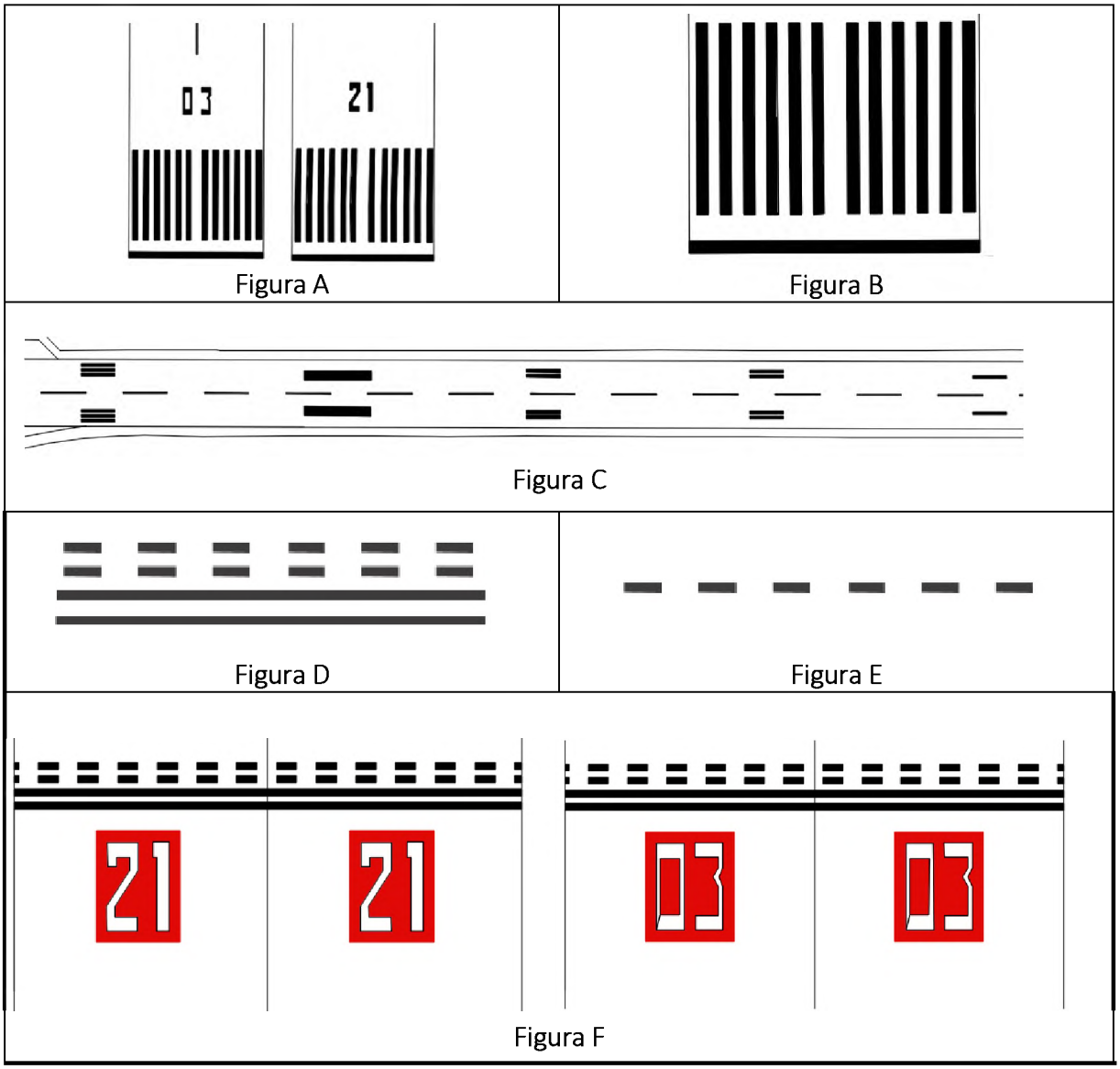


Figura 57. Señales (Fuente: Elaboración propia).

6.4. Luces

Existen de diferentes tipos, intensidad, color, en distintas ubicaciones, y con diversos objetivos. En la publicación AIP, la referente al aeropuerto de Resistencia (SARE) señala cuales son las luces que dispone la pista principal, y estas se muestran en la figura 58 a continuación:

AD 2.14 LUCES DE APROXIMACIÓN Y DE PISTA	
Pista 03	**Pista 21**
Aproximación No	**Aproximación** Sistema de iluminación de precisión (ALS) categoría 1 (900 metros)
PAPI Ángulo de aproximación 3º, altura de cruce en umbral 15 M (49 FT).	**PAPI** Ángulo de aproximación 3º, altura de cruce en umbral 17 M (56 FT).
Umbral Sí	**Umbral** Sí
Zona de toma de contacto No	**Zona de toma de contacto** No
Eje de pista No	**Eje de pista** No
Borde de pista Sí	**Borde de pista** Sí
Extremo de pista Sí	**Extremo de pista** Sí
Zona de parada No	**Zona de parada** No
Observaciones Ninguna	**Observaciones** Ninguna

Figura 58. Luces de aproximación y de pista (Fuente: AIP (SARE) - ANAC).

Las luces que surgen como consecuencia del anteproyecto son:

6.4.1. Luces de borde de calle de rodaje

Hacen referencia a las que se ubican en los bordes de las calles de rodaje, en la plataforma de viraje de la pista, plataformas de la terminal, etc. y que se utilizan en horas nocturnas.
Pueden prescindir de las mismas, si se provee una buena iluminación a las instalaciones de modo que suministren una guía adecuada para las maniobras de las aeronaves para estacionar.
Las luces de borde en tramos rectos, no deben distanciarse en una longitud mayor de 60m, al igual que en las curvas. Las correspondientes a la plataforma en la intersección de la calle de rodaje y la pista principal, no deben separarse más de 30m. Todas ellas, a su vez, se instalarán tan cerca como sea posible de las franjas de los bordes, con un máximo de 3m.
Las ubicadas en la plataforma de los puestos de estacionamiento deberán disponerse con un espaciado longitudinal uniforme y de manera tal que permita definir claramente los límites de la misma.

6.4.2. Luces de protección de pista

Se propone colocarlas en cada intersección de calle de rodaje y pista, dependerán del alcance visual que se tenga y la densidad del tránsito. Consisten en advertir a los pilotos cuando estén circulando por la calle, de que están próximos a ingresar a una pista activa, y se pueden identificar como lo muestra la figura 59.

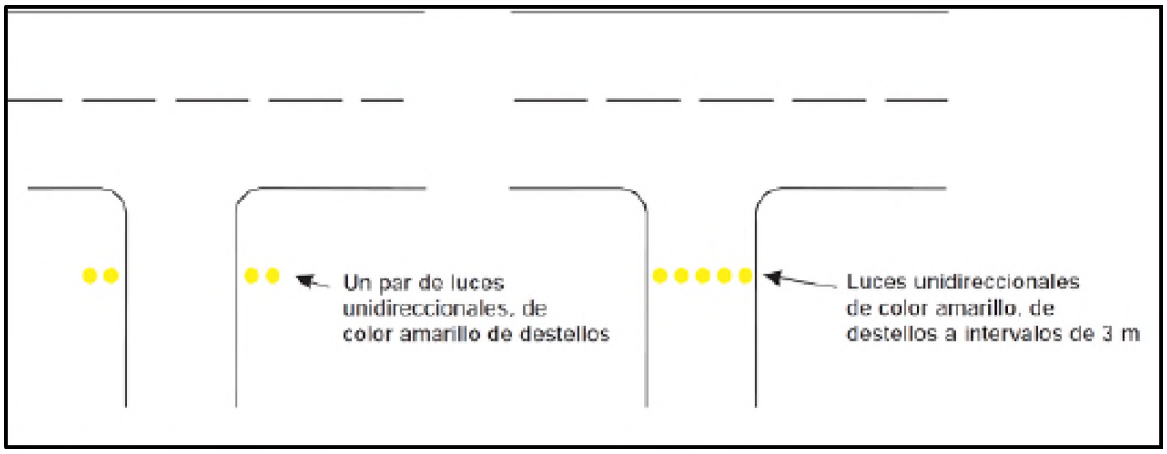


Figura 59. Luces de protección de pista (Fuente: RAAC 154 - ANAC).

6.4.3. Iluminación de plataforma con proyectores

Su función principal es la de iluminar las áreas de plataforma, los puestos de estacionamiento, y los apartaderos de espera, que se utilicen en la noche. Actualmente, en el aeropuerto, se encuentra una iluminaria en el centro de la superficie con la figura de hexágono, donde en el pasado formaba parte del edificio de la terminal de pasajeros y que fue demolido en la renovación del año 2008.

La ubicación y la dirección de los proyectores deberán ser tales que produzcan un mínimo de deslumbramiento para los pilotos de aeronaves en vuelo y en tierra, controladores de aeródromo y de plataforma, y personal en la plataforma.

Se propone colocar una antena que ilumine el sector de la plataforma de estacionamiento que se plantea en el anteproyecto.

En el plano 7 se detalla la ubicación de la iluminaria nombrada, junto con las características de las señales horizontales colocadas debido al anteproyecto.

6.5. Letreros

Los letreros que se hallan disponibles se nombrarán a continuación; muchos de ellos coinciden con las funciones de algunas señales, pero se diferencian en que se encuentran en un plano vertical. Se tienen:

- Letreros con información obligatorias.
- Letreros de información: dentro de esta categoría se tienen los de dirección, de emplazamiento, de destino, de salida de pista, de pista libre y letreros de despegue desde intersección, y se pueden observar en la figura 60.

Figura 60. Letrero de información (Fuente: RAAC 154 - ANAC).

- Letreros de distancia remanente: proveen información al piloto de la distancia que queda disponible de la pista, desde el punto de emplazamiento de la señal, hasta el extremo de la misma. Son útiles para las operaciones de los aviones de alta velocidad.
- Letreros de punto de verificación del VOR en el aeródromo.
- Letrero de identificación de aeródromo: Deberá ser visible desde cualquier ángulo sobre la horizontal, y consistirá en el nombre del aeropuerto.
- Letreros de identificación de los puestos de estacionamiento de aeronaves.

6.6. Balizas

Las que estén situadas cerca de los bordes de la calle de rodaje y de las pistas, deben tener una altura suficientemente baja para que no molesten a las hélices y alas de los aviones. En algunas de ellas se las ancla a la superficie para impedir que el chorro de los reactores se las lleve, desprendiéndose de su lugar.

Generalmente se las coloca en instalaciones de aeropuertos donde la clave del mismo sea 1 y 2, en aquellos en donde la pista no está pavimentada, o en situaciones en las que se deba abastecer con luces y éstas no estén disponibles, por lo que se las sustituye con balizas. Pueden ser como se indican en la figura 61.

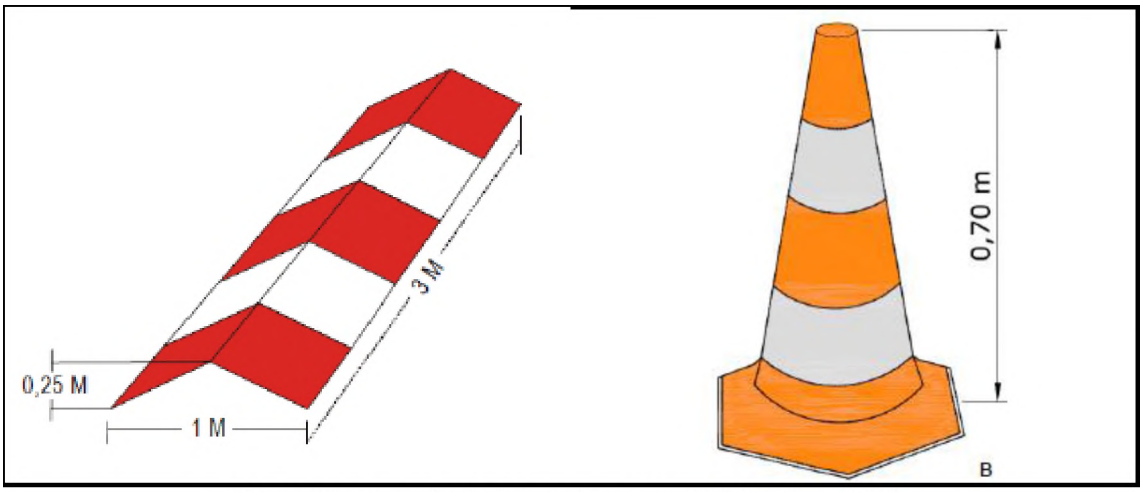


Figura 61. Ejemplo de balizas (Fuente: RAAC 154 - ANAC).

CAPÍTULO 7
Adecuación hidráulica del aeropuerto

7.1. Introducción

En este capítulo se desarrolla la adecuación hidráulica del predio del aeropuerto de Resistencia para el anteproyecto que se viene tratando.

El objetivo es la verificación del funcionamiento del sistema existente más la adición de las nuevas instalaciones del anteproyecto, comprobando la capacidad que poseen las mismas, y la propuesta de construcción de canales, surcos, alcantarillas o la ampliación de las que se encuentran actualmente, de ser necesario para la adecuación.

7.2. Descripción de la cuenca en estudio

El aeropuerto de Resistencia está ubicado en el suroeste de la ciudad y se encuentra en una zona de planicie caracterizado por una escasa capacidad de conducción, con escurrimiento laminar lento. Es posible ver (figura 62) al trabajo de Popolizzio, un plano de fotointerpretación que detalla la hidrodinámica de la zona del Área Metropolitana del Gran Resistencia.

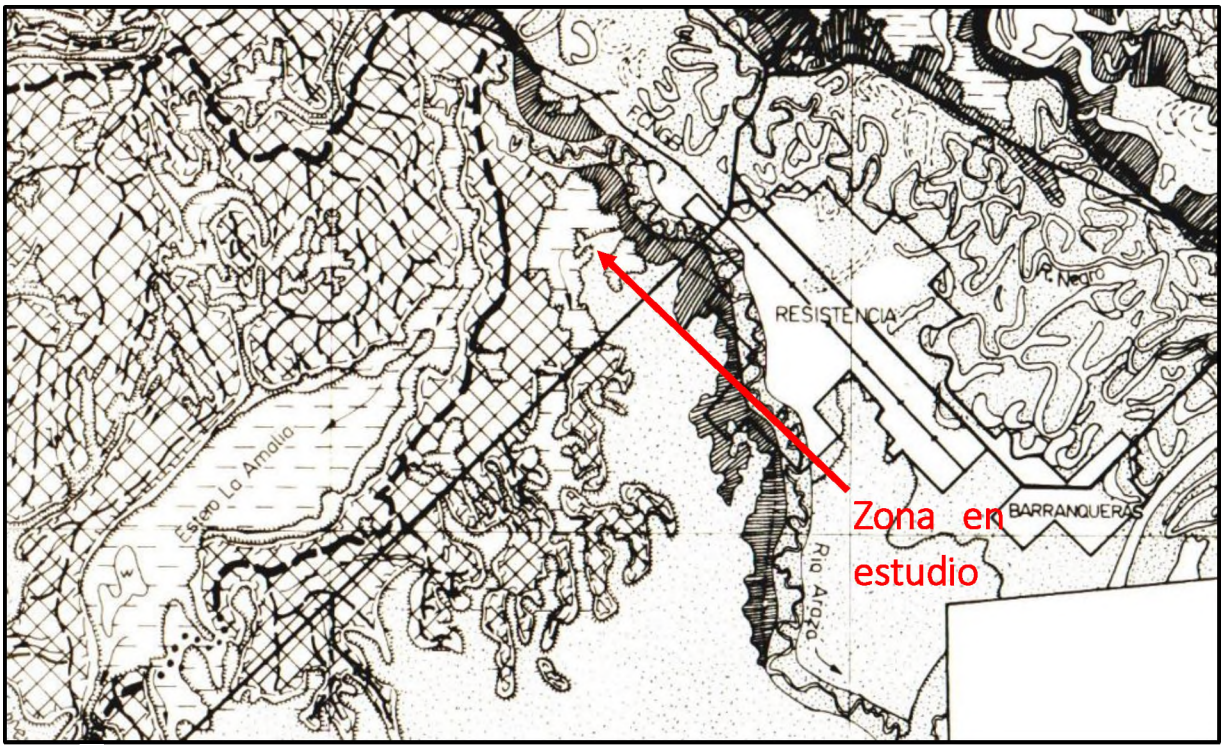


Figura 62. Hidrodinámica del Área Metropolitana del Gran Resistencia (Fuente: Popolizzio, 1978).

De la figura anterior se puede destacar que el escurrimiento laminar de la zona oeste del aeropuerto sigue una dirección que permite desembocar en el estero La Amalia, mientras que una parte del predio sigue dirección sureste, descargando en los conductos de la Ruta Nacional n°11.

Con el auxilio de planos de cuencas urbanas aportado por la consultora que realizó el proyecto de desvío ferroviario del AMGR, y de geomorfología de la zona realizado por la Comisión Mixta del Complejo Multimodal de Cargas (CO.MI.COM.) en referencia al proyecto del nuevo puente ferrovial Chaco-Corrientes de 2007, y de curvas de nivel obtenidas del IGN mediante el uso de Modelos Digitales de Elevación (MDE) realizados por vuelos aerofotogramétricos con una resolución espacial de cinco metros y una precisión vertical submétrica, permitieron el trazado de cuencas de aporte en la zona de estudio.

Trabajar con una precisión submétrica nos permitió delimitar las cuencas con un error menor que el que tendríamos si aplicaríamos una carta con precisión vertical métrica. Con una equidistancia de un metro entre curvas, éstas se encontrarían muy distanciadas dificultando el análisis, teniendo que suponer las cotas que se encuentran entre ellas.

Actualmente en el aeropuerto, luego de una lluvia que genera escurrimiento laminar, el exceso es drenado del predio por medio de dos grandes canales, uno se encuentra en la zona oeste de la pista principal y el otro en la zona este de la misma. El primero es denominado “Canal Aeropuerto” y desemboca en el Estero La Amalia, este mismo es posible ver en la figura 62 con claridad, y el segundo vierte sus aguas al “Canal 16”; existen a su vez algunos canales internos que permiten avenar subcuencas y estos desembocar en los canales principales.

Se muestra en la figura 63 las cuencas de aporte en el aeropuerto, y la división de subcuencas; se encuentran en total tres cuencas, a las cuales llamamos Cuenca A, B y C.

La primera dividida en cuatro, denominadas A1, A2, A3 y A4, y la tercera dividida en tres más, C1, C2, y C3.

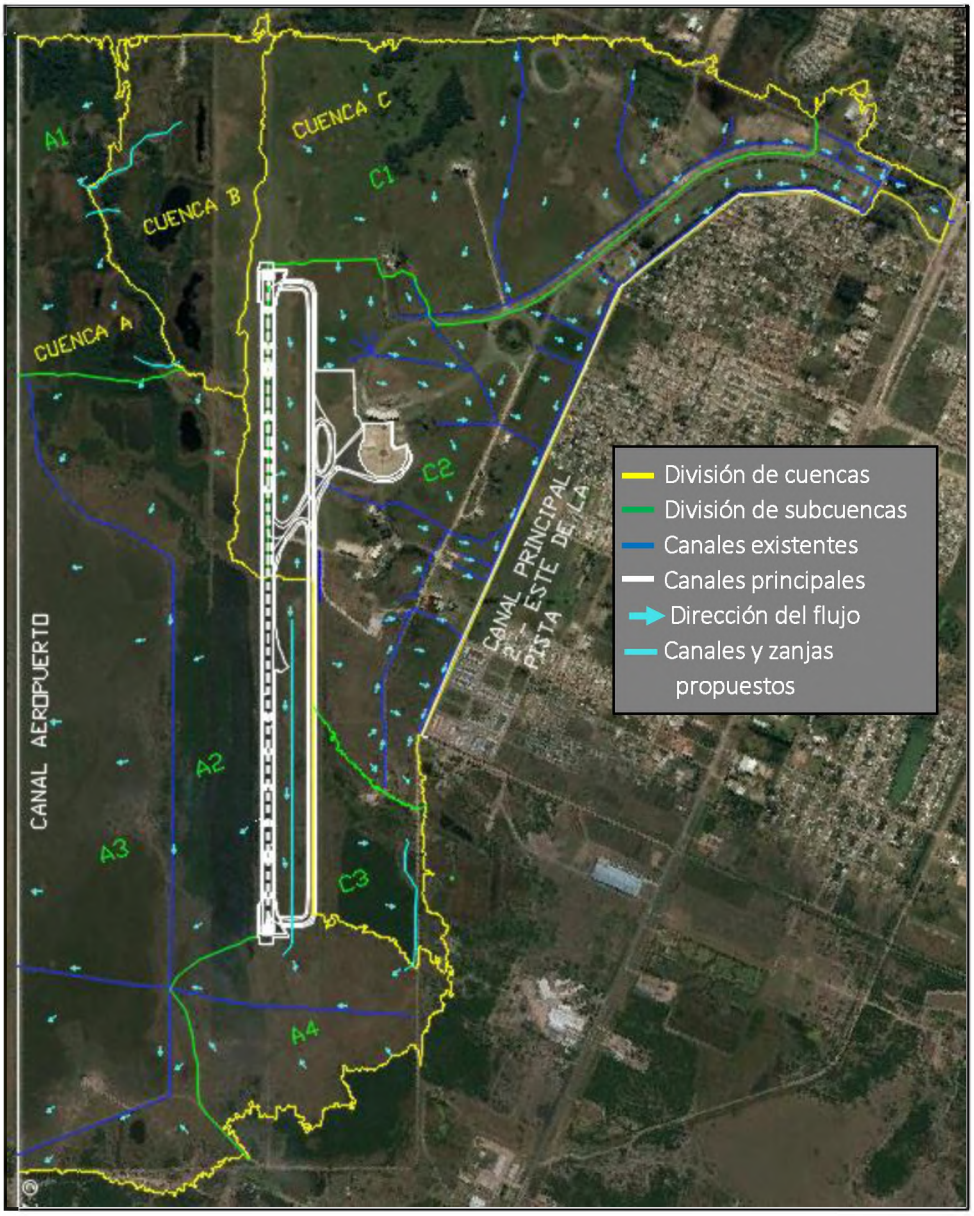


Figura 63. Cuencas de aporte del aeropuerto de Resistencia (Fuente: Elaboración propia).

Tanto la cuenca B como la subcuenca C3 son consideradas depresiones del terreno compuestos en su gran mayoría por bajos frecuentemente anegados, los cuales no son posibles de drenar. Debido a esto, es que se decidió realizar zanjas que conecten estas depresiones con otras cuencas para permitir la transfluencia en la divisoria de aguas de las mismas.

Estas obras se colocaron de modo de enlazar la cuenca B con la cuenca A1, de modo de que ambas viertan sus aguas al Canal Aeropuerto, y por último la unión de la subcuenca C3 con la A4, para verter el flujo sobre un canal interno, y desembocando por último al canal del oeste.

En el plano n° 8 es posible diferenciar con mayor claridad, la delimitación de cuencas, canales, dirección de flujo, entre otros elementos.

7.3. Determinación del caudal de diseño

Se utilizaron dos metodologías para la conversión de la precipitación a caudal, para así determinar el de diseño. El primero de ellos se realizó empleando el Método Racional, calculando el tiempo de concentración de cada subcuenca, el área y la intensidad utilizando la curvas IDF del AMGR (Período 1.960-2.005) ; siendo la otra metodología la del Servicio de Conservación de Suelos SCS, mediante el programa de simulación hidrológica HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center's – Hydrologic Modeling System).

7.3.1. Tiempo de recurrencia

Se utilizó el criterio de Viessman y Lewis[1], donde proponen que el tiempo de recurrencia adecuado para el sistema de drenaje de un aeropuerto es de 5 años.

7.3.2. Tiempo de concentración

Se define como tiempo de concentración de una cuenca, al tiempo que tarda la gota que se encuentra más alejada en llegar a la desembocadura, en ese momento, toda la cuenca estará aportando a la salida.

Se aplicó la fórmula 7.1 dada por la Administración Federal de la Aviación FAA en 1970, la cual permite conocer el tiempo conociendo la longitud que recorre dicha gota, el coeficiente de escorrentía del tramo en cuestión y la pendiente del terreno.

$$Tc = \frac{3{,}26(1{,}1 - C) * L^{1/2}}{J^{1/3}} \qquad (7.1)$$

Dónde: Tc: tiempo de concentración, en minutos.

C: coeficiente de escorrentía, adimensional.

L: Longitud del recorrido del flujo, en metros.

J: Pendiente longitudinal del flujo, en %.

En algunas de las cuencas en estudio, era posible estudiar varios recorridos considerando que el coeficiente de escorrentía y la longitud del flujo variaban en cada caso, y optar por el que resulte con el tiempo de concentración mayor; los resultados obtenidos son detallados en la siguiente tabla:

Tabla 25. Tiempo de concentración de las cuencas de aporte (Fuente: Elaboración propia).

Cuenca A1	
Área (m^2) =	642.497,6768m^2
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo (m) =	709,62m
100 % de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C=0,30
Coeficiente de escorrentía =	0,3
Tiempo de concentración (min) =	**155 min**
Tiempo de concentración (h) =	**2,6 h**

[1] W. Viessman Jr y G. L. Lewis. *Introduction to hydrology,* first e.dition. Harpercollins College Div, 1989

Cuenca A2	
Área (m²) =	1.196.903,146m²
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo 1 (m) =	3.817,6m
15,6% de la longitud (arboleda) =	Suelos arcillosos con vegetación espesa C = 0,20
84,4 % de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 1 =	0,77
Tiempo de concentración 1 (min) =	148 min
Tiempo de concentración 1 (h) =	2,5 h
Longitud del flujo 2 (m) =	1034,5m
36,8% de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C=0,30
63,2% de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 2 =	0,66
Tiempo de concentración 2 (min) =	102 min
Tiempo de concentración 2 (h) =	1,7 h
Tiempo de concentración adoptado =	**148 min (2,5h)**
Cuenca A3	
Área (m²) =	1.925.432,562m²
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo (m) =	614,2m
100 % de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C=0,30
Coeficiente de escorrentía =	0,3
Tiempo de concentración (min) =	**144 min**
Tiempo de concentración (h) =	**2,4 h**
Cuenca A4	
Área (m²) =	942.340,7636m²
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo 1 (m) =	1.898,26m
64,3% de la longitud (césped en óptimas condiciones) =	Suelos con poca vegetación C=0,40
20,2% de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C=0,30
15,5 % de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 1 =	0,45
Tiempo de concentración 1 (min) =	206 min
Tiempo de concentración 1 (h) =	3,4 h

Longitud del flujo 2 (m) =	1128,63m
16,4% de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C=0,30
83,6% de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 2 =	0,78
Tiempo de concentración 2 (min) =	78,2 min
Tiempo de concentración 2 (h) =	1,3 h
Tiempo de concentración adoptado =	**206 min (3,4 h)**
Cuenca B	
Área (m^2) =	775.071,1718m^2
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo (m) =	712,45m
100 % de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C=0,30
Coeficiente de escorrentía =	0,3
Tiempo de concentración (min) =	**155 min**
Tiempo de concentración (h) =	**2,6 h**
Cuenca C1	
Área (m^2) =	1.983.305,687m^2
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo 1 (m) =	1.431m
85,6% de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C = 0,30
14,4% de la longitud (cauce de de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 1 =	0,38
Tiempo de concentración 1 (min) =	198 min
Tiempo de concentración 1 (h) =	3,3 h
Longitud del flujo 2 (m) =	1.806m
100% de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 2 =	0,87
Tiempo de concentración 2 (min) =	71 min
Tiempo de concentración 2 (h) =	1,2 h
Tiempo de concentración adoptado =	**198 min (3,3h)**
Cuenca C2	
Área (m^2) =	2.274.263,526m^2
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo 1 (m) =	1.133m
26% de la longitud (pastizal) =	Suelos arcillosos con vegetación media C = 0,30

74% de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 1 =	0,72
Tiempo de concentración 1 (min) =	93 min
Tiempo de concentración 1 (h) =	1,6 h
Longitud del flujo 2 (m) =	3.079m
100% de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía 2 =	0,87
Tiempo de concentración 2 (min) =	92 min
Tiempo de concentración 2 (h) =	1,5 h
Tiempo de concentración adoptado =	**93 min (1,6h)**
Cuenca C3	
Área (m^2) =	336.400,9405m^2
Pendiente (%) =	0,09 %
Longitud del flujo (m) =	998,2m
58,3% de la longitud (arboleda) =	Suelos arcillosos con vegetación espesa C = 0,20
41,7% de la longitud (cauce de tierra) =	Cauce de tierra con agua C = 0,87
Coeficiente de escorrentía =	0,48
Tiempo de concentración (min) =	**142 min**
Tiempo de concentración (h) =	**2,4 h**

7.3.3. Tormenta de diseño

7.3.3.a. Precipitación de diseño

Para la determinación de la lluvia de diseño, para un tiempo de recurrencia de cinco años, se realizó la aplicación del programa AFMULTI, el cual permite con el ingreso de datos de una serie hidrológica de hasta 100 valores, realizar el análisis de frecuencias de variables hidrológicas extremas.

Se consigue con el programa, el ajuste de las distintas funciones de distribución de probabilidad, la estimación de parámetros correspondientes a la serie, calcula los test de Bondad de Ajuste de χ^2 y Kolmogorov-Smirnov, y los errores cuadráticos medios de frecuencia (ECMF), y variable (ECMV) para cada una de las distribuciones.

La serie utilizada como dato, es la correspondiente a la Estación Meteorológica de Resistencia SIS, ubicada en el predio del aeropuerto; consta de 66 años de registro con precipitaciones máximas diarias anuales.

Para el análisis estadístico, se efectuó la serie de precipitaciones máxima diaria anual, cómo es posible ver en la tabla 26, utilizando de base la serie mencionada con anterioridad; el último valor del listado es del año corriente, registrando el 9 de enero 224mm, considerando que será un difícil de superar en lo que resta del año, ya que posee un tiempo de recurrencia de aproximadamente 50 años.

Tabla 26. Serie de precipitaciones máxima diaria anual -Elaboración propia-
(Fuente de la serie de PDA: Estación meteorológica Resistencia SIS).

N°	Año hidrológico	Precipitación máxima diaria anual	N°	Año hidrológico	Precipitación máxima diaria anual
1	1954	84	34	1987	119
2	1955	70	35	1988	88
3	1956	210	36	1989	105
4	1957	83	37	1990	118
5	1958	161	38	1991	120
6	1959	71	39	1992	105
7	1960	125	40	1993	132
8	1961	140	41	1994	208
9	1962	81	42	1995	154
10	1963	132	43	1996	136
11	1964	72	44	1997	160
12	1965	104	45	1998	140
13	1966	104	46	1999	64
14	1967	70	47	2000	92
15	1968	75	48	2001	129
16	1969	87	49	2002	98
17	1970	110	50	2003	95
18	1971	68	51	2004	93
19	1972	97	52	2005	127
20	1973	124	53	2006	66
21	1974	54	54	2007	76
22	1975	116	55	2008	66
23	1976	78	56	2009	87
24	1977	80	57	2010	105
25	1978	97	58	2011	62
26	1979	92,9	59	2012	76
27	1980	52,7	60	2013	86
28	1981	93,7	61	2014	85
29	1982	163	62	2015	83
30	1983	118	63	2016	95
31	1984	67	64	2017	155
32	1985	119	65	2018	165
33	1986	208	66	2019	224

Las funciones de distribuciones utilizadas fueron:

- Log Gauss
- Gumbel
- Log Pearson

Los resultados obtenidos del programa AFMULTI se adjuntan en Anexos, y se detallan a continuación:

Aunque ambos tests de bondad de ajuste dieron como resultado que para las tres funciones de distribución se acepta la hipótesis, los errores cuadráticos medios establecieron que la distribución que mejor se ajusta es la de Log Pearson, por lo que será de uso la misma.

Para un tiempo de recurrencia de 5 años, se tiene una precipitación máxima diaria anual de 134mm.

7.3.3.b. Hietograma de diseño

Para la obtención del hietograma, fue necesario el cálculo de las intensidades de precipitación, para las cuales se utilizaron las curvas IDF del AMGR que se observan en la figura 64.

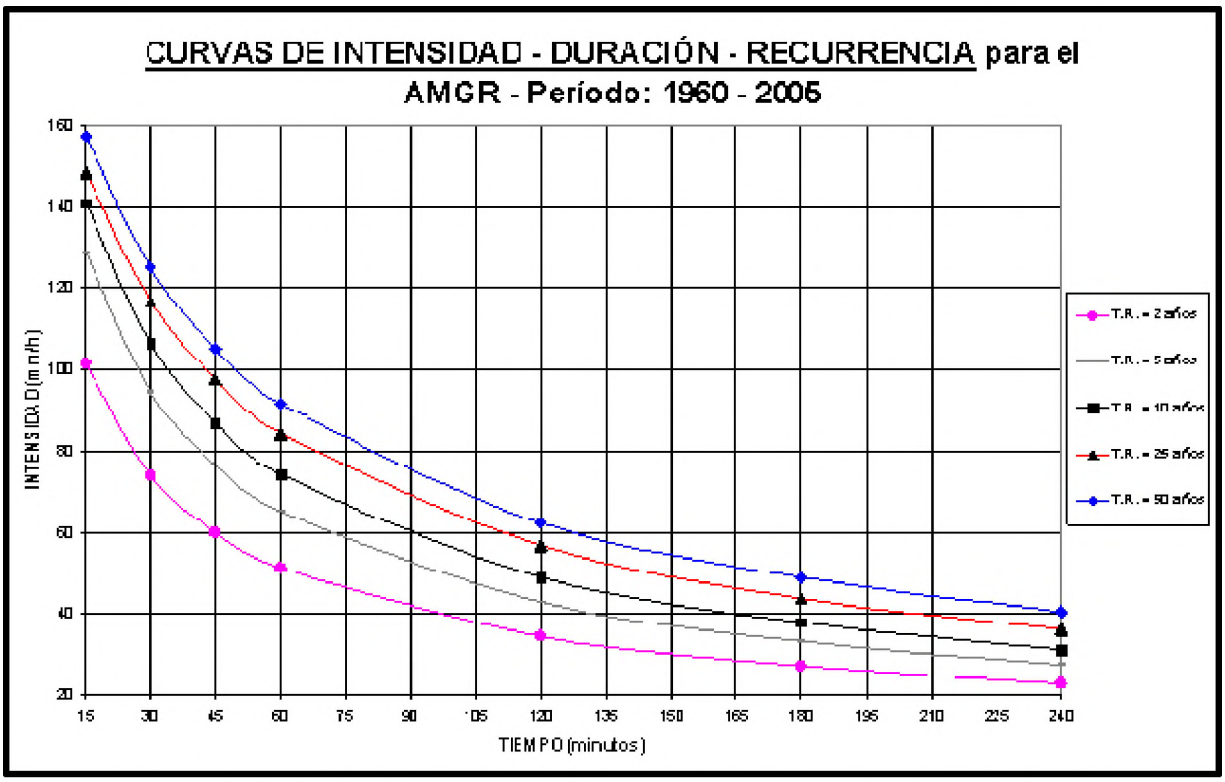


Figura 64. Curvas IDF del Área Metropolitana del Gran Resistencia (Fuente: Pilar, et al[2]).

Es posible aplicar la fórmula 7.2 y utilizar la tabla 27 para la obtención de las intensidades de manera teórica, ya que la gráfica sólo se tiene hasta 240 minutos.

$$Ip\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{A}{(B+d)^c} \qquad (7.2)$$

Dónde: Ip: Intensidad de precipitación, en mm/h.

A, B y C: Parámetros

d: duración, en minutos.

[2] J. V. Pilar; A. R. Ruberto; C. A. Depettris; S. E. Gabazza; E. J. Kutnich. *Actualización y análisis de las curvas IDF en el Área Metropolitana del Gran Resistencia [AMGR].* 2005.

Tabla 27. Parámetros para la obtención de la intensidad (Fuente: Pilar, et al [2]).

TR (años)	Parámetros		
	A	B	c
2	740	8,1	0,63299
5	1201,5	11,1	0,68400
10	1648,5	16	0,71600
25	2300	24,5	0,74500
50	2135	24	0,71100

Con los valores obtenidos de altura de precipitación acumulada para las distintas duraciones, se obtuvo que para una precipitación de 134mm, el tiempo que duraría la tormenta de diseño corresponde a 7,25hs.

Los resultados se pueden apreciar en la tabla 28.

Tabla 28. Intensidades y alturas de precipitación obtenidos de la aplicación de las curvas IDF (Fuente: Elaboración propia).

Tiempo (hs)	Duración (min)	Intensidad de precipitación (mm/h)	h (mm)	h incremental (mm)
0,25	15	129,05	32,26	32,26
0,5	30	94,59	47,3	15,04
0,75	45	76,46	57,34	10,04
1	60	65,02	65,02	7,68
1,25	75	57,04	71,3	6,28
1,5	90	51,11	76,66	5,36
1,75	105	46,49	81,36	4,7
2	120	42,78	85,57	4,21
2,25	135	39,73	89,39	3,82
2,5	150	37,16	92,9	3,51
2,75	165	34,96	96,15	3,25
3	180	33,06	99,19	3,04
3,25	195	31,40	102,04	2,85
3,5	210	29,92	104,74	2,7
3,75	225	28,61	107,29	2,55
4	240	27,43	109,72	2,43
4,25	255	26,36	112,04	2,32
4,5	270	25,39	114,27	2,23
4,75	285	24,51	116,4	2,13
5	300	23,69	118,45	2,05
5,25	315	22,94	120,43	1,98
5,5	330	22,25	122,35	1,92
5,75	345	21,60	124,2	1,85
6	360	21,00	125,99	1,79
6,25	375	20,44	127,73	1,74

6,5	390	19,91	129,42	1,69
6,75	405	19,42	131,07	1,65
7	420	18,95	132,67	1,6
7,25	435	18,51	134,23	1,56

Y por último, mediante el método de los bloques alternos, es posible reflejar la distribución de las precipitaciones producidas en 7,25 horas dentro del predio del aeropuerto, para un tiempo de recurrencia de 5 años, con una altura de precipitación de 134mm.

El método consiste en ubicar en el centro la precipitación registrada en los 15 minutos más lluviosos, luego se coloca a la derecha del último, los próximos 15 minutos más lluviosos, se prosigue ubicando a la izquierda del primero los próximos 15 minutos, y así se continúa hasta completar las 7,25 horas. Para este trabajo, se realizó un hietograma para cada subcuenca, ubicando el periodo de mayor precipitación coincidiendo con el tiempo de concentración de dicha cuenca. De este modo, se obtuvieron los hietogramas mostrados en la tabla 29.

Tabla 29. Hietogramas de las cuencas de aporte (Fuente: Elaboración propia)

Tiempo (hs)	Subcuencas								Subcuencas agrupadas	
	A1	A2	A3	A4	B	C1	C2	C3	A1-B	A4-C3
0,25	1,98	2,23	2,23	1,65	2,23	1,74	3,51	2,23	1,56	1,56
0,5	2,23	2,43	2,43	1,74	2,43	1,85	4,21	2,43	1,60	1,60
0,75	2,43	2,70	2,70	1,85	2,70	1,98	5,36	2,7	1,65	1,65
1	2,7	3,04	3,04	1,98	3,04	2,23	7,68	3,04	1,69	1,69
1,25	3,04	3,51	3,51	2,23	3,51	2,43	15,04	3,51	1,74	1,74
1,5	3,51	4,21	4,21	2,43	4,21	2,70	32,26	4,21	1,79	1,79
1,75	4,21	5,36	5,36	2,70	5,36	3,04	10,04	5,36	1,85	1,85
2	5,36	7,68	7,68	3,04	7,68	3,51	6,28	7,68	1,92	1,92
2,25	7,7	15,04	15,04	3,51	15,04	4,21	4,7	15,04	1,98	1,98
2,5	15,04	32,26	32,26	4,21	32,26	5,36	3,82	32,26	2,05	2,05
2,75	32,26	10,04	10,04	5,36	10,04	7,68	3,25	10,04	2,23	2,23
3	10,0	6,28	6,28	7,68	6,28	15,04	2,85	6,28	2,13	2,13
3,25	6,28	4,7	4,7	15,04	4,7	32,26	3,04	4,7	2,43	2,43
3,5	4,7	3,82	3,82	32,26	3,82	10,04	2,55	3,82	2,7	2,32
3,75	3,82	3,25	3,25	10,04	3,25	6,28	2,70	3,25	3,04	2,70
4	3,25	2,85	2,85	6,28	2,85	4,70	2,32	2,85	3,51	2,55
4,25	2,85	2,55	2,55	4,70	2,55	3,82	2,43	2,55	4,21	3,04
4,5	2,55	2,32	2,32	3,82	2,32	3,25	2,13	2,32	5,36	3,51
4,75	2,32	2,13	2,13	3,25	2,13	2,85	2,23	2,13	7,68	4,21
5	2,13	2,05	2,05	2,85	2,05	2,55	2,05	2,05	15,04	5,36
5,25	2,05	1,98	1,98	2,55	1,98	2,32	1,98	1,98	32,26	7,68
5,5	1,92	1,92	1,92	2,32	1,92	2,13	1,92	1,92	10,04	15,04
5,75	1,85	1,85	1,85	2,13	1,85	2,05	1,85	1,85	6,28	32,26
6	1,79	1,79	1,79	2,05	1,79	1,92	1,79	1,79	4,70	10,04
6,25	1,74	1,74	1,74	1,92	1,74	1,79	1,74	1,74	3,82	6,28
6,5	1,69	1,69	1,69	1,79	1,69	1,69	1,69	1,69	3,25	4,7

6,75	1,65	1,65	1,65	1,69	1,65	1,65	1,65	1,65	2,85	3,82
7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,55	3,25
7,25	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	2,32	2,85

Se adjunta a continuación, la figura 65 correspondiente al hietograma obtenido por el método de los bloques alternos, de la sub-cuenca A1. En anexos, es posible encontrar las representaciones gráficas de los demás hietogramas.

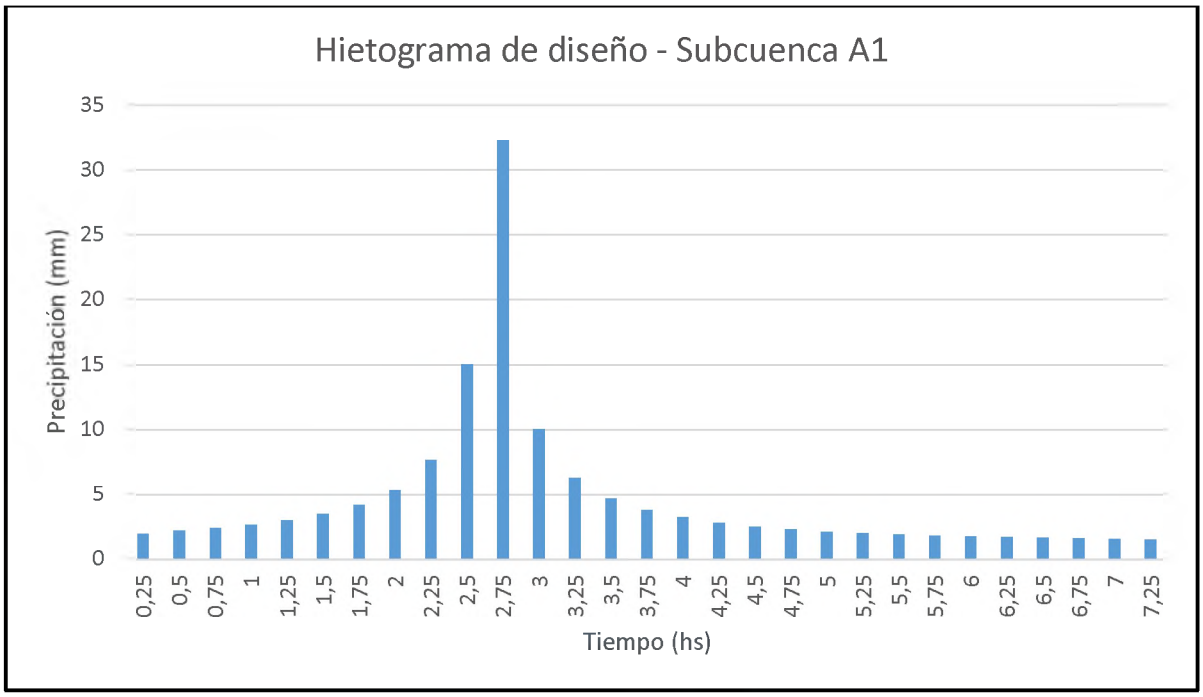


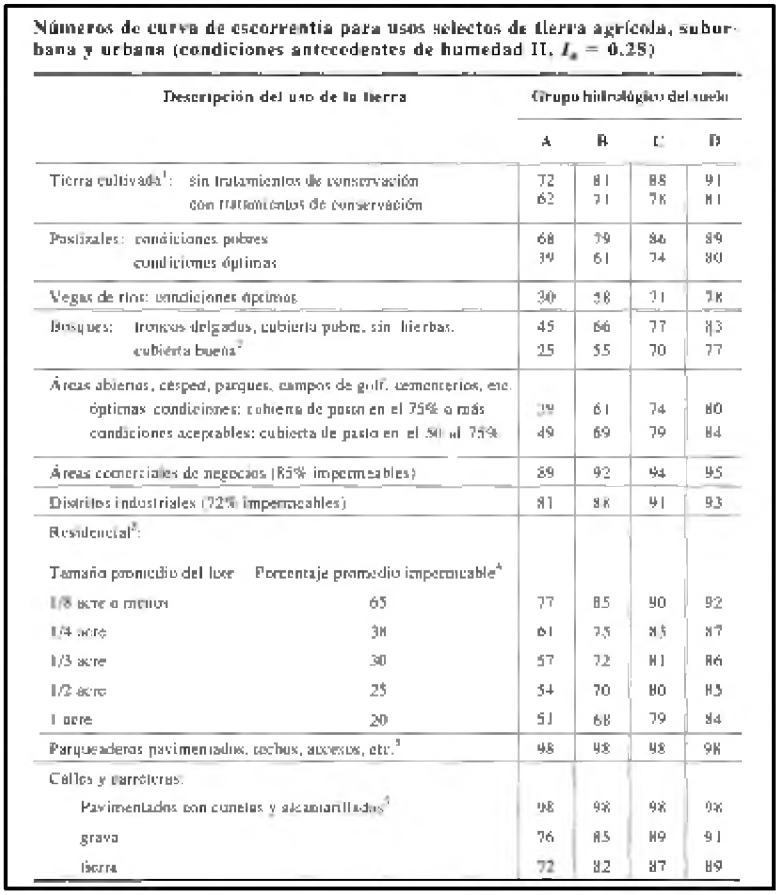
Figura 65. Hietograma de diseño – Subcuenca A1 (Fuente: Elaboración propia).

7.3.4. Número de curva CN

Para la modelación con el programa HEC-HMS, utilizando el método del Servicio de Conservación de Suelos SCS, es necesario la determinación del número de curva CN de cada cuenca que conforma la zona en estudio.

El CN permite calcular las abstracciones de la precipitación de una tormenta, teniendo en cuenta la condición de humedad antecedente, el uso de la tierra, y el tipo de suelo.

Los números mencionados según el uso del suelo son posibles obtener del autor Ven te Chow, observándose en la figura 66, y en la tabla 30 los CN de cada subcuenca.



Números de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (condiciones antecedentes de humedad II, $I_a = 0.2S$)

Descripción del uso de la tierra		Grupo hidrológico del suelo			
		A	B	C	D
Tierra cultivada[1]:	sin tratamientos de conservación	72	81	88	91
	con tratamientos de conservación	62	71	78	81
Pastizales:	condiciones pobres	68	79	86	89
	condiciones óptimas	39	61	74	80
Vegas de ríos: condiciones óptimas		30	58	71	78
Bosques:	troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas	45	66	77	83
	cubierta buena[2]	25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.					
	óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más	39	61	74	80
	condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75%	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)		89	92	94	95
Distritos industriales (72% impermeables)		81	88	91	93
Residencial[3]:					
Tamaño promedio del lote	Porcentaje promedio impermeable[4]				
1/8 acre o menos	65	77	85	90	92
1/4 acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
1/2 acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
Parqueaderos pavimentados, techos, accesos, etc.[5]		98	98	98	98
Calles y carreteras:					
Pavimentadas con cunetas y alcantarillados[5]		98	98	98	98
grava		76	85	89	91
tierra		72	82	87	89

Figura 66. Número de curva de escorrentía (Fuente: Ven te Chow. *Hidrología aplicada.* 1987).

Tabla 30. Número de curvas de las subcuencas. (Fuente: Elaboración propia).

Condiciones antecedentes de humedad AMC: normales AMC II

Grupo hidrológico del suelo: suelo franco - arcilloso - limoso GRUPO C (infiltración lenta)

Subcuenca A1		
41,60%	Bosque con cubierta pobre.	CN = 77
0,65%	Cuerpo de agua.	CN = 100
57,75%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(A1) =	41,60% * 77 + 0,65% * 100 + 57,75% * 74 =	**75,4**
Subcuenca A2		
30,50%	Bosque con cubierta pobre.	CN = 77
6,60%	Cuerpo de agua.	CN = 100
8,20%	Áreas abiertas cubiertas con césped en óptimas condiciones (cubierto en 75% o más)	CN = 74
3,80%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	CN = 98
50,90%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(A2) =	30,5%*77 + 6,6%*100 + 8,2%*74 + 3,8%*98 + 50,9%*74 =	**77,5**
Subcuenca A3		
0,70%	Bosque con cubierta pobre.	CN = 77
99,30%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(A3) =	0,70% * 77 + 99,3% * 74 =	**74**
Subcuenca A4		
0,70%	Bosque con cubierta pobre.	CN = 77

23,00%	Áreas abiertas cubiertas con césped en óptimas condiciones (cubierto en 75% o más)	CN = 74
11,20%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	CN = 98
65,10%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(A4) =	0,7% * 77 + 23% * 74 + 11,2%*98 + 65,1%*74 =	**76,7**
Cuenca B		
12,90%	Bosque con cubierta pobre.	CN = 77
8,40%	Cuerpo de agua.	CN = 100
78,70%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(B) =	12,9% * 77 + 8,4% * 100 + 78,70% * 74 =	**76,6**
Subcuenca C1		
0,70%	Cuerpo de agua.	CN = 100
8,00%	Áreas abiertas cubiertas con césped en óptimas condiciones (cubierto en 75% o más)	CN = 74
2,00%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	CN = 98
89,30%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(C1) =	0,7% * 100 + 8% * 74 + 2%*98 + 89,3%*74 =	**74,7**
Cuenca C2		
25,60%	Áreas abiertas cubiertas con césped en óptimas condiciones (cubierto en 75% o más)	CN = 74
12,30%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	CN = 98
62,10%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(C2) =	25,6% * 74 + 12,3% * 98 + 62,10% * 74 =	**77,0**
Subcuenca C3		
1,20%	Cuerpo de agua.	CN = 100
6,10%	Áreas abiertas cubiertas con césped en óptimas condiciones (cubierto en 75% o más)	CN = 74
39,70%	Bosque con cubierta pobre.	CN = 77
53,00%	Pastizales con condiciones óptimas.	CN =74
CN(C3) =	1,2% * 100 + 6,1% * 74 + 39,7%*77 + 56%*74 =	**75,5**

7.4. Modelación

Para lograr la modelación del caudal de diseño con la utilización del programa de modelación HEC-HMS, se realizó el esquema que se muestra en la figura 67, en donde se representan las subcuencas que se encuentran en el aeropuerto.

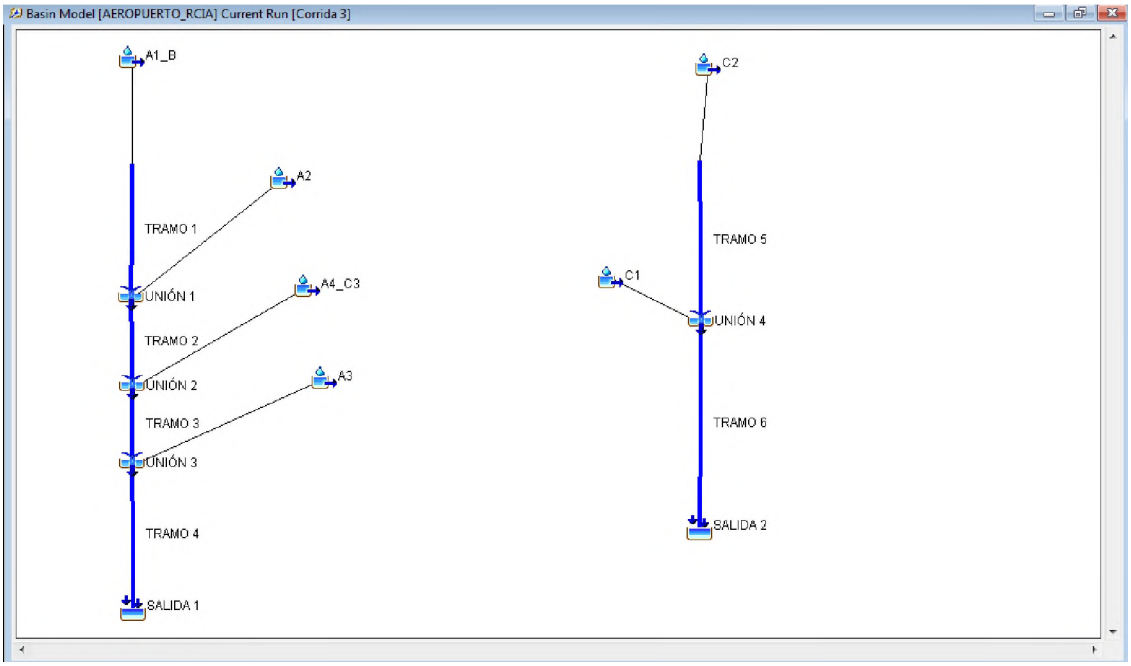


Figura 67. Topología de cuencas (Fuente: HEC-HMS)

Para la transformación de la precipitación en escurrimiento, se empleó el método del Servicio de Conservación del Suelo SCS, con las siguientes entradas:

- Área de cada cuenca, en km^2.
- Número de curva.
- Área impermeable, en porcentaje.
- Tiempo de concentración de cada cuenca, en minutos.

A su vez, para la entrada de la tormenta de diseño, se ingresó el hietograma de la lluvia de diseño, como se puede observar en la figura 68, realizada con el método de los bloques alternos, como se explicó anteriormente.

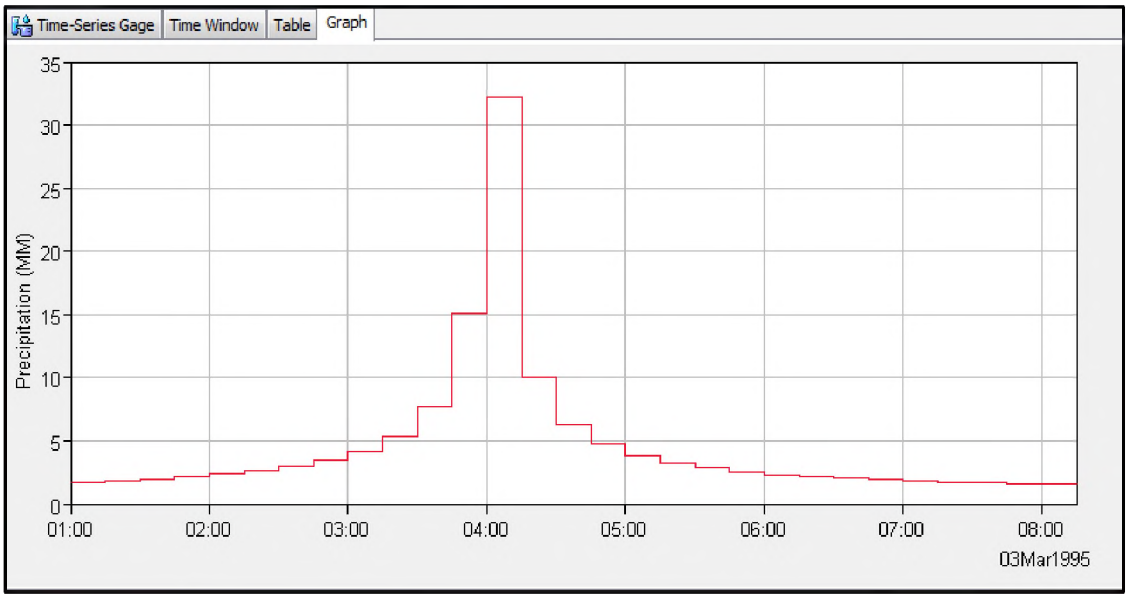


Figura 68. Hietograma de la tormenta de diseño (Fuente: HEC-HMS).

Los resultados de la simulación fueron los siguientes:

- Caudal para la salida 1 (canal Aeropuerto): 16,4m^3/s
- Caudal para la salida 2 (desembocadura hacia el canal 16): 18,4m^3/s

7.5. Método Racional

En "Ingeniería Aeroportuaria" de Marcos G. Cruzado, establece que un método que da buenos resultados, y es ampliamente utilizado para determinar el caudal de drenaje de una cuenca en aeropuertos, es el Método Racional, que corresponde a la fórmula 7.3:

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = \frac{C*I*A}{360} \qquad (7.3)$$

Dónde: Q: caudal de diseño, en m³/s.

C: Coeficiente de escorrentía, adimensional.

I: Intensidad de precipitación correspondiente al tiempo de concentración, en mm/h, para un tiempo de retorno determinado.

A: Área de la cuenca de aporte, en ha.

La determinación del coeficiente de escorrentía se llevó a cabo calculando el porcentaje de cada uso de suelo con respecto al área total de cada subcuenca; la diferenciación de cada uso es posible ver en el plano 10, y en anexos es posible encontrar detallado la composición de cada área en estudio, y el coeficiente de escorrentía ponderado.

La intensidad de precipitación se determinó con las curvas IDF de la ciudad de Resistencia, como se explicó anteriormente en el ítem 7.3.3.b.

En la tabla 31 se aprecia los valores de cada uno de los parámetros que se los resultados de la aplicación del método.

Tabla 31. Caudal de diseño por el Método Racional (Fuente: Elaboración propia).

	Método racional							
	Sub-cuenca A1	Sub-cuenca A2	Sub-cuenca A3	Sub-cuenca A4	Cuenca B	Sub-cuenca C1	Sub-cuenca C2	Sub-cuenca C3
Coeficiente C	0,26	0,35	0,30	0,40	0,35	0,33	0,41	0,27
Intensidad de precipitación (mm/h)	36,39	37,48	38,14	30,30	36,39	31,09	50,09	38,48
Área (ha)	64,25	119,27	192,5	94,23	77,5	198,3	227,4	33,6
Caudal (m³/s)	**1,689**	**4,343**	**6,104**	**3,160**	**2,710**	**5,591**	**12,950**	**0,987**

Logrando tener para la salida 1 (canal Aeropuerto):

$$A1 + A2 + A3 + A4 + B + C3 = 18{,}993\ m^3/s$$

Para la salida 2 (desembocadura hacia el canal 16):

$$C2 + C3 = 18,\ 541\ m^3/s$$

Es posible ver que los resultados para ambos métodos coinciden con una mínima diferencia. Se adoptan para el diseño de alcantarilla y canales, los caudales obtenidos por el método racional, debido a que los datos de entrada que se ingresan para el cálculo, se consideran más precisos que aquellos que son necesarios para la simulación; a su vez, se supone que se está del lado de la seguridad, ya que estos últimos caudales son mayores.

7.6. Dimensionamiento de alcantarilla y verificación de canales

Se realizaron relevamientos en el aeropuerto, de las alcantarillas y canales a los que se podía acceder en el sector público. De allí se tomaron medidas, que junto con las imágenes obtenidas del Google Earth®, es posible tener conocimiento y suponer las dimensiones que tienen los canales internos del predio.

Se propone la construcción de nuevas zanjas para la transfluencia de la cuenca B y cuenca C3 hacia la A1 y A4 respectivamente.

Es necesario verificar que parte de la subcuenca A4, que se encuentra entre la calle de rodaje y la pista principal, pueda escurrir a través de una alcantarilla a dimensionar, sin tener que disponer de canal longitudinal.

Verificar las dimensiones de los canales y zanjas que se encuentran en el aeropuerto, y proponer dimensión de cuneta para el drenaje de la plataforma de estacionamiento del anteproyecto.

7.6.1. Verificación de las dimensiones transversales de los canales

Se procede a la verificación de las secciones de drenaje que se tiene dentro del aeropuerto, considerando los caudales que se calcularon en el ítem 7.5.

Como no fue posible el relevamiento de los desagües cercanos a la pista principal y plataforma, se supuso dimensiones para tales instalaciones teniendo en cuenta imágenes y medidas de otros canales ubicados en el mismo predio como se mencionó anteriormente, y se verifico la capacidad de conducción; si la altura del pelo de agua para la tormenta de diseño resulta mayor a la altura que se supone, se propone una nueva sección que sí cumpla con la condición para un adecuado drenaje.

Se deberían verificar en campo que se tengan tales dimensiones, y de no ser así, se tendrán que modificar.

Se supone para todas los canales, una sección rectangular de 2m de ancho y 1,5m de alto. En la tabla 32, es posible ver los resultados para todas las instalaciones; los valores calculados de

tirante normal y tirante crítico se obtuvo del uso de una calculadora online, como se muestra en la figura 69.

Tabla 32. Verificación del sistema de drenaje existente (Fuente: Elaboración propia)

Canal 1	
En la sección aguas abajo:	
Descarga Subcuenca C1:	
Caudal (m^3/s) =	5,59 m^3/s
Ancho b (m) =	2 m
Alto (m) =	1,5 m
η (Tierra en buenas condiciones) =	0,021
Tirante normal (m) =	1,23 m
Tirante crítico (m) =	0,927 m
Alto > tirante normal	BUENAS CONDICIONES
Canal 2	
En la sección aguas abajo (conexión con canal 16)	
Descarga Subcuenca C2 + C1:	
Caudal (m^3/s) =	18,54 m^3/s
Ancho b (m) =	2,00 m
Alto (m) =	1,5 m
η (Tierra en buenas condiciones) =	0,021
Tirante normal (m) =	3,28 m
Se propone aumentar el área del canal, con las siguientes dimensiones:	
Caudal (m^3/s) =	18,54 m^3/s
Ancho b (m) =	4,5 m
Alto (m) =	1,5 m
η (Tierra en buenas condiciones) =	0,021
Tirante normal (m) =	1,36 m
Tirante crítico (m) =	1,201 m

Canal 3 (Canal paralelo al canal Aeropuerto)	
Descarga Subcuenca A3:	
Caudal (m^3/s) =	6,10 m^3/s
Ancho b (m) =	2m
Alto (m) =	1,5m
η (Tierra en buenas condiciones) =	0,021
Tirante normal (m) =	1,32m
Tirante crítico (m) =	0,982m
Alto > tirante normal	BUENAS CONDICIONES
Canal 4 (canal perpendicular al canal Aeropuerto)	
Descarga Subcuenca A4 + C3:	
Caudal (m^3/s) =	4,15 m^3/s
Ancho b (m) =	2m
Alto (m) =	1m
η (Tierra en buenas condiciones) =	0,021
Tirante normal (m) =	0,98
Tirante crítico (m) =	0,76
Alto > tirante normal	BUENAS CONDICIONES
Canal 5 (canal Aeropuerto)	
Descarga Subcuenca A1 + B + A2 + A3 + A4 + C3:	
Caudal (m^3/s) =	18,99 m^3/s
Ancho b (m) =	2m
Alto (m) =	1,5m
Tirante normal (m) =	3,355m
Se propone aumentar el área del canal, con las siguientes dimensiones:	
Caudal (m^3/s) =	18,99 m^3/s
Ancho b (m) =	6m
Alto (m) =	1,5m
η (Tierra en buenas condiciones) =	0,021
Tirante normal (m) =	1,091m

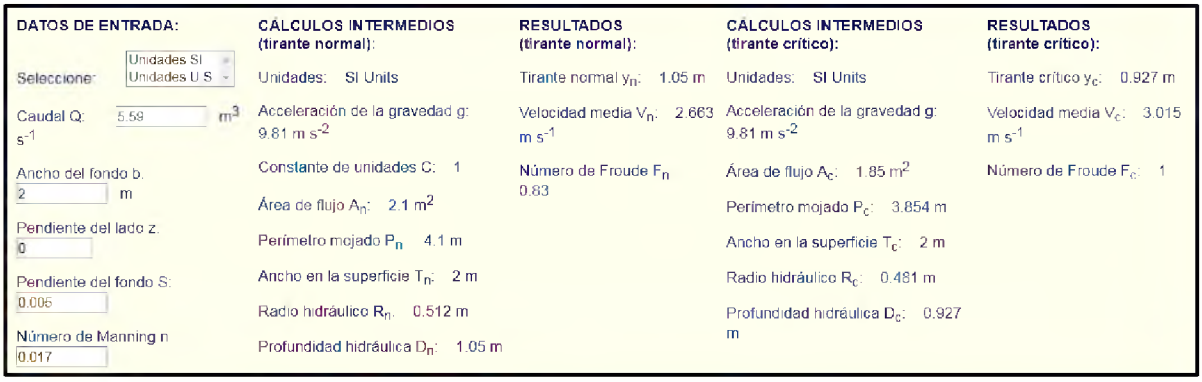


Figura 69. Cálculo del tirante normal y crítico para el "canal 1". (Fuente: http://onlinecalc.sdsu.edu/canalenlinea05.php)

7.6.2. Dimensionamiento de la alcantarilla ubicada en la subcuenca A4

Para obtener el caudal que debe drenar la subcuenca en cuestión, se desarrolló el método racional, con la información detallada en la tabla 33, junto con el resultado.

Tabla 33. Caudal de diseño (Fuente: Elaboración propia)

Caudal entre pista y calle de rodaje			
Área de pavimentos (m²)	65600	25%	0,98
Área abiertas cubiertas de césped (m²)	195623	75%	0,4
Coeficiente C	0,55		
Longitud del flujo (m)	1220		
Pendiente (%)	0,04		
Tiempo de concentración (min)	181,6		
Intensidad de precipitación (mm/h)	32,9		
Área (ha)	26,12		
Caudal (m³/seg)	**1,313**		

Considerando las pendientes de los terraplenes correspondiente a la calle de rodaje y la pista principal, y la altura que tienen los mismos, existe entre ambas instalaciones una superficie plana que permitiría evacuar la lluvia excedente sin generar una lámina de agua con altura que afecte a la operatividad del servicio que presta el aeropuerto.

Se realizó la misma verificación para un tiempo de recurrencia de 25 años (se considera esa cantidad de años debido a que las instalaciones que se proponen para el anteproyecto poseen una vida útil de 20 años), correspondiente con una precipitación de 189mm obtenido con un análisis de probabilidades, con la función de distribución Log Pearson, dando como resultado una lámina de 10cm. Por tal situación, se toma la decisión de no colocar canal o zanja longitudinal, que fluya paralelamente a ambas pistas.

Para drenar el caudal calculado arriba, es necesario colocar una alcantarilla perpendicular a la calle de rodaje que se conecta a la pista en los cabezales.

Se propone las dimensiones para la alcantarilla, y luego se verifica el régimen hidráulico de las mismas, según la ubicación de la sección que controla hidráulicamente el flujo. Pueden ser con control de entrada o con control de salida; para diferenciarlas es necesario calcular la altura del pelo de agua en la entrada de ambas situaciones, para luego adoptar el mayor para determinar el tipo de control que gobierna en la alcantarilla.

Se limitará la *altura de agua permisible a la entrada* (HEP) para evitar inundaciones y que la sección trabajo ahogada. Por ello, se adopta un valor de 0,95m.

Para el cálculo de la alcantarilla con control de entrada, es necesario conocer:

- Dimensiones de la instalación.
- Ángulo de alas, si es que dispone.
- Altura de agua permisible a la entrada (HEP)

Con la ayuda del nomograma n°1 ubicado en anexos para el diseño hidráulico de la alcantarilla es necesario ingresar con altura D en metros de la sección de la alcantarilla, para luego chocar con la recta que corresponde a la relación del caudal en m^3/seg dividido por el ancho de la sección en metros, y así obtener la relación entre He/D para tres tipos de alcantarillas. La que adoptamos para este cálculo, es la del tipo 1. Los resultados obtenidos para control de entrada se muestran en la tabla 34.

Tabla 34. Control de entrada (Fuente: Elaboración propia)

Alcantarilla sobre la calle de rodaje (transversal)			
Ancho (B) =	1	m	
Alto (D) =	1	m	
Longitud (L) =	60	m	
Alcantarilla tipo 1	α = 45°		
Pendiente del fondo del conducto (%) =	0,5	%	
ángulo de alas =	45°		
Gasto (m^3/seg) =	1,31	m^3/seg	
Gasto/B =	1,31	m^3/seg/m	**Control de entrada**
He/D =	0,87		
He (m) =	**0,87**	**m**	

Es necesario conocer la *altura de agua a la salida* para determinar la capacidad de transporte de las alcantarillas. Para el cálculo en este caso, se deberá tener datos adicionales a los que se tuvo en control de entrada, estos son:

- Nivel de agua a la salida (H1)
- Pendiente del conducto, en %
- Rugosidad del conducto (η)
- Largo del conducto
- Coeficiente de pérdida de carga Ce

Para la determinación de H1, el libro del cual se obtuvo los nomogramas, "Carreteras, estudio y proyecto" de Jacob Carciente, establece que la estimación se puede lograr con el promedio entre el tirante crítico para el caudal de diseño y la altura de la alcantarilla, de este modo se obtiene un valor de 0,79m. Para el cálculo del tirante crítico, se utilizó el diagrama que se puede ver en la figura 70.

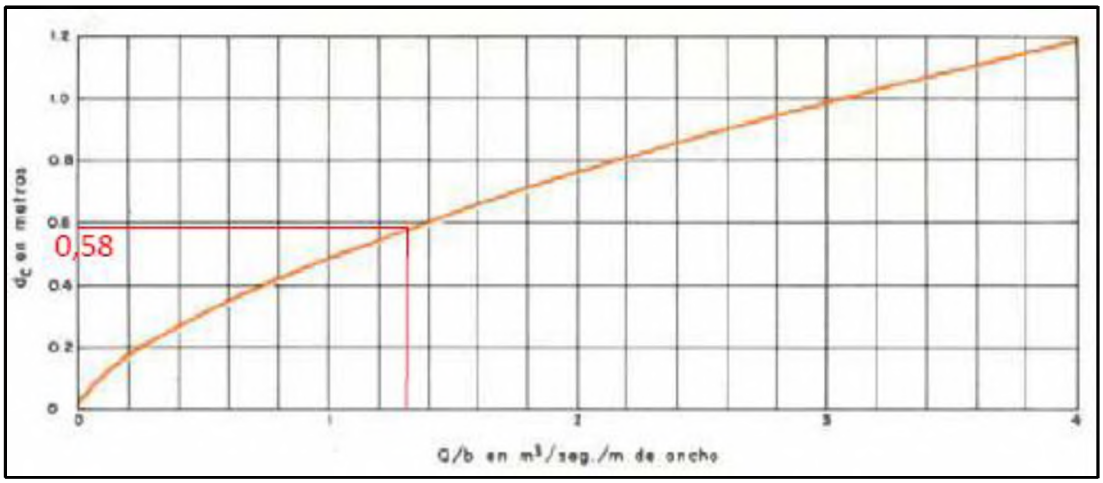


Figura 70. Tirante crítico para caudal de diseño determinado (Fuente: J. Carciente. "Carreteras, estudio y proyecto". Ediciones Vega S.R.L. 1985).

La adopción del coeficiente Ce, se obtuvo como se puede ver en la figura 71; y finalmente el cálculo de la alcantarilla con control de salida se realizó con el nomograma n°2 ubicado también en anexos, y los resultados se pueden ver en la tabla 35.

Figura 71. Coeficiente de pérdida de carga Ce
(Fuente: J. Carciente. "Carreteras, estudio y proyecto". Ediciones Vega S.R.L. 1985).

Tabla 35. Control de salida (Fuente: Elaboración propia).

Alcantarilla sobre la calle de rodaje (transversal)			
Rugosidad del conducto η =	0,013		
Tirante crítico para Qdiseño (m) =	0,58	m	
Tirante en la salida H1 (m) =	0,79	m	
Ce (para alas a 45°) =	0,2		
Área (m²) =	1	m²	
Cargo H (m) =	0,21	m	**Control de salida**
He (m) = H + H1 - L * i			
0,21 + 0,79 - 60 * 0,005 =	**0,70**	**m**	

Con las tablas colocadas, es posible ver que gobierna el flujo con control de entrada, verificando la altura He con la altura permisible.

En el plano 9 se encuentra la sección transversal adoptada para la alcantarilla dimensionada.

7.6.3. Dimensionamiento del sistema de drenaje de la plataforma de estacionamiento

Se propone colocar en uno de los bordes de la plataforma de estacionamiento que se plantea en el anteproyecto, un sumidero en planta cubierto con una rejilla de acero para captar el agua que se genera por la lluvia en exceso sobre la superficie nombrada.

Como se detalló en el capítulo cuatro, la pendiente de la plataforma de estacionamiento, tiene que ser opuesta a la que llevaría las aguas hacia la terminal de pasajeros, esto es debido a que si se produce una pérdida de combustible en algún avión, no corra peligro la estructura. La pendiente será del 0,5%.

Se aplicó nuevamente el método racional para determinar el caudal con el cual se dimensionará el sumidero de 155 metros de largo. Luego se dimensionó la sección de drenaje del sumidero para la evacuación de la tormenta de diseño para luego verificar su capacidad de conducción; los resultados fueron plasmados en la tabla 36.

Tabla 36. Sistema de drenaje de la plataforma (Fuente: Elaboración propia).

Plataforma		Drenaje de la plataforma	
Área (ha)	4,51	Caudal (m³/s)	2,05
Coeficiente C	0,98	Ancho (m) =	0,40
Longitud del flujo (m)	155	Alto (m) =	0,40
Pendiente (%)	0,5	Pendiente (%) =	1%
Tiempo de concentración (min)	6,8	η	0,013
Intensidad de precipitación (mm/h)	167,06	Tirante normal (m) =	0,25

Caudal (m^3/s)	**2,05**	VERIFICA

Se adopta un canal de hormigón polímero tipo ULMA, modelo F400K, con un ancho exterior de 462mm, ancho interior 400mm, y con una altura exterior de 400mm, y con rejilla de material de fundición, diseño nervada, clase carga D400, con una longitud transversal 500mm, con una abertura de 18,5mm. Se adjunta en anexos, la revista ULMA, Architectural Solutions®.

CAPÍTULO 8
Cómputo, presupuesto y evaluación económica-financiera

8.1. Cómputo y presupuesto

Es necesario evaluar el costo que requiere realizar el acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia; para ello, se deben tener en cuenta, movimiento de suelo, equipos para la construcción, aprovisionamiento de materiales, como ser hormigón, acero, entre otros elementos más.

En esta sección del capítulo, se planteará las cuestiones relacionadas con las dimensiones, cantidades y precios para llevar a cabo el anteproyecto.

El cómputo y presupuesto se muestran en la tabla 37; el precio de los materiales al pie de obra, transporte, análisis de precios para cada ítem y cálculo de jornales se adjuntan en anexos.

Tabla 37. Cómputo y presupuesto de construcción (Fuente: Elaboración propia).

Ítem	Designación	Unidad	Cantidades	Precio unitario	Presupuesto
1	Limpieza de terreno	m2	162102	$ 11,08	$ 1.795.514,44
2	Excavación no clasificada	m3	32420,4	$ 120,11	$ 3.894.019,67
3	Excavación de préstamo	m3	408534,1	$ 131,03	$ 53.529.926,25
4	Terraplén con compactación	m3	14463	$ 354,19	$ 5.122.609,37
4.1	Terraplén sin compactación especial	m3	215220	$ 218,78	$ 47.086.843,72
5	Base de RDC	m3	29540	$ 4.215,41	$ 124.523.302,81
6	Hormigón para pavimento	m3	66465	$ 7.340,09	$ 487.858.982,14
6.1	Pasadores para pavimento	unidad	16573	$ 1.969,28	$ 32.636.794,58
6.2	Barras de unión	unidad	941	$ 1.627,83	$ 1.532.328,88
7	Hormigón de obra de arte	m3	20	$ 7.393,91	$ 147.878,15
8	Juntas	m	62593	$ 50,13	$ 3.138.037,71
9	Luminaria LED	Unidad	1	$ 11.341,88	$ 11.341,88
10	Señalamiento horizontal	m2			
10.1	Señal de borde de calle	m2	2.770mx0,15mx4	$ 379,91	$ 631.407,02

10.2	Señal de eje de calle	m2	2.770mx0,15m	$ 379,91	$ 157.851,75
10.3	Señal de punto de espera 1	m2	(23mx0,3mx2)x7	$ 379,91	$ 36.699,11
10.4	Señal de punto de espera 2	m2	(12,8mx0,3x2)x7	$ 379,91	$ 20.423,85
10.5	Señal de borde de plataforma	m2	715mx0,15mx2	$ 379,91	$ 81.490,26
11	Mangas	U	2	$100.000.000	$ 200.000.000
			PRESUPUESTO		$ 962.205.451,59

Dentro del presupuesto se consideraron la compra y colocación de dos mangas para el ingreso y salida de pasajeros al avión desde la terminal y viceversa, con un costo de $100 millones cada una. Este precio se lo tomó considerando lo que costó la misma instalación en otros aeropuertos de Argentina este último tiempo.

8.1.1. Movimiento de suelo

Se realizará la apertura de caja, con una profundidad aproximada de 0,20 metros, en las superficies correspondientes a la calle de rodaje, giros de la misma y plataforma de estacionamiento propuesta.

Se descartarán los primeros 20cm correspondientes a la capa de suelo vegetal. Se utilizará suelo de préstamo, ubicado dentro del predio, a aproximadamente 1km, para el relleno para el terraplén de las instalaciones.

8.1.1.a. Remoción del suelo

Calle de rodaje:
Área correspondiente a la calle de rodaje y márgenes: 117.002m^2
Volumen a extraer: 117.002m^2 x 0,20m = 23400,4m^3

Plataforma:
Área correspondiente a la plataforma: 45.100m^2
Volumen a extraer: 45.100m^2 x 0,20m = 9020m^3

8.1.1.b. Dimensiones de préstamo necesario

Para la determinación de la cantidad de suelo necesario para el relleno de los terraplenes, se debe tener en cuenta ciertas definiciones:

- Densidad en banco o “in situ”: es aquella densidad aparente del terreno que tiene en su estado natural, antes de la extracción del mismo.

El movimiento de suelo, provocará una variación de dicha característica, aumentando su volumen y disminuyendo su densidad, llamándose en este caso:

- Densidad del material suelto: provocada por acciones mecánicas sobre el suelo en su estado natural.

Se denomina factor de esponjamiento a la relación entre los volúmenes aparentes en banco y material suelto; es necesario tenerlo en cuenta para el cálculo de transportes y excavación. El factor usado en el ítem anterior fue de 0,2.

También se tendrá, cuando se somete al suelo a compactación, a una variación negativa del volumen aparente del material; se puede expresar por la relación denominada factor de compresibilidad, siendo el cociente entre el volumen del material compactado y el volumen en banco. Este factor ronda entre 0,90 a 1, siendo este último el que no tendría variación.

Volumen de suelo de la calle de rodaje: 416.511,7m^3
Volumen correspondiente a la estructura del pavimento: 78.010,8m^3

Volumen de suelo para terraplén de la calle de rodaje: 338.500,9m^3

Volumen de suelo de la plataforma: 108.286,7m^2
Volumen correspondiente a la estructura del pavimento: 38.253,5m^3
Volumen de suelo para terraplén de la plataforma: 70.033,2 m^3

Volumen total a rellenar: 408.534,1m^3

Esos volúmenes están expresados en valor de material compactado.
Considerando un coeficiente de compresibilidad igual a 1, es necesario obtener de préstamos un volumen total de 408.534,1m^3. En la figura 72 se identifican las áreas a extraer de suelo y el volumen que corresponde.

Estas áreas se encuentran aledañas al sitio que se utilizó como préstamo para la construcción de la pista de aterrizaje y se ubican aproximadamente a 1km de la zona destinada para el anteproyecto.

Figura 72. Préstamos de suelo en el predio del aeropuerto de Resistencia (Fuente: Google Earth®).

8.2. Evaluación económica-financiera

Para la evaluación se realizó un análisis beneficio-costo, en el cual se evalúan dos situaciones, una en la cual el aeropuerto de Resistencia se encuentra sin proyecto y la otra con el mismo.

Se busca definir la conveniencia de invertir en la propuesta mediante indicadores de rentabilidad, estos son: VAN (Valor Actual Neto), y TIR (Tasa Interna de Retorno).

- VAN: es el valor que se genera por encima del valor que se obtendría si se hubiese invertido el dinero a la tasa de oportunidad del inversor, expresado en valores de hoy. Es aceptable cuando el VAN resulta mayor a cero; cuando es igual al valor nulo, resulta indiferente y desfavorable cuando se obtiene un valor negativo.
- TIR: es la tasa para la cual el VAN es nulo. Cuando se obtiene una tasa mayor a la tasa de oportunidad, se considera que resulta positivo invertir en el proyecto.

Se estudiaron cuáles son los beneficios sociales que se desprenden de la realización del proyecto para poder medirlos y a su vez definirlos monetariamente. Este proceso se vuelve dificultoso cuando no se encuentran modelos que permitan cuantificarlos, en algunos casos es necesario tomar simplificaciones y en otros existe facilidad cuando se disponen de fórmulas.

8.2.1. Beneficios sociales

Los aspectos que son beneficiados por la realización del proyecto se detallan a continuación:

- Disminución del congestionamiento en Aeroparque, Ezeiza y aeropuertos encontrados en la región, como el de Corrientes.

- Beneficios al disminuir la necesidad de mantenimiento de las instalaciones aeroportuarias de la región, debido al descenso del congestionamiento nombrado en el ítem anterior.
- Disminución del Costo Generalizado de Viaje (CGV) teniendo en cuenta el tiempo de viaje de los pasajeros cuando opten por tomar los vuelos agregados al itinerario del aeropuerto.
- Disminución del CGV considerando el descenso del costo de trasladarse hacia el destino.
- Beneficio por aumento de pasajeros, debido al crecimiento en número de vuelos, con nuevas rutas aéreas.
- Beneficio por disminución del tiempo de demora en el aeropuerto en estudio.
- Disminución del CGV por comodidad del pasajero a costa de la colocación de mangas para el descenso y ascenso al avión desde la terminal.
- Beneficios por incremento de puestos de trabajo.
- Aumento de la actividad turística en la región.
- Beneficios por menor egreso de divisas. Se proponen nuevos destinos desde Resistencia para que los pasajeros argentinos habituales del aeropuerto de Asunción, opten por nuestros vuelos.
- Beneficios por mayor ingreso de divisas, afectado por el turismo.

Muchos de los nombrados, son complicados para estimarlos, tanto cuantitativamente, como monetariamente.

Los aspectos estudiados fueron los costos generalizados de viaje, teniendo en cuenta la disminución del tiempo de viaje de los pasajeros, y de la tarifa considerando como otras alternativas, las correspondientes a las opciones de transporte que existen en la actualidad, como ser ómnibus de larga distancia, viaje en automóvil propio, o la opción de tomar el vuelo de Resistencia a Buenos Aires, y otro desde allí hasta el destino final. Otro aspecto observado, es la disminución de la demora generada por despegue y aterrizaje concentrados en la hora de máxima demanda.

8.2.2. Costos sociales

Los costos que incurren en este tipo de proyectos son:

- Costos de inversión, estos son los costos que hay que invertir para llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta el presupuesto de construcción calculado al principio del capítulo, los costos de operación de las aeronaves.
- Costos de operación, incluyen remuneración al personal, servicios básicos y materiales para el mantenimiento de equipos, etc.
- Costos por utilización de recursos, como el combustible que se utiliza tanto en vuelo como en tierra.
- Costos por construcción, esto hace referencia al costo social que se produce a costa de la suspensión de todo servicio aeroportuario debido a la construcción de la pista, ya que en ese plazo, se incrementará el costo generalizado de viaje en virtud de que los pasajeros se deben dirigir hacia el aeropuerto de Corrientes por optar por vuelos durante ese período.

Luego se realizó el análisis de beneficios-costos para obtener a través de un flujo de beneficios netos, los valores de los indicadores de rentabilidad.

8.2.3. Horizonte de evaluación para la financiación

Se ha tomado para la evaluación del flujo de beneficios netos un período de 10 años, considerando primeramente que un tiempo menor, de 5 años, sería reducido la cantidad de años para esperar ganancia social teniendo una inversión inicial de la magnitud que se espera, y por otro lado, se consideró que un período mayor sería inapropiado, ya que la vida útil del paquete estructural calculado es de 20 años, y tomar igual a la vida útil económica del proyecto sería sobreestimar beneficios.

8.2.4. Costo generalizado de viaje

Se pueden percibir en la figura 73 dos beneficios directos debido a la disminución del CGV; el primero de ellos corresponde al área A, generado por la disminución nombrada teniendo en cuenta los precios de los nuevos pasajes y tiempo de vuelo de las nuevas rutas aéreas; la segunda área, la denominada con B, es la que corresponde a los beneficios generados por aumento en la cantidad de pasajeros, los que antes del proyecto no optaban por esta alternativa.

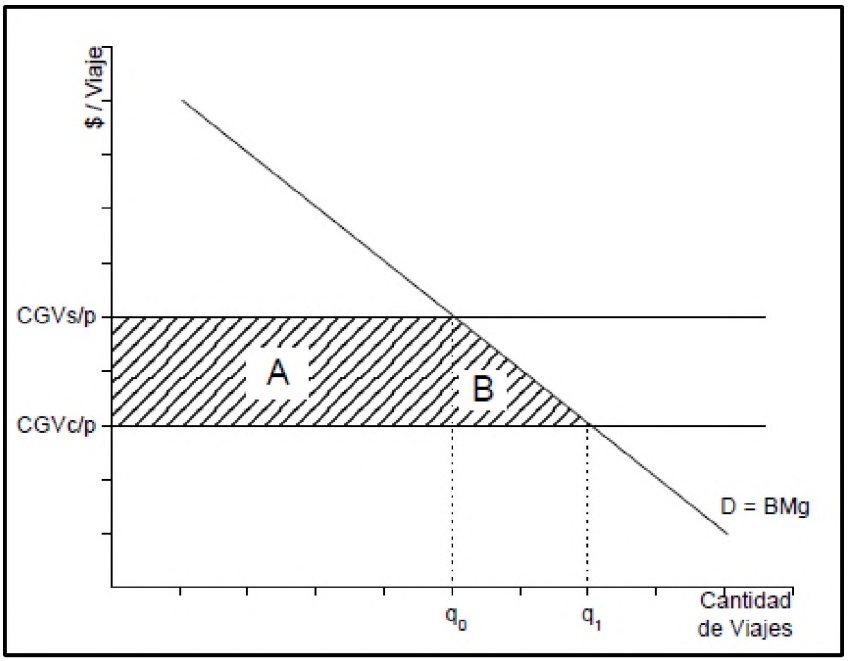


Figura 73. Beneficios sociales derivado del CGV (Fuente: Uriegas Acosta, et al.[1])

Es necesario para medir los beneficios, conocer la diferencia entre el costo generalizado de viaje de la situación sin proyecto, y la que se produce a causa del mismo. La diferencia entre ambos, nos daría el ahorro del costo.

[1] Uriegas Acosta, L. V.; Gálvez Caro, J.; Athos Cormace, D.; Delgado Martínez, C.; Fernández Tagle, N.; González Ringler, A.; Parra Guerra, M. E. *Evaluación social del aeropuerto Pichoy en el marco de la red aeroportuaria regional.* Pontificia Universidad Católica de Chile. Ministerio de Planificación y Cooperación. 1997.

También es preciso conocer la cantidad de pasajeros que se tienen con y sin el proyecto. Toda esta información se detalló en las tablas que se encuentran en anexos, siendo:

- La tabla A-8.1 corresponde a las alternativas de transporte que se tienen en la actualidad con sus respectivos precios para distintos destinos, más la opción del vuelo propuesto.
- La tabla A-8.2 divide a los pasajeros antes y después del proyecto, en porcentaje del total de viajeros, teniendo en cuenta la clasificación del motivo del viaje y de alternativa de transporte. En este caso, fue necesario estimar la mayoría de los valores colocados ya que no se disponía de tal información. Sólo se consideraron aquellas personas que cambiarían su transporte por el nuevo, ya que los otros no influyen en el proyecto.
- La tabla A-8.3 es aquella en la cual se estiman el valor monetario del tiempo de viaje de las personas que se ven afectadas por el proyecto.

Para cuantificar éste tiempo, se tuvo como regla general que el 50% de los pasajeros realizan el viaje por trabajo, y el porcentaje restante por otros motivos. En algunas alternativas de destinos, como ser la ruta hacia Punta Cana-República Dominicana, se estimó que un 95% de los pasajeros optan por este viaje por motivo de vacaciones. Estas pautas mencionadas se utilizaron para estimar que el tiempo del viajero vale un 85% del salario que percibe por hora trabajada, considerando en cambio para viajes de placer, un 35% del mismo. Se tuvo en cuenta el crecimiento del valor del tiempo, en un 3,5% anual.

- La tabla A-8.4 detalla el tiempo que lleva cada una de las alternativas de transporte para cada uno de los destinos, y la duración de viaje de las propuestas. En una de las columnas es posible ver la diferencia entre ambos, es decir, lo que cada viajero se ahorró por optar por el proyecto.

Para las estimaciones se tuvo en consideración otros vuelos dentro de nuestro país que tuvieran que recorrer las mismas distancias; y ya que dentro del tiempo se debe tener en cuenta lo que se tarda en las operaciones de embarque, rodaje y despegue, para los vuelos internacionales, se estudiaron viajes de las mismas particularidades.

- Desde la tabla A-8.5 a la A-8.14 se muestran los cálculos para la determinación del CGV para la situación con y sin proyecto para diez años de análisis, y el ahorro del costo realizando la diferencia entre ambos.

Los resultados obtenidos de los beneficios se muestran en la tabla 38 y 39.

Tabla 38. Beneficios generados por ahorro del CGV (Fuente: Elaboración propia).

Beneficios generados por ahorro de CGV								
Año	Beneficios	Ahorro CGV	Cantidad de viajes	Año	Beneficios		Ahorro CGV	Cantidad de viajes
1	$ 3.442.248,84	973,5	3.536	6	$	3.569.079,27	1009,4	3.536
2	$ 3.481.349,23	984,5	3.536	7	$	3.590.233,08	1015,3	3.536
3	$ 3.487.394,37	986,3	3.536	8	$	3.611.386,90	1021,3	3.536
4	$ 3.505.590,40	991,4	3.536	9	$	3.632.540,72	1027,3	3.536
5	$ 3.526.099,20	997,2	3.536	10	$	3.653.694,54	1033,3	3.536

Tabla 37. Beneficios generados por aumento de viajes (Fuente: Elaboración propia).

Año	Beneficios	Ahorro CGV	Cantidad de viajes generados
1	$ -	973,5	0
2	$ -	984,5	0
3	$ 384.639,09	986,3	390
4	$ 1.179.766,00	991,4	1.190
5	$ 2.134.008,00	997,2	2.140
6	$ 3.320.777,94	1009,4	3.290
7	$ 4.711.165,59	1015,3	4.640
8	$ 6.398.568,71	1021,3	6.265
9	$ 8.439.287,90	1027,3	8.215
10	$ 10.911.485,96	1033,3	10.560

8.2.5. Congestión aeroportuaria

La Administración Federal de la Aviación (FAA) desarrolló un método basado en teoría de colas, para estimar en función de la cantidad de operaciones, la demora promedio que afecta a los vuelos en un aeropuerto.

Las demoras que se perciben en los aeropuertos debido a la congestión aeroportuarias produce un aumento en el tiempo de viaje generando mayores costos operacionales relacionados con el combustible y el mantenimiento de las aeronaves, y el costo generado por aumento del tiempo de los pasajeros.

La propuesta que se presenta es la de ampliar la capacidad del aeropuerto, con la colocación de la calle de rodaje, y la plataforma de estacionamiento de aeronaves.

Para determinar las demoras producidas por congestionamiento, suponiendo que la mayoría se produce en tierra, antes del despegue, se estimó que el consumo del combustible es el 40% del consumo medio horario de los aviones en la situación de vuelo. Del mismo modo, se consideró los costos de mantenimiento.

El método de la FAA busca el beneficio que se genera por la disminución de la demora en la situación con proyecto.

Se busca la composición de la población de aviones que forman parte del aeropuerto, con la clasificación que aporta la FAA, esta es:

Las cinco categorías de aviones que utiliza el método de la FAA son:

A) Aviones a reacción comerciales, de largo alcance y/o capacidad superior a 150 pasajeros. Ejemplo: Boeing 747, 707, Douglas DC - 8 y DC - 10, Lockheed L1011.
B) Aviones a reacción comerciales de corto y mediano alcance y cuadri motores a hélice. Ejemplo: Boeing 727 y 737, Douglas DC - 9, Lockheed Hércules.

C) Turbohélices comerciales de dos motores (commuters) y jets ejecutivos. Ejemplo: Fokker F - 27, Avro, Beechcraft 99, Learjet, Cessna Citation.

D)Bimotores a hélice, con capacidades de menos de 10 pasajeros. Ejemplo: Beechcraft King Air, Piper Navajo, Cessna 402.

E)Monomotores. Ejemplo: Piper Cub, Cessna Series 100 y 200, Aeronca.

La población que compone el aeropuerto de Resistencia, es de clase A y clase B, en una proporción de 10% y 90% respectivamente. Luego se obtiene el número de operaciones por hora según la capacidad del aeródromo; ésta se busca considerando que la demora para ese nivel de operaciones es de 4 minutos, valor que la FAA juzga como moderado.

En los anexos, se adjuntan los ábacos utilizados para la determinación de la capacidad aeroportuaria. Se encuentra la figura A-8.1, la cual permitió determinar el porcentaje equivalente a las aeronaves de clase A, para así determinar con la figura A-8.3 la capacidad del aeropuerto. Se obtuvo un 32% de aviones clase A.

Luego de utilizar dicho ábaco, se procedió al uso de la figura A-8.2 para extraer de ella, un factor denominado en inglés como "exit rating" en función la longitud de la pista y el número de salidas desde la misma. Para la situación sin proyecto, y una longitud de pista igual a 2.770m = 9.087,9pies, y un número de salidas igual a 1 (sólo la que se encuentra actualmente) se obtuvo un resultado igual a 5; ahora para la situación con proyecto, con la misma longitud y con un número de salidas de 3 (una en cada cabezal y la existente), se alcanzó un valor de 3,8.

Finalmente, con la figura A-8.3, se logró una capacidad de 40 y 36 operaciones/hora para la situación con y sin proyecto respectivamente.

Demora media vs. Nivel de operación

Mediante el ábaco de la figura A-8.4 es posible obtener la tabla 40 y una gráfica como la que se ve en la figura 74, en la que se aprecia la disminución del tiempo de demora conforme aumenta la capacidad.

Tabla 40. Demora media vs. Nivel de operación (Fuente: Elaboración propia)

Sin proyecto	
Operaciones/hora	**Demoras (min)**
36	4
35	3,65
33	3,05
30	2,4
25	1,75
20	1,3
15	0,95

Con proyecto	
Operaciones/hora	**Demoras (min)**
40	4
38	3,25
36	2,8
35	2,6
33	2,25
30	1,9
25	1,45
20	1,05
15	0,8

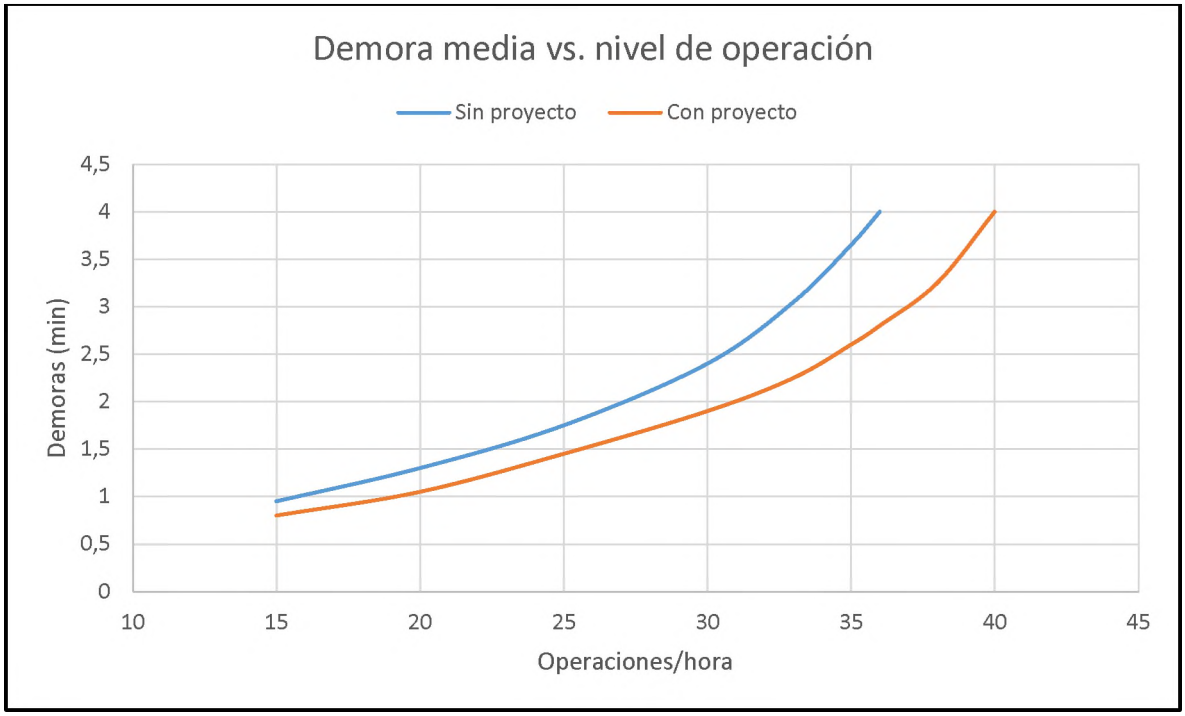


Figura 74. Demora media vs. Nivel de operación (Fuente: Elaboración propia).

Se detalla a continuación, cómo se logró obtener el beneficio por disminución de congestionamiento, enumerando las tablas que se realizaron y de adjuntaron en anexos:

- Tabla A-8.15: Vuelos desde el aeropuerto de Resistencia con sus respectivos destinos. En la misma es posible ver que se consideró que cada aeronave no se dirige completamente llena, teniendo en cuenta temporadas altas y bajas.

En los manuales de cada aeronave dispuesto por los fabricantes, se encuentra el número de plazas disponibles para los pasajeros. Se elaboró la tabla 41, para luego calcular la cantidad de vuelos que se deben agregar por año para cumplir con la demanda creciente anual, plasmada en la tabla 42. Se estimó una tasa de crecimiento anual para pasajeros del 20%, observando el crecimiento que se muestra en las estadísticas provisionadas por ANAC, desde el año 2009 al 2019.

Tabla 41. Capacidad por avión (Fuente: Elaboración propia).

Aviones	
Tipo	**Capacidad (n° de pasajeros)**
B 747-400	400
B 737-800	184
A 300-200	180
E190	106

Tabla 42. Plazas y vuelos demandados por año de proyecto (Fuente: Elaboración propia).

Año	Pasajeros /año	Plazas disponibles/ año	Plazas faltantes /año	Aumento de pasajeros /año	Vuelos agregados /año	Plazas agregadas /año	Vuelos agregados por día/año
1	502082	149686	-	-	-	-	-
2	602498	49270	-	100416	-	-	-
3	722998	-71230	71230	120500	390	71961,24	1,07
4	867598	-	144600	144600	800	147612,8	2,2
5	1041118	-	173520	173520	950	175290,2	2,6
6	1249342	-	208224	208224	1150	212193,4	3,2
7	1499210	-	249868	249868	1350	249096,6	3,7
8	1799052	-	299842	299842	1625	299838,5	4,5
9	2158863	-	359810	359810	1950	359806,2	5,3
10	2590636	-	431773	431773	2345	432690,02	6,4

- Tabla A-8.16: se la realizó para plasmar el ahorro en horas/año producido por disminución de la demora a costa de una renovación en el aeropuerto para lograr un aumento en su capacidad. Los tiempos de congestión colocados en la tabla, se obtuvieron considerando que dentro de la hora más demandada del día, se tienen 2 vuelos para los primeros 5 años de proyecto, aumentando a medida que pasa el tiempo.
- Tabla A-8.17: corresponde a los costos de operación por combustible y mantenimiento. La tabla, con los coeficientes y consumos de cada avión se obtuvieron del proyecto de evaluación de los autores Delpiano Z, et al[2]; se procedió una vez obtenidos los coeficientes, a la actualización de los impuestos, y precios de los materiales.
- Tabla A-8.18: detalla los costos generados por demora. Se estiman como un porcentaje de los costos operacionales considerando, como se describió al principio del ítem, que el consumo del combustible es el 40% del consumo medio horario de los aviones en la situación de vuelo.
- Tabla A-8.19: corresponde al costo por pasajero considerando el valor del tiempo demorado y el costo obtenido de la tabla A-8.18.
- Tabla A-8.20: Se obtienen finalmente los beneficios generados por ahorro del tiempo de demora de los pasajeros.

Estos beneficios junto con los obtenidos por el ahorro del tiempo generalizado de viaje, son colocados con los costos, en el "flujo de beneficios sociales netos" durante un tiempo de evaluación de 10 años.

[2] Delpiano, P. Z.; Duràn, R. M.; González, J. M.; Gómez, P. S.; Servellón, M. N.; Villar, C. R.; Villablanca, M. V. *Sistema aeroportuario de Santiago*. Santiago, Chile. 1983.

Los indicadores de rentabilidad dieron un resultado positivo desde el punto de vista de conveniencia para la aplicación del proyecto. Resultado una TIR de 15%, superior a la tasa de descuento social del 12%, y un $VAN_{12\%}$ de aproximadamente $ 203.509.194

El flujo es posible ver en la Tabla A-8.21, con los resultados de los indicadores.

CAPÍTULO 9
Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

El anteproyecto de acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia, ubicado en la provincia del Chaco, surgió de la necesidad de aumentar la demanda de pasajeros que optan por esta alternativa del transporte, y así aprovechar la potencialidad de las instalaciones existentes, hacer valer la ubicación ventajosa de la ciudad con respecto a nuestro país.

En la actualidad, el aeropuerto presta un servicio de cabotaje y alternativa para aterrizajes técnicos en vuelos internacionales, con dos únicos destinos, Buenos Aires y Córdoba. En la situación con proyecto se pretende aumentar las salidas diarias, sin producir congestionamiento en la plataforma de estacionamiento de la terminal y la pista de aterrizaje; por ello, se plantea junto con el itinerario de nuevas rutas aéreas, la construcción de una calle de rodaje paralela a la pista principal, y un estacionamiento permanente de aviones comerciales.

Con la realización del anteproyecto, se intensificaría el tráfico dentro del aeropuerto, permitiendo crecer económicamente a la provincia dentro de la región, aumentando el turismo, el área comercial, con nuevos puestos de trabajo, conexión de Resistencia con otras ciudades del país, entre otros beneficios más que hacen atractivo invertir en el anteproyecto.

9.2. Recomendaciones

Las recomendaciones que surgen son las siguientes:

- De aumentar la demanda de vuelos de manera imprevista, es posible plantear una calle de salida rápida de forma similar a la que se encuentra en la actualidad, la cual permitiría salir a ciertas aeronaves que aterrizan desde el cabezal 21, logrando despejar la pista principal de pronta manera.
- Si el costo de construcción es elevado para la realización del acondicionamiento en una sola etapa, es posible realizarla en tres tramos. La primera de ellas corresponde a la calle de rodaje hasta la calle de salida rápida existente desde el cabezal 21, incluyendo la construcción de la plataforma de estacionamiento. En este caso, los aviones que aterricen desde ese mismo extremo deberán realizar un giro como lo realizan en este momento, en la plataforma de viraje ubicado en el cabezal 3. El despeje rápido solo se permitiría a aquellas aeronaves que aterricen desde este último extremo. La segunda etapa corresponde a la construcción del tramo de la calle de rodaje restante, completando así como se indica en el anteproyecto; y por última etapa, se encuentra la compra y colocación de mangas para la entrada y salida de los pasajeros a la aeronave desde la plataforma, o de manera inversa.

- De disponer los planos del edificio correspondiente a la terminal, plantear de manera más acertada la colocación de mangas, ya que la misma se realizó conociendo sólo el exterior, con la instalación de rampas.
- Es posible concretarse un estudio más exhaustivo en relación al análisis hidrológico-hidráulico del predio, considerando la retención temporaria del agua dentro de las lagunas que se formaron por préstamos de suelo, y la acumulación también temporaria, que va captando los canales que se encuentran en el aeropuerto. Este estudio permitiría disminuir el caudal de diseño obtenido en el anteproyecto, y así reducir las secciones planteadas.

BIBLIOGRAFÍA

ANAC. *Diseño de aeródromos. Parte 154.* Primera edición. 2016.

Carciente, Jacob. *Carreteras, estudio y proyecto.* Ediciones Vega S.R.L. 1985.

Comisión Permanente del Asfalto. *Decimoctava reunión anual.* 1973.

Delgado Egoávil, Fabiola A.; Quispe Villaverde, Candy. *Diseño del pavimento de un aeropuerto.* Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. 2012.

Delpiano, P. Z.; Duràn, R. M.; González, J. M.; Gómez, P. S.; Servellón, M. N.; Villar, C. R.; Villablanca, M. V. *Sistema aeroportuario de Santiago.* Santiago, Chile. 1983.

FAA. *Circular de Asesoramiento. AC 150/5320-6F. Airport pavement design and evaluation.* U.S. Departament of Transportation Federal Aviation Administration. 2016.

FAA. *Circular de Asesoramiento. AC 150/5335-5C. Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength - PCN.* U.S. Departament of Transportation Federal Aviation Administration. 2014.

FAA. *Circular de Asesoramiento. AC 150/5370-10H. Standard Specifications for Construction of Airports.* U.S. Departament of Transportation Federal Aviation Administration. 2018.

FAA. *Circular de Asesoramiento. AC 150/5060-1A. Airport Capacity Criteria used in preparing the national airport plan.* U.S. Departament of Transportation Federal Aviation Administration. 1968.

Garcìa Chavez, Laura. *Análisis de capacidad de la plataforma de estacionamientos del aeropuerto Arturo Merino Benìtez.* Universitat Autònoma de Barcelona; Escola d'Enginyeria. 2016.

García Cruzado, Marcos. *Ingeniería Aeroportuaria.* Segunda Edición. Aula Documental de Investigación. Madrid. 2000.

García Saldivar, Gabriela. *Diseño de pavimentos para aeropistas.* Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de México. Ciudad Universitaria, México. 2014.

IGN. *Modelo Digital de Elevación. Carta 2760-29-2-d.* Dirección de geodesia. 2016.

IGN. *Mapas provinciales. Chaco.* Dirección de geodesia. 2015.

OACI. *Manual de diseño de aeródromos. Parte 1. Pistas.* Tercera edición. 2006.

OACI. *Manual de diseño de aeródromos. Parte 2. Calle de rodaje, plataformas y apartaderos de espera.* Cuarta edición. 2005.

OACI. *Manual de diseño de aeródromos. Parte 3. Pavimentos.* Segunda edición. 1983.

OACI. *Aeródromos. Anexo 14.* Cuarta edición. 2013.

Pilar, J.V.; Ruberto A. R.; Depettris, C. A.; Gabazza, S. E.; Kutnich, E. J. *Actualización y análisis de las curvas IDF en el Área Metropolitana del Gran Resistencia [AMGR].* 2005.

Popolizio, Eliseo. *Fotointerpretación aplicada al estudio de la cuenca del Rio Negro. Provincia del Chaco. Cartografía.* Facultad de Humanidades, Facultad de Ingeniería, UNNE. Centro de Geociencias Aplicadas. Hoja 6950-5590. 1978.

Sotelo, Rubén R. *Economía y evaluación de proyectos.* Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste. 2009.

Uriegas Acosta, L. V.; Gálvez Caro, J.; Athos Cormace, D.; Delgado Martínez, C.; Fernández Tagle, N.; González Ringler, A.; Parra Guerra, M. E. *Evaluación social del aeropuerto Pichoy en el marco de la red aeroportuaria regional.* Pontificia Universidad Católica de Chile. Ministerio de Planificación y Cooperación. 1997.

Ven Te Chow; Maidment, David R. y Mays, Larry W. *Hidrología Aplicada.* Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A., Bogotá Colombia. 1994.

Viessman J. W.; Lewis G. L. *Introduction to hydrology,* first edition. Harpercollins College Div. 1989.

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

2019

ANEXOS Y PLANOS

TRABAJO FINAL

ACONDICIONAMIENTO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA, CHACO.

AUTORAS:

Coronel Riveros, Ma. Fernanda
L.U. N° 14.685

Sotelo, Celeste
L.U. N° 16.150

TRABAJO FINAL

ACONDICIONAMIENTO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE RESISTENCIA, CHACO.

Tutor
Ing. Altamirano, Tulio

Asesor
Ing. Biain, Rolando

Orientación
Estudio de Proyectos

A Cargo
Ing. Ruberto, Alejandro
Ing. Depettris Carlos Alberto

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo. *Capítulo 4*

Serie de datos de viento 2014 – 2018 139
Frecuencia del viento 195

Anexo. *Capítulo 5*

Clasificación H.R.B. 196
Resumen de la clasificación H.R.B. 198
Proctor – calicata n° 1. 199
Proctor – calicata n° 2. 200
Proctor – calicata helipuerto 201
Valor soporte – calicata n° 1. 202
Valor soporte – calicata n° 2. 203
Valor soporte – calicata helipuerto. 204
Informe del FAARfield – calle de rodaje. 205
Informe del FAARfield – márgenes 207

Anexo. *Capítulo 7*

Informe AFMULTI 209
Hietogramas de diseño de las sub - cuencas. 212
Coeficiente de escorrentía de las sub - cuencas. 222
Nomograma N° 1 – control de entrada 224
Tirante crítico para caudal de diseño 225
Nomograma N° 2 – control de salida. 226
Alcantarilla para plataforma - ULMA. 227

Anexo. *Capítulo 8*

Jornal básico según UOCRA. 228
Coeficiente de mano de obra. 229
Transporte de materiales. 230
Precio de materiales al pie de obra. 234
Costo de equipos 235
Análisis de precios. 236

Tabla A-8.1. 249
Tabla A-8.2 250
Tabla A-8.3. 251
Tabla A-8.4. 252
Tabla A-8.5 a A-8.14. 253
Tabla A-8.15. 273
Tabla A-8.16. 274
Tabla A-8.17 275
Tabla A-8.18. 277
Tabla A-8.19. 278
Tabla A-8.20 279
Figura A-8.1. 280
Figura A-8.2. 281
Figura A-8.3. 282
Figura A-8.4. 283

Tabla A-4.1. Datos de direccion e intensidad de viento de la estación meteorológica SIS (Fuente: Servicio Meteorológico Nacional).																
Hora local	0		**3**		**6**		**9**		**12**		**15**		**18**		**21**	
Dia	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**	**Direc.**	**Intens. km/h**
01/01/2014	CALMA	0	CALMA	0	NNE	7	N	11	NE	6	NE	17	NE	9	NNE	11
02/01/2014	NE	13	NE	9	N	7	NNW	15	NNW	17	NW	6	S	22	SE	33
03/01/2014	E	9	E	6	CALMA	0	SSW	7	SSE	6	S	4	S	9	S	4
04/01/2014	S	4	SSW	7	CALMA	0	SE	7	SE	13	SE	7	ESE	11	ESE	9
05/01/2014	ESE	4	CALMA	0	CALMA	0	E	11	ENE	6	ENE	11	ENE	9	SE	7
06/01/2014	E	9	NE	9	NE	9	NNE	19	N	20	N	17	NE	9	ENE	4
07/01/2014	NE	4	NNE	7	NE	11	NNE	17	N	22	NNE	11	NE	17	NE	6
08/01/2014	S	57	E	15	NE	9	N	9	N	9	W	2	SE	4	SE	2
09/01/2014	CALMA	0	NE	4	NE	2	ENE	9	NNE	11	NNE	13	N	17	NE	6
10/01/2014	E	6	NNE	11	ENE	6	N	17	N	20	NNW	17	NNE	9	ENE	7
11/01/2014	E	6	N	7	SE	4	SSW	13	ESE	9	ENE	2	SSW	6	CALMA	0
12/01/2014	S	4	CALMA	0	SW	4	S	6	S	7	S	4	SSE	4	SE	7
13/01/2014	CALMA	0	SW	7	CALMA	0	ESE	9	S	4	NE	9	SW	6	SSE	4
14/01/2014	CALMA	0	CALMA	0	ESE	2	NE	6	ENE	6	NW	4	S	6	CALMA	0
15/01/2014	NE	2	SW	4	SE	4	NE	2	SW	9	SW	13	S	4	CALMA	0
16/01/2014	SE	4	E	6	CALMA	0	NE	6	SW	2	W	2	W	4	E	2
17/01/2014	ENE	6	E	7	NE	9	NE	19	N	15	NNE	7	E	9	E	6
18/01/2014	E	9	E	7	NE	7	N	9	NNE	15	NE	15	E	13	E	7
19/01/2014	NNE	7	NE	9	E	4	NE	11	NE	11	NNE	11	SSW	11	CALMA	0
20/01/2014	NE	2	CALMA	0	NE	4	N	9	N	15	N	22	NE	15	ENE	7
21/01/2014	NE	15	NNE	11	NNE	9	N	20	N	30	NNE	26	NNE	17	E	4
22/01/2014	NE	9	NNE	7	NE	7	N	22	NNE	20	NE	22	NE	19	ENE	9
23/01/2014	NE	17	N	17	NE	9	N	26	N	28	NE	30	NE	37	NE	9
24/01/2014	NNE	15	NNE	11	NNE	13	NNE	15	N	13	NW	7	N	6	SSE	9
25/01/2014	S	9	SSE	7	S	11	SSE	15	SE	15	SSE	7	SSE	17	S	6
26/01/2014	SE	7	SE	11	S	4	SE	9	S	6	ESE	2	S	6	SE	7
27/01/2014	CALMA	0	CALMA	0	NNW	4	N	7	NNW	11	NNE	26	NW	9	NE	4
28/01/2014	NE	7	NE	7	NE	9	N	19	N	26	N	24	N	15	SW	9

29/01/2014	SSE	9	E	4	NNE	6	SSW	6	WNW	11	SSE	4	SSW	4	SE	2
30/01/2014	CALMA	0	SW	6	CALMA	0	NNE	13	NNW	17	N	17	W	20	SW	9
31/01/2014	E	13	ENE	4	NE	7	NNW	19	N	19	NW	11	CALMA	0	NE	7
01/02/2014	NE	9	NNE	11	NNE	9	N	19	N	24	NW	26	NNE	24	NE	9
02/02/2014	NE	7	NE	11	NNE	13	N	20	NNW	22	N	30	N	24	ENE	6
03/02/2014	NNE	4	NE	11	NE	7	N	20	N	19	NNE	19	NE	15	ENE	7
04/02/2014	ENE	7	NNE	13	NNE	9	N	20	NNW	17	N	28	N	19	S	2
05/02/2014	ENE	6	NE	17	NE	11	N	22	NNE	28	NNE	31	NNE	22	ENE	11
06/02/2014	NE	7	NE	9	NE	11	N	17	N	15	NNE	15	NE	17	NE	7
07/02/2014	ENE	9	NE	9	NNE	6	N	7	N	20	N	24	N	22	NE	7
08/02/2014	ENE	9	NE	11	N	9	NNW	15	N	24	N	24	N	28	NNE	4
09/02/2014	NE	6	NNE	9	NNE	7	NW	17	NW	15	N	19	NE	19	ENE	6
10/02/2014	ENE	9	E	9	NNE	13	N	22	NW	15	NE	4	ENE	11	SSE	6
11/02/2014	SE	11	E	9	NW	7	N	7	NW	13	NNE	15	N	11	SW	7
12/02/2014	S	11	SE	9	SW	17	SSE	4	ESE	13	ESE	19	SE	4	SE	4
13/02/2014	WNW	9	NW	7	SW	4	N	2	NW	2	SSW	17	S	13	SSE	15
14/02/2014	SSE	9	SE	19	S	7	SE	13	SE	28	SE	17	ESE	20	SE	17
15/02/2014	SE	15	SE	17	SE	22	SE	19	SE	13	E	9	SE	11	CALMA	0
16/02/2014	CALMA	0	SE	6	SE	9	E	20	E	9	ENE	15	E	9	SE	11
17/02/2014	SSE	6	SE	15	E	13	E	11	NNE	11	S	6	E	13	ESE	13
18/02/2014	SE	11	SE	9	E	13	ENE	11	NE	20	NNE	6	SE	4	SE	4
19/02/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SW	4	SSW	13	SSW	13	E	9	NE	13
20/02/2014	SW	7	SW	4	SSE	2	ESE	4	S	2	SE	2	ENE	4	CALMA	0
21/02/2014	CALMA	0	CALMA	0	SW	4	SE	6	SE	7	SE	4	SE	2	S	6
22/02/2014	S	2	SE	7	CALMA	0	ESE	9	N	6	NW	7	SSW	19	ESE	7
23/02/2014	NE	4	SW	7	CALMA	0	SSW	7	SE	2	SW	6	S	6	SSE	6
24/02/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	9	E	7	SE	7	SE	9	SE	7
25/02/2014	SE	13	NE	7	SSW	4	ENE	20	ESE	7	SSE	9	SSE	6	SE	24
26/02/2014	SE	11	SE	9	SE	11	S	7	S	11	SSW	24	S	11	SSW	11
27/02/2014	SSW	11	SW	13	SSW	9	S	4	SSW	4	SSW	7	S	9	SSW	4
28/02/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ENE	4	SSW	4	S	7	S	6	CALMA	0
01/03/2014	SE	2	SE	4	CALMA	0	ESE	7	ENE	7	E	7	SSE	6	SE	7
02/03/2014	SE	4	SE	11	S	2	ESE	7	ESE	13	SE	6	S	6	S	7

03/03/2014	SW	7	SSW	9	W	17	SW	7	E	9	S	7	SE	6	CALMA	0
04/03/2014	CALMA	0	CALMA	0	N	4	NNE	9	W	9	CALMA	0	NW	7	SW	4
05/03/2014	SE	2	NW	6	NW	2	N	4	NE	2	ESE	2	CALMA	0	E	4
06/03/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NNW	6	E	9	ENE	6	SSE	2	CALMA	0
07/03/2014	CALMA	0	E	4	SSW	4	S	11	SE	4	SE	4	SE	4	CALMA	0
08/03/2014	CALMA	0	S	4	CALMA	0	SE	2	S	7	SE	13	SE	4	SE	6
09/03/2014	S	2	CALMA	0	E	6	E	9	NE	13	NE	9	ENE	6	E	4
10/03/2014	SE	11	NE	11	NW	9	SSW	15	SSW	11	SE	6	S	9	SSW	7
11/03/2014	S	6	SSW	2	W	2	SE	7	SE	9	SSW	4	SE	7	SE	4
12/03/2014	SE	4	CALMA	0	SE	6	E	7	E	9	E	9	ESE	9	SE	7
13/03/2014	ESE	11	ESE	15	E	9	NE	15	NNE	15	ENE	13	E	11	E	6
14/03/2014	E	7	E	9	NE	17	NE	19	N	20	N	24	NNE	17	S	15
15/03/2014	E	7	SW	13	W	6	S	6	S	2	SE	9	SE	7	SE	7
16/03/2014	ESE	7	ENE	4	NE	20	ESE	6	NNE	22	WNW	15	W	13	SE	4
17/03/2014	E	2	S	6	S	2	E	4	E	2	S	7	SE	15	ESE	7
18/03/2014	NE	17	E	15	E	9	NE	6	NE	6	ENE	17	SE	11	SE	7
19/03/2014	SE	7	SE	4	SSE	11	SE	4	S	2	S	7	S	9	SSE	11
20/03/2014	SSW	9	SSW	13	SSE	2	SSW	6	SW	17	SW	9	SSW	6	NE	4
21/03/2014	N	4	NW	9	NW	2	NW	2	W	4	CALMA	0	S	6	SSE	2
22/03/2014	SW	9	SE	9	SE	15	SE	13	SSE	13	SSE	4	SSE	4	SE	2
23/03/2014	SE	2	S	4	CALMA	0	E	7	NE	13	ESE	6	ESE	7	E	4
24/03/2014	CALMA	0	SSW	2	CALMA	0	ESE	9	NE	4	ENE	6	ENE	6	SE	4
25/03/2014	S	2	CALMA	0	CALMA	0	E	2	E	9	CALMA	0	S	6	W	4
26/03/2014	S	2	SW	7	SSW	4	S	2	CALMA	0	SSW	4	SSW	6	SE	4
27/03/2014	CALMA	0	SE	4	CALMA	0	E	6	NE	7	ENE	9	E	11	E	6
28/03/2014	CALMA	0	SE	4	E	7	E	7	NE	2	S	4	E	4	ESE	9
29/03/2014	E	11	E	11	E	11	ENE	7	E	6	ESE	7	NE	13	NE	11
30/03/2014	NE	15	E	6	NE	13	NNE	9	N	17	NNE	11	CALMA	0	CALMA	0
31/03/2014	SE	4	S	4	S	4	SE	13	SE	2	SE	4	S	6	SSW	6
01/04/2014	SSE	2	CALMA	0	CALMA	0	SE	7	SSE	2	SE	6	SE	7	SE	2
02/04/2014	SE	7	CALMA	0	SE	6	ESE	11	ENE	9	E	11	E	11	ESE	6
03/04/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	11	E	9	NE	11	NE	9	E	7
04/04/2014	E	9	E	4	E	7	NE	9	NNE	20	NNE	11	E	7	E	6

05/04/2014	E	6	E	7	E	9	NE	15	NNE	17	NNE	20	NE	13	E	9
06/04/2014	E	7	E	9	NE	6	NE	15	NE	20	N	15	NE	15	ENE	9
07/04/2014	E	7	NE	7	NE	13	NE	17	N	20	NNE	26	NE	17	NE	11
08/04/2014	NNE	15	NNE	4	NE	13	N	13	NNW	26	N	13	W	28	S	2
09/04/2014	S	4	SSE	4	SSE	9	SE	11	ESE	19	SSE	11	ESE	13	SSE	4
10/04/2014	SE	13	ESE	7	ESE	11	E	9	NE	13	NNE	4	CALMA	0	S	2
11/04/2014	SE	7	S	6	S	6	SE	6	E	11	ENE	4	WSW	6	SSW	9
12/04/2014	W	13	W	13	SW	9	SW	19	SSW	15	SSW	24	S	4	S	9
13/04/2014	SSW	9	SSE	13	SE	11	SW	20	SSW	24	SSW	17	S	7	CALMA	0
14/04/2014	SSE	2	CALMA	0	CALMA	0	ESE	6	E	11	NE	9	S	6	CALMA	0
15/04/2014	SE	4	CALMA	0	SE	4	ESE	6	ENE	9	ESE	11	ENE	7	ENE	4
16/04/2014	E	7	E	4	E	6	NE	7	N	11	NNE	11	E	9	E	9
17/04/2014	E	7	NE	4	SW	4	SE	7	E	4	ESE	13	ESE	13	E	4
18/04/2014	N	6	S	4	S	4	SE	6	SE	7	E	7	E	4	ENE	6
19/04/2014	SE	2	SSW	4	CALMA	0	S	4	SE	13	SE	9	SE	11	SE	2
20/04/2014	CALMA	0	SE	6	S	4	SE	4	N	4	SSE	2	ESE	6	SE	9
21/04/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	4	SSW	4	S	7	S	2
22/04/2014	SSW	4	S	2	S	2	SE	11	SSE	4	SSE	6	SSE	6	SSE	4
23/04/2014	SSE	2	SE	6	CALMA	0	SE	13	ESE	6	SE	4	SE	7	SE	4
24/04/2014	SE	6	SE	2	CALMA	0	SE	6	SSE	11	SSE	11	SSE	2	CALMA	0
25/04/2014	CALMA	0	SSW	6	SE	2	SE	6	E	13	ESE	9	ESE	6	SE	4
26/04/2014	CALMA	0	SE	6	SE	2	ESE	11	ESE	9	SE	4	E	6	SE	4
27/04/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	7	ENE	11	ENE	11	E	7	ENE	7
28/04/2014	E	4	NE	11	NE	6	WSW	4	NE	11	E	13	ESE	11	ENE	9
29/04/2014	ENE	11	E	4	SE	6	E	13	E	6	SE	11	SE	9	SE	7
30/04/2014	ESE	17	SW	6	SE	7	SE	13	SSW	7	S	11	SSW	7	WSW	4
01/05/2014	W	7	WSW	7	SW	6	SSW	11	ESE	2	NE	2	NE	6	CALMA	0
02/05/2014	E	6	NE	4	E	6	ENE	11	NE	13	E	15	ENE	11	E	2
03/05/2014	ENE	4	E	6	E	6	NE	13	NNE	17	NNE	15	ENE	4	NE	6
04/05/2014	NE	9	NE	11	NNE	11	SE	6	NW	17	ENE	6	ENE	6	NNE	7
05/05/2014	CALMA	0	CALMA	0	SE	6	SE	6	E	9	E	6	SE	2	CALMA	0
06/05/2014	CALMA	0	S	4	CALMA	0	SE	2	E	2	CALMA	0	CALMA	0	SSE	2
07/05/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	SSW	4	S	2	SSE	4	CALMA	0

08/05/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SSE	2	SE	2	SSW	9	S	2	S	4
09/05/2014	S	4	CALMA	0	SE	4	SSE	6	SSE	2	SSE	4	SE	6	SE	6
10/05/2014	SSE	2	SSE	2	SSE	4	SE	4	ENE	17	ENE	11	E	6	ESE	7
11/05/2014	CALMA	0	SE	4	E	7	ENE	7	NE	9	NW	11	CALMA	0	E	6
12/05/2014	E	7	SE	4	E	6	NE	7	NE	2	CALMA	0	CALMA	0	S	2
13/05/2014	CALMA	0	CALMA	0	SSE	4	ESE	6	ESE	6	ESE	4	SE	4	CALMA	0
14/05/2014	E	4	E	6	NE	6	ENE	6	NE	7	E	13	E	6	ENE	6
15/05/2014	NE	6	E	4	ENE	6	SE	2	CALMA	0	SE	4	CALMA	0	E	4
16/05/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	4	S	2	NE	15	ENE	6	E	4
17/05/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	7	S	2	CALMA	0	CALMA	0
18/05/2014	SSE	2	S	2	ESE	9	SSE	7	S	4	SE	6	SE	4	CALMA	0
19/05/2014	SE	2	SE	7	CALMA	0	ESE	7	E	7	ENE	7	E	6	S	2
20/05/2014	SE	2	SE	2	SE	6	NE	9	E	11	E	13	ENE	6	ENE	7
21/05/2014	ENE	7	ENE	11	NE	19	NNE	11	NNW	17	NW	9	SSE	4	SSW	9
22/05/2014	SW	26	S	15	SSW	17	SSW	22	SSW	28	SSW	22	SSW	26	S	19
23/05/2014	S	15	SSW	11	SSW	15	S	13	S	15	S	15	S	7	CALMA	0
24/05/2014	CALMA	0	SW	6	SW	4	CALMA	0	SE	7	SE	4	SE	2	CALMA	0
25/05/2014	CALMA	0	ESE	4	SW	9	SSW	7	SSE	6	SSW	9	SSW	6	SSE	4
26/05/2014	WSW	7	W	6	W	4	W	4	SW	11	SW	7	CALMA	0	CALMA	0
27/05/2014	CALMA	0	N	4	CALMA	0	CALMA	0	ENE	7	ESE	4	E	6	E	4
28/05/2014	E	6	E	2	NE	6	ENE	6	E	15	NE	13	E	6	E	9
29/05/2014	E	9	ENE	7	ENE	7	ENE	11	NE	19	NE	19	ENE	9	ENE	9
30/05/2014	ENE	11	NE	15	NE	11	ENE	9	NE	26	ENE	15	E	7	ESE	9
31/05/2014	ESE	6	SE	4	SE	4	SW	7	SSW	19	SSW	15	SSW	7	SW	6
01/06/2014	SW	9	SW	9	SW	9	SW	9	SSE	4	SW	2	S	2	CALMA	0
02/06/2014	CALMA	0	ENE	4	CALMA	0	E	2	NE	13	NE	9	E	7	E	6
03/06/2014	NE	2	ENE	6	NE	9	ENE	11	NE	20	ENE	9	E	9	ENE	13
04/06/2014	ENE	11	NE	13	NE	15	NE	13	NNE	19	NE	9	ESE	4	S	4
05/06/2014	SSE	2	SSE	2	S	4	SSE	4	S	11	SSW	9	S	13	S	15
06/06/2014	S	11	S	6	SSE	6	SE	2	CALMA	0	SSW	6	SSE	4	SE	4
07/06/2014	W	4	S	4	CALMA	0	WNW	4	SSW	7	S	6	S	6	SSW	6
08/06/2014	SSE	4	SE	6	NW	6	SW	15	SSE	9	SE	7	ESE	4	E	4
09/06/2014	NE	2	CALMA	0	CALMA	0	SE	2	ESE	7	E	6	ESE	6	E	4

10/06/2014	E	7	CALMA	0	SE	6	CALMA	0	ENE	13	NE	13	E	7	E	9
11/06/2014	ENE	9	NE	9	NE	15	NNE	17	NNE	22	NNE	26	ENE	11	NE	20
12/06/2014	NE	22	NE	24	NE	24	NNE	24	NNE	44	N	22	N	7	NE	7
13/06/2014	SSW	2	S	24	S	13	S	19	S	17	S	19	S	9	S	15
14/06/2014	NE	9	S	11	SSE	4	SE	9	E	7	SSE	11	S	7	SE	7
15/06/2014	SE	9	E	9	ENE	6	NNE	4	N	4	NNE	6	NNE	4	NNE	9
16/06/2014	NW	2	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	W	9	S	9	SSE	11	SSE	4
17/06/2014	SE	7	CALMA	0	S	6	SSE	13	NE	13	E	2	SSE	9	SSE	6
18/06/2014	SE	7	SE	9	SE	15	SE	6	SE	17	SE	13	SE	7	S	4
19/06/2014	SE	6	SE	9	SE	6	E	13	ENE	7	ESE	11	SE	2	E	2
20/06/2014	ESE	6	E	6	ESE	7	ESE	6	E	7	ENE	11	ENE	6	ESE	6
21/06/2014	E	6	E	6	CALMA	0	ENE	7	E	7	E	11	E	9	E	9
22/06/2014	ENE	11	ENE	6	ENE	9	ENE	9	NE	17	NE	13	E	11	ENE	15
23/06/2014	E	9	E	19	E	9	NE	11	NE	13	NE	13	NE	6	ENE	4
24/06/2014	NE	6	SW	4	SW	2	SE	6	SE	11	SE	11	SSE	7	S	9
25/06/2014	S	9	SW	6	SSE	9	S	7	SSW	7	S	13	S	9	SSE	13
26/06/2014	SSE	13	S	9	SSE	15	S	9	S	15	S	19	S	17	S	15
27/06/2014	S	13	S	11	S	13	S	13	SSW	11	S	15	SSW	19	S	17
28/06/2014	S	15	S	11	S	7	SW	13	SW	20	SW	13	SW	15	SW	9
29/06/2014	SW	11	SW	4	WSW	9	SW	13	SSW	7	SW	15	WSW	7	CALMA	0
30/06/2014	CALMA	0	S	2	CALMA	0	N	2	E	4	NNE	7	NE	4	E	7
01/07/2014	ENE	6	NE	6	NE	6	E	7	E	15	E	9	E	7	E	11
02/07/2014	E	6	SE	7	SE	7	E	7	E	11	E	13	E	6	ENE	4
03/07/2014	CALMA	0	NE	4	S	4	S	4	SSE	9	S	7	S	4	S	7
04/07/2014	SSW	2	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ENE	4	N	15	NE	7	ENE	7
05/07/2014	NE	24	NE	35	N	22	N	28	WNW	17	SW	17	SSW	13	SW	19
06/07/2014	SSW	17	SSW	11	SW	15	SW	7	SSW	17	S	7	ESE	4	SW	7
07/07/2014	CALMA	0	SW	2	CALMA	0	NE	2	ENE	7	ENE	7	ESE	6	CALMA	0
08/07/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	2	ESE	15	SE	9	CALMA	0	S	2
09/07/2014	SE	4	S	2	CALMA	0	S	2	S	6	S	9	S	7	S	6
10/07/2014	SW	6	SSW	4	SSW	4	S	6	SSW	9	SSE	9	S	7	ESE	9
11/07/2014	ESE	7	ESE	7	ESE	6	E	6	ENE	11	ENE	11	ENE	7	ENE	9
12/07/2014	ENE	6	ENE	6	ENE	11	E	11	NE	13	NE	13	E	7	ENE	7

13/07/2014	NE	6	ENE	2	NE	6	NE	11	NNE	17	NNE	11	NE	9	ENE	6
14/07/2014	NE	9	NE	9	NE	11	NE	13	NE	20	NE	20	ENE	15	ENE	15
15/07/2014	NE	11	NE	17	NE	15	NE	15	NNE	20	NNE	15	E	9	NE	4
16/07/2014	NE	6	CALMA	0	CALMA	0	SE	2	E	7	SE	6	E	7	E	9
17/07/2014	S	4	S	7	ESE	2	SW	15	SW	19	SW	22	SSW	24	S	7
18/07/2014	SW	11	SW	7	SW	7	SW	4	E	2	S	4	CALMA	0	CALMA	0
19/07/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	N	7	ENE	7	NE	6	ENE	4
20/07/2014	NE	4	CALMA	0	E	7	NE	9	NE	17	ENE	11	ENE	11	ENE	6
21/07/2014	NE	11	NE	11	ENE	11	NE	11	NNE	20	NE	19	ENE	15	NNE	7
22/07/2014	NE	6	NE	19	NNE	20	NNE	20	N	19	N	20	CALMA	0	CALMA	0
23/07/2014	SW	15	SW	17	SW	17	SSW	20	SW	24	SW	26	SSW	28	SSW	19
24/07/2014	SW	24	SSW	15	SW	19	SSW	19	SSW	19	SSW	17	S	6	SW	7
25/07/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	9	E	7	ENE	6	E	4
26/07/2014	ENE	4	CALMA	0	CALMA	0	E	2	SSE	11	SE	11	ESE	7	ESE	4
27/07/2014	ENE	4	SE	7	SE	7	SE	9	ESE	11	E	15	E	7	CALMA	0
28/07/2014	SE	6	E	6	E	7	E	11	E	11	E	9	ENE	13	ENE	7
29/07/2014	NE	7	NE	11	ENE	7	ENE	11	NNE	22	NE	19	ENE	9	E	4
30/07/2014	E	11	E	9	E	7	E	6	E	15	E	19	ENE	19	N	7
31/07/2014	NE	6	E	4	E	7	E	13	NNE	15	NE	9	ESE	13	ENE	11
01/08/2014	E	9	NE	7	NNE	7	NNE	9	N	17	NW	15	N	4	NE	7
02/08/2014	NE	6	NE	7	NE	9	N	17	NNW	41	N	30	N	17	NNE	13
03/08/2014	NNE	19	N	22	N	15	N	15	N	22	N	22	NNE	9	NE	7
04/08/2014	NE	4	S	26	S	19	S	15	SSE	31	S	17	S	9	SE	7
05/08/2014	SSE	4	SSE	6	SSE	4	E	13	E	15	E	17	E	9	E	9
06/08/2014	ENE	7	NE	9	NE	11	NNE	19	NNE	22	NNE	19	NE	17	NE	11
07/08/2014	ENE	6	S	20	S	22	S	17	S	19	S	9	S	15	S	2
08/08/2014	SW	9	S	7	CALMA	0	S	7	SE	11	SSE	9	SSE	9	SE	11
09/08/2014	SE	9	E	9	S	6	SE	6	E	7	NE	9	E	11	NE	17
10/08/2014	NNE	13	SW	4	E	6	NE	7	N	13	NNW	17	N	4	SE	7
11/08/2014	SE	11	SE	11	SSE	4	SSE	9	SE	7	S	11	S	11	S	11
12/08/2014	S	7	S	7	S	6	S	11	S	19	S	15	S	11	S	11
13/08/2014	S	9	SSE	6	SE	15	SSE	7	SE	17	SE	2	E	4	CALMA	0
14/08/2014	CALMA	0	CALMA	0	SE	6	E	7	NE	15	ENE	13	ESE	9	ENE	11

15/08/2014	E	9	E	7	E	9	ENE	13	NE	13	E	7	E	11	E	7
16/08/2014	ESE	2	SE	4	CALMA	0	ENE	7	NE	6	SE	9	ESE	7	SE	7
17/08/2014	SE	6	SE	4	CALMA	0	SE	4	SE	6	ENE	6	SE	2	SSE	4
18/08/2014	ESE	4	CALMA	0	SE	4	ENE	7	NE	11	E	2	E	7	ENE	6
19/08/2014	E	6	E	7	NE	7	NE	9	ENE	9	ESE	7	E	15	ENE	9
20/08/2014	ENE	11	NE	9	NE	9	NE	17	NE	24	NNE	17	ENE	13	NE	9
21/08/2014	ENE	11	NE	13	NE	11	NNE	13	NNE	17	N	15	ENE	13	E	11
22/08/2014	NE	13	E	4	E	7	ENE	6	NNE	17	NE	15	ENE	7	ENE	11
23/08/2014	ENE	7	NE	7	NE	13	NNE	15	N	19	N	35	N	22	NE	17
24/08/2014	NE	13	NE	7	NE	13	N	22	NW	28	WSW	22	SW	30	SW	28
25/08/2014	SW	13	SSW	15	SSW	13	SSW	17	SSW	19	SW	20	WSW	19	SW	2
26/08/2014	SW	13	SW	11	SW	7	SW	15	SW	17	SW	24	SW	19	SW	7
27/08/2014	SW	6	S	9	SE	4	ESE	15	ENE	11	ENE	9	E	7	ESE	7
28/08/2014	CALMA	0	SE	6	SE	4	E	13	E	9	SE	6	SE	9	ESE	7
29/08/2014	SSE	4	SSE	4	SE	4	ESE	4	NE	6	SE	7	E	9	E	4
30/08/2014	E	11	E	9	E	7	E	11	ENE	11	E	17	ENE	9	ENE	11
31/08/2014	S	6	SW	4	SW	7	S	17	SE	19	SE	28	ESE	9	SSE	6
01/09/2014	E	7	SE	6	ESE	7	E	19	E	20	E	13	E	17	E	19
02/09/2014	ESE	7	E	13	SW	41	SE	26	E	7	SE	9	ESE	9	ESE	19
03/09/2014	SE	7	S	7	SE	9	E	13	E	19	E	19	E	22	ESE	15
04/09/2014	E	19	E	15	SE	13	ESE	22	E	22	ENE	26	ENE	24	ENE	17
05/09/2014	ENE	19	ENE	19	NE	13	ENE	11	ESE	33	E	39	ENE	22	NE	22
06/09/2014	ENE	9	NE	15	NNE	24	SW	11	SW	17	S	24	S	15	S	7
07/09/2014	S	9	SE	15	S	4	SE	19	ENE	13	E	13	E	9	E	7
08/09/2014	E	6	ESE	2	CALMA	0	ENE	9	NE	15	ENE	15	ENE	17	ENE	15
09/09/2014	NE	17	NE	15	NNE	19	NNE	28	N	33	N	37	N	19	NE	17
10/09/2014	SW	30	SW	22	SW	22	S	19	SSE	20	SSE	15	SSE	17	S	11
11/09/2014	SSE	19	S	9	SSE	9	SE	11	SSE	13	S	9	SE	13	SE	17
12/09/2014	SE	9	ESE	6	SE	11	E	13	CALMA	0	NW	11	CALMA	0	SE	6
13/09/2014	SSW	6	S	6	SSE	7	SSE	7	ESE	9	SE	13	SSE	13	SSE	9
14/09/2014	SSE	9	SW	24	SE	6	SW	17	SW	20	SW	19	WSW	13	SW	9
15/09/2014	W	11	SW	22	SW	9	SW	19	SSW	26	S	15	S	7	SE	6
16/09/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ENE	7	E	11	ENE	9	E	9	E	9

17/09/2014	S	4	SE	7	ESE	11	E	11	E	13	SE	4	SE	9	SE	7
18/09/2014	SE	9	ESE	6	WNW	20	E	7	SE	4	ESE	7	ESE	4	NE	9
19/09/2014	CALMA	0	S	4	SW	7	SSE	4	S	4	SW	9	S	7	SE	7
20/09/2014	SW	6	SW	7	SW	7	SSW	13	S	17	S	11	S	13	SW	6
21/09/2014	SW	6	CALMA	0	CALMA	0	E	11	E	6	NE	11	E	13	E	11
22/09/2014	E	9	SW	2	SE	4	ENE	15	NE	20	NE	19	ENE	20	E	9
23/09/2014	SE	4	E	6	ENE	9	NNE	20	NNE	15	NE	9	E	7	SSW	11
24/09/2014	S	13	S	19	SE	9	SSE	17	SE	15	ESE	15	ESE	17	E	9
25/09/2014	E	9	E	4	ENE	7	NE	17	N	15	NNE	9	NE	6	ENE	4
26/09/2014	S	7	S	6	S	20	SSE	22	SE	20	SE	19	SE	24	SSE	11
27/09/2014	S	9	SE	11	SE	15	SE	13	SE	9	ESE	9	E	11	SE	11
28/09/2014	ESE	6	E	6	ENE	6	NE	11	NNE	22	N	11	SE	6	CALMA	0
29/09/2014	SE	7	SE	7	SE	7	SE	15	SE	19	ESE	11	SE	15	ESE	9
30/09/2014	ESE	9	SE	7	SE	6	SE	13	SSW	9	SSW	11	S	20	S	13
01/10/2014	SW	7	S	20	S	11	SSE	9	NE	4	SE	17	SE	19	SE	9
02/10/2014	SE	13	SE	7	SE	7	ESE	22	E	11	ESE	13	ESE	19	SE	17
03/10/2014	ESE	13	ESE	13	E	9	E	15	ESE	22	ENE	28	E	22	ESE	20
04/10/2014	E	11	E	15	E	15	ENE	26	ENE	26	ENE	20	ENE	28	ENE	17
05/10/2014	NE	15	SW	6	SE	13	E	13	ENE	24	NE	26	ENE	19	E	19
06/10/2014	E	4	SE	7	S	4	SE	11	ESE	13	ESE	7	E	9	ENE	6
07/10/2014	ENE	4	CALMA	0	E	9	ENE	11	ENE	13	ESE	11	ENE	11	E	7
08/10/2014	E	11	E	6	E	6	E	9	ESE	11	E	15	ENE	11	E	13
09/10/2014	NE	11	NE	9	NNE	13	NNE	20	N	31	N	30	NE	15	NE	9
10/10/2014	NE	11	SSW	28	SW	28	SSW	24	S	22	S	15	SSE	9	S	6
11/10/2014	S	13	S	9	SSE	11	SSE	6	SSE	9	SSE	7	SSE	7	ESE	9
12/10/2014	SW	6	S	2	SW	7	S	7	S	7	SW	15	S	6	S	4
13/10/2014	S	4	SE	2	SE	4	SE	11	SSE	4	S	9	SSE	2	CALMA	0
14/10/2014	CALMA	0	SE	4	SSE	2	SE	15	SE	11	SE	9	SE	11	ESE	15
15/10/2014	ESE	11	E	7	E	9	NE	17	ENE	17	NNE	17	E	15	E	9
16/10/2014	NE	15	NNE	15	NNE	15	N	22	NNW	33	SE	13	N	9	SSE	4
17/10/2014	ENE	9	E	9	SSW	6	NE	9	NNE	11	NW	17	ESE	9	SE	7
18/10/2014	E	15	E	26	ENE	24	W	13	N	9	NW	28	S	22	S	11
19/10/2014	SE	20	S	13	SSW	17	ESE	15	ESE	19	SE	11	SW	9	E	6

20/10/2014	S	4	S	6	SE	6	E	17	ESE	13	ESE	15	SE	13	SE	11
21/10/2014	ESE	11	E	9	ESE	7	E	20	E	13	E	15	E	20	E	7
22/10/2014	ESE	7	E	11	E	9	E	13	E	13	ESE	17	E	9	ESE	11
23/10/2014	E	9	E	4	E	7	NE	7	NE	6	E	9	E	11	E	6
24/10/2014	ESE	7	CALMA	0	CALMA	0	E	7	SSE	6	ESE	15	S	9	SSE	4
25/10/2014	SE	6	CALMA	0	S	2	SSE	4	SE	11	ESE	7	S	6	SSE	2
26/10/2014	SE	7	E	7	E	7	E	11	NE	9	ENE	9	E	4	ENE	11
27/10/2014	NE	13	NE	13	NE	9	NE	28	NNE	11	NNE	24	NNE	6	ENE	13
28/10/2014	NE	11	NE	11	NE	9	N	20	NNE	22	N	15	NE	13	NE	11
29/10/2014	NE	13	N	11	NNE	9	NNE	26	N	37	NE	33	NNE	11	NE	6
30/10/2014	NE	7	NE	9	S	9	ESE	19	ENE	20	NE	13	NE	7	E	2
31/10/2014	CALMA	0	SE	6	ESE	11	E	17	SE	17	SE	15	SE	15	ESE	15
01/11/2014	ESE	13	SE	11	SW	19	E	13	E	9	SSW	6	SE	9	SE	7
02/11/2014	CALMA	0	ESE	19	SE	7	N	2	E	15	ESE	4	SE	4	E	7
03/11/2014	E	6	E	6	NE	6	NNW	13	WNW	9	SW	20	SW	22	SW	15
04/11/2014	SW	20	SSW	15	SSW	17	S	15	SSE	9	S	20	S	15	S	4
05/11/2014	SSE	2	S	4	SSE	4	SE	24	SE	11	ESE	11	E	13	ESE	11
06/11/2014	S	2	CALMA	0	SE	4	ESE	4	NNE	11	NW	7	SE	7	SE	19
07/11/2014	SE	7	SE	13	WNW	17	NE	4	S	4	SE	7	SE	7	S	11
08/11/2014	S	4	ENE	4	CALMA	0	ENE	15	E	17	E	9	E	9	ESE	4
09/11/2014	SE	4	NW	4	CALMA	0	E	17	ENE	17	ENE	6	E	15	E	13
10/11/2014	E	6	SE	4	E	11	ENE	17	NE	26	NE	11	E	19	E	17
11/11/2014	ENE	11	NE	15	ENE	20	NNE	7	SE	7	NE	19	SE	6	E	4
12/11/2014	WSW	6	CALMA	0	SW	4	SE	7	SSW	9	S	17	S	15	S	13
13/11/2014	S	7	S	2	S	6	SSE	13	S	6	SW	17	SW	17	S	7
14/11/2014	SSW	9	SSW	4	SW	6	SE	9	SW	9	SSE	6	S	6	CALMA	0
15/11/2014	E	7	NE	4	CALMA	0	NE	9	E	9	E	2	E	7	ENE	6
16/11/2014	ESE	6	CALMA	0	CALMA	0	E	9	NE	7	ESE	9	ESE	13	ESE	11
17/11/2014	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	15	E	19	NE	9	NE	13	ENE	6
18/11/2014	E	9	CALMA	0	E	9	ENE	11	N	20	NNE	11	NE	15	NE	7
19/11/2014	NE	11	NE	6	E	4	NE	13	NE	17	NE	9	E	6	E	9
20/11/2014	E	6	CALMA	0	SW	7	SE	19	SE	9	CALMA	0	ENE	6	CALMA	0
21/11/2014	S	4	CALMA	0	CALMA	0	NW	20	SSW	30	S	4	SW	13	S	13

22/11/2014	SSW	7	SW	6	CALMA	0	ESE	7	SW	6	SE	7	SE	13	SE	4
23/11/2014	SE	6	SE	4	E	9	E	15	ENE	9	ENE	6	NE	15	ENE	7
24/11/2014	NE	7	NE	7	NE	7	NNE	20	NNE	19	NNE	13	N	15	NNE	9
25/11/2014	S	13	S	15	CALMA	0	W	11	SSW	11	S	9	S	9	SE	6
26/11/2014	SSW	6	SW	4	S	6	SE	6	S	11	NE	6	S	9	SSW	4
27/11/2014	SSE	4	S	4	S	4	SE	9	S	6	E	7	SE	2	CALMA	0
28/11/2014	SSE	4	SE	9	SE	2	E	11	ENE	15	ENE	6	NE	6	E	7
29/11/2014	ENE	7	NE	6	NE	6	NE	19	N	26	NNE	35	NE	35	NE	13
30/11/2014	NE	13	NE	19	NNE	19	N	22	SW	26	SW	30	SSW	20	S	20
01/12/2014	SW	20	SW	17	SW	19	SSW	13	SSW	15	SW	20	SSW	15	SSW	11
02/12/2014	SW	17	SW	15	SW	11	SSW	13	SW	19	SW	19	S	4	CALMA	0
03/12/2014	CALMA	0	W	4	CALMA	0	S	4	W	4	E	2	SSE	2	SE	6
04/12/2014	CALMA	0	E	6	E	4	E	11	E	9	E	6	ESE	11	SE	6
05/12/2014	SE	7	SE	2	CALMA	0	E	13	ENE	11	E	11	ENE	13	ENE	6
06/12/2014	ENE	7	E	7	ENE	9	NE	20	NNE	20	N	4	ENE	22	NE	11
07/12/2014	ENE	13	NE	11	ENE	13	NNE	24	NNW	24	NE	7	ENE	6	E	11
08/12/2014	ENE	4	E	11	NNE	9	NNE	20	NW	15	ENE	17	SE	9	SE	4
09/12/2014	E	4	NE	6	NE	6	NNE	19	N	17	NNE	11	NE	7	NE	7
10/12/2014	NE	11	NE	6	E	7	SE	20	SE	6	SW	9	SSW	13	SSW	11
11/12/2014	CALMA	0	S	7	SSW	6	SE	6	SSE	11	E	4	ENE	9	CALMA	0
12/12/2014	SE	6	SSW	7	SSE	6	SSE	4	S	7	ENE	4	NE	6	SE	9
13/12/2014	SSE	6	S	4	S	4	SE	7	E	11	NNE	7	SSE	9	SE	4
14/12/2014	SE	6	CALMA	0	SE	7	SE	15	SE	7	E	7	ESE	4	SE	9
15/12/2014	SE	9	ESE	15	ESE	13	E	17	NE	20	E	11	E	9	ESE	7
16/12/2014	ESE	13	E	11	ENE	13	SW	20	S	4	SE	9	S	11	SE	11
17/12/2014	SE	11	ESE	9	SSE	4	SW	9	SE	7	SE	7	SE	7	S	4
18/12/2014	SE	6	S	6	S	4	SSE	7	SSE	4	SE	7	SE	11	SSE	2
19/12/2014	ESE	4	S	2	CALMA	0	E	13	E	11	ENE	7	E	7	ENE	7
20/12/2014	E	7	ENE	7	NE	6	N	20	NNE	30	NE	26	N	20	NE	9
21/12/2014	ENE	13	S	7	S	9	SE	9	SSW	17	SSE	4	SSW	17	S	7
22/12/2014	S	9	S	6	S	6	S	4	S	17	SSE	13	S	11	S	4
23/12/2014	S	9	SSW	6	S	2	SSE	17	SE	13	SSE	6	SSE	7	CALMA	0
24/12/2014	CALMA	0	S	2	ESE	4	E	9	E	11	ENE	15	ENE	15	E	7

25/12/2014	E	9	E	4	NE	11	NE	24	NNW	17	N	9	E	13	ENE	6
26/12/2014	NE	6	E	6	ENE	7	N	19	NNE	19	N	17	NNE	19	NE	6
27/12/2014	NE	13	E	9	ESE	9	ENE	15	ENE	22	ESE	30	E	17	ENE	11
28/12/2014	SSE	13	ESE	13	ESE	13	SSE	17	ESE	13	NE	11	NNE	17	CALMA	0
29/12/2014	CALMA	0	ESE	7	NE	4	E	6	E	7	E	11	ENE	15	E	9
30/12/2014	NE	7	NE	6	N	9	SW	7	E	22	E	7	NNE	9	ESE	4
31/12/2014	ENE	4	CALMA	0	ESE	2	ENE	9	NE	9	NE	9	NE	2	ESE	2
01/01/2015	ENE	9	E	6	NNE	9	N	2	NW	17	S	20	SE	11	S	24
02/01/2015	S	7	S	6	S	11	S	6	SE	11	SE	11	SE	4	E	4
03/01/2015	CALMA	0	CALMA	0	SSW	6	SE	15	N	7	E	11	ENE	6	SE	6
04/01/2015	ESE	6	ESE	4	ENE	6	ENE	2	CALMA	0	SE	4	E	7	ENE	6
05/01/2015	E	6	E	6	E	6	ENE	9	NNE	15	NE	19	NNE	11	ENE	7
06/01/2015	NE	11	NE	9	NE	11	NNE	15	N	17	NNE	22	NNE	4	NE	6
07/01/2015	NE	11	NNE	11	NNE	15	S	22	SE	11	SE	2	S	7	ESE	9
08/01/2015	SSE	7	E	6	SSW	11	SE	9	E	11	E	17	NE	9	NE	9
09/01/2015	NE	6	E	6	NNE	7	NNE	11	NNW	15	NNW	7	NW	7	ENE	6
10/01/2015	ENE	7	NE	11	NE	9	N	19	NW	13	ESE	4	SE	17	ENE	13
11/01/2015	NE	15	NE	19	N	11	SE	4	S	22	S	6	NNE	6	S	9
12/01/2015	S	4	S	2	SE	2	ENE	9	ENE	13	NNE	4	SE	11	E	6
13/01/2015	NE	6	ENE	7	NNE	15	N	24	N	20	NNE	6	N	24	ENE	7
14/01/2015	SSE	6	NE	9	SW	20	SSW	9	ENE	13	ESE	6	SE	6	E	13
15/01/2015	SE	6	E	6	CALMA	0	ENE	6	NE	6	SE	6	SE	13	E	7
16/01/2015	SE	2	ESE	6	ESE	6	ENE	17	N	7	NNE	9	W	9	WNW	2
17/01/2015	SSW	4	CALMA	0	NNW	7	SW	13	SSW	9	SE	9	E	4	CALMA	0
18/01/2015	NE	6	N	6	CALMA	0	CALMA	0	NNE	6	N	11	N	9	NE	13
19/01/2015	NE	9	ENE	6	NE	4	NNE	13	N	19	NNE	13	E	9	ENE	6
20/01/2015	SE	4	S	11	SE	19	NW	9	SW	11	SSE	6	SSW	11	CALMA	0
21/01/2015	SW	9	S	7	SSW	6	SE	11	SE	6	SE	11	SE	9	SE	7
22/01/2015	SE	6	S	4	ESE	4	ESE	13	S	4	E	6	E	7	SE	6
23/01/2015	SSE	2	SSW	6	S	2	S	2	NE	6	SW	6	SE	4	SSE	6
24/01/2015	SE	4	CALMA	0	CALMA	0	E	9	N	7	WSW	11	SE	4	N	9
25/01/2015	W	7	CALMA	0	NE	9	NNW	15	NNW	4	ENE	9	NE	9	ENE	2
26/01/2015	NE	4	CALMA	0	NE	6	N	11	N	15	NE	13	NE	20	ENE	7

27/01/2015	NE	9	NE	11	NE	6	N	11	N	11	NNE	7	NE	13	NE	11
28/01/2015	NE	7	NE	9	NE	6	NE	17	NNW	6	NW	7	S	4	S	2
29/01/2015	CALMA	0	SW	4	S	7	S	9	SSE	9	SSW	13	SE	7	CALMA	0
30/01/2015	CALMA	0	SSW	4	SSW	4	SE	7	ESE	9	SE	13	SE	9	SE	9
31/01/2015	SE	4	CALMA	0	SE	2	SE	9	NE	6	SE	7	E	7	E	4
01/02/2015	E	2	E	2	CALMA	0	ESE	7	N	6	CALMA	0	ESE	9	E	6
02/02/2015	E	7	E	4	N	7	E	6	NE	11	NE	4	NE	7	E	6
03/02/2015	ESE	9	E	17	NE	4	NW	13	NE	4	NNE	15	ENE	9	E	9
04/02/2015	E	11	NE	4	SE	2	SSE	6	SE	6	E	11	E	9	E	4
05/02/2015	E	7	E	6	E	2	SE	4	SE	4	SSW	4	SE	4	SE	4
06/02/2015	SE	2	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	S	6	SE	7	SE	7	SE	4
07/02/2015	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	SE	13	SE	9	SE	9	SE	2	SSE	7
08/02/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NNE	9	E	4	ENE	6	E	4	CALMA	0
09/02/2015	CALMA	0	E	2	CALMA	0	E	6	E	11	E	4	ENE	4	E	11
10/02/2015	E	11	E	9	NE	13	N	13	S	9	S	11	SW	9	SW	7
11/02/2015	SSW	11	SW	11	SSW	7	SSW	9	S	6	S	6	S	4	SE	2
12/02/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NW	4	N	4	W	2	SSW	4	SE	7
13/02/2015	SE	4	S	2	S	4	SSE	9	NNE	13	ESE	9	SE	11	SE	7
14/02/2015	SE	6	CALMA	0	SE	4	SE	2	E	9	SE	7	E	9	NNE	7
15/02/2015	NE	7	CALMA	0	CALMA	0	ESE	6	ENE	13	E	6	E	9	SE	6
16/02/2015	ESE	7	ESE	4	ESE	7	ESE	9	NE	11	ESE	4	SE	11	SE	15
17/02/2015	SW	17	SSW	4	CALMA	0	ENE	4	SE	2	S	9	SE	9	ESE	15
18/02/2015	ESE	6	ENE	6	CALMA	0	ENE	9	NW	6	WNW	6	ENE	7	CALMA	0
19/02/2015	SW	28	ESE	11	SW	11	SSW	17	SSW	19	SW	15	SSW	7	S	11
20/02/2015	SSW	7	SW	11	SSW	11	ESE	4	SE	11	S	7	SE	7	SE	2
21/02/2015	SSE	6	S	4	CALMA	0	SE	4	SSE	4	SE	6	S	11	SSW	9
22/02/2015	SSW	9	S	2	SE	2	SE	4	NNW	4	SW	9	E	13	SSE	6
23/02/2015	CALMA	0	ENE	11	CALMA	0	SE	6	NNE	9	SSE	13	CALMA	0	SW	9
24/02/2015	NE	6	E	6	NE	2	NE	13	NNE	15	NE	7	E	9	E	9
25/02/2015	E	9	NE	7	NE	6	NNE	13	N	19	NNE	11	NNW	6	ENE	9
26/02/2015	ENE	7	NE	9	NNE	7	NNW	13	SSE	7	SSE	17	SE	15	SE	6
27/02/2015	SSE	4	SE	4	SW	17	SSW	7	E	19	SSE	7	SW	11	NE	6
28/02/2015	SE	4	SSW	4	CALMA	0	SE	6	E	9	E	7	NW	4	E	4

01/03/2015	E	7	E	7	E	7	ENE	13	NNE	15	N	9	E	6	NNE	7
02/03/2015	SE	22	SE	4	ESE	9	NE	15	NNE	24	NE	15	ENE	9	E	4
03/03/2015	E	9	NE	9	NE	6	ENE	15	NNE	6	NNE	24	ENE	9	SSW	9
04/03/2015	SE	9	CALMA	0	CALMA	0	SE	9	SE	9	SSW	9	ESE	4	SE	9
05/03/2015	CALMA	0	NE	9	NE	9	NE	4	NE	9	W	9	E	9	S	2
06/03/2015	E	2	CALMA	0	CALMA	0	NE	4	ENE	9	ESE	9	S	15	SE	4
07/03/2015	SE	15	SE	4	CALMA	0	SE	9	SE	9	ESE	4	ESE	15	E	4
08/03/2015	E	4	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	9	SE	9	CALMA	0
09/03/2015	E	6	CALMA	0	SE	4	ESE	4	S	9	SE	9	SE	15	CALMA	0
10/03/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	4	ESE	4	SSE	9	SSW	9	S	9
11/03/2015	SE	9	SE	9	SE	9	SE	9	SE	4	SE	15	SE	15	SE	4
12/03/2015	SE	4	SE	4	CALMA	0	ESE	9	E	9	E	9	SE	9	SE	4
13/03/2015	E	4	ESE	9	E	4	E	9	ESE	4	N	9	E	9	E	7
14/03/2015	E	6	E	4	CALMA	0	NE	4	N	4	E	4	SSE	4	SE	4
15/03/2015	CALMA	0	CALMA	0	SE	2	E	9	E	4	SSW	9	S	9	CALMA	0
16/03/2015	SE	4	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	E	9	SE	9	SE	9	SE	6
17/03/2015	SE	4	CALMA	0	SE	4	SE	4	E	9	S	9	SE	9	SE	4
18/03/2015	SE	4	SE	9	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	SSW	9	S	9	CALMA	0
19/03/2015	SE	6	CALMA	0	CALMA	0	NE	9	NE	15	NE	4	SE	9	SE	9
20/03/2015	E	9	E	4	CALMA	0	N	4	N	9	W	9	S	9	NE	4
21/03/2015	CALMA	0	S	4	CALMA	0	S	9	SSW	15	S	24	S	15	S	9
22/03/2015	S	4	CALMA	0	CALMA	0	S	9	SE	9	S	24	SE	4	SE	4
23/03/2015	SE	4	S	9	SE	4	SE	4	SE	9	SSW	15	SE	9	CALMA	0
24/03/2015	CALMA	0	S	4	S	4	SE	4	E	15	ENE	9	SE	9	ESE	4
25/03/2015	SE	4	SE	2	CALMA	0	NE	15	NE	4	SE	4	S	9	SSW	24
26/03/2015	S	15	E	4	S	9	S	15	SE	15	SSE	9	S	19	SSW	13
27/03/2015	S	19	S	7	S	9	S	15	SSW	9	SSW	9	SSW	9	S	4
28/03/2015	S	15	S	9	S	9	SE	9	E	4	SSW	15	SSW	15	SW	15
29/03/2015	S	9	S	15	S	15	SSW	9	SW	9	SW	9	S	2	ENE	6
30/03/2015	N	4	N	4	NW	4	NW	6	SE	4	E	7	E	6	CALMA	0
31/03/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SSW	7	S	9	NNE	4	S	9	SSW	4
01/04/2015	CALMA	0	S	4	CALMA	0	SW	4	ENE	7	NNE	4	NE	7	ENE	6
02/04/2015	E	6	CALMA	0	CALMA	0	ENE	6	NE	7	E	4	ENE	6	CALMA	0

03/04/2015	CALMA	0	NE	2	ENE	6	ENE	6	NE	11	NE	6	E	9	E	6
04/04/2015	CALMA	0	SE	6	SE	15	ENE	15	E	13	E	24	SW	2	CALMA	0
05/04/2015	SW	4	SW	4	S	2	SSW	11	SSW	17	S	11	SSW	11	S	6
06/04/2015	S	9	S	4	S	2	SE	13	ESE	11	S	4	SE	11	SE	4
07/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	SSW	4	ESE	11	E	15	E	11	E	9	ESE	6
08/04/2015	ESE	6	SE	4	S	2	E	4	CALMA	0	NE	7	E	7	ESE	4
09/04/2015	CALMA	0	NE	7	E	6	ENE	7	ENE	11	E	7	NE	6	E	6
10/04/2015	E	4	NE	2	CALMA	0	E	7	E	11	ESE	6	E	4	E	2
11/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ENE	6	NNE	6	E	6	ESE	2	SE	6
12/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	4	NE	11	E	4	NE	6	SE	7
13/04/2015	E	6	E	4	E	4	E	9	NW	6	NE	7	NE	11	ENE	9
14/04/2015	ENE	7	E	9	E	4	E	11	E	9	NNE	6	NE	6	E	2
15/04/2015	NE	4	CALMA	0	CALMA	0	E	4	ENE	11	SE	6	SSE	9	ESE	4
16/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	6	ENE	9	ENE	7	E	6
17/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	20	ESE	15	S	6
18/04/2015	SW	4	S	4	CALMA	0	S	6	ESE	6	SE	6	NE	6	CALMA	0
19/04/2015	ENE	7	NE	6	NE	6	NE	11	NNE	24	NNE	9	E	7	CALMA	0
20/04/2015	CALMA	0	S	2	SE	6	S	7	S	9	SSE	6	S	4	S	6
21/04/2015	S	6	S	7	S	6	SSE	7	S	4	S	2	SSE	4	S	6
22/04/2015	SE	4	S	2	ESE	2	SSE	4	SE	11	S	6	SE	6	CALMA	0
23/04/2015	CALMA	0	SW	6	CALMA	0	CALMA	0	S	6	SE	6	SE	9	SE	6
24/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	ESE	11	SE	9	SE	9	SE	6
25/04/2015	SE	2	CALMA	0	WNW	6	SSE	4	ENE	17	SE	9	ESE	7	ESE	7
26/04/2015	E	6	E	6	E	4	E	9	ENE	9	NE	9	E	6	ENE	6
27/04/2015	CALMA	0	CALMA	0	E	6	E	4	NE	7	E	4	E	6	E	2
28/04/2015	SE	2	SE	2	SSW	2	E	6	E	9	NE	6	SE	6	ESE	7
29/04/2015	ESE	6	E	9	E	11	ENE	13	E	6	E	7	E	4	SE	11
30/04/2015	ESE	7	E	7	E	7	ENE	9	NE	6	N	7	E	6	E	4
01/05/2015	E	7	E	7	E	7	ENE	7	NE	15	NE	11	E	7	NE	6
02/05/2015	NE	11	NE	15	NE	13	NNE	19	N	22	N	31	N	9	SSW	15
03/05/2015	S	6	SSE	9	SSE	9	S	7	S	17	SSW	20	SSW	7	SSW	4
04/05/2015	SW	6	S	6	SW	4	SSW	6	SE	7	SSE	7	SE	6	CALMA	0
05/05/2015	E	4	CALMA	0	ENE	7	CALMA	0	ESE	11	E	9	SE	6	SE	6

06/05/2015	E	2	CALMA	0	SW	6	S	4	SSW	7	S	9	S	6	S	6
07/05/2015	CALMA	0	SW	6	SE	6	ESE	11	ESE	11	SE	11	SE	7	SE	4
08/05/2015	S	4	S	6	SE	4	SE	6	ENE	4	E	7	E	7	E	9
09/05/2015	ENE	7	NE	4	ENE	6	ENE	9	ENE	6	E	7	ESE	9	ENE	9
10/05/2015	SE	6	E	6	E	6	NE	4	SSE	7	S	7	SW	9	S	9
11/05/2015	SSW	6	SSW	7	S	4	SE	4	SE	11	S	6	SE	13	CALMA	0
12/05/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	11	E	15	SE	6	ENE	7	SSE	6
13/05/2015	E	4	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	11	NE	11	NE	2	E	6
14/05/2015	ENE	2	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	4	NE	11	NE	9	NE	9
15/05/2015	NE	9	NE	6	E	9	E	9	ENE	7	S	4	NE	13	CALMA	0
16/05/2015	NE	6	NE	6	NNW	2	SE	4	E	9	E	7	E	11	ENE	9
17/05/2015	NE	2	NE	13	ENE	4	NE	13	NNE	17	NNE	19	NE	9	NE	7
18/05/2015	NE	9	ENE	7	ENE	9	NE	7	NE	13	ENE	11	E	9	E	2
19/05/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	2	NE	4	SE	6	CALMA	0	CALMA	0
20/05/2015	E	6	E	4	CALMA	0	ENE	6	NE	11	NE	11	NE	7	NE	7
21/05/2015	ENE	6	NE	7	ENE	7	NE	9	NNE	19	NNE	7	NE	6	ENE	9
22/05/2015	NE	6	ENE	9	ENE	9	ENE	11	NNE	19	NE	13	NE	17	E	6
23/05/2015	ENE	11	N	15	NNW	11	N	13	N	15	W	7	CALMA	0	CALMA	0
24/05/2015	SE	2	CALMA	0	S	6	SSE	7	SE	15	SE	9	S	9	SSE	6
25/05/2015	SE	9	S	7	S	6	SE	11	E	7	CALMA	0	CALMA	0	SSE	4
26/05/2015	SE	6	CALMA	0	S	4	S	4	CALMA	0	S	4	CALMA	0	SE	6
27/05/2015	SSW	11	SW	15	S	13	S	17	S	9	SSW	13	SSW	13	SW	7
28/05/2015	SSW	2	S	6	S	6	S	4	S	6	SSE	6	ESE	2	E	7
29/05/2015	CALMA	0	CALMA	0	E	4	ENE	7	NE	9	ENE	11	E	4	CALMA	0
30/05/2015	CALMA	0	CALMA	0	NNE	4	NNE	4	E	6	CALMA	0	CALMA	0	ENE	4
31/05/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	SE	9	SE	6	E	4
01/06/2015	NE	2	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	9	NNE	6	NNE	2	E	2
02/06/2015	NE	4	E	4	ENE	2	CALMA	0	ENE	6	ENE	11	ENE	7	NE	7
03/06/2015	NE	6	NE	6	NE	9	NNE	11	NNE	15	N	13	NE	4	ENE	6
04/06/2015	ENE	4	NE	6	NE	7	NE	9	NE	13	N	11	NE	11	NE	9
05/06/2015	NE	9	NE	9	NE	13	ENE	13	N	19	N	20	NNE	11	NE	13
06/06/2015	NE	15	NE	19	NE	11	NNE	11	N	26	NNE	19	NE	11	NE	11
07/06/2015	NE	6	NE	9	NNE	13	NNE	13	N	19	N	17	NE	7	NE	13

08/06/2015	NE	11	NNE	11	NNE	13	NNE	17	N	24	NNW	22	NNE	7	NE	11
09/06/2015	NE	11	NE	19	N	6	N	22	N	20	N	26	NNE	7	NE	17
10/06/2015	N	13	CALMA	0	SW	4	S	6	S	11	SSE	9	SSE	11	SE	9
11/06/2015	SSE	7	SSE	9	S	15	S	11	SSW	13	S	13	S	11	SE	9
12/06/2015	SSE	6	S	7	SSE	7	SE	4	E	13	SE	15	ESE	11	SE	7
13/06/2015	E	9	E	7	ESE	4	E	6	NNE	6	CALMA	0	SSE	4	ENE	2
14/06/2015	SW	6	SW	9	CALMA	0	WSW	4	S	11	SSE	11	S	11	SSW	4
15/06/2015	SW	7	SW	6	SW	4	SW	4	SW	2	CALMA	0	E	4	NNE	4
16/06/2015	NE	7	NNE	6	NNE	7	NNE	9	NE	15	NNE	17	NE	9	NE	7
17/06/2015	NE	7	CALMA	0	NE	6	ENE	6	ENE	6	SE	9	SE	9	S	7
18/06/2015	SSW	11	SW	13	S	13	S	15	S	19	S	20	S	11	S	11
19/06/2015	SE	6	SE	4	SW	4	E	7	E	15	E	11	ENE	6	E	7
20/06/2015	NE	2	N	2	NE	4	NE	7	NE	13	NNE	15	NE	6	ENE	6
21/06/2015	CALMA	0	CALMA	0	WNW	4	CALMA	0	ENE	9	N	7	NE	6	NE	7
22/06/2015	NE	6	E	7	ENE	7	NE	7	N	11	WSW	11	SSE	17	SSE	13
23/06/2015	SE	17	SE	20	SSE	22	SSE	15	SSE	19	S	15	SE	15	SE	15
24/06/2015	SE	9	SE	6	SE	6	E	2	SSE	6	ESE	6	E	7	E	7
25/06/2015	ENE	4	ENE	9	ENE	11	ENE	9	NE	17	ENE	15	ENE	15	E	13
26/06/2015	ENE	11	ENE	11	ENE	11	CALMA	0	NNE	19	NE	6	ENE	6	E	9
27/06/2015	E	9	ENE	7	ENE	9	ENE	9	NE	20	NE	11	ENE	9	ENE	11
28/06/2015	NE	7	NE	7	NE	9	NE	13	NNE	19	N	9	ENE	11	ENE	13
29/06/2015	ENE	15	ENE	15	NE	9	E	11	ENE	17	NE	15	NE	7	ESE	2
30/06/2015	CALMA	0	CALMA	0	SSE	9	CALMA	0	SSW	9	SSE	9	CALMA	0	SE	2
01/07/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	N	6	E	9	ENE	6	E	4
02/07/2015	ENE	7	CALMA	0	ESE	9	SE	2	ENE	7	SSW	6	S	4	SSE	9
03/07/2015	S	6	SSW	11	SSW	20	SSW	17	SSW	28	SW	24	SSW	19	SSW	15
04/07/2015	SW	13	SW	6	SSW	9	S	2	SE	9	SE	4	ESE	2	ESE	4
05/07/2015	ENE	6	ENE	9	E	6	CALMA	0	ENE	13	ENE	7	NE	6	NE	11
06/07/2015	ENE	9	NE	6	E	4	SE	4	ENE	9	SE	7	S	7	S	13
07/07/2015	S	11	S	11	SSW	7	S	13	SSW	15	S	11	S	11	S	11
08/07/2015	SSW	11	S	11	SSW	9	SSW	11	SSW	9	SSW	9	ESE	6	ENE	4
09/07/2015	NNE	4	CALMA	0	E	4	NE	7	NE	11	NNE	13	ENE	9	E	9
10/07/2015	ENE	9	ENE	7	ESE	6	ESE	7	ENE	11	SSE	11	SE	7	ESE	7

11/07/2015	SE	4	CALMA	0	SSE	6	SE	4	E	7	CALMA	0	ESE	2	E	7
12/07/2015	CALMA	0	SSE	6	NE	2	NE	7	NE	17	NNE	13	N	9	ENE	6
13/07/2015	E	2	SW	4	SE	4	SW	11	S	13	SSW	13	S	17	SSW	15
14/07/2015	SSW	24	SSW	20	S	15	S	19	S	11	S	22	SSE	9	SE	4
15/07/2015	SE	7	SW	6	SSW	6	S	7	ESE	15	SE	13	ESE	9	SE	6
16/07/2015	S	4	SSW	4	SE	2	SE	6	SSE	9	NE	11	ENE	4	ENE	9
17/07/2015	SE	4	S	6	S	6	S	4	CALMA	0	S	6	E	7	ENE	7
18/07/2015	ENE	9	ENE	7	E	4	ENE	11	NE	15	NNE	11	E	6	E	11
19/07/2015	NE	6	ENE	9	NE	7	N	9	NNW	13	NNW	19	NE	7	SSW	9
20/07/2015	SSE	11	S	15	S	22	SSW	19	SW	22	S	26	SSW	22	SSW	13
21/07/2015	SSW	9	SW	9	SSW	4	S	7	SE	9	ESE	4	SE	7	S	4
22/07/2015	CALMA	0	SE	2	E	9	E	7	NE	9	SE	7	E	4	ESE	6
23/07/2015	SW	4	S	7	CALMA	0	SSE	4	S	6	SSW	6	S	11	S	7
24/07/2015	SSW	4	SW	4	SW	6	SSW	4	SSE	11	S	13	S	9	CALMA	0
25/07/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	6	ENE	13	NE	9	NE	9	E	6
26/07/2015	E	7	CALMA	0	CALMA	0	E	6	ENE	9	E	7	ENE	11	ENE	7
27/07/2015	NE	9	NE	9	ENE	6	NE	13	NNE	15	NNE	17	ENE	13	E	7
28/07/2015	NE	11	NE	9	NE	17	NE	13	NE	15	NNE	17	E	11	E	9
29/07/2015	NE	9	NE	9	NE	11	NNE	13	N	11	NNE	11	E	7	ENE	7
30/07/2015	NNE	6	NE	11	NE	11	NE	15	NNE	24	NNE	24	NE	17	NE	11
31/07/2015	NE	9	ENE	15	NE	17	NNE	17	N	19	NW	15	N	2	ESE	4
01/08/2015	SE	9	SSE	11	SE	11	E	11	ENE	13	NNE	19	NE	15	NE	11
02/08/2015	NNE	13	NE	9	NNE	15	NNE	11	N	19	N	19	NE	11	ENE	11
03/08/2015	NE	11	NE	9	NE	9	NNE	7	NNW	15	WNW	9	SE	4	SE	7
04/08/2015	S	4	SSE	7	SE	4	E	7	N	19	N	17	N	4	CALMA	0
05/08/2015	ESE	6	SE	4	ESE	7	E	11	E	20	E	17	E	17	NE	11
06/08/2015	NE	15	NE	11	NNE	13	NNE	20	N	30	N	28	NNE	19	NE	17
07/08/2015	NNE	19	NNE	24	NNE	15	NE	13	N	22	NNW	17	NNE	4	ENE	9
08/08/2015	ENE	7	NE	15	NE	11	NE	13	N	31	NNE	37	NE	15	NE	17
09/08/2015	NE	22	NE	9	NE	15	NE	17	NNE	33	NNE	37	NNE	22	NE	4
10/08/2015	N	22	SW	28	SW	26	SE	17	CALMA	0	SSW	7	S	11	SE	9
11/08/2015	SSE	6	SSE	4	SSE	11	SSE	7	SE	9	SE	7	SSE	11	S	11
12/08/2015	SSE	9	SSE	11	SE	9	SW	9	SE	4	WSW	17	SW	17	SW	7

13/08/2015	SW	17	WSW	15	SW	13	WSW	17	WSW	15	SW	11	WSW	13	SW	6
14/08/2015	SW	6	WSW	9	SW	9	SW	7	SSW	6	SW	9	SW	13	SW	13
15/08/2015	SW	11	SSW	17	SSW	11	SSW	9	SSW	9	SSE	9	SE	4	E	4
16/08/2015	ESE	6	SW	6	SE	7	SE	11	SE	9	S	9	SW	7	SW	7
17/08/2015	S	7	SW	2	WSW	9	W	7	NNW	9	NW	17	NW	7	NW	11
18/08/2015	NW	7	W	9	WNW	19	WNW	17	W	19	SW	24	SW	15	WNW	9
19/08/2015	W	7	W	6	CALMA	0	SW	4	S	6	SE	4	SE	7	CALMA	0
20/08/2015	SSW	7	SE	6	SE	4	E	6	SE	4	E	11	SE	6	ESE	7
21/08/2015	SSE	6	SE	4	E	9	E	7	NE	13	NE	9	E	11	E	9
22/08/2015	ENE	6	ENE	6	NE	11	NNE	11	NE	15	ENE	7	E	4	S	7
23/08/2015	S	11	S	24	SSE	20	SSE	20	SSE	20	SSE	17	SSE	15	SSE	11
24/08/2015	SSE	9	SSE	17	SSE	15	SE	13	SE	9	SE	9	SE	11	SE	9
25/08/2015	SE	4	SSE	6	SSE	4	E	6	E	9	ENE	13	E	11	ENE	7
26/08/2015	NE	7	ENE	6	E	6	NE	4	NNW	15	SW	13	SW	11	SW	11
27/08/2015	S	13	SE	11	S	7	SE	7	E	15	E	13	E	11	ENE	7
28/08/2015	NE	7	E	7	NE	6	NE	15	NNE	22	NNE	19	NNE	13	NE	13
29/08/2015	NE	11	NE	9	NNE	11	NNE	15	N	22	N	22	NNE	17	NE	9
30/08/2015	NNE	13	NE	7	NE	9	NNE	19	NNE	17	NNE	20	NE	13	NE	9
31/08/2015	NE	11	NE	9	NE	11	NNE	15	N	19	N	13	NE	7	NE	11
01/09/2015	ENE	4	SSE	19	SSE	20	SE	30	SE	26	SSE	20	SE	22	SSE	20
02/09/2015	SE	13	SE	13	S	6	SE	9	ESE	6	S	13	S	11	S	7
03/09/2015	S	7	S	9	SSW	11	SSW	13	S	19	S	17	S	17	SSW	11
04/09/2015	SW	7	SSW	9	SSW	9	SE	9	SSE	17	SSE	13	SSE	13	SSE	7
05/09/2015	SW	6	S	7	S	6	SE	4	SE	13	SSE	11	SE	9	SE	6
06/09/2015	SSW	2	CALMA	0	CALMA	0	E	9	E	13	E	13	E	17	ENE	7
07/09/2015	E	7	E	9	ENE	11	NE	13	NE	11	E	6	E	11	SE	11
08/09/2015	SSE	7	SSE	11	SW	4	SSW	11	SSW	22	S	13	SE	7	CALMA	0
09/09/2015	ESE	4	WSW	4	SE	2	NNE	9	ENE	15	NNE	19	NE	11	ENE	7
10/09/2015	SW	2	NE	4	WNW	19	SSW	24	S	28	S	26	S	22	SSW	15
11/09/2015	SSW	13	S	15	S	7	SSE	11	S	20	SSE	17	SE	11	CALMA	0
12/09/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NNE	7	NE	9	E	9	ENE	6	ENE	6
13/09/2015	NE	7	NE	9	NE	6	NE	11	N	17	N	17	ENE	13	NE	9
14/09/2015	NE	7	NE	6	ENE	6	NE	13	ENE	13	NE	22	ENE	15	ENE	13

15/09/2015	NE	7	NE	11	NE	13	NNE	22	N	22	N	24	NE	11	ENE	13
16/09/2015	ENE	7	NE	11	NNE	11	N	15	NW	20	NNE	6	S	26	S	19
17/09/2015	SSE	19	S	17	S	11	SSE	15	SSE	11	S	11	SSE	9	S	7
18/09/2015	SSE	15	SE	15	SE	9	S	13	S	11	S	13	SSE	13	SSW	4
19/09/2015	SW	7	S	9	ESE	9	E	11	S	15	S	15	SSE	13	ESE	11
20/09/2015	SE	7	SE	11	ENE	9	SSE	15	SE	13	SE	11	SE	9	SE	15
21/09/2015	SE	13	SE	6	SE	9	SE	4	N	7	NW	7	S	20	SSE	13
22/09/2015	S	9	SSE	2	SSW	17	S	11	S	2	NNW	11	W	4	SW	15
23/09/2015	SW	15	SSW	13	WSW	11	WSW	13	WSW	11	W	13	W	9	SW	15
24/09/2015	SW	17	SW	11	SW	11	SW	15	SW	13	WSW	17	SW	13	SW	9
25/09/2015	SW	11	SSW	17	S	11	SSW	13	SSW	17	SSE	17	SE	15	SE	13
26/09/2015	S	9	SW	13	S	11	S	13	SE	11	SE	9	SE	11	ESE	9
27/09/2015	CALMA	0	S	4	S	9	SSE	7	SSE	11	SSW	13	SSE	11	SE	4
28/09/2015	CALMA	0	CALMA	0	NE	4	NE	15	NE	13	E	13	ENE	15	E	9
29/09/2015	ENE	11	NE	7	ENE	7	NE	11	NE	9	E	9	SE	13	SE	11
30/09/2015	SE	20	SE	15	ESE	13	ESE	17	ESE	15	ESE	15	ESE	11	SE	11
01/10/2015	SE	15	E	11	E	11	ENE	11	NNE	24	NE	20	NE	11	ENE	9
02/10/2015	NE	7	NNE	11	NNE	7	S	39	ESE	17	S	15	S	15	S	13
03/10/2015	S	19	S	17	SSE	15	S	17	S	19	S	17	SSE	11	SSE	7
04/10/2015	SSE	4	SE	4	SSE	9	E	11	E	11	E	11	ENE	15	ESE	7
05/10/2015	ESE	9	E	9	E	7	ENE	13	NE	15	NE	13	ENE	7	E	7
06/10/2015	ENE	7	CALMA	0	ENE	7	ENE	13	N	26	N	28	NNE	15	ENE	15
07/10/2015	NE	17	NNE	17	S	6	NNW	15	SW	17	SSW	22	SSW	24	S	15
08/10/2015	WSW	20	SW	15	SW	17	SW	19	SW	9	SSW	15	SSW	11	SSW	9
09/10/2015	SW	11	S	11	S	13	S	17	S	20	S	22	S	22	S	19
10/10/2015	S	24	S	26	S	20	S	22	SSW	17	SSW	19	SSW	17	S	19
11/10/2015	SSW	19	SSW	19	SSW	13	SSW	17	S	22	SSW	20	SSW	13	SW	9
12/10/2015	SW	9	SW	13	CALMA	0	SW	7	SW	9	SW	9	SSE	11	ESE	9
13/10/2015	ENE	4	NE	9	NE	9	NE	17	NE	19	ENE	15	NE	17	ENE	11
14/10/2015	NE	9	ENE	9	ENE	11	ENE	17	NNE	26	N	19	N	7	S	4
15/10/2015	ENE	9	N	22	SSE	11	S	19	S	22	S	24	S	22	S	11
16/10/2015	S	11	SE	15	SE	15	SE	20	SE	20	SSE	22	SE	19	SE	15
17/10/2015	S	13	SSE	17	SE	15	SE	17	SE	20	SE	20	SE	24	SE	11

18/10/2015	SSE	11	SE	13	SE	13	ESE	17	SE	15	SE	17	ESE	11	SE	13
19/10/2015	SE	7	E	7	ENE	9	ENE	7	NNE	15	E	13	ENE	19	NE	20
20/10/2015	NE	15	NNE	17	NW	4	S	22	S	26	S	22	S	22	S	6
21/10/2015	S	9	SSE	4	SE	9	SE	19	SE	9	SE	13	SE	15	SE	9
22/10/2015	S	7	S	11	S	9	S	13	SSE	20	SSE	24	SE	17	SE	9
23/10/2015	SSE	9	SSE	13	SSE	9	SE	22	SE	15	SE	19	SE	20	SE	9
24/10/2015	SE	11	SSE	15	ESE	17	E	22	E	15	SE	15	SE	15	ESE	15
25/10/2015	ESE	11	SE	9	S	11	SSW	7	E	4	E	9	E	15	E	15
26/10/2015	ESE	7	E	11	S	19	E	15	NE	15	CALMA	0	ESE	4	SE	7
27/10/2015	SSE	6	SSE	4	SSE	7	SE	7	E	13	ESE	11	E	4	SSE	6
28/10/2015	SE	7	CALMA	0	SE	6	E	11	E	11	E	11	E	13	E	6
29/10/2015	NE	7	CALMA	0	SE	2	ENE	11	NNE	19	NNE	15	NE	9	NE	7
30/10/2015	NE	7	NNE	9	SW	37	SSE	17	E	17	SSW	22	S	9	CALMA	0
31/10/2015	SW	7	SW	9	CALMA	0	SE	17	SSE	13	SSE	20	SSE	15	SSE	13
01/11/2015	S	13	SE	17	ESE	9	SE	13	SSE	13	SSE	17	SE	15	SSW	6
02/11/2015	SSE	15	SSE	11	SE	9	S	15	SE	13	SE	9	S	13	SE	7
03/11/2015	SSE	7	S	7	S	6	SSE	9	SSW	6	S	7	S	9	S	13
04/11/2015	S	9	S	4	SE	7	E	6	E	4	SSW	6	SW	17	S	11
05/11/2015	SSW	11	SSW	19	SSW	17	S	17	SSW	19	SSE	19	S	15	SE	9
06/11/2015	SW	7	SE	2	SE	7	SE	11	SSE	15	SE	11	SE	17	SE	9
07/11/2015	SSW	6	S	4	ESE	6	E	17	S	7	ESE	6	SE	7	E	6
08/11/2015	SE	2	E	2	NE	4	CALMA	0	NNE	6	SSE	9	ENE	11	ENE	6
09/11/2015	ENE	6	NE	6	NE	7	NE	15	ENE	17	ENE	13	ENE	15	ENE	9
10/11/2015	NE	13	NE	6	NE	7	NW	11	SE	22	SE	20	SE	11	E	7
11/11/2015	SE	7	SE	13	NE	4	ESE	7	NE	15	N	22	N	13	E	6
12/11/2015	E	6	NE	6	NE	9	NE	11	NNE	15	N	24	NE	9	W	6
13/11/2015	SW	9	SW	4	SW	9	SSW	24	SSW	24	SSW	15	S	15	SSE	7
14/11/2015	SE	7	S	6	SE	9	SE	20	ESE	15	ESE	9	SE	15	SE	4
15/11/2015	ESE	7	E	6	ESE	15	E	13	E	15	E	11	E	11	ESE	11
16/11/2015	E	11	N	11	N	17	ESE	22	NE	19	ENE	9	ENE	11	E	11
17/11/2015	E	7	E	9	SE	7	W	4	NE	13	NE	4	SE	11	SE	6
18/11/2015	ESE	9	E	19	SW	9	E	6	NE	13	NE	9	N	4	NE	4
19/11/2015	N	9	NNE	7	ENE	4	S	7	S	13	SE	22	SSW	20	SW	19

20/11/2015	SSW	26	SW	26	S	13	SSW	15	SSW	13	SSW	19	S	9	SE	7
21/11/2015	SW	2	SE	4	SE	4	E	17	E	17	NE	17	NE	11	SE	4
22/11/2015	CALMA	0	SE	6	CALMA	0	ESE	7	CALMA	0	E	6	NE	6	S	4
23/11/2015	SE	6	SE	9	SE	6	ESE	9	SE	7	SE	11	SE	15	SSE	9
24/11/2015	SE	11	SE	7	SE	9	SSE	13	ESE	11	SE	13	SE	19	SSE	7
25/11/2015	SE	7	E	9	SE	15	ESE	4	ESE	7	E	13	SE	11	SE	13
26/11/2015	ESE	13	SE	9	ENE	11	NNE	19	NE	26	ESE	15	ESE	20	ENE	20
27/11/2015	NNE	17	ENE	4	ENE	13	NE	15	SW	7	SSW	11	SSW	11	S	4
28/11/2015	SW	15	S	13	SSW	17	S	13	S	17	S	15	S	17	S	6
29/11/2015	S	6	SSE	6	CALMA	0	SE	13	SE	15	SSE	19	SSE	19	SE	6
30/11/2015	SE	6	S	6	SE	11	ESE	11	SE	6	SE	9	SE	9	SE	4
01/12/2015	SE	7	S	4	SE	4	E	7	NE	4	SW	7	SSE	13	SSE	7
02/12/2015	SE	9	SE	9	ESE	7	E	7	SSE	9	SSE	9	ENE	6	ESE	6
03/12/2015	ESE	4	SSE	6	E	7	E	9	NNE	9	E	6	S	7	SE	2
04/12/2015	SSE	6	SSW	6	CALMA	0	SE	9	SSE	9	ESE	9	SE	11	E	4
05/12/2015	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SSE	13	SSE	13	S	13	SE	15	SSW	9
06/12/2015	SSW	11	SW	6	S	4	SE	9	SE	13	SSE	9	S	9	S	6
07/12/2015	SE	7	SE	7	SE	4	E	7	SSE	7	SE	6	NE	9	NE	6
08/12/2015	ENE	6	NE	6	NE	6	NE	17	NNE	15	NE	6	NE	7	ENE	9
09/12/2015	E	9	NE	9	NE	11	N	17	ESE	6	SE	9	E	9	SSW	11
10/12/2015	WSW	9	SW	9	SSW	7	SSW	4	ENE	2	SE	6	ENE	7	ENE	6
11/12/2015	NE	4	NNE	4	CALMA	0	NE	9	NE	11	N	9	E	11	E	9
12/12/2015	ENE	9	ENE	7	CALMA	0	NNE	22	NNE	22	NNE	20	NE	28	NE	9
13/12/2015	NE	11	ENE	15	SSE	19	NE	11	NE	20	NE	15	NE	6	E	6
14/12/2015	E	7	SE	9	SE	13	E	11	NW	6	SE	13	E	13	E	6
15/12/2015	N	4	S	2	S	6	SE	9	SSE	13	SE	15	SE	13	SE	7
16/12/2015	ESE	6	CALMA	0	CALMA	0	E	15	NE	15	ENE	13	ENE	13	ENE	9
17/12/2015	NE	11	NE	9	NE	9	NNE	20	N	31	ENE	13	NNE	6	NE	13
18/12/2015	NE	13	NE	17	N	19	SW	7	S	22	SE	24	SSE	17	SSE	19
19/12/2015	SSE	15	SSE	11	SE	20	SSE	22	SSE	19	S	19	S	19	S	9
20/12/2015	S	9	S	6	SE	11	ESE	9	E	9	ESE	6	ESE	9	ESE	6
21/12/2015	E	9	ENE	4	NNE	4	N	15	NNW	19	N	9	NE	9	E	7
22/12/2015	NE	9	NE	15	NNE	19	N	28	N	26	NNE	19	NNE	20	ENE	7

23/12/2015	NE	11	SE	11	SE	15	E	15	E	17	E	20	E	19	E	15
24/12/2015	S	37	SE	26	E	7	CALMA	0	N	4	SW	9	SSE	4	CALMA	0
25/12/2015	WSW	6	CALMA	0	SW	6	S	6	SE	9	SE	13	ESE	13	SE	4
26/12/2015	E	6	CALMA	0	CALMA	0	NE	4	CALMA	0	E	4	SE	9	CALMA	0
27/12/2015	CALMA	0	CALMA	0	NE	7	NNE	11	ENE	7	SE	13	SE	6	ENE	9
28/12/2015	NE	11	NE	11	NE	9	NNE	15	E	6	SSW	15	SSE	9	E	4
29/12/2015	NE	9	NE	4	N	6	E	4	N	9	NNE	9	NW	9	CALMA	0
30/12/2015	CALMA	0	W	4	W	9	W	4	SW	4	SW	4	SW	4	SSE	4
31/12/2015	SE	4	CALMA	0	S	4	E	4	S	44	SE	15	NNE	9	SW	9
01/01/2016	SSW	4	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	4	ESE	9	ESE	6
02/01/2016	E	4	E	6	CALMA	0	NE	4	NE	9	NE	9	E	15	ESE	15
03/01/2016	E	15	E	4	E	4	NE	15	NNE	9	NE	7	N	6	E	9
04/01/2016	SW	4	CALMA	0	SE	4	NE	9	NE	9	E	4	SE	4	SE	9
05/01/2016	S	4	SE	4	CALMA	0	SSW	9	S	9	S	9	S	9	S	4
06/01/2016	S	2	SW	9	SW	9	S	9	S	9	S	9	S	9	S	9
07/01/2016	S	4	CALMA	0	S	4	ESE	9	S	9	S	9	SE	9	S	2
08/01/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	9	S	9	S	9	S	9	S	9
09/01/2016	ESE	9	SE	4	SE	15	SE	9	SE	4	SSW	9	SSW	9	E	4
10/01/2016	S	4	CALMA	0	SW	4	E	4	E	9	S	9	S	9	SE	4
11/01/2016	SE	4	CALMA	0	S	4	S	9	SE	9	CALMA	0	SE	4	CALMA	0
12/01/2016	E	4	E	4	CALMA	0	N	4	NW	9	E	9	E	15	E	4
13/01/2016	SE	44	NE	15	CALMA	0	S	15	S	15	SW	9	SW	24	S	4
14/01/2016	SW	9	SW	4	SW	4	SE	9	SE	9	SE	9	SE	15	ESE	9
15/01/2016	ESE	9	SE	4	CALMA	0	ESE	9	S	15	S	9	SSW	9	SE	9
16/01/2016	ESE	4	CALMA	0	SE	9	SE	9	E	4	ESE	4	SSE	4	E	4
17/01/2016	SE	4	SE	2	SE	4	ESE	4	E	15	NE	9	SE	9	CALMA	0
18/01/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	4	SE	4	SSE	9	SE	9	SE	9
19/01/2016	SE	4	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	SE	4	NE	15	SE	15	E	4
20/01/2016	E	9	CALMA	0	E	9	E	15	E	15	ESE	4	E	9	SE	9
21/01/2016	SE	4	E	4	E	9	E	9	E	15	E	9	E	4	E	15
22/01/2016	E	9	E	4	CALMA	0	ESE	4	NE	15	NNE	15	E	15	CALMA	0
23/01/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	9	NNE	9	NE	9	CALMA	0	E	4
24/01/2016	CALMA	0	CALMA	0	ENE	4	NE	15	NE	44	NE	44	N	33	E	9

25/01/2016	ENE	15	ENE	4	NE	9	S	56	S	33	E	24	E	15	SE	4
26/01/2016	SE	15	S	24	SE	15	SE	24	ESE	15	SSE	15	S	15	S	9
27/01/2016	S	4	S	4	S	4	ESE	9	SE	15	SE	15	E	15	SE	9
28/01/2016	SE	4	SE	2	SE	4	E	9	NE	15	E	15	E	9	E	4
29/01/2016	E	9	E	9	E	9	E	15	NNW	15	SW	15	SE	24	S	4
30/01/2016	SE	9	SE	9	SE	9	E	9	SW	15	WSW	15	SSW	9	SW	4
31/01/2016	S	15	SE	9	SE	9	SSW	9	SSW	15	SSE	15	S	9	S	4
01/02/2016	S	4	S	4	S	4	S	4	SSE	15	S	9	S	9	SE	4
02/02/2016	SE	4	SE	4	SE	4	S	9	SE	9	E	9	E	9	E	9
03/02/2016	E	4	E	4	E	4	E	4	NE	4	E	9	NE	9	ENE	9
04/02/2016	ENE	4	ENE	4	ENE	4	E	4	E	4	ENE	4	E	4	E	9
05/02/2016	CALMA	0	CALMA	0	NE	4	NE	15	E	15	NNE	15	E	9	SE	9
06/02/2016	SE	9	SE	9	CALMA	0	E	9	E	15	S	15	SSE	9	E	9
07/02/2016	E	4	E	4	E	4	NE	15	NNE	15	N	15	E	15	NE	9
08/02/2016	E	4	CALMA	0	NE	15	NE	24	N	33	N	33	N	15	E	9
09/02/2016	ESE	9	ESE	9	ESE	9	N	9	W	9	W	15	SE	9	SE	15
10/02/2016	NE	4	NNE	4	CALMA	0	CALMA	0	N	9	WNW	4	SW	4	CALMA	0
11/02/2016	E	4	CALMA	0	CALMA	0	E	9	N	15	NE	9	NE	4	E	4
12/02/2016	E	4	E	4	E	9	NE	15	N	24	N	15	NNE	15	NE	4
13/02/2016	ENE	4	ENE	9	ENE	15	N	33	NW	33	N	33	S	24	ESE	9
14/02/2016	E	4	SE	9	SE	9	SE	15	SE	9	E	9	ESE	9	S	9
15/02/2016	E	9	E	9	E	4	NE	15	NW	15	ESE	15	SE	9	E	24
16/02/2016	NNE	15	NNE	15	NNE	9	NE	24	N	24	NE	33	NE	15	NE	15
17/02/2016	NE	24	NE	15	NE	24	NE	33	NW	24	SE	33	SE	24	SE	15
18/02/2016	SE	15	E	9	E	9	E	15	E	24	E	9	E	24	NE	9
19/02/2016	ENE	7	NE	9	NNE	7	N	24	NW	17	S	33	SE	15	CALMA	0
20/02/2016	SSE	6	SSW	15	S	7	SE	11	W	6	SSW	6	CALMA	0	CALMA	0
21/02/2016	CALMA	0	SW	4	SW	4	S	6	CALMA	0	E	6	S	2	ESE	7
22/02/2016	E	7	E	9	CALMA	0	ENE	6	NW	4	SW	6	SE	11	E	19
23/02/2016	N	9	CALMA	0	S	2	CALMA	0	NNW	2	E	7	W	4	NNE	4
24/02/2016	NE	4	CALMA	0	CALMA	0	W	9	WNW	6	W	6	N	4	N	7
25/02/2016	N	7	NE	6	CALMA	0	SW	9	WNW	4	W	2	ESE	11	WSW	7
26/02/2016	NE	4	NE	7	NE	7	NNE	17	NNE	28	NW	17	NE	13	SSW	41

27/02/2016	E	20	SW	15	SW	9	E	13	SSE	20	SSE	11	S	11	SSE	6
28/02/2016	SE	4	CALMA	0	SSE	4	ESE	9	ESE	6	SE	7	ESE	6	ESE	6
29/02/2016	SE	6	SE	4	CALMA	0	E	13	E	13	E	13	ENE	13	E	7
01/03/2016	E	7	ENE	7	ENE	13	NE	7	WSW	2	NE	11	NW	7	SW	6
02/03/2016	E	4	S	4	SW	7	SW	15	SSE	15	SSW	11	SW	11	S	13
03/03/2016	SSE	11	SW	6	S	9	SSE	17	SSW	15	S	15	SSE	7	CALMA	0
04/03/2016	CALMA	0	SW	6	S	2	E	7	SSE	11	SE	11	S	9	SE	2
05/03/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SSW	7	SSE	7	W	6	SW	4
06/03/2016	W	6	W	4	S	7	SSE	9	SSE	7	S	4	S	13	SSE	4
07/03/2016	CALMA	0	CALMA	0	ESE	7	E	11	E	9	ESE	7	SE	9	ESE	6
08/03/2016	ESE	6	E	7	E	7	ESE	7	ESE	2	WSW	6	S	13	SE	7
09/03/2016	NE	6	SW	7	SSW	7	ESE	4	S	11	S	11	SE	4	NW	2
10/03/2016	SW	2	W	6	SW	6	S	15	S	17	S	15	S	17	S	9
11/03/2016	SSW	6	SW	7	SW	7	SSW	9	S	15	S	13	S	11	S	7
12/03/2016	SSW	4	S	6	SW	6	SE	4	SSE	9	S	9	SSE	9	S	6
13/03/2016	SW	4	SW	6	S	2	SE	7	SE	7	S	9	SE	7	S	7
14/03/2016	SW	4	SW	4	SW	4	SE	4	ESE	6	E	7	E	4	E	4
15/03/2016	E	2	E	4	CALMA	0	CALMA	0	ENE	15	E	15	SE	9	SE	4
16/03/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	15	NNE	15	NE	9	ENE	9	NE	9
17/03/2016	E	9	E	9	NE	15	NE	15	N	20	NNE	22	NE	15	ENE	9
18/03/2016	NE	9	NE	9	NE	11	NNE	19	N	24	NNW	20	NNW	6	S	20
19/03/2016	SE	11	SSW	9	S	13	SSE	22	SE	6	SSW	9	SSE	17	SE	9
20/03/2016	S	11	S	7	SSE	7	SSE	11	ESE	6	S	9	SSE	9	SSE	9
21/03/2016	SE	2	SW	9	SW	9	SSW	11	S	7	S	6	SSW	6	SW	6
22/03/2016	SW	6	SW	6	SW	7	S	7	SSE	11	ESE	6	SSE	7	S	6
23/03/2016	CALMA	0	CALMA	0	S	4	SE	6	ESE	17	ESE	6	ESE	9	ESE	2
24/03/2016	SSE	4	NE	7	SE	4	SW	6	S	9	S	9	SSW	7	SW	9
25/03/2016	SW	4	SW	9	SSW	11	SSW	11	S	19	SSW	17	SSW	15	S	9
26/03/2016	S	11	SW	11	SW	9	SW	17	S	24	SW	22	S	13	W	4
27/03/2016	SW	9	SW	9	W	4	W	9	SW	13	W	15	WSW	6	S	4
28/03/2016	CALMA	0	CALMA	0	NNW	6	NE	4	CALMA	0	CALMA	0	SE	6	CALMA	0
29/03/2016	CALMA	0	SE	2	CALMA	0	CALMA	0	NE	13	E	13	ENE	9	NE	7
30/03/2016	E	7	CALMA	0	E	4	ESE	9	E	13	ENE	6	ENE	15	ESE	9

31/03/2016	E	6	E	11	ENE	9	ENE	6	NE	13	NNW	7	E	15	NE	13
01/04/2016	NE	9	NE	7	E	2	NE	15	NNE	20	NNE	19	NNE	9	NE	7
02/04/2016	NE	9	NE	11	NE	11	NNE	17	N	35	NW	19	SE	15	E	7
03/04/2016	E	9	NE	9	NE	7	E	13	ESE	11	SE	9	ESE	15	ESE	6
04/04/2016	E	9	E	9	NE	4	NE	11	NNE	26	N	22	NNE	15	NE	6
05/04/2016	NE	7	NE	6	NE	7	NNE	13	N	22	NNW	15	NNE	9	NE	11
06/04/2016	NE	7	NE	7	NE	13	NNW	19	NW	15	W	13	WSW	4	SE	7
07/04/2016	ESE	7	ESE	4	N	4	NE	13	N	17	N	15	NE	9	ESE	7
08/04/2016	E	11	NE	11	S	9	SE	11	E	13	ENE	17	ENE	11	ENE	17
09/04/2016	S	11	E	19	E	4	E	6	NNE	13	NNW	4	SSW	11	NW	2
10/04/2016	CALMA	0	CALMA	0	S	6	CALMA	0	SSW	7	SE	11	E	6	N	7
11/04/2016	SE	2	S	4	S	4	SSE	9	SE	6	S	7	S	17	SW	6
12/04/2016	SW	6	SSW	6	SE	4	E	15	ESE	7	E	11	E	13	SE	2
13/04/2016	CALMA	0	SW	15	SSE	2	NE	6	S	4	E	4	E	4	E	4
14/04/2016	E	9	E	9	CALMA	0	N	9	NE	9	NE	4	E	4	E	4
15/04/2016	E	9	E	9	E	15	NE	24	NNE	24	NE	24	NNE	33	NE	15
16/04/2016	NNE	15	NE	24	NE	9	NNE	24	NNE	24	N	24	NNE	15	E	9
17/04/2016	ENE	9	ENE	9	ENE	15	NNE	24	NNE	24	N	24	N	15	NE	9
18/04/2016	NE	15	NE	15	NE	9	NE	9	NW	15	N	15	E	15	E	9
19/04/2016	NNE	4	SW	15	SW	24	W	15	W	24	W	24	SW	9	SW	4
20/04/2016	S	9	SE	15	W	15	E	15	E	15	NNE	9	W	4	W	9
21/04/2016	W	15	W	4	W	24	W	33	S	24	SSW	15	S	9	S	9
22/04/2016	S	4	CALMA	0	S	4	SSE	4	ESE	9	ESE	9	ESE	9	E	4
23/04/2016	N	4	CALMA	0	E	9	E	9	E	9	E	9	E	9	E	4
24/04/2016	E	4	E	9	E	9	N	15	N	15	N	9	CALMA	0	SSW	24
25/04/2016	SSW	15	S	15	SSW	15	SW	15	SW	24	SW	24	SSW	24	S	33
26/04/2016	S	24	S	15	S	33	SSW	24	SW	24	SW	33	W	15	W	9
27/04/2016	SW	4	W	4	WSW	4	SW	15	E	15	WSW	15	SW	4	W	4
28/04/2016	S	4	CALMA	0	CALMA	0	E	4	WNW	4	NNE	4	SSE	13	SE	4
29/04/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	SSW	9	S	7	S	6
30/04/2016	SW	6	SW	2	SW	6	S	6	SE	9	S	9	S	7	SE	6
01/05/2016	SE	4	E	2	ENE	4	ENE	7	E	13	NE	7	E	9	E	9
02/05/2016	E	7	E	6	CALMA	0	E	4	CALMA	0	S	9	S	6	CALMA	0

03/05/2016	SSW	7	SW	6	SW	9	W	4	SSW	11	SSW	9	SSW	7	SSW	2
04/05/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	E	7	NE	7	SE	4	SE	7
05/05/2016	CALMA	0	S	2	SSE	2	SSE	4	ENE	7	CALMA	0	SE	2	S	2
06/05/2016	S	7	S	7	SE	6	SE	4	SE	2	S	9	S	9	SSE	6
07/05/2016	SE	9	S	6	SE	6	S	7	SE	7	S	7	SSE	9	SE	9
08/05/2016	ESE	6	SE	6	E	4	SSW	7	CALMA	0	S	9	SE	9	SE	7
09/05/2016	SSE	6	S	6	SE	13	SE	9	S	13	SSE	13	SSE	17	SSE	6
10/05/2016	SSW	6	S	6	S	7	SSE	13	SSE	7	S	17	S	9	S	9
11/05/2016	CALMA	0	SW	6	SSW	7	SE	11	SSE	13	SSE	15	SSE	11	SSW	4
12/05/2016	SE	9	SE	9	SE	13	SE	9	SE	13	SSE	11	SSE	7	SSE	6
13/05/2016	S	7	SW	9	SE	7	SSE	6	ESE	7	E	9	ESE	6	SE	4
14/05/2016	SE	4	CALMA	0	ENE	11	ENE	7	NE	9	NE	9	NE	7	E	7
15/05/2016	SSE	6	S	2	N	7	SW	15	SW	19	SW	20	SW	20	SW	9
16/05/2016	SW	11	SW	13	SSW	11	S	7	S	19	S	17	SSE	6	SSE	4
17/05/2016	WSW	4	SW	2	CALMA	0	CALMA	0	S	6	SSE	9	S	7	SE	4
18/05/2016	S	7	S	4	SSE	7	SSE	4	ESE	6	S	6	SE	6	SE	6
19/05/2016	SE	4	S	2	ESE	9	E	11	ESE	11	SE	7	ESE	9	ESE	6
20/05/2016	SE	4	SE	4	SE	2	S	6	SSW	7	SW	13	SSW	15	SSW	6
21/05/2016	SW	6	SW	4	SW	7	SSW	7	S	9	S	15	S	11	SSW	4
22/05/2016	SW	4	SW	9	WSW	6	SSW	7	SSW	17	SW	19	SSW	6	SW	6
23/05/2016	SW	2	E	2	W	2	CALMA	0	ESE	9	NE	7	NE	9	E	6
24/05/2016	E	7	S	2	CALMA	0	SE	4	ENE	13	ENE	11	E	7	E	4
25/05/2016	E	4	E	9	ENE	7	NE	9	NE	15	NE	9	NE	9	E	9
26/05/2016	E	4	CALMA	0	S	6	S	6	S	15	S	11	SSW	7	SSW	15
27/05/2016	SSW	11	SE	9	SE	9	S	9	S	17	S	15	SSW	11	SSW	13
28/05/2016	SSW	11	SW	7	SSW	11	SSW	7	WSW	13	SW	9	SW	15	SW	9
29/05/2016	SW	9	SW	9	W	9	WSW	7	WSW	7	WSW	11	SW	9	SW	4
30/05/2016	WNW	4	NW	6	NW	6	NW	7	W	20	WSW	11	WSW	6	NW	7
31/05/2016	NW	6	SW	4	WNW	4	CALMA	0	NNW	4	SW	6	SE	4	S	4
01/06/2016	W	2	CALMA	0	SE	4	E	4	ESE	9	SSW	7	SSE	9	S	7
02/06/2016	WSW	4	S	6	SE	2	CALMA	0	NE	6	SE	7	SE	4	W	6
03/06/2016	SW	4	W	4	SE	6	SE	6	ESE	7	SSE	4	ESE	4	E	6
04/06/2016	SE	4	E	6	E	6	E	6	ENE	13	SE	6	S	7	SSE	13

05/06/2016	CALMA	0	S	4	SSE	7	S	6	SE	9	SSE	15	S	17	S	7
06/06/2016	S	7	S	4	S	6	SW	6	SSE	7	S	13	SSE	7	S	4
07/06/2016	CALMA	0	W	4	N	2	CALMA	0	WNW	9	SW	6	S	6	CALMA	0
08/06/2016	NNW	6	CALMA	0	W	4	SW	6	NNE	2	E	4	ESE	4	NE	4
09/06/2016	N	6	N	4	NNE	4	N	6	NNE	13	NE	11	E	6	ESE	2
10/06/2016	E	4	SW	4	CALMA	0	CALMA	0	WSW	20	SSW	19	S	11	S	9
11/06/2016	SSW	4	SW	4	S	6	SE	2	SSE	7	CALMA	0	SSE	4	S	4
12/06/2016	CALMA	0	W	2	CALMA	0	CALMA	0	NE	7	ESE	7	NE	9	E	6
13/06/2016	CALMA	0	E	2	NE	6	NE	4	NE	13	NE	9	E	6	CALMA	0
14/06/2016	E	9	ENE	7	E	4	CALMA	0	NNE	9	N	4	ENE	7	E	6
15/06/2016	E	6	S	4	SSE	4	S	4	CALMA	0	SSE	13	S	6	SE	4
16/06/2016	SSW	7	S	6	S	6	SSW	4	S	11	SSW	15	S	7	SSW	9
17/06/2016	CALMA	0	S	4	S	4	CALMA	0	SE	15	S	11	S	7	S	7
18/06/2016	CALMA	0	SW	6	S	7	S	4	ENE	9	SE	7	SE	4	SE	6
19/06/2016	S	6	S	6	SSW	4	S	6	SE	7	ESE	9	SSE	9	SSE	6
20/06/2016	SW	2	CALMA	0	S	4	SE	6	ESE	4	SSW	9	SSW	4	SSW	7
21/06/2016	SSE	7	SE	7	SW	9	SSW	6	SE	7	SSE	11	SSW	11	WSW	4
22/06/2016	CALMA	0	W	6	SW	4	SSW	4	S	4	S	4	CALMA	0	CALMA	0
23/06/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	NE	11	E	11	ENE	9	E	6
24/06/2016	E	9	E	6	E	6	E	6	E	9	ESE	7	ESE	7	SE	9
25/06/2016	SE	11	SE	13	SE	7	ESE	11	ENE	15	ENE	13	NE	6	WNW	11
26/06/2016	NW	4	NE	9	NE	9	NW	11	WNW	9	WNW	11	WNW	15	WSW	11
27/06/2016	SW	11	WSW	13	SW	6	W	4	W	7	SW	7	S	4	CALMA	0
28/06/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	SSE	7	SE	9	SE	4	S	4
29/06/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ENE	4	E	6	NE	2	E	6
30/06/2016	CALMA	0	E	9	CALMA	0	NE	9	NNE	13	NNE	13	E	4	E	6
01/07/2016	CALMA	0	E	4	NE	6	NE	9	NNE	9	N	15	ENE	9	NE	7
02/07/2016	NE	9	NE	9	NE	9	NE	9	NE	17	N	20	NE	6	ENE	7
03/07/2016	NE	9	NE	7	NE	7	NE	13	N	19	NNE	13	NNE	9	ENE	6
04/07/2016	WNW	11	SW	9	SSE	4	CALMA	0	WSW	11	SW	15	SSW	15	SSW	15
05/07/2016	SSW	9	SW	7	SW	11	SW	11	SW	20	SW	17	SW	17	SW	19
06/07/2016	WSW	15	W	11	SW	13	W	11	W	13	W	17	W	7	CALMA	0
07/07/2016	CALMA	0	NW	7	NW	4	CALMA	0	W	9	S	6	ESE	4	E	4

08/07/2016	E	4	NE	4	ENE	6	ENE	9	NE	9	NE	11	E	9	E	13
09/07/2016	SW	7	SE	7	SE	9	E	9	ENE	9	ESE	4	SE	4	SSE	9
10/07/2016	S	6	S	6	SE	7	SE	6	SSE	9	SE	11	SSW	15	S	9
11/07/2016	S	9	S	4	SW	6	WSW	9	SW	11	SW	11	SW	11	SSW	13
12/07/2016	CALMA	0	SW	13	SSW	15	S	24	SE	17	SE	11	E	6	SE	9
13/07/2016	E	6	S	9	CALMA	0	E	11	ENE	7	NNE	4	E	6	CALMA	0
14/07/2016	E	4	S	6	S	6	CALMA	0	SSE	6	S	13	SSE	11	SE	11
15/07/2016	SSW	9	CALMA	0	SSE	13	SSE	9	S	13	S	20	S	13	S	7
16/07/2016	SSW	7	SSW	13	SW	11	SW	11	S	20	SW	15	SSW	7	S	9
17/07/2016	S	4	S	6	S	4	SE	2	NE	11	SE	9	SE	6	ESE	4
18/07/2016	SE	4	SE	6	SE	11	SE	9	E	9	ESE	11	S	11	SE	4
19/07/2016	SSE	7	SSW	6	SSW	9	SSE	7	SE	13	S	15	SSE	9	SSE	6
20/07/2016	SE	6	SSE	6	SE	7	SE	6	ESE	11	SE	6	SE	7	SE	6
21/07/2016	S	4	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	ESE	7	SE	9	SSE	9	SE	7
22/07/2016	SE	7	CALMA	0	SE	4	CALMA	0	ENE	9	NE	9	E	7	E	4
23/07/2016	ENE	6	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	N	9	NW	6	NE	4	E	6
24/07/2016	SE	4	SE	2	SE	4	ESE	6	E	11	E	11	E	9	ESE	6
25/07/2016	E	13	ENE	7	ENE	9	NE	15	N	20	NE	15	NE	7	CALMA	0
26/07/2016	SW	22	SW	19	SW	22	SSW	13	SW	24	SW	22	SW	15	SW	13
27/07/2016	S	17	SSW	9	S	4	SE	13	SE	7	E	11	ESE	6	SE	2
28/07/2016	S	4	ESE	4	ESE	7	S	6	SE	7	NE	4	SE	11	SE	9
29/07/2016	SE	11	SE	7	SE	4	SE	7	SE	6	SSE	7	SE	6	ESE	6
30/07/2016	E	7	WSW	4	SE	2	CALMA	0	NE	11	NE	19	ENE	9	ENE	9
31/07/2016	ENE	11	ENE	11	NE	19	NE	13	NNE	24	NNE	20	ENE	7	E	6
01/08/2016	SSW	13	S	11	S	17	S	22	SSE	17	SSE	20	S	17	S	9
02/08/2016	S	9	SSE	13	SE	13	SE	20	SE	15	SE	17	SE	11	SE	6
03/08/2016	SE	7	SE	6	SSE	6	ESE	7	N	4	E	4	E	7	E	2
04/08/2016	ENE	7	CALMA	0	E	2	CALMA	0	NNE	11	NNE	9	E	7	E	9
05/08/2016	NE	9	NE	9	NE	11	NE	15	NNE	17	N	22	NE	6	E	6
06/08/2016	E	6	E	7	S	6	SSE	11	S	20	SE	24	SSE	31	SSE	13
07/08/2016	S	9	S	9	S	4	SE	11	SE	11	SSE	11	SE	4	SSE	7
08/08/2016	SSE	4	CALMA	0	S	6	SE	6	ESE	13	SSE	13	SSE	9	SE	4
09/08/2016	SW	6	SE	7	SW	4	S	4	S	17	SSE	11	SE	6	S	2

10/08/2016	S	4	CALMA	0	S	7	SE	4	ESE	11	ESE	7	ESE	7	E	7
11/08/2016	E	7	E	4	E	9	ENE	9	NE	7	E	9	E	15	E	6
12/08/2016	ENE	4	ENE	2	SSW	2	NE	6	NE	11	NE	9	E	9	E	9
13/08/2016	E	11	NE	9	NE	11	NE	13	N	13	NNE	7	E	6	E	9
14/08/2016	E	6	E	4	SSE	2	E	6	ENE	9	ESE	7	ENE	9	ENE	6
15/08/2016	ESE	6	E	6	SSE	6	ENE	6	NE	9	SSW	7	ESE	4	CALMA	0
16/08/2016	SE	4	SE	4	NE	6	NNE	11	NNE	22	N	20	N	13	NNE	13
17/08/2016	NNE	11	NE	4	S	28	S	28	SSE	26	SSE	24	SE	15	SE	11
18/08/2016	SE	11	SE	7	SE	13	ESE	13	ESE	13	SE	15	SE	17	SE	7
19/08/2016	SE	17	SE	6	SE	7	SE	11	SE	7	SE	7	SSE	11	SSW	7
20/08/2016	SW	7	S	11	S	11	SSW	22	SSW	31	S	28	SSW	28	SSW	15
21/08/2016	SSW	24	SW	13	SSW	6	SSW	15	S	9	SSE	9	S	7	SE	7
22/08/2016	E	4	NE	4	CALMA	0	NNE	4	ENE	7	NE	7	E	7	E	7
23/08/2016	E	7	ENE	7	ENE	7	ENE	9	NE	17	ENE	15	E	13	E	9
24/08/2016	E	13	E	2	E	4	ENE	11	NNE	26	NE	17	E	11	E	6
25/08/2016	E	7	NE	4	E	6	E	9	E	9	NE	7	E	7	E	7
26/08/2016	E	11	ENE	9	ENE	11	NE	19	N	20	NNE	24	NE	15	ENE	11
27/08/2016	NE	11	NE	7	NE	17	NNE	26	NNE	26	N	26	NE	4	SW	15
28/08/2016	SSW	15	SW	24	S	11	SSW	17	SSE	11	SW	13	SW	11	S	15
29/08/2016	SSW	20	S	13	SSW	19	SW	20	S	22	SSW	22	SSW	15	SW	19
30/08/2016	SW	15	SW	11	SW	17	SW	13	SW	13	WSW	13	W	11	CALMA	0
31/08/2016	NNW	7	NNE	4	NNE	4	NNE	9	NNE	11	NE	13	NE	11	ENE	6
01/09/2016	E	6	CALMA	0	E	6	NE	9	NNE	9	SE	11	SE	9	SSE	6
02/09/2016	S	19	SE	11	SSW	13	SW	20	SSW	19	SSW	20	S	20	S	19
03/09/2016	S	19	S	17	S	17	S	15	S	20	S	17	S	17	S	17
04/09/2016	S	15	S	17	S	11	S	11	S	17	SW	19	S	15	SW	9
05/09/2016	SW	15	SW	9	SW	13	WSW	24	SW	19	SW	20	SW	15	SW	11
06/09/2016	WSW	13	WSW	13	WSW	11	SW	13	SW	19	SW	20	WSW	20	W	4
07/09/2016	NW	4	WNW	7	ESE	4	S	4	ESE	2	SSW	9	SSE	6	SE	4
08/09/2016	SW	4	CALMA	0	NE	4	ENE	6	ENE	6	SE	4	ENE	6	ENE	4
09/09/2016	NE	4	NE	4	ENE	4	NE	9	NE	13	ENE	9	E	9	E	7
10/09/2016	E	7	ENE	6	E	6	ENE	6	NE	13	NE	9	E	11	E	7
11/09/2016	E	11	NE	7	ENE	7	NE	11	NNE	19	NNE	13	E	11	E	11

12/09/2016	E	11	E	11	NE	13	NE	19	N	26	N	37	NNE	9	NE	7
13/09/2016	SSW	24	SW	33	SSW	24	SW	15	SSW	22	SW	26	WSW	28	W	9
14/09/2016	W	11	SW	7	NE	4	SW	17	SSW	19	WSW	26	WSW	20	CALMA	0
15/09/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	9	E	7	ESE	7	SE	7	ESE	6
16/09/2016	ESE	6	S	4	E	9	ENE	13	NE	15	N	6	ESE	6	ESE	7
17/09/2016	E	9	E	6	E	7	ENE	9	NNE	9	ENE	6	E	9	ESE	11
18/09/2016	ESE	9	SE	11	SSE	13	SE	11	SSE	22	SSE	22	SSE	19	S	19
19/09/2016	S	19	S	20	S	13	SSE	15	SE	9	S	13	S	9	S	6
20/09/2016	SSE	7	CALMA	0	SE	9	ESE	20	E	9	E	11	ENE	13	ESE	4
21/09/2016	E	4	S	4	ESE	6	E	15	NE	19	ENE	15	E	9	E	11
22/09/2016	ENE	9	CALMA	0	ESE	4	NE	13	NNE	20	NE	9	E	9	SE	4
23/09/2016	SE	6	SE	7	SSE	9	SE	6	S	20	SSE	19	S	17	S	9
24/09/2016	SSE	11	S	9	SE	13	SE	20	S	20	S	22	S	15	S	11
25/09/2016	SSW	7	SW	7	SSW	9	SE	9	ESE	7	ESE	7	ESE	6	SE	4
26/09/2016	SE	4	CALMA	0	SE	6	E	9	E	6	NE	9	NE	4	ESE	7
27/09/2016	ESE	4	SW	4	E	2	E	9	NE	9	E	11	ESE	11	E	6
28/09/2016	E	9	E	7	E	6	ENE	7	NNE	11	SE	9	SE	11	SSE	11
29/09/2016	SE	17	SE	15	ESE	15	S	13	ESE	9	SE	9	SE	15	SE	17
30/09/2016	SE	15	SE	11	SE	13	SE	9	E	13	SE	7	SE	13	SE	9
01/10/2016	W	4	W	6	S	4	SE	11	ESE	7	E	9	E	11	SE	7
02/10/2016	SE	6	SE	4	E	4	E	7	S	19	S	19	S	15	E	15
03/10/2016	SE	9	E	4	CALMA	0	S	15	S	9	SE	15	S	9	CALMA	0
04/10/2016	CALMA	0	CALMA	0	N	4	NE	9	E	24	E	24	E	15	CALMA	0
05/10/2016	WSW	9	SW	15	SW	24	SW	33	SW	33	WSW	33	SW	56	SW	33
06/10/2016	SW	20	SW	24	S	15	SW	15	S	24	S	24	S	9	CALMA	0
07/10/2016	CALMA	0	CALMA	0	SE	4	E	4	NE	15	ESE	4	SE	15	SE	9
08/10/2016	SE	9	SE	9	S	9	S	24	S	15	SE	15	S	9	S	4
09/10/2016	CALMA	0	CALMA	0	CALMA	0	E	24	E	24	E	15	ESE	9	E	9
10/10/2016	SE	4	SE	9	SE	9	SE	9	ESE	4	SE	9	SE	9	SE	15
11/10/2016	E	9	CALMA	0	CALMA	0	SSE	4	E	9	ESE	9	E	4	SE	9
12/10/2016	SE	9	SE	24	E	24	ESE	15	E	33	E	15	S	24	E	33
13/10/2016	N	4	W	4	S	4	SE	15	S	4	SE	15	SE	9	CALMA	0
14/10/2016	SE	9	CALMA	0	S	4	SE	9	E	9	SE	9	E	15	E	15

15/10/2016	E	9	E	15	NE	15	NE	24	NNE	33	NE	33	SE	15	E	9
16/10/2016	E	9	E	33	N	33	N	15	N	15	N	15	NE	9	NE	9
17/10/2016	NE	9	NE	9	NE	9	S	33	ESE	24	ESE	24	S	9	S	9
18/10/2016	S	9	E	9	E	9	SE	15	E	9	E	15	E	9	SE	9
19/10/2016	SE	9	SE	9	SE	9	SW	9	SW	33	SW	24	SW	24	SW	9
20/10/2016	SW	15	SW	15	SW	15	S	24	S	15	SSE	15	S	15	S	9
21/10/2016	S	9	S	4	S	9	S	4	SE	9	SW	15	S	9	S	9
22/10/2016	S	4	CALMA	0	CALMA	0	SE	9	E	9	ESE	9	E	15	SE	4
23/10/2016	SE	4	S	4	SE	9	SE	9	E	9	ESE	9	SE	15	E	9
24/10/2016	ESE	9	ESE	15	E	15	E	15	S	33	SE	33	E	24	SE	24
25/10/2016	NE	9	SW	15	S	9	SE	9	NE	24	S	9	CALMA	0	W	7
26/10/2016	SW	9	SSW	17	SW	13	WSW	15	W	20	WSW	24	WSW	22	W	13
27/10/2016	SW	20	SW	20	SW	17	SW	28	SSW	28	SW	26	SSW	24	SSW	9
28/10/2016	SSW	11	SW	11	WSW	4	SSE	19	S	13	SE	9	SE	9	SE	7
29/10/2016	E	6	ESE	4	ESE	9	E	20	ENE	17	ESE	13	E	15	E	11
30/10/2016	SE	4	SE	4	E	13	ENE	22	NNE	28	NNE	24	NE	20	E	13
31/10/2016	ENE	11	ENE	13	E	11	ENE	20	NE	13	NNE	11	E	19	E	13
01/11/2016	E	15	ENE	20	NE	17	NNE	28	N	33	N	22	SSW	33	SSW	28
02/11/2016	S	22	SSW	15	SW	20	SSW	26	S	33	SW	13	SW	17	SW	7
03/11/2016	CALMA	0	NNE	4	NE	11	ESE	13	ENE	13	NE	4	ENE	11	ENE	9
04/11/2016	NNE	7	NNW	4	NE	6	ENE	15	NE	13	SE	11	SSE	15	E	11
05/11/2016	ENE	7	S	6	SSE	6	ESE	15	ENE	17	E	17	ENE	15	E	7
06/11/2016	ENE	4	CALMA	0	CALMA	0	NE	15	NNE	24	NE	20	NE	17	ENE	11
07/11/2016	ENE	9	ENE	11	ENE	11	NE	19	NNE	13	NE	15	ESE	7	W	20
08/11/2016	SE	15	NNE	11	WSW	13	SSW	6	SSW	9	SW	11	S	7	SSW	7
09/11/2016	S	4	ESE	7	ESE	9	ESE	7	SW	11	SSW	7	SW	9	SE	9
10/11/2016	ENE	7	CALMA	0	E	4	ENE	13	NE	11	NNE	17	NE	7	NE	11
11/11/2016	SSE	19	E	11	E	7	NE	9	NNE	7	NW	11	SSW	4	W	4
12/11/2016	W	4	SSE	7	E	9	E	11	NE	11	ENE	15	E	13	E	9
13/11/2016	E	11	E	6	E	2	ENE	15	NE	17	ENE	9	E	15	E	13
14/11/2016	ENE	15	N	2	NE	9	NE	11	NE	19	WSW	22	SSE	9	NNW	4
15/11/2016	SE	7	CALMA	0	SSW	6	SW	15	ENE	17	S	7	SE	11	CALMA	0
16/11/2016	NE	4	NW	4	WSW	6	SW	7	SSE	15	S	17	SSE	22	SSW	9

17/11/2016	S	15	S	22	S	37	SSW	19	SSW	22	SSW	26	S	28	SSW	15
18/11/2016	SSW	13	S	11	SW	6	SE	20	SE	15	S	9	SSE	17	SE	9
19/11/2016	WSW	4	SW	4	SW	4	ENE	15	NE	13	E	9	E	11	E	7
20/11/2016	SE	4	SE	4	E	7	ENE	4	SW	7	NNW	4	SE	4	S	4
21/11/2016	SW	6	SW	6	SW	6	SSE	13	SSE	24	S	20	SSW	17	S	13
22/11/2016	SSW	4	S	9	SSW	9	S	15	S	13	S	9	SSE	17	SSE	7
23/11/2016	SW	6	SW	6	SE	9	ESE	11	WSW	4	ESE	9	SE	13	ENE	9
24/11/2016	SW	7	SSE	4	SSW	6	ESE	13	NE	15	E	11	ENE	11	E	6
25/11/2016	SW	6	SSE	6	ESE	6	E	17	NE	15	NE	9	ENE	20	ENE	17
26/11/2016	ENE	13	NE	11	NE	15	NNE	20	N	28	NNE	30	NNE	28	ENE	6
27/11/2016	E	13	SE	35	SE	22	SW	30	S	33	SE	19	SE	19	SE	9
28/11/2016	SSE	7	S	9	S	11	SE	19	S	7	S	17	S	19	S	13
29/11/2016	SW	11	SW	9	S	13	SE	20	SSE	22	SE	22	SE	19	SE	7
30/11/2016	S	6	SSE	4	S	4	ESE	17	ESE	15	SSE	20	SSE	19	SSE	7
01/12/2016	S	6	ESE	7	E	13	ESE	7	E	15	E	7	E	15	E	9
02/12/2016	ENE	9	NE	9	ESE	9	NE	20	NNE	17	S	9	ESE	11	S	19
03/12/2016	SW	7	SW	7	SSE	6	S	7	SW	17	SW	19	SW	17	S	11
04/12/2016	SSW	9	S	7	S	9	SSE	19	SSE	11	SE	9	ESE	11	E	11
05/12/2016	NE	6	WNW	2	ESE	7	E	26	NE	17	NNE	13	NE	9	E	9
06/12/2016	E	7	SE	4	SE	6	NW	11	S	15	ESE	13	NNE	9	E	6
07/12/2016	NE	6	NNE	2	SSE	6	SE	9	E	19	E	17	ENE	17	SE	9
08/12/2016	NE	6	SSE	7	NW	4	SE	13	ENE	17	SE	19	SSE	17	S	17
09/12/2016	SSE	9	SE	11	SE	13	SE	17	SE	15	SE	11	SSE	17	SE	11
10/12/2016	SE	9	S	6	SSE	7	S	15	SW	24	SW	11	SW	17	SW	6
11/12/2016	NW	7	SW	4	WNW	7	WSW	9	SW	17	SW	11	SW	7	NW	7
12/12/2016	NNW	6	NNW	6	NW	4	NW	7	NNW	9	N	7	NNE	17	NE	9
13/12/2016	NE	6	NE	9	NNE	4	N	7	SW	13	SSW	39	ESE	13	SSW	19
14/12/2016	S	15	S	6	SW	6	SE	19	SSE	28	SSE	24	SE	20	SSE	9
15/12/2016	SE	11	SW	7	SSE	7	ESE	24	ESE	15	E	17	E	15	SE	7
16/12/2016	S	6	SE	11	ESE	11	E	15	NE	15	NE	15	E	17	E	11
17/12/2016	ENE	15	ENE	9	NE	9	NE	17	NE	19	NE	15	NE	17	ENE	13
18/12/2016	ENE	13	NE	13	NE	13	NNE	26	NNE	24	N	19	N	13	ENE	9
19/12/2016	ENE	20	SSW	11	S	13	WNW	7	WSW	6	WSW	9	SW	11	SSE	9

20/12/2016	CALMA	0	NW	4	W	11	W	4	S	7	ENE	11	E	11	E	4
21/12/2016	E	6	E	6	E	6	NE	13	NE	17	ENE	19	E	26	ENE	9
22/12/2016	ENE	9	ENE	11	NE	9	NNE	19	N	11	NE	20	NE	20	NE	11
23/12/2016	NE	11	NE	4	NNE	19	NNE	24	WSW	6	SSE	28	ESE	22	E	11
24/12/2016	NE	11	SSE	11	E	7	NE	19	NE	17	NE	22	NE	20	NE	13
25/12/2016	NE	11	NE	11	NNE	17	NNE	20	N	19	NNE	22	NE	22	NE	15
26/12/2016	NE	19	NE	7	NNE	22	N	17	N	15	SSE	28	SSE	30	SE	24
27/12/2016	SE	20	SSE	9	SW	24	SE	31	ESE	20	SE	9	SSW	7	WNW	4
28/12/2016	SSW	6	WSW	6	WSW	6	SSE	9	SSE	7	ESE	7	SSE	6	ESE	4
29/12/2016	ENE	9	CALMA	0	CALMA	0	WSW	6	SW	11	WSW	15	WSW	6	E	6
30/12/2016	N	2	W	4	CALMA	0	NE	6	NNW	9	NNW	6	N	4	E	4
31/12/2016	NE	15	NE	9	N	2	NE	11	NNW	11	N	13	NNE	7	NE	4
01/01/2017	NE	11	NE	17	NE	17	N	17	NNW	9	SSW	9	SE	19	NNE	9
02/01/2017	S	9	SE	9	ESE	6	NE	9	NE	13	NE	9	E	13	E	11
03/01/2017	E	7	NE	11	NNE	7	NNW	19	N	19	N	19	NNE	15	ENE	13
04/01/2017	ENE	11	NE	13	NE	11	NNE	20	NW	7	CALMA	0	SE	24	SSE	17
05/01/2017	ESE	15	NE	17	SSW	17	ESE	11	NE	17	NNW	11	ESE	7	ENE	6
06/01/2017	SE	6	W	4	ESE	2	ENE	17	ENE	19	E	11	E	17	ENE	7
07/01/2017	E	6	E	6	E	9	ENE	13	SE	9	E	19	E	9	E	13
08/01/2017	NE	15	NE	2	NE	13	NNE	19	N	19	N	19	NNE	11	NE	6
09/01/2017	SSE	17	NNE	13	NE	15	NNE	19	N	17	NNE	20	NE	22	NE	9
10/01/2017	NE	15	SE	30	SSW	31	SE	13	NNE	6	NE	17	S	19	S	6
11/01/2017	S	6	S	9	SSW	6	SE	15	SE	11	SSW	11	SE	20	SE	7
12/01/2017	SE	7	SE	7	S	6	E	13	ENE	15	ESE	11	E	9	E	9
13/01/2017	E	9	ENE	6	NE	9	ENE	13	N	11	NNE	11	SSE	19	E	7
14/01/2017	ENE	11	NNE	9	NE	11	ENE	11	S	11	S	9	SE	19	SE	11
15/01/2017	E	7	NE	6	ENE	11	NE	20	NNE	26	NE	9	SW	11	NNE	19
16/01/2017	SW	9	WNW	6	SW	9	SW	6	WNW	20	W	22	SW	20	WNW	4
17/01/2017	WNW	6	WNW	4	WSW	6	SSW	15	SW	11	W	11	SW	11	SSW	6
18/01/2017	WSW	4	SW	4	SSW	6	SSE	11	SSE	9	SE	17	SE	17	SE	9
19/01/2017	SE	7	E	6	ESE	9	ESE	11	ESE	17	SE	19	SE	17	SE	11
20/01/2017	SSE	11	SE	9	SSE	7	ESE	13	ENE	6	SE	13	SSE	20	SE	9
21/01/2017	ESE	13	ESE	6	SE	7	E	11	SE	4	SSE	6	S	17	SE	11

22/01/2017	ESE	13	ENE	6	E	7	ENE	7	E	9	SSE	13	SE	17	SE	9
23/01/2017	ESE	9	E	9	S	6	E	9	WNW	4	SSW	13	NW	7	SE	7
24/01/2017	NE	4	N	6	SW	4	CALMA	0	SE	6	NNE	15	S	17	N	6
25/01/2017	ENE	4	NNW	7	NW	4	WNW	9	W	13	SW	19	SSW	28	S	11
26/01/2017	SSW	9	WSW	9	SW	9	SSE	17	S	26	S	24	S	22	S	11
27/01/2017	S	9	SSE	7	W	7	SE	7	SSW	13	S	9	S	11	SSW	6
28/01/2017	SSE	2	SW	4	SSE	2	E	11	ESE	11	NE	11	ESE	11	E	7
29/01/2017	E	9	S	6	CALMA	0	E	15	ENE	19	NE	9	E	15	E	11
30/01/2017	E	11	E	9	ENE	9	NE	19	NE	19	NE	17	ESE	22	ENE	20
31/01/2017	E	15	ENE	9	ENE	11	NE	15	ENE	17	NE	19	E	20	E	13
01/02/2017	E	11	ENE	9	NE	9	NNE	15	SW	11	ENE	6	SSW	19	NW	6
02/02/2017	NE	7	SSW	6	SW	11	SSE	13	S	9	SSE	19	S	13	ESE	6
03/02/2017	SSE	6	NW	6	SE	4	NNE	6	NNE	9	E	11	E	17	E	11
04/02/2017	ENE	9	ENE	13	NE	19	NE	19	N	20	N	19	S	22	ESE	9
05/02/2017	SW	11	W	7	SW	6	W	7	S	9	S	9	S	19	S	11
06/02/2017	WSW	9	SW	11	S	11	SSE	20	SE	19	E	9	S	11	S	9
07/02/2017	SSE	6	S	4	SSE	4	ESE	13	ENE	20	ENE	11	E	13	E	7
08/02/2017	SE	13	ESE	9	ESE	11	E	13	NE	15	E	11	ENE	15	ESE	9
09/02/2017	ESE	7	ESE	11	E	7	NW	11	NE	24	E	13	E	17	ESE	19
10/02/2017	NE	22	ENE	19	SSE	13	E	11	E	13	ESE	13	S	9	S	7
11/02/2017	S	7	SW	7	SW	6	SE	9	ESE	6	SW	9	WSW	9	WNW	7
12/02/2017	SW	11	W	9	W	6	W	17	WSW	19	W	19	SW	28	SW	11
13/02/2017	WSW	7	WSW	11	WSW	13	SW	19	SW	17	WSW	9	SW	19	WSW	6
14/02/2017	NW	2	SE	2	WNW	2	SW	4	NW	11	NW	6	SSW	4	SSW	9
15/02/2017	S	4	SW	4	ESE	4	ESE	7	N	9	NNE	11	NE	7	E	11
16/02/2017	NNE	7	NE	7	NE	7	N	15	NNE	22	N	26	N	19	E	4
17/02/2017	ESE	9	NE	4	NE	11	N	19	N	15	NE	22	ESE	26	E	20
18/02/2017	NE	13	NE	13	NNE	15	NNE	20	N	17	NNW	41	S	28	SSE	17
19/02/2017	ESE	9	NW	6	SSW	20	S	15	SSW	15	SE	11	SE	13	NE	11
20/02/2017	ENE	7	NE	9	NE	6	NE	15	NW	7	N	13	SE	20	E	7
21/02/2017	ENE	9	NE	9	ENE	6	E	11	NNE	9	SSE	24	SW	19	S	11
22/02/2017	ENE	6	SW	4	S	9	ESE	9	SW	28	WSW	4	NE	15	ENE	7
23/02/2017	SE	6	NNE	7	NE	4	ENE	2	NW	9	SW	9	SSW	11	SE	9

24/02/2017	NE	2	NE	2	NE	2	NW	6	WNW	7	CALMA	0	SE	11	E	4
25/02/2017	NE	7	NNE	2	SW	2	E	4	SSE	11	SSE	13	SSE	17	SE	9
26/02/2017	E	7	SE	9	E	6	ESE	9	E	4	SE	11	SSE	15	SE	11
27/02/2017	ESE	7	E	7	E	4	ENE	6	N	7	SE	6	SW	4	S	7
28/02/2017	SW	4	SSW	2	WSW	2	NW	11	W	7	S	4	SSE	4	N	4
01/03/2017	NE	4	NE	6	NW	4	NW	9	SE	4	NE	6	NE	7	E	4
02/03/2017	ESE	6	ENE	6	E	7	NE	13	NNE	13	NE	17	NE	13	ENE	7
03/03/2017	NE	9	NE	9	NE	15	NNE	17	N	13	N	15	S	26	SE	24
04/03/2017	ESE	19	S	6	SW	11	SSW	15	SSW	15	S	11	WSW	4	SSW	7
05/03/2017	S	9	SW	6	SW	7	SSE	13	SSE	20	SSE	22	SE	20	SE	11
06/03/2017	SSE	7	W	9	S	6	SE	13	SE	7	SW	9	S	11	SSE	13
07/03/2017	SSE	7	SE	7	SSE	9	SSE	13	SSE	15	E	7	SE	15	SSE	9
08/03/2017	ESE	13	E	9	E	7	NE	17	NNE	20	NE	22	NE	22	E	13
09/03/2017	ENE	13	NE	19	NNE	15	NNE	22	N	20	N	19	N	15	NE	6
10/03/2017	SE	19	S	15	SE	20	SE	9	E	15	SE	19	SE	17	SE	17
11/03/2017	SE	9	SE	9	SE	26	SW	9	SSE	19	ENE	9	SE	6	S	7
12/03/2017	SW	7	SW	7	SW	6	S	39	S	20	S	22	S	24	SSW	9
13/03/2017	SSW	9	SW	6	SW	7	ESE	7	SE	11	SE	9	ESE	7	E	6
14/03/2017	E	9	E	7	SW	4	E	11	E	7	E	13	E	17	E	9
15/03/2017	E	11	E	9	CALMA	0	NE	9	NNE	15	N	17	SSW	50	SE	6
16/03/2017	S	4	SW	11	SSW	19	SSW	24	S	37	S	24	S	19	SSW	15
17/03/2017	SSW	11	S	6	SSW	7	S	19	S	13	SSW	20	S	11	S	9
18/03/2017	SE	11	SSW	7	SSW	9	SSE	15	ESE	17	S	15	SSE	19	SSE	9
19/03/2017	SW	6	SSW	6	SSW	7	SE	13	S	11	ESE	7	SE	15	SE	11
20/03/2017	SSE	6	SW	7	SW	7	SE	9	E	7	ENE	7	SE	11	SE	11
21/03/2017	SE	6	SE	6	SE	4	ENE	15	ENE	13	NE	15	ESE	7	SE	13
22/03/2017	SW	11	SSE	6	ESE	6	E	13	SW	2	SSE	13	SSE	11	SSE	9
23/03/2017	SE	7	S	6	SW	4	SE	9	NE	7	N	6	NNE	4	WSW	6
24/03/2017	SSE	7	S	6	SW	4	S	9	SSE	6	S	7	SE	9	SE	7
25/03/2017	SE	6	E	7	SE	4	E	11	ENE	19	ENE	13	E	4	WNW	6
26/03/2017	ESE	22	NE	22	ESE	9	ESE	6	NNE	9	NE	13	NE	11	ENE	7
27/03/2017	E	9	NE	4	NE	2	SE	4	E	9	E	9	SE	15	SE	7
28/03/2017	SE	7	E	15	SSE	7	ESE	11	ESE	6	E	13	ESE	15	SE	13

29/03/2017	SE	11	SE	6	S	6	E	13	NE	19	NE	17	E	19	ENE	11
30/03/2017	ENE	15	ENE	6	ENE	9	ENE	13	NE	15	NE	17	E	15	E	13
31/03/2017	E	9	ENE	9	ENE	11	E	11	E	15	ENE	19	E	13	E	9
01/04/2017	E	11	ESE	7	SE	9	ESE	15	ENE	19	NE	15	E	15	ENE	13
02/04/2017	E	15	ENE	11	ENE	11	NE	13	NE	26	NNE	24	E	7	ENE	13
03/04/2017	ENE	11	SSE	9	S	6	W	11	SSW	17	SSE	17	SE	7	SE	4
04/04/2017	SW	6	E	7	N	7	NNE	11	E	15	E	17	ESE	13	SSE	9
05/04/2017	SE	7	S	6	SE	7	SE	11	ESE	2	SE	7	ESE	13	CALMA	0
06/04/2017	S	7	S	6	ESE	4	SSE	9	E	13	E	13	NE	11	E	9
07/04/2017	E	19	E	2	ESE	6	ESE	15	NE	20	NE	15	NE	15	ENE	7
08/04/2017	E	7	E	9	ENE	13	NNE	22	NE	33	ESE	13	ESE	15	ESE	26
09/04/2017	E	15	SW	7	CION VAR	4	SW	7	WNW	11	NW	7	W	9	NW	4
10/04/2017	WNW	9	WNW	9	W	9	W	15	WNW	11	SW	15	WSW	11	SSW	6
11/04/2017	SW	4	NW	4	NW	4	N	7	WNW	4	WSW	6	CALMA	0	CALMA	0
12/04/2017	CALMA	0	S	6	S	6	SE	11	SE	13	SE	20	SE	19	SSE	6
13/04/2017	SE	11	SE	7	SSE	7	SE	13	ESE	9	ESE	7	S	9	SE	7
14/04/2017	ESE	6	SSW	6	SSE	4	SSW	4	WSW	6	SSW	9	SSE	7	SSE	6
15/04/2017	SSE	6	S	6	SSW	6	SE	15	SW	19	S	9	S	15	SSE	17
16/04/2017	S	15	SSW	6	SSW	11	S	17	S	15	SSW	19	SSW	15	SSW	15
17/04/2017	SSW	13	S	13	S	9	SE	15	SSE	19	SSE	20	S	13	S	9
18/04/2017	SSE	11	SE	11	SSE	11	SE	17	SSE	9	SE	13	SSW	15	SSE	9
19/04/2017	SSE	7	E	7	WNW	9	W	11	SW	13	SSW	9	W	7	SW	9
20/04/2017	W	7	WSW	11	W	13	WSW	7	WSW	11	WSW	9	WSW	7	CALMA	0
21/04/2017	NW	6	CALMA	0	W	6	SW	11	S	19	SSW	20	SSW	11	SW	6
22/04/2017	SSW	6	S	6	SSW	4	S	7	E	15	ESE	15	SE	13	ESE	4
23/04/2017	NW	4	SSE	7	SE	6	SE	6	ESE	19	E	15	SE	15	E	11
24/04/2017	E	9	ENE	6	ESE	4	ENE	4	NE	6	NNE	15	SE	9	ESE	13
25/04/2017	ESE	15	ESE	9	ESE	13	E	31	E	20	ESE	13	W	6	SW	13
26/04/2017	SW	31	SW	17	SW	26	SW	15	SSW	30	SSW	24	SW	13	WNW	6
27/04/2017	WNW	6	NW	6	NW	2	NW	4	NE	4	S	13	E	7	NNE	6
28/04/2017	NNE	7	NE	2	NNE	6	NE	6	ENE	6	ENE	7	E	11	NE	6
29/04/2017	NNW	4	S	4	CALMA	0	SE	4	ESE	9	ESE	11	ESE	11	ESE	6
30/04/2017	ESE	4	SE	2	W	2	CION VAR	4	ENE	13	NE	7	NW	4	WNW	6

01/05/2017	S	2	NW	4	W	6	SSW	6	NE	9	NE	4	E	13	E	6
02/05/2017	E	7	E	6	NE	6	NE	9	NE	11	NE	17	E	11	E	9
03/05/2017	ENE	11	ESE	7	NE	17	SW	17	SSW	13	NE	7	SSW	6	SSW	7
04/05/2017	S	6	SW	4	WSW	9	SSW	7	S	7	SSW	6	SE	13	SW	4
05/05/2017	SW	4	W	4	SW	2	SSE	9	SSE	11	SE	13	SE	9	N	2
06/05/2017	NE	4	NNE	4	E	2	E	4	NE	22	ENE	22	NE	17	E	9
07/05/2017	E	13	E	15	NE	15	NE	24	NE	24	NE	24	NE	15	ENE	9
08/05/2017	ENE	20	NE	15	NE	24	NNE	13	NW	15	NE	4	S	11	SSE	9
09/05/2017	S	17	S	17	S	20	SSE	15	S	17	SE	15	S	19	S	11
10/05/2017	S	11	S	9	SSE	15	SSE	13	SE	19	SSE	22	SE	15	SE	19
11/05/2017	ESE	9	SE	11	SE	9	ESE	15	E	13	E	11	E	15	E	4
12/05/2017	ESE	4	E	9	SE	6	NE	15	NNE	19	NE	26	NE	13	NE	9
13/05/2017	N	7	SE	6	S	9	SE	22	ESE	26	E	19	W	6	W	11
14/05/2017	SW	13	SW	9	SW	4	WSW	6	S	6	S	11	SE	7	SE	6
15/05/2017	SSE	11	SE	15	SE	9	S	7	SSW	15	S	13	S	9	SW	2
16/05/2017	SE	7	S	9	S	7	SE	15	E	13	ESE	15	ESE	13	SSW	4
17/05/2017	SSE	6	S	7	SSE	9	E	6	E	11	NE	7	E	7	E	13
18/05/2017	S	6	SE	6	SE	2	E	4	NE	7	SSW	9	SW	13	SSW	9
19/05/2017	SW	15	SW	19	SW	13	SW	20	SW	19	SW	19	WSW	15	WSW	9
20/05/2017	N	2	NW	6	W	4	NW	4	SE	6	NNW	7	WNW	6	SSW	4
21/05/2017	CALMA	0	CALMA	0	N	4	NE	6	N	7	CION VAR	4	ENE	7	NE	6
22/05/2017	NE	4	E	6	NE	4	E	2	NE	17	E	13	E	9	ESE	11
23/05/2017	E	13	E	6	E	6	SE	9	E	7	SW	6	SW	7	E	4
24/05/2017	SW	2	SW	4	SSW	6	S	7	SE	6	N	2	SSW	7	SW	4
25/05/2017	S	2	CALMA	0	NE	15	NNE	20	N	20	N	15	SSW	17	S	13
26/05/2017	S	17	S	20	SSE	19	S	24	S	24	S	22	S	22	S	20
27/05/2017	S	20	S	20	SSW	20	S	17	SSW	17	SSW	13	SSW	15	S	15
28/05/2017	SSW	11	SSW	15	SW	13	SW	13	SW	15	WSW	11	SW	7	WSW	6
29/05/2017	SW	6	WSW	6	SW	4	SSW	7	SSW	6	S	4	SSW	6	S	6
30/05/2017	SW	4	S	9	SSW	9	SW	7	WSW	11	WSW	13	SW	9	SSE	11
31/05/2017	S	17	SSW	17	SSW	17	SW	20	SSW	22	SW	20	SW	20	SW	19
01/06/2017	SW	15	SW	11	SW	15	SW	13	W	9	SSW	11	SE	9	SE	6
02/06/2017	WSW	4	WSW	2	SW	2	SW	2	NE	9	NNE	7	E	11	NE	11

03/06/2017	NE	11	NE	9	E	4	ENE	13	NE	9	ENE	9	E	9	ENE	15
04/06/2017	SSE	4	S	4	SSE	9	SSE	13	SE	20	S	20	S	11	S	13
05/06/2017	SW	7	S	13	S	20	S	11	S	11	SSW	19	S	11	S	13
06/06/2017	S	17	S	17	SSW	11	SW	9	SSW	9	SSW	9	SSW	11	SSW	7
07/06/2017	SE	6	CALMA	0	SSE	9	SSE	13	NNE	9	SE	13	SSE	9	SSW	9
08/06/2017	SSW	19	W	7	WSW	15	SW	15	W	9	SW	22	SSW	28	SW	7
09/06/2017	W	9	W	13	W	11	W	9	WSW	11	SW	9	WNW	6	N	6
10/06/2017	N	6	NNE	7	NNE	7	N	9	NW	13	NNW	7	NNE	7	NE	11
11/06/2017	NE	7	NE	7	NE	7	NNE	7	NNE	13	WSW	6	SSE	15	SE	7
12/06/2017	S	4	SW	6	SW	2	SSE	4	ESE	7	CALMA	0	ESE	7	E	7
13/06/2017	E	7	SW	6	S	4	NNE	2	E	4	ENE	4	ENE	7	SE	7
14/06/2017	SE	6	S	6	SSE	7	SE	2	ENE	13	NE	17	E	11	E	9
15/06/2017	ENE	13	NE	9	ENE	15	NE	20	NNE	20	NE	22	ENE	15	ENE	15
16/06/2017	ENE	20	NE	20	NE	22	NE	28	NNE	28	NE	41	NE	24	NE	28
17/06/2017	NE	24	NE	20	NE	19	NE	15	NNE	22	NNE	20	NE	7	NE	9
18/06/2017	NE	7	NNE	6	SSW	31	S	43	S	30	SSW	13	SSW	22	SSW	19
19/06/2017	SSW	17	SW	13	SW	11	SW	7	S	15	S	13	SSE	9	S	6
20/06/2017	SSE	2	SSE	4	SE	6	S	6	E	17	ESE	15	E	13	NNE	6
21/06/2017	WNW	6	SE	4	NE	2	ENE	11	NE	15	NE	15	E	11	ENE	11
22/06/2017	NE	11	NE	19	NNE	19	NE	26	NNE	22	NE	30	NE	15	NE	17
23/06/2017	NE	15	NE	13	ENE	11	NE	19	NE	28	NE	30	ENE	19	ENE	11
24/06/2017	ENE	15	NE	15	NE	15	NE	17	NE	22	NNE	26	NE	13	ENE	13
25/06/2017	ENE	17	NE	17	NE	17	NE	19	NE	24	NE	28	ENE	20	ENE	17
26/06/2017	ENE	20	NE	17	NE	19	NE	24	NE	30	NE	28	NE	19	E	13
27/06/2017	ENE	19	NE	11	NE	20	NE	22	NNE	22	NNE	13	NE	6	S	6
28/06/2017	SSE	4	SW	7	S	13	S	17	SSE	17	S	13	S	15	S	13
29/06/2017	S	9	SW	9	SW	7	SW	9	SW	9	WSW	15	SW	9	SSW	11
30/06/2017	SSW	4	SSE	13	SSE	13	S	11	S	15	S	13	SSE	11	SE	15
01/07/2017	E	9	SSE	7	SE	9	SE	9	E	13	E	9	ENE	9	ESE	9
02/07/2017	SSE	4	SE	7	SE	7	S	6	E	15	E	15	SE	13	SE	15
03/07/2017	E	9	E	7	E	9	E	6	NE	24	NE	22	ENE	15	E	13
04/07/2017	ENE	17	ENE	17	ENE	20	NE	22	NE	28	ENE	30	E	19	E	20
05/07/2017	ENE	17	NE	15	ENE	13	NE	13	NE	24	NNE	24	NNE	9	NE	11

06/07/2017	NE	9	NE	11	NE	17	NE	13	NE	22	NE	19	E	7	E	7
07/07/2017	NE	9	NE	4	NE	17	NE	7	NE	20	NNE	20	ENE	13	ENE	13
08/07/2017	ENE	20	NE	15	NNE	7	NNE	6	N	7	N	4	WNW	4	NW	4
09/07/2017	ENE	4	SE	2	SSW	4	NW	6	SE	6	NE	9	E	9	E	9
10/07/2017	ENE	11	ENE	7	NE	4	NE	6	NE	11	NE	6	E	7	E	7
11/07/2017	W	4	SW	9	S	11	SSE	11	S	9	N	6	SW	13	SW	6
12/07/2017	WNW	4	SW	4	CALMA	0	NE	11	NE	13	NNE	26	NE	13	NE	11
13/07/2017	NE	22	NE	15	NE	17	NE	22	NNE	28	NNE	17	NE	20	ENE	11
14/07/2017	E	11	NE	15	NE	19	NE	19	NNE	22	NNE	28	NNE	11	E	13
15/07/2017	NE	17	NE	20	NNE	15	NE	20	NNE	30	N	22	NNE	9	S	6
16/07/2017	SSW	37	SSW	24	S	31	SSW	28	S	20	SSW	22	SSW	22	SSW	24
17/07/2017	SSW	19	S	20	SW	9	SW	13	SW	17	SW	19	SW	9	WSW	7
18/07/2017	WSW	2	CALMA	0	NE	2	NE	4	NNE	4	NNE	9	E	9	ENE	9
19/07/2017	NE	11	NE	11	CALMA	0	SSE	2	NE	11	NE	7	ENE	6	ENE	7
20/07/2017	NE	9	NNE	7	ENE	7	NE	7	N	17	N	13	NE	11	E	6
21/07/2017	ENE	2	NE	7	ESE	4	WSW	2	WNW	6	SSE	11	SSE	7	ESE	6
22/07/2017	SE	4	NE	7	ENE	4	E	9	NE	19	NE	17	ENE	13	ENE	15
23/07/2017	ENE	17	ENE	13	NE	15	NE	20	NE	30	NNE	31	ENE	28	ENE	15
24/07/2017	ENE	17	ENE	15	NNE	19	NNE	15	NNE	19	NNE	19	NE	13	NE	6
25/07/2017	SW	7	S	4	SSW	4	NE	15	NNE	17	NE	17	NNE	4	E	11
26/07/2017	SW	6	NNE	4	NE	7	NE	11	N	15	NNE	13	NE	9	E	11
27/07/2017	E	13	E	11	ENE	11	ENE	17	NE	24	NE	22	NNE	17	NE	19
28/07/2017	ENE	15	ENE	13	NE	19	NE	19	NNE	30	NNE	30	NE	26	ENE	13
29/07/2017	NE	11	ENE	11	ENE	15	NE	15	NNE	28	NNE	22	NNE	17	ENE	13
30/07/2017	NE	9	NE	11	NE	13	NNE	15	NNE	19	N	19	NE	7	SW	17
31/07/2017	SSW	17	SW	20	SW	13	SW	11	SSW	7	SW	9	SSW	9	CALMA	0
01/08/2017	SW	7	SW	7	SSW	7	SSW	13	S	7	SE	7	S	17	S	9
02/08/2017	SW	13	SW	11	SW	13	W	15	WSW	20	WSW	20	SW	24	SW	24
03/08/2017	SW	13	SW	17	WSW	7	SW	6	S	9	SSE	7	WSW	4	SE	4
04/08/2017	SE	9	NW	4	SSW	4	ESE	2	ENE	11	ESE	7	SE	13	SE	9
05/08/2017	SSE	2	ENE	9	NE	4	E	13	NE	17	NE	28	ENE	20	ENE	9
06/08/2017	ENE	9	NE	11	ENE	13	NE	19	NE	28	NE	17	E	19	E	17
07/08/2017	E	15	E	11	ENE	15	NE	17	NE	20	NNE	22	NE	15	NE	11

08/08/2017	E	6	NE	6	SSW	6	S	15	SSE	22	S	24	S	26	S	17
09/08/2017	SSE	9	S	9	S	7	SE	15	ESE	13	SE	19	SE	17	ESE	20
10/08/2017	SE	17	ESE	7	SE	11	ESE	13	E	19	E	17	ESE	19	SE	11
11/08/2017	E	15	ENE	15	NE	19	NE	9	N	28	NNW	22	NNE	7	SE	13
12/08/2017	SSW	15	WSW	19	S	11	SW	17	SW	15	SW	19	SSW	26	SSW	30
13/08/2017	SW	22	SW	15	SW	20	SW	15	SW	22	SW	15	SW	9	E	4
14/08/2017	E	4	SE	6	NE	6	NE	9	NNE	19	ENE	15	E	15	E	7
15/08/2017	SSE	6	SE	9	ESE	6	E	13	ESE	11	SE	11	E	13	SSE	9
16/08/2017	SSE	9	SSW	9	SSW	9	S	19	SE	7	SE	19	SE	13	SE	2
17/08/2017	SSE	6	S	4	S	4	SE	6	S	7	S	7	E	9	E	7
18/08/2017	SE	6	SE	2	E	7	NE	15	NNE	22	NE	26	NE	26	NNE	19
19/08/2017	NE	17	NE	9	NE	11	NE	17	NNE	13	SSW	9	SSW	37	SSE	33
20/08/2017	S	26	S	19	S	17	S	15	SSE	31	SSE	24	SSE	20	SSE	7
21/08/2017	SSE	4	NNE	2	WSW	4	S	7	ENE	19	SE	20	E	17	E	15
22/08/2017	NE	4	NE	7	NE	17	NE	20	NE	26	NNE	28	NE	26	ENE	20
23/08/2017	NE	13	ENE	11	NE	15	NE	20	NNE	33	NE	31	ENE	19	ENE	17
24/08/2017	NE	26	NE	28	NE	26	NNE	31	N	24	NNE	28	NNE	19	ENE	15
25/08/2017	NE	22	NE	19	NE	20	NE	22	NNE	28	NNE	33	NE	20	ENE	17
26/08/2017	NE	26	NNE	26	SSW	22	ESE	20	ENE	19	E	17	SE	17	SE	7
27/08/2017	SE	15	SE	20	SE	15	ESE	17	ENE	35	ENE	26	ENE	26	NE	20
28/08/2017	NE	13	NE	9	ENE	6	E	17	NE	20	ENE	20	E	24	E	24
29/08/2017	ENE	19	NE	15	NE	17	NNE	17	N	20	NNW	20	WSW	30	SSW	35
30/08/2017	SW	19	SSW	28	S	33	S	26	S	22	S	26	SSW	20	S	15
31/08/2017	S	7	SSW	7	S	7	SSE	9	ESE	13	SSW	7	ENE	13	E	9
01/09/2017	ENE	4	WSW	4	SSE	2	E	9	NE	17	NE	30	ENE	22	ENE	19
02/09/2017	NE	15	NE	19	NE	17	NE	19	NNE	28	NE	24	E	19	ENE	15
03/09/2017	NE	19	NE	24	NE	28	NNE	26	NNE	35	NNE	28	NNE	19	ENE	17
04/09/2017	NE	20	N	4	SW	20	SW	15	SW	20	SW	22	SSW	22	SSW	22
05/09/2017	SSW	24	SW	11	S	13	SSW	22	S	24	S	15	SE	15	SE	15
06/09/2017	SE	9	E	7	E	6	E	15	ESE	6	SE	6	ESE	11	SE	7
07/09/2017	S	6	SW	11	SSW	9	ESE	7	SSE	13	S	17	S	11	SSE	15
08/09/2017	SSW	7	SSW	13	SSE	9	SE	13	NW	4	ESE	4	SSE	7	SE	7
09/09/2017	S	6	S	4	ENE	13	NE	13	NNE	22	E	17	E	17	E	13

10/09/2017	SW	9	CION VAF	4	WNW	2	NE	6	W	22	WSW	28	SW	26	SW	19
11/09/2017	SW	11	SW	9	S	7	SW	13	S	15	S	22	S	19	SSE	13
12/09/2017	SSW	7	SSE	7	SE	19	SE	19	SE	19	S	17	S	17	SSE	13
13/09/2017	SW	9	SW	9	SW	9	S	7	SSE	6	NE	4	S	13	SSW	17
14/09/2017	SW	17	SE	9	SW	9	SW	11	S	13	SE	9	S	11	SE	9
15/09/2017	S	9	SSW	13	SSE	7	S	15	SSE	24	SSE	22	S	17	S	15
16/09/2017	SSW	17	SSW	19	SSW	7	S	20	S	20	SW	15	S	15	S	11
17/09/2017	SW	6	S	6	SSW	7	SE	11	SSE	13	SE	17	ESE	19	ESE	2
18/09/2017	WSW	4	SW	6	S	6	ESE	13	E	9	ENE	15	E	13	E	9
19/09/2017	E	9	S	4	SE	7	ENE	15	NE	11	E	15	E	19	E	17
20/09/2017	ENE	19	NE	17	E	15	NE	20	NE	31	NNE	33	NE	13	ENE	19
21/09/2017	ENE	13	NE	13	WNW	7	SW	15	SW	17	SW	19	SW	19	SSW	17
22/09/2017	SSW	17	SW	20	S	19	S	17	SW	13	SSW	17	SSW	15	SSW	7
23/09/2017	SSW	15	S	17	S	9	S	15	S	15	S	15	SE	17	SE	7
24/09/2017	ESE	6	SSW	7	SW	6	ESE	7	ENE	7	E	6	ESE	9	SE	7
25/09/2017	SSW	4	S	11	S	9	ESE	7	NE	7	E	7	E	13	E	13
26/09/2017	E	9	ENE	7	SSE	4	NE	13	NNE	11	NE	15	E	15	E	13
27/09/2017	E	7	NE	7	SE	7	S	19	SE	15	SE	30	SSE	15	SE	13
28/09/2017	S	15	S	15	S	15	S	13	S	13	S	11	SE	11	SW	7
29/09/2017	SSW	6	WSW	11	SE	4	SE	11	SE	6	SSW	6	S	9	SSE	11
30/09/2017	SE	6	S	6	NE	6	NNE	9	N	17	N	17	NNE	20	NNE	9
01/10/2017	NE	9	ENE	13	NE	13	NNE	30	SSW	19	SW	20	SSW	33	S	13
02/10/2017	SW	11	W	7	WSW	7	SW	15	SW	20	WSW	15	SW	15	NE	2
03/10/2017	NNE	4	N	2	NNE	9	NNE	11	N	13	NNW	9	NNE	7	NE	6
04/10/2017	NE	13	NNE	13	NNE	17	NNE	24	NNE	30	NNE	28	NNE	28	NE	20
05/10/2017	NNE	19	NE	13	NNE	19	NNE	26	NNE	19	N	9	E	7	SE	11
06/10/2017	SSE	7	S	11	ESE	20	SE	22	SE	15	SSE	26	SSE	24	S	9
07/10/2017	SSE	19	S	13	SE	13	SE	19	E	19	SE	19	SE	15	ESE	13
08/10/2017	E	7	E	7	E	11	ENE	13	ENE	15	E	13	SSE	13	S	9
09/10/2017	SE	17	S	15	S	13	SSW	19	S	19	S	22	SSE	19	S	15
10/10/2017	S	6	SE	19	SSE	11	ESE	13	SE	11	SSE	13	S	9	S	15
11/10/2017	SSE	9	SSE	11	SSE	11	S	13	S	13	SSE	19	SSE	15	S	17
12/10/2017	SSE	11	SE	13	SW	9	SW	9	SW	15	SW	13	SW	15	SW	13

13/10/2017	SW	20	SW	24	SW	20	SW	17	SW	20	SW	22	SSW	17	SSW	20
14/10/2017	SSW	13	SSW	17	SSW	9	S	15	S	15	S	15	SE	19	S	4
15/10/2017	SW	6	SSW	7	SE	4	ESE	13	SE	13	ESE	11	E	13	SSE	4
16/10/2017	SW	6	SW	7	S	6	NE	9	N	17	NE	9	ENE	19	ENE	19
17/10/2017	ENE	13	ENE	13	NE	19	NE	24	NNE	22	N	20	NE	20	ENE	13
18/10/2017	NE	15	ENE	13	NE	17	NNE	24	N	22	N	22	NNE	22	E	13
19/10/2017	NE	17	SW	41	SSE	33	SE	11	SW	6	S	13	SSE	6	N	6
20/10/2017	E	4	SE	7	SE	7	E	17	NE	17	NE	15	ENE	15	ENE	9
21/10/2017	E	11	ESE	6	SW	4	WSW	6	S	26	SSE	33	S	26	SSW	22
22/10/2017	S	24	S	20	S	17	SE	24	SSE	22	S	15	SE	19	SE	17
23/10/2017	SE	6	ESE	9	ESE	7	NE	22	ENE	19	ENE	19	ENE	13	E	11
24/10/2017	ENE	11	SE	6	ENE	11	NE	13	NE	13	E	13	E	11	E	7
25/10/2017	SE	9	SE	22	ESE	17	E	22	NE	26	ENE	15	NE	13	ENE	9
26/10/2017	ESE	6	ESE	13	E	15	SE	15	WNW	9	NE	9	N	9	N	6
27/10/2017	NNE	4	SE	7	SW	4	WSW	13	SSW	11	SSW	24	SW	17	S	9
28/10/2017	SW	7	E	2	WSW	6	E	4	NE	7	E	9	E	17	ENE	11
29/10/2017	E	7	E	7	ENE	7	E	15	E	17	E	13	E	17	ESE	20
30/10/2017	E	7	NNW	6	S	17	S	26	S	15	SE	20	SSE	19	SE	9
31/10/2017	S	13	S	11	SE	7	ESE	17	SE	20	ESE	19	ESE	19	ESE	13
01/11/2017	ESE	15	E	11	E	13	ENE	22	NE	28	E	24	E	26	E	13
02/11/2017	E	17	ENE	13	NE	19	NNE	31	NNE	37	NNE	33	NNE	24	S	41
03/11/2017	ESE	19	SE	26	ESE	20	SE	19	E	15	NE	24	ENE	26	NW	6
04/11/2017	S	20	SSE	30	SE	13	S	24	SE	22	SSE	19	SSE	19	S	13
05/11/2017	S	9	S	7	S	15	SE	17	E	11	SE	17	ESE	11	E	11
06/11/2017	SE	13	SE	7	SSE	6	E	11	ESE	19	SE	17	SE	22	E	4
07/11/2017	S	9	ESE	11	E	19	E	11	NE	9	SE	17	SE	20	SE	15
08/11/2017	E	6	SE	4	SE	6	N	9	NW	2	SSW	15	WSW	15	S	6
09/11/2017	SW	6	SSW	7	S	7	S	15	SE	15	S	13	SSE	11	S	4
10/11/2017	SSW	7	S	24	NNW	11	SSW	7	SSE	17	S	19	S	15	SSW	4
11/11/2017	SSW	6	W	4	S	2	SW	9	SW	6	SSW	7	SSE	17	SE	9
12/11/2017	SW	7	SSW	6	S	2	E	11	SW	4	SE	9	SE	6	E	2
13/11/2017	NNE	6	W	4	NNE	2	NE	13	E	15	E	13	E	15	E	7
14/11/2017	NE	6	SE	2	E	4	NE	19	NE	22	NNE	19	NNE	17	NE	7

15/11/2017	NE	11	NE	13	NE	13	NE	20	NNE	30	NNE	20	NNE	20	NE	11
16/11/2017	ENE	7	SSW	22	SE	28	SE	24	SE	22	S	28	S	22	SSE	17
17/11/2017	S	7	SSW	4	S	7	SE	9	SE	11	SSE	15	SE	15	SE	9
18/11/2017	SSW	4	SE	13	S	11	S	37	S	33	S	20	SSE	24	SSW	7
19/11/2017	SSW	7	CALMA	0	CALMA	0	NE	15	ENE	13	ENE	13	E	15	ENE	7
20/11/2017	NE	9	NE	6	NW	4	NE	13	ENE	17	NE	20	NE	19	ENE	7
21/11/2017	NE	4	SE	7	SE	13	S	35	S	43	SE	15	S	22	S	19
22/11/2017	SSW	7	SE	11	SE	11	ESE	11	SE	11	SE	11	SE	11	E	9
23/11/2017	ENE	6	CALMA	0	NE	4	NE	17	NNE	13	NE	19	NNE	15	NE	7
24/11/2017	NE	11	ENE	7	NE	9	NE	19	NNE	13	ESE	20	E	24	ESE	20
25/11/2017	ESE	15	ESE	24	SSE	48	SE	30	ESE	28	ESE	20	SSE	17	E	2
26/11/2017	W	4	W	6	SW	6	S	13	W	4	CION VAR	6	SE	13	ENE	7
27/11/2017	NE	6	NE	4	ENE	4	ENE	13	SE	9	SE	17	ESE	17	ESE	9
28/11/2017	NE	7	WSW	4	SW	6	SE	22	E	17	ESE	17	ESE	19	E	11
29/11/2017	S	4	S	6	E	15	E	15	E	17	E	17	E	17	SE	17
30/11/2017	E	9	ESE	7	ESE	20	E	13	E	6	S	15	SE	20	SE	13
01/12/2017	SW	4	S	6	SE	7	E	7	E	13	SSW	17	ESE	7	SE	19
02/12/2017	SE	6	ENE	9	NE	6	NE	17	NNE	19	NNE	15	S	31	SE	22
03/12/2017	SE	9	E	11	SE	7	NE	4	SSW	15	SSW	19	S	17	S	9
04/12/2017	S	9	SW	13	SW	4	S	17	S	20	S	19	SSE	22	SSW	13
05/12/2017	SSW	9	SSE	11	SE	15	ESE	15	SE	19	SE	13	SE	17	SE	9
06/12/2017	SE	11	SW	7	SSW	6	ESE	13	ESE	9	SE	6	S	15	S	13
07/12/2017	SSW	6	SW	4	W	4	S	15	SSE	22	SSE	19	SE	15	SE	7
08/12/2017	ENE	6	SW	7	SE	4	SE	13	ENE	15	E	17	E	15	ENE	11
09/12/2017	NE	13	NNE	6	S	6	SSW	15	N	9	SSE	7	SW	13	S	9
10/12/2017	W	7	W	2	W	6	WSW	9	SSW	15	SSW	19	SSE	22	SSW	7
11/12/2017	SSW	6	WSW	7	SW	15	SSE	30	SSE	22	SSE	19	S	17	S	9
12/12/2017	SE	11	ESE	13	SE	7	ENE	17	SE	15	E	17	E	19	E	13
13/12/2017	E	13	ENE	13	NE	11	NNE	20	NNE	17	NNE	9	NNE	17	ENE	15
14/12/2017	NE	9	NNE	15	NNE	9	S	11	S	22	SE	31	E	17	SSE	15
15/12/2017	SE	11	SE	4	SE	6	ENE	11	E	11	SE	17	E	13	ENE	9
16/12/2017	E	15	E	11	NE	9	NE	24	N	22	NNE	24	NNE	26	NE	20
17/12/2017	NNE	20	NNE	17	NE	7	S	43	SE	31	SSE	13	SE	31	SE	19

18/12/2017	S	7	SSE	15	SSE	17	SSE	20	SE	13	SE	13	SSE	20	SE	7
19/12/2017	SE	9	ESE	9	ESE	11	ESE	9	NNE	7	S	15	SSE	30	SW	15
20/12/2017	E	15	NNE	19	E	4	E	9	NNE	13	NE	11	ENE	17	ENE	9
21/12/2017	NE	13	NE	6	E	6	NE	7	NE	7	ENE	13	ENE	15	E	17
22/12/2017	ENE	9	NNE	7	SSE	7	SW	9	NW	4	SE	7	E	20	NE	17
23/12/2017	NNE	7	NNE	13	NNE	7	W	9	WSW	26	SSE	35	SSE	24	S	9
24/12/2017	SSW	11	SSW	11	SSW	9	SE	19	SSE	17	SE	22	SSE	22	SE	11
25/12/2017	SE	4	S	4	SW	6	E	15	ESE	17	SE	15	SE	22	ENE	13
26/12/2017	E	7	SSW	2	SSE	4	ENE	19	ENE	11	SE	13	ENE	15	E	9
27/12/2017	ENE	13	NE	6	NE	13	E	9	SE	15	ESE	15	ENE	20	NE	15
28/12/2017	ENE	7	NE	7	NE	9	SSW	6	WSW	11	S	15	SE	22	SSW	11
29/12/2017	SSE	17	ESE	7	SW	6	S	7	S	11	SSE	17	SSE	20	SE	11
30/12/2017	NE	9	CALMA	0	S	4	N	6	SE	13	E	7	ESE	13	E	9
31/12/2017	E	9	W	4	SE	4	NE	9	E	13	ESE	6	SE	7	ENE	9
01/01/2018	ENE	9	SSW	15	SE	17	WNW	17	SSW	9	SSW	24	S	17	S	17
02/01/2018	WSW	7	SW	7	SW	6	S	13	SSW	11	SSW	17	S	20	S	11
03/01/2018	SW	7	W	4	SW	2	SW	13	SSE	11	SSE	11	SE	9	SE	9
04/01/2018	NE	11	NNE	6	N	6	NNE	15	NNE	20	NNE	20	NNE	20	NE	13
05/01/2018	NE	13	NE	15	NE	15	NNE	17	N	24	N	13	NNE	22	NE	9
06/01/2018	NE	7	E	2	SSE	28	SE	39	SE	28	S	30	S	24	SSE	11
07/01/2018	S	4	S	6	SSW	6	SE	19	SE	20	SSE	22	S	20	SE	9
08/01/2018	SSE	6	SSW	7	SSE	7	SE	20	ESE	13	SE	11	S	24	S	11
09/01/2018	SE	7	S	4	SE	2	NNE	13	NE	19	NNE	20	ESE	20	E	19
10/01/2018	NE	17	NE	9	NE	9	NE	22	NNE	13	E	9	E	22	ENE	17
11/01/2018	NE	11	NE	9	NE	6	NE	13	ENE	11	SE	19	E	9	NE	11
12/01/2018	NE	13	NE	17	NE	13	NNE	13	N	15	SE	4	NE	28	ESE	6
13/01/2018	NE	11	E	11	NE	11	NE	13	ESE	28	WSW	13	E	6	SE	4
14/01/2018	SE	6	NW	6	NW	4	NW	9	NW	9	SSW	15	SSW	22	SSW	13
15/01/2018	SW	11	SW	7	SSW	15	SSW	20	SSW	17	S	19	SE	15	SSW	6
16/01/2018	WNW	2	W	2	SW	7	SW	7	E	9	SSE	7	SSE	13	ENE	9
17/01/2018	ENE	9	W	2	S	2	NNE	11	NW	9	SSW	9	S	15	SE	13
18/01/2018	SSE	11	SE	6	NW	7	SW	17	NE	11	S	6	SW	11	S	7
19/01/2018	CALMA	0	WSW	6	CALMA	0	S	6	SE	13	E	11	E	7	E	6

20/01/2018	NNE	6	S	7	S	7	NW	11	ESE	19	E	22	SE	24	ESE	17
21/01/2018	E	11	E	9	WSW	4	NE	2	NE	7	NNE	7	SE	6	E	9
22/01/2018	ENE	6	CALMA	0	NNE	4	NW	6	NNE	7	SE	9	ENE	11	NE	11
23/01/2018	NE	11	ESE	4	E	6	N	20	NNW	13	NNW	17	SW	22	NE	7
24/01/2018	NE	13	E	11	NE	11	S	33	E	7	E	17	SE	13	ESE	6
25/01/2018	SE	7	SSE	7	SE	6	NE	6	SE	11	E	17	SE	20	SE	11
26/01/2018	SE	7	ESE	13	ESE	11	ESE	13	ENE	13	SE	13	E	9	E	11
27/01/2018	NE	9	NW	4	NNE	6	NE	4	NNE	11	N	13	NNE	15	ENE	7
28/01/2018	N	7	E	17	NNE	6	S	6	S	7	NNW	9	SE	6	S	11
29/01/2018	S	6	SSW	7	SSW	6	S	17	SE	17	SE	15	SE	22	ESE	7
30/01/2018	ESE	11	E	15	E	9	ESE	13	ESE	15	SE	19	SE	19	SE	9
31/01/2018	S	6	S	7	S	7	SE	17	SSE	13	S	17	S	22	SSE	9
01/02/2018	SE	11	SE	7	SE	6	SE	13	ESE	11	SE	19	SSE	15	SSE	6
02/02/2018	SSW	4	S	2	S	7	SSE	9	SE	19	SSE	22	SSE	19	SE	9
03/02/2018	ESE	11	SSW	4	SE	2	E	11	E	13	E	13	SE	17	SE	6
04/02/2018	WSW	6	SW	4	ESE	7	NE	7	SE	7	SE	11	SSE	15	E	11
05/02/2018	E	9	SSW	6	SE	4	E	6	S	17	S	17	SSE	15	S	4
06/02/2018	W	4	SSW	2	S	4	E	4	W	6	S	9	SSW	11	SSE	4
07/02/2018	SE	6	N	2	E	4	NE	9	NNE	9	NE	7	E	7	E	9
08/02/2018	NNE	6	NE	7	NE	6	N	11	N	17	NE	13	E	17	ENE	9
09/02/2018	NE	13	NE	7	NE	7	N	13	N	15	N	13	N	7	NE	9
10/02/2018	ESE	4	SE	13	E	7	E	4	SSW	31	SE	17	SSW	15	SE	7
11/02/2018	E	6	S	7	SE	7	SE	11	SW	13	SSW	24	S	31	SSE	22
12/02/2018	SSE	22	S	19	S	15	SSE	28	SSE	20	S	20	S	22	SE	6
13/02/2018	SSE	4	SSE	6	S	6	SE	13	ESE	15	SE	15	ESE	15	SSE	9
14/02/2018	SE	15	SE	7	S	7	E	9	SE	4	S	13	E	11	S	4
15/02/2018	SW	4	SW	7	S	6	ENE	11	NE	13	NE	19	ENE	19	ENE	11
16/02/2018	ENE	9	E	11	E	11	E	13	NE	11	ENE	22	ENE	13	ESE	11
17/02/2018	NNE	11	NE	11	NE	7	NNW	9	NE	15	NNW	17	NNE	13	E	11
18/02/2018	NE	15	N	11	NE	11	NE	17	NNE	20	ENE	11	W	7	E	13
19/02/2018	NE	2	NE	4	NE	4	WSW	2	SW	11	S	19	SSW	13	SW	7
20/02/2018	NNW	4	SW	4	W	6	S	13	S	17	S	17	S	13	SW	11
21/02/2018	W	4	SW	11	SW	9	SW	9	SSW	20	S	26	S	20	SSE	2

22/02/2018	SW	7	SW	6	S	6	SSE	15	SE	15	SSE	7	SSE	15	S	6
23/02/2018	SSW	4	SW	4	SE	2	E	9	E	20	ENE	13	ENE	13	ESE	9
24/02/2018	ESE	15	SE	9	SSE	4	ESE	13	SE	20	SSE	15	SE	13	SE	11
25/02/2018	SSW	6	SW	4	S	4	SE	7	CALMA	0	NNW	7	SE	6	S	6
26/02/2018	SSE	4	SE	6	SW	7	SE	9	NNW	7	ESE	17	SE	13	NNW	6
27/02/2018	ESE	9	NNE	7	NE	6	SE	7	SW	4	SE	17	N	19	NE	4
28/02/2018	W	4	SW	4	S	19	ESE	17	NNE	11	NNW	9	SW	15	SSW	4
01/03/2018	NNE	4	SW	6	SW	6	S	7	NW	6	NNE	11	S	13	NNE	6
02/03/2018	NNE	2	NNE	6	NW	2	WNW	6	SSE	6	E	6	E	4	NE	7
03/03/2018	N	2	S	2	S	4	ESE	11	E	11	E	6	NNE	11	NE	6
04/03/2018	NE	9	ENE	2	NE	2	ENE	13	NNW	11	NNE	9	N	9	NE	9
05/03/2018	E	4	NNE	15	ESE	6	SW	4	SW	13	SW	13	NNW	9	NNW	7
06/03/2018	WNW	9	SW	7	SSW	13	S	20	S	17	SSW	20	S	24	SSW	9
07/03/2018	SW	7	SW	6	SW	7	SSE	9	ESE	17	S	13	S	13	SSE	11
08/03/2018	NE	2	SSW	7	S	2	E	9	ENE	9	S	6	ESE	7	E	9
09/03/2018	SE	6	S	4	SE	4	ESE	2	E	7	W	6	SE	13	ESE	19
10/03/2018	ENE	9	NNE	6	NE	4	NNW	6	NNW	9	N	15	NNE	15	NE	9
11/03/2018	NE	9	NE	7	N	2	W	7	ESE	9	S	17	ENE	15	SSW	24
12/03/2018	SSE	15	SE	15	SSE	11	SE	20	ESE	17	SE	13	E	13	ESE	13
13/03/2018	ESE	17	SE	13	E	7	E	13	N	20	SSE	7	SE	15	SE	9
14/03/2018	SE	9	SE	9	NE	9	NNE	6	NE	11	NNE	13	NNE	15	NNE	9
15/03/2018	NNE	13	N	13	SW	11	N	9	SSW	24	SSE	13	E	9	SE	6
16/03/2018	SSE	6	SE	13	ESE	13	SE	19	E	17	E	17	E	17	E	13
17/03/2018	E	13	NNE	13	NNE	13	NNE	9	N	17	NNE	24	N	17	NE	11
18/03/2018	NE	11	NE	11	NE	15	N	19	N	22	NW	13	W	6	SSW	24
19/03/2018	S	20	SSE	13	S	17	S	15	SE	7	SSE	13	S	11	NNE	6
20/03/2018	NW	4	SW	6	SW	7	S	15	SE	17	S	19	SSE	15	E	7
21/03/2018	SSW	7	SSW	13	SW	9	SW	9	SE	9	E	13	ESE	11	ESE	9
22/03/2018	ESE	11	E	7	NNE	4	E	6	NE	6	NNW	2	SE	9	SE	6
23/03/2018	ENE	11	E	4	ESE	4	ENE	13	NNE	19	N	19	N	13	NE	13
24/03/2018	NNE	11	N	11	NNE	9	N	13	NW	13	S	13	SW	31	S	24
25/03/2018	SW	22	SSW	20	SSW	22	SSW	20	SSW	30	SSW	28	S	26	S	11
26/03/2018	S	6	SW	4	S	6	ESE	22	E	19	E	13	SE	13	SSE	7

27/03/2018	S	9	SW	7	SW	7	S	13	SE	9	SE	6	SSE	7	SE	2
28/03/2018	W	2	S	2	NNE	2	NE	4	N	7	SW	4	SE	9	SE	6
29/03/2018	E	2	W	2	SW	4	S	4	NE	6	SSE	6	S	9	SE	6
30/03/2018	S	4	SW	7	SW	6	S	9	SSE	9	S	11	SE	15	SSE	6
31/03/2018	SE	9	ENE	11	NNW	7	NE	6	SSE	11	SE	11	NE	9	S	6
01/04/2018	S	7	WSW	4	CALMA	0	S	9	S	15	S	13	S	15	SW	6
02/04/2018	ESE	4	SW	7	SW	7	SSW	6	SSW	6	SSW	13	SSE	7	WSW	4
03/04/2018	SW	2	WSW	4	NNE	4	N	2	S	4	W	6	E	4	SE	4
04/04/2018	NE	4	NNE	4	N	6	N	7	NW	7	E	4	ENE	4	NE	4
05/04/2018	NE	6	NE	4	NE	4	NNE	13	NNE	13	N	6	E	6	E	11
06/04/2018	E	11	NE	2	N	6	NE	9	NNE	13	E	7	E	6	E	11
07/04/2018	E	9	E	7	NE	6	NE	17	NE	13	NE	15	E	15	E	9
08/04/2018	E	13	E	13	E	13	NNE	15	NE	15	E	15	E	17	SE	17
09/04/2018	SE	11	SE	7	SE	7	ENE	9	NNE	13	NE	13	E	15	ENE	13
10/04/2018	ENE	11	NE	11	NE	11	NE	19	NNE	22	N	19	NNE	17	NE	13
11/04/2018	NE	15	NE	11	NE	17	NNE	28	NNE	35	NNE	35	NNE	19	ENE	11
12/04/2018	NE	13	NE	7	NE	13	NE	15	N	19	NNW	9	SSW	15	S	31
13/04/2018	S	19	S	19	S	15	SSE	22	SSE	20	SE	20	SE	13	S	9
14/04/2018	SE	13	SE	7	S	11	ESE	11	ESE	11	ENE	7	CION VAI	4	SE	9
15/04/2018	ESE	15	SE	11	ESE	9	S	9	SE	9	SSW	13	SE	7	SW	6
16/04/2018	SSW	4	S	6	SW	6	ESE	9	E	9	E	15	E	6	SE	4
17/04/2018	E	9	NE	13	NE	11	NE	17	NNE	17	NE	17	E	15	E	13
18/04/2018	ENE	11	E	7	NE	7	ENE	11	NNE	13	NNE	13	E	11	ENE	9
19/04/2018	NE	7	NE	7	NE	7	NNE	17	NNE	15	NE	17	ENE	15	E	7
20/04/2018	NE	11	NE	11	NE	11	NNE	17	N	17	N	11	NNE	11	NE	7
21/04/2018	NE	4	NE	9	NNE	9	N	11	N	11	N	11	NE	11	ENE	11
22/04/2018	NE	9	NE	6	NE	7	NNE	11	NNE	17	NE	13	E	15	NE	9
23/04/2018	NE	9	NNE	13	NNE	11	E	6	E	19	NNE	6	N	11	N	19
24/04/2018	SSW	17	ESE	11	ESE	7	SE	6	SW	15	S	15	ESE	11	ESE	7
25/04/2018	E	4	CALMA	0	CALMA	0	NE	11	NE	19	NE	11	E	9	E	9
26/04/2018	E	15	E	15	E	9	NE	13	NNE	11	NE	17	ENE	9	E	9
27/04/2018	E	7	ENE	11	NE	11	NE	13	NE	19	N	9	NNW	9	ESE	9
28/04/2018	E	9	E	4	NE	6	NNE	9	NNE	15	NNE	15	E	4	NE	4

29/04/2018	E	9	NE	7	NE	6	NE	11	NNE	19	N	19	N	4	ENE	7
30/04/2018	NE	7	NNE	13	NNE	13	NNE	11	N	11	N	9	SE	9	E	20
01/05/2018	SE	17	WSW	4	SE	9	E	15	NNE	11	NNE	6	SE	19	SE	19
02/05/2018	SE	13	E	17	E	11	NNE	9	NNE	19	N	24	NNE	9	NE	15
03/05/2018	NE	9	NE	9	NNE	13	NNE	15	NNE	17	NE	6	E	30	SE	37
04/05/2018	ESE	17	E	11	E	9	NE	9	CALMA	0	ESE	11	W	26	NNE	6
05/05/2018	NE	28	N	15	SSW	13	SE	7	ESE	20	SE	9	SE	15	SE	6
06/05/2018	SE	7	SE	15	SSE	7	SSE	7	NE	11	NE	11	ESE	4	CALMA	0
07/05/2018	SE	15	SE	9	SE	9	ENE	13	NNE	17	NE	17	ENE	19	E	9
08/05/2018	E	15	E	6	E	9	NE	15	SW	15	ESE	15	SE	13	SE	4
09/05/2018	SE	4	SE	9	SE	9	ESE	15	NE	24	NE	15	E	11	SE	11
10/05/2018	ESE	13	NE	13	NE	15	NNE	24	SW	39	ESE	7	N	7	CION VAF	4
11/05/2018	NW	6	NW	7	SW	11	W	11	SW	20	SW	24	SW	9	W	6
12/05/2018	W	4	WSW	7	SW	6	E	2	NE	6	E	4	SE	7	ESE	4
13/05/2018	SE	4	SE	6	SSE	6	E	9	NE	15	NE	13	E	11	E	13
14/05/2018	E	7	NE	6	E	4	NE	9	NNE	13	NE	17	E	7	E	7
15/05/2018	NE	6	E	7	W	6	N	11	SE	7	SE	13	SSE	9	SE	9
16/05/2018	SE	2	SE	7	SSE	19	SSE	20	SE	22	SE	20	SSE	13	SE	7
17/05/2018	SE	15	ESE	6	SE	9	SE	9	E	7	NW	6	ESE	4	SE	7
18/05/2018	SE	9	S	6	SE	9	S	6	S	9	SSW	19	SSW	19	S	26
19/05/2018	SSW	19	SW	15	SW	11	SW	15	SW	19	SW	19	SW	7	SW	11
20/05/2018	SSW	6	SW	6	S	7	S	2	E	4	SW	7	E	7	ENE	7
21/05/2018	NE	6	NE	4	E	6	ENE	11	NE	6	SSW	11	SSW	7	SE	4
22/05/2018	SSW	4	S	6	SSW	9	SSE	7	SE	9	S	7	S	6	S	6
23/05/2018	SE	9	SE	2	SSE	4	ESE	6	E	9	SE	13	ESE	11	E	2
24/05/2018	SW	7	S	4	SE	4	SE	7	SE	13	SSE	13	S	7	SSE	7
25/05/2018	SW	7	SE	4	S	7	SE	4	SE	4	NE	7	E	7	E	4
26/05/2018	WSW	4	S	4	CALMA	0	NE	6	NNE	17	NNE	15	E	13	E	11
27/05/2018	ENE	7	ENE	6	NE	15	NE	11	NNE	19	NNE	22	NE	11	NE	17
28/05/2018	NE	11	NE	15	NE	17	NNE	20	NE	26	NNE	28	NE	15	NE	15
29/05/2018	NE	15	NE	13	NE	13	NE	20	NNE	22	NE	22	ENE	17	NE	11
30/05/2018	NE	9	NE	15	NE	13	NE	13	NNE	22	CION VAR	4	S	9	S	4
31/05/2018	SSW	4	SW	7	SW	9	SW	7	SSW	15	SSW	17	SSW	17	SW	15

01/06/2018	SW	20	SW	24	SW	22	SW	20	SSW	24	SSW	22	SW	19	SSW	20
02/06/2018	SSW	17	SSW	20	S	15	S	19	S	22	S	20	S	15	S	11
03/06/2018	S	7	S	11	S	4	S	6	ESE	20	SE	13	SE	9	SSW	9
04/06/2018	S	11	SE	9	S	11	SSW	9	S	17	SSW	9	S	9	SSW	2
05/06/2018	SW	4	SW	9	S	11	SSW	11	S	13	S	13	S	9	ESE	4
06/06/2018	NNE	9	NNE	2	SSW	2	SSE	2	ENE	9	NE	7	NNE	4	SE	6
07/06/2018	SW	6	W	4	W	6	WSW	4	S	22	SSW	15	W	7	WNW	2
08/06/2018	ESE	2	NNE	7	CION VAR	4	NE	13	NNE	19	NNE	19	NE	15	NE	13
09/06/2018	NE	11	NE	9	E	9	ENE	11	NE	13	ENE	17	ENE	13	NE	9
10/06/2018	NE	17	NE	19	NNE	17	NE	13	N	24	NE	9	SE	6	S	4
11/06/2018	S	7	SE	2	NW	6	WNW	4	W	9	W	6	SW	4	SW	7
12/06/2018	SW	7	SW	13	SSW	37	S	17	SW	17	SW	19	W	11	SW	13
13/06/2018	SW	13	SSW	13	SSW	11	SSW	19	SSE	9	SSW	11	SSW	7	SSE	9
14/06/2018	SSE	9	S	11	SSE	4	SSW	4	E	9	S	13	S	13	SSE	7
15/06/2018	SW	7	S	6	S	7	S	4	SE	9	S	13	S	11	SE	4
16/06/2018	SW	6	SSW	7	S	6	SW	4	ESE	13	CION VAR	6	SE	9	SE	2
17/06/2018	W	2	SW	4	SW	2	SSW	4	E	7	ESE	7	ESE	7	SE	6
18/06/2018	SE	2	WSW	4	ESE	4	NNE	4	NNE	4	ENE	9	ENE	7	ENE	7
19/06/2018	ENE	7	NE	9	NE	6	NE	7	NNE	15	NNE	15	E	13	E	13
20/06/2018	NE	11	NE	13	NE	11	NE	9	N	19	NNE	20	NE	11	NE	9
21/06/2018	NE	11	NE	7	E	7	NNE	11	NW	9	W	13	SSW	6	S	11
22/06/2018	SE	19	SE	13	ESE	9	ESE	11	E	17	ENE	13	E	11	E	13
23/06/2018	NE	13	NE	11	NE	6	NE	6	N	4	N	11	S	17	SSE	20
24/06/2018	SSE	31	SSE	26	S	17	SSE	24	SSE	24	SSE	17	S	17	SSE	9
25/06/2018	S	9	S	7	SSW	9	SSW	9	SW	11	S	13	SE	11	W	2
26/06/2018	W	2	WSW	4	SSW	6	NE	2	NNE	11	NE	9	E	9	NE	7
27/06/2018	NE	2	NNE	11	ESE	4	NE	6	NNE	9	ENE	13	NE	11	E	7
28/06/2018	S	6	SE	4	E	6	NE	11	NNE	22	NNE	22	NE	17	NE	22
29/06/2018	NE	11	ENE	9	ESE	9	NE	11	SE	7	SE	17	ENE	19	SE	6
30/06/2018	SE	9	SE	7	E	2	CION VAR	4	E	13	ESE	9	ENE	9	E	7
01/07/2018	E	6	E	6	NE	7	NE	9	NE	15	N	22	NE	9	NE	17
02/07/2018	NE	4	SE	4	S	2	NNE	7	WSW	17	S	22	S	22	S	20
03/07/2018	S	28	S	22	SSE	33	ESE	26	SE	19	S	30	S	15	SSE	19

04/07/2018	SE	22	SE	17	SE	11	SSW	11	SSW	17	S	4	SE	7	S	9
05/07/2018	SW	6	SE	4	CALMA	0	SSE	9	S	13	S	17	S	17	SSE	13
06/07/2018	S	7	SE	11	SSE	11	SE	11	SE	9	ENE	11	CALMA	0	S	4
07/07/2018	SW	6	SW	11	SW	11	SSW	7	SSW	7	SW	13	SW	7	SSW	35
08/07/2018	SW	11	SSW	20	SSW	11	SW	11	SW	11	SSW	9	SSW	17	SSW	13
09/07/2018	SW	11	SW	13	SSW	11	SSW	15	S	13	S	19	S	13	S	9
10/07/2018	SSE	6	SSW	6	SSW	6	S	7	ESE	9	E	11	NE	9	ESE	4
11/07/2018	ENE	17	NW	2	S	2	W	4	NE	13	NE	13	ESE	9	SSW	2
12/07/2018	NNE	2	WSW	4	NE	7	ESE	6	NE	15	NNE	15	NE	4	ESE	4
13/07/2018	ENE	6	E	2	NE	4	E	4	NNE	9	ENE	11	E	9	E	7
14/07/2018	ENE	11	E	4	ENE	6	NE	13	N	22	NNE	26	NNE	15	NE	11
15/07/2018	NE	13	NE	7	NE	9	NE	13	NNE	17	N	6	N	4	WSW	4
16/07/2018	SSE	2	SSW	11	S	15	SSW	11	S	15	SSW	11	SSW	11	SW	11
17/07/2018	S	9	SW	9	SW	9	SW	7	SE	7	S	11	NE	7	SSW	7
18/07/2018	SSW	7	SSE	4	SSW	6	E	4	NNE	26	NNE	31	NE	11	NE	17
19/07/2018	W	9	WSW	6	SSW	13	SW	6	W	20	WSW	20	SW	15	SSW	13
20/07/2018	SW	17	SW	19	SW	11	SW	11	SW	9	SW	26	SW	19	WSW	2
21/07/2018	NW	4	SW	2	NNE	6	NNE	6	NNE	13	ENE	7	NE	15	NE	13
22/07/2018	NE	11	NE	9	NE	4	NE	17	E	6	ESE	11	SE	15	S	9
23/07/2018	SSW	11	SSW	13	SSW	15	S	13	S	28	SSW	30	S	26	SSW	11
24/07/2018	SW	9	SSW	13	SSW	11	S	15	SSW	13	S	17	S	11	SE	9
25/07/2018	SSW	7	SSW	7	SW	7	SW	11	SW	13	SW	15	W	9	WSW	4
26/07/2018	W	7	WSW	6	W	2	WNW	4	WSW	9	SW	11	S	11	SSE	11
27/07/2018	SE	6	SSW	4	ESE	7	NE	11	ENE	6	E	13	E	7	SE	13
28/07/2018	SSW	9	S	2	SSW	11	SSW	11	SW	22	SW	17	SW	11	S	2
29/07/2018	NW	4	SW	15	W	6	SW	6	SW	15	SSW	9	S	7	ENE	4
30/07/2018	NE	2	S	7	SSE	6	SE	6	SE	4	S	15	SSE	17	SSE	6
31/07/2018	SW	7	CALMA	0	W	4	SSW	7	SE	17	SSE	17	SE	17	SE	7
01/08/2018	SSW	6	S	4	SE	9	SE	11	ESE	15	SE	19	SE	9	SE	9
02/08/2018	SSW	7	S	4	SSE	4	SSE	9	SSE	11	SSW	13	SSW	11	S	4
03/08/2018	S	6	NE	4	E	2	S	6	SSW	6	SSE	11	S	15	SSW	7
04/08/2018	SSW	2	SW	9	SW	7	S	11	S	17	S	13	SSE	9	NNE	4
05/08/2018	SW	6	S	2	CALMA	0	NNE	2	NE	11	ESE	11	ENE	11	ENE	11

06/08/2018	NE	7	NE	6	NE	6	NE	9	NE	11	ENE	13	E	15	NE	15
07/08/2018	E	15	NE	13	NE	17	NE	19	NNE	33	NE	28	NE	20	NE	13
08/08/2018	ENE	15	NE	17	SSW	30	SW	15	SW	30	WSW	26	SW	28	SW	11
09/08/2018	WSW	11	W	9	WSW	15	SW	19	SSW	19	SW	17	SW	7	SSW	4
10/08/2018	SE	7	WSW	6	SW	4	ESE	4	NE	9	NNE	6	NNW	2	SE	4
11/08/2018	SE	4	W	6	E	4	ENE	9	NE	19	NE	9	ENE	15	E	13
12/08/2018	NE	6	NE	4	ENE	7	E	15	NE	17	ENE	13	E	15	E	15
13/08/2018	E	9	E	4	ENE	15	NE	19	NNE	17	NNE	20	E	13	ENE	13
14/08/2018	ENE	4	NE	13	SSW	13	SSW	17	SSW	17	SW	17	SSW	15	SW	11
15/08/2018	S	11	SW	13	SW	7	SSW	7	SE	19	SSW	13	SE	11	S	9
16/08/2018	S	6	SW	6	S	7	SSE	6	SE	6	SSW	9	SE	4	SE	6
17/08/2018	S	2	NE	4	ENE	7	NE	9	ENE	15	NE	17	E	15	ENE	11
18/08/2018	NE	13	NE	13	NE	15	NE	15	NE	20	NE	28	ENE	17	ENE	11
19/08/2018	ENE	13	NE	11	SW	30	SSW	22	SSW	35	SSW	22	SSW	30	S	30
20/08/2018	S	24	SW	13	SSW	17	SSW	13	S	17	S	13	S	9	S	6
21/08/2018	SW	7	S	7	SW	7	S	9	SE	13	SSE	9	S	15	ESE	4
22/08/2018	NNE	2	WNW	4	SE	4	SE	2	NE	7	NE	13	E	9	ENE	9
23/08/2018	NE	13	NE	7	NE	13	E	17	NE	20	ENE	15	E	13	SSE	6
24/08/2018	ESE	7	SSE	6	SW	2	SSW	28	SSW	33	SSW	31	SSW	17	SW	4
25/08/2018	W	11	W	11	WSW	9	SW	13	SSE	6	S	15	SSE	9	NNE	4
26/08/2018	SSW	4	SW	4	ENE	6	ENE	11	NNE	13	E	9	E	11	ENE	11
27/08/2018	ENE	6	ENE	9	E	9	NE	13	NE	20	ENE	17	ENE	15	E	9
28/08/2018	E	6	E	4	E	6	E	9	NE	15	NNE	15	E	19	E	13
29/08/2018	E	11	E	11	ENE	13	NNE	19	NNE	35	NNE	31	NNE	19	NE	11
30/08/2018	NE	15	NNE	22	NNE	19	NNE	22	NNE	24	N	22	N	6	SW	17
31/08/2018	SW	19	SW	24	WSW	22	SW	24	WSW	19	SW	24	SW	24	SW	13
01/09/2018	SW	24	SW	15	SSW	15	SW	15	SW	22	SW	20	WSW	26	SW	9
02/09/2018	SW	19	SW	13	SW	17	SW	13	SW	33	SW	24	WSW	17	SW	17
03/09/2018	SSW	13	SW	13	SSW	13	SW	13	S	17	SSW	20	S	22	SSW	11
04/09/2018	SSW	6	SSE	4	SW	4	SE	11	SE	11	SE	9	E	9	E	7
05/09/2018	E	9	E	6	E	9	NE	15	NE	19	NNE	22	NNE	20	ENE	9
06/09/2018	NE	11	NE	11	ENE	13	NE	20	NNE	30	NE	17	NE	15	E	11
07/09/2018	ENE	9	E	9	ENE	15	NNE	15	N	15	ESE	7	SE	7	SE	7

08/09/2018	SE	7	ESE	4	S	7	ESE	6	ESE	6	SE	13	SE	13	SE	11
09/09/2018	SE	7	SE	9	SE	7	SE	13	SE	9	SE	15	SSE	17	SSE	9
10/09/2018	SE	7	SE	13	SE	7	SE	11	S	9	S	19	SSE	15	SSE	6
11/09/2018	SE	6	SSE	9	SE	11	ESE	13	SE	11	ESE	11	SE	11	SE	11
12/09/2018	SE	11	SE	11	SE	11	ESE	11	ESE	11	SE	7	SE	7	SE	11
13/09/2018	SW	11	SSE	11	SE	6	SSE	4	S	6	NW	7	S	4	SE	13
14/09/2018	SSW	6	SSW	13	S	15	SSW	15	SSW	9	SSW	13	S	15	S	6
15/09/2018	S	7	SSW	4	SSE	4	CALMA	0	NNW	4	S	7	SE	9	SE	7
16/09/2018	SE	7	ESE	7	NE	11	ENE	11	NNE	20	ENE	11	WSW	17	ESE	11
17/09/2018	SW	11	NW	4	W	11	SW	7	SW	7	S	9	SW	9	SW	6
18/09/2018	SW	6	SW	6	E	2	NE	11	NNE	17	NNE	15	NE	13	NE	11
19/09/2018	NNE	7	NE	6	NNE	11	NNE	15	SE	11	SSE	13	SSE	19	S	26
20/09/2018	SE	19	SSE	4	SE	15	SE	19	ESE	20	SE	4	ENE	7	ENE	6
21/09/2018	NE	4	ENE	6	ENE	6	NE	13	NE	17	ESE	13	ENE	15	E	11
22/09/2018	ENE	9	E	9	ENE	11	NNE	22	NNE	28	NNE	28	NE	24	NE	17
23/09/2018	NE	17	NNE	17	NE	11	NNE	24	N	30	NNE	26	NE	15	ENE	11
24/09/2018	NE	13	NNE	17	N	17	SSE	30	SE	17	E	24	E	15	SE	11
25/09/2018	SE	11	SSE	15	SE	15	SE	13	NNE	13	ENE	11	E	9	ENE	9
26/09/2018	ESE	7	E	6	SSE	7	SE	11	E	11	E	9	ESE	6	NE	15
27/09/2018	CALMA	0	SW	4	SW	4	SE	7	E	15	E	9	E	9	SE	6
28/09/2018	ESE	4	E	7	ENE	4	NE	13	ENE	15	ENE	15	ENE	17	NE	13
29/09/2018	NE	15	NE	11	NNE	22	NE	28	N	35	N	28	NNE	31	NNE	17
30/09/2018	SSW	19	SSW	9	NE	26	NE	22	ENE	13	ENE	19	ENE	24	ENE	11
01/10/2018	E	11	ENE	15	ENE	11	NNE	20	W	19	S	33	S	31	S	24
02/10/2018	S	28	S	22	SE	20	SSE	20	S	17	SE	11	SE	6	S	7
03/10/2018	S	9	S	7	S	13	S	15	SSE	17	SE	17	S	15	SSE	11
04/10/2018	SSE	9	SSE	7	SE	11	ESE	19	SE	17	SE	15	SSE	11	SSE	6
05/10/2018	S	7	SE	7	SE	11	SE	15	SSE	15	SSE	22	SE	19	SE	11
06/10/2018	SE	11	SE	11	ESE	9	SE	9	SE	9	SE	7	SE	9	SSE	9
07/10/2018	SW	7	S	4	NNE	2	E	6	CION VAF	6	CION VAR	6	ESE	7	E	9
08/10/2018	NE	13	E	4	SE	7	E	13	ENE	15	NE	19	NE	11	ENE	11
09/10/2018	NE	9	NE	7	E	7	NE	15	S	22	SE	11	SSW	15	SE	13
10/10/2018	SSE	13	SE	9	S	11	SE	15	SE	20	SE	13	SSE	17	SSE	19

11/10/2018	SSE	15	SE	11	SE	15	ESE	17	SE	11	ESE	9	SE	9	SSE	9
12/10/2018	SE	11	SE	11	ESE	7	W	4	SW	15	SSW	20	SSW	11	SSW	19
13/10/2018	S	19	S	15	S	15	S	11	S	17	SSE	20	SSE	19	SE	4
14/10/2018	SW	4	S	11	SSE	11	SE	9	SSE	15	SSE	9	SSW	17	SSW	13
15/10/2018	SSW	4	ESE	2	SW	7	SSE	4	SSE	7	E	9	E	6	SE	4
16/10/2018	NE	4	NE	4	ENE	7	NE	11	NNE	11	NE	7	ESE	15	E	7
17/10/2018	ENE	9	SSE	7	ESE	7	E	11	ENE	13	SE	9	SE	9	SE	6
18/10/2018	E	7	E	7	SE	4	E	9	E	9	SE	17	SE	17	SE	13
19/10/2018	ESE	17	SSE	7	SE	13	SE	26	SE	24	SE	13	SE	11	SSE	7
20/10/2018	SE	9	SE	9	SE	13	SE	15	SE	13	ESE	15	E	15	SE	7
21/10/2018	SE	11	SE	11	ESE	9	E	13	NE	13	E	9	E	17	E	11
22/10/2018	E	7	E	7	ESE	7	NNE	20	NE	19	ESE	19	NNW	9	S	7
23/10/2018	SSE	13	SE	9	SE	11	ESE	6	SE	6	SE	15	SE	19	SSE	9
24/10/2018	SE	9	SE	9	SE	9	ESE	13	SE	7	SSE	9	SE	9	SE	7
25/10/2018	SE	7	SW	9	S	7	ESE	7	SSE	11	ESE	13	SE	11	SE	7
26/10/2018	SE	7	SSE	6	S	6	SSE	9	SSW	26	SSE	30	S	13	S	15
27/10/2018	SSE	7	SW	11	SW	6	S	13	SSE	13	SE	15	SE	19	SE	11
28/10/2018	SSE	6	SSE	2	SE	4	ESE	13	E	11	SSW	7	SE	4	ESE	9
29/10/2018	ESE	6	ENE	6	ESE	6	E	13	E	9	ESE	4	E	11	ENE	11
30/10/2018	ENE	9	NE	9	ENE	11	ENE	13	NNE	22	NNE	24	NE	15	E	7
31/10/2018	ENE	11	SSE	19	SSE	13	ENE	7	W	6	ESE	7	ESE	9	SE	9
01/11/2018	SE	7	SSE	20	SSE	11	SSE	17	SE	13	SE	13	ESE	7	SE	4
02/11/2018	SE	9	SE	7	ESE	9	ESE	13	ENE	20	NE	20	NE	9	E	6
03/11/2018	E	6	E	4	S	4	SE	7	E	9	SE	13	SE	15	ESE	9
04/11/2018	SE	4	SE	4	ESE	9	E	17	E	26	ESE	11	SE	13	ESE	6
05/11/2018	E	7	E	6	E	7	E	11	ENE	15	E	9	E	15	SE	4
06/11/2018	SE	6	NE	2	WNW	13	S	13	S	15	SSE	17	SSW	9	SE	20
07/11/2018	SSW	17	SE	15	SE	13	SE	13	SSE	13	SE	13	S	20	SSE	4
08/11/2018	SSE	6	SE	4	SE	4	E	13	E	11	NE	9	ESE	9	E	7
09/11/2018	ENE	7	ENE	6	ENE	11	NE	24	NE	20	ENE	17	E	15	ENE	7
10/11/2018	ENE	7	NE	6	NE	11	NE	22	NNE	26	NE	22	NE	20	ENE	11
11/11/2018	ENE	7	NE	17	NE	17	NE	26	NE	24	E	13	E	17	E	13
12/11/2018	E	13	ENE	15	ENE	20	E	9	NNE	28	NE	31	NE	28	ENE	11

13/11/2018	NE	20	NNE	19	NE	22	WSW	30	W	20	WSW	11	SW	17	SW	15
14/11/2018	SW	13	S	13	W	6	SSW	15	SSW	13	SSW	15	S	11	SE	6
15/11/2018	S	6	SSE	2	NW	2	ENE	7	E	11	ENE	19	E	11	E	6
16/11/2018	E	9	SSE	4	SE	4	ESE	11	E	13	ESE	15	ESE	15	ESE	9
17/11/2018	NE	6	E	6	E	9	NE	9	W	9	S	13	SE	7	NE	9
18/11/2018	S	17	SSE	17	S	22	SE	15	S	20	S	20	S	19	S	7
19/11/2018	SSW	6	SSE	7	SE	6	ESE	19	ESE	11	ESE	11	E	11	SE	7
20/11/2018	E	6	SSW	6	S	6	ENE	11	NNE	15	S	6	E	9	E	9
21/11/2018	E	6	ENE	6	ENE	7	NE	9	NE	19	NE	17	NE	20	NE	13
22/11/2018	ENE	9	ENE	11	NE	9	NE	20	ENE	17	ENE	9	SW	17	SW	24
23/11/2018	WSW	9	ESE	9	SW	17	SW	11	S	20	S	19	SSE	11	SSW	17
24/11/2018	SW	13	SW	15	WSW	17	SSW	17	SSW	11	SSW	19	SSE	11	S	9
25/11/2018	SSW	4	SE	9	SE	6	SE	11	E	9	ENE	15	E	11	ESE	9
26/11/2018	SE	4	SE	4	SE	9	ESE	9	ESE	7	ENE	7	E	9	S	4
27/11/2018	SE	6	SE	6	SE	4	E	11	N	11	E	19	ESE	17	ESE	6
28/11/2018	SE	4	W	4	SSW	7	S	11	SSW	9	SW	7	SSE	7	NW	4
29/11/2018	S	2	SW	9	SW	4	SE	6	SW	7	SSW	19	SSE	19	SSE	6
30/11/2018	S	11	SW	6	SSW	7	S	15	SSW	9	SW	13	S	17	S	7
01/12/2018	SW	6	SSW	7	SW	6	S	17	S	19	S	20	S	24	S	9
02/12/2018	S	15	S	19	SSE	15	SSE	24	SSE	15	S	17	S	15	S	6
03/12/2018	S	6	S	6	SE	6	E	7	ESE	7	SE	4	SE	4	E	4
04/12/2018	CALMA	0	WNW	2	E	4	NE	7	NE	4	SE	4	NE	4	E	6
05/12/2018	SE	6	ESE	6	NNE	6	N	9	NW	11	S	11	SE	7	SSE	9
06/12/2018	SSE	7	S	9	SSE	9	SSE	13	SW	20	S	17	S	19	SSE	9
07/12/2018	S	7	SW	6	SSW	7	SSE	15	SE	13	SSE	13	SE	11	ESE	7
08/12/2018	SE	6	SW	6	SE	6	E	13	E	13	E	13	E	15	ENE	11
09/12/2018	NE	6	NE	4	NE	11	ENE	11	NE	17	NNE	17	NE	11	ENE	9
10/12/2018	NE	9	NE	9	NE	9	NE	13	N	6	E	17	E	11	E	7
11/12/2018	E	15	NE	7	NE	13	NNE	24	NNE	33	N	33	NNE	31	NE	15
12/12/2018	NE	13	NE	11	ENE	17	ESE	11	SSE	11	NNE	20	ESE	7	SE	4
13/12/2018	SE	6	E	9	E	7	NE	19	NNE	22	NNE	30	NE	24	NE	17
14/12/2018	NE	15	NE	15	NNE	22	NNE	22	N	26	N	19	NE	11	E	7
15/12/2018	SE	4	SSW	20	S	9	ENE	11	E	13	NE	17	ESE	9	SE	2

16/12/2018	ESE	6	SE	6	E	6	ENE	11	NNE	13	NE	15	ENE	15	NE	9
17/12/2018	NE	11	NNE	11	NNE	9	N	19	N	24	N	20	NE	17	E	9
18/12/2018	SE	41	SE	28	ESE	20	SSE	19	SE	7	SE	11	SE	11	SE	13
19/12/2018	SE	7	SSW	11	W	20	SE	13	SE	7	S	9	SSW	9	S	9
20/12/2018	S	4	SE	4	E	11	E	4	NNW	7	NNW	17	NW	11	ESE	11
21/12/2018	E	15	S	7	WSW	17	SW	17	SSW	17	SSW	11	SW	11	SSW	6
22/12/2018	S	6	W	7	S	7	SSE	11	S	9	S	11	S	9	SSE	7
23/12/2018	S	6	S	4	S	4	SE	7	SSE	7	SSE	11	SSE	11	SSE	7
24/12/2018	SE	4	SSE	4	S	4	SE	7	SE	9	SE	11	SSE	11	SSE	6
25/12/2018	SSE	4	SSE	4	S	6	E	7	E	6	NNW	6	SSE	9	SE	4
26/12/2018	SE	4	ENE	4	ENE	7	NNE	11	NNW	7	SE	7	ESE	6	ENE	6
27/12/2018	ENE	6	NE	7	NE	15	NNE	17	NNE	17	ENE	13	ESE	13	ESE	9
28/12/2018	ENE	11	E	9	E	7	E	7	W	9	E	11	W	4	SSE	4
29/12/2018	ENE	6	N	2	E	4	NNE	9	ENE	11	NE	11	ENE	9	E	9
30/12/2018	E	9	NNE	15	NE	7	NNE	13	E	7	S	43	E	6	S	6
31/12/2018	S	2	S	4	S	11	ESE	6	ESE	11	ENE	9	E	7	E	4
	Total	14968	Total	14232	Total	14880	Total	21161	Total	25125	Total	24328	Total	21675	Total	15753
	Min	0	Min	0	Min	0	Min	0	Min	0	Min	0	Min	0	Min	0
	Max	57	Max	41	Max	48	Max	56	Max	44	Max	44	Max	56	Max	41

Tabla A-4.2. Tiempo que sopla el viento con intensidad y dirección determinada (Fuente: Elaboración propia)

	CONTABILIZADOR DE DATOS					
	Maxima velocidad transversal admisible Vt=37km/h					
	Velocidad en km/h					
	0-8	8-15	15-24	24-37	>37	TOTAL
CALMA	6091					6091
NNE		211	296	111	4	622
NE		729	473	91	4	1297
ENE		444	203	15	0	662
E		745	265	26	1	1037
ESE		300	133	12	0	445
SE		694	333	41	4	1072
SSE		295	194	36	1	526
S		497	407	88	14	1006
SSW		258	230	68	6	562
SW		295	244	64	5	608
WSW		52	36	11	0	99
W		60	23	6	0	89
WNW		19	10	0	0	29
NW		33	19	5	0	57
NNW		24	30	3	2	59
N		92	186	66	3	347
TOTALES	6091	4748	3082	643	44	14608

PLANILLA DE GRANULOMETRIA, CONSTANTES FISICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS (VN-E4-84)

OBRA: AEROPUERTO RESISTENCIA

	Perf Nº:	0	Perf Nº:	0	**Calicata nº 1**		Perf Nº:	1	Perf Nº:	1	Perf Nº:	2	Perf Nº:	2	Perf Nº:	2	**Calicata nº 2**	
	Prog.:		Prog.:		Prog.:		Prog.:		Prog.:		Prog.:		Prog.:		Prog.:		Prog.:	
	Prof.:	0.20-1.00	Prof.:	1.00-1.50	Prof.:	0.20-0.50	Prof.:	0.50-0.90	Prof.:	0.90-1.50	Prof.:	0.20-0.50	Prof.:	0.50-1.00	Prof.:	1.00-1.50	Prof.:	0.20-0.50
	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho
Tamices	P. Total	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%
10	Retiene	0,5		0,7		0,5		0,7		0,0		1,1		0,1		0,8		0,6	
	Pasa	99,5	99,5%	99,3	99,3%	99,5	99,5%	99,3	99,3%	100,0	100,0%	98,9	98,9%	99,9	99,9%	99,2	99,2%	99,4	99,4%
40	Retiene	1,0		1,2		0,7		0,6		0,5		1,5		1,2		1,3		1,6	
	Pasa	98,5	98,5%	98,1	98,1%	98,8	98,8%	98,7	98,7%	99,5	99,5%	97,3	97,3%	98,7	98,7%	97,9	97,9%	97,8	97,8%
200	Retiene	6,1		8,4		7,2		1,3		10,1		12,5		12,3		9,6		12,1	
	Pasa	92,4	**92,4%**	89,7	**89,7%**	91,6	**91,6%**	97,4	**97,4%**	89,4	**89,4%**	84,8	**84,8%**	86,5	**86,5%**	88,3	**88,3%**	85,7	**85,7%**
% Hum. Natural			20,0%		21,6%		7,1%		28,1%		16,8%		16,7%		20,7%		19,5%		9,0%
Constantes Físicas		L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.
Nº de Golpes		26		21		22		25		27		26		25		24		23	
Pesafiltro Nro.		22	55	412	70	26	71	18	69	40	1	30	11	125	74	43	12	419	88
Pf + Sh = a		46,73	42,32	44,93	27,62	45,63	24,16	44,30	27,96	45,99	31,58	52,51	34,51	45,05	34,07	49,65	28,58	41,60	23,71
Pf + Ss = b		38,94	38,69	36,54	25,03	38,04	22,21	34,32	24,77	39,47	29,40	45,78	31,93	38,94	31,40	42,54	26,14	34,05	21,45
Pf = f		18,71	18,15	14,21	11,67	11,96	9,90	16,43	12,17	14,49	15,02	20,51	15,60	18,99	17,07	19,07	12,63	13,27	9,94
Agua = a-b =c		7,79	3,63	8,39	2,59	7,59	1,95	9,98	3,19	6,52	2,18	6,73	2,58	6,11	2,61	7,11	2,44	7,55	2,26
Ss = b-f =d		20,23	20,54	22,33	13,36	26,08	12,31	17,89	12,60	24,98	14,38	25,27	16,33	19,95	14,33	23,47	13,51	20,78	11,51
lim% =Cx100/d		**38,70**	**17,67**	**36,73**	**19,39**	**28,62**	**15,84**	**54,53**	**25,32**	**26,36**	**15,16**	**26,77**	**15,80**	**30,94**	**18,21**	**30,14**	**18,06**	**35,94**	**19,64**
Indice Plastico		**21,0**		**17,3**		**12,8**		**29,2**		**11,2**		**11,0**		**12,7**		**12,1**		**16,3**	
Clasificación H.R.B.		**A-6 (20)**		**A-6 (16)**		**A-6 (10)**		**A7-6 (33)**		**A-6 (8)**		**A-6 (7)**		**A6 (10)**		**A-6 (10)**		**A-6 (14)**	
SALES TOTALES		N.F		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.	
SULFATOS																			

PLANILLA DE GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS (VN-E4-84)

OBRA: AEROPUERTO RESISTENCIA

Perf Nº:	3	Perf Nº:	4	Perf Nº:	4														
Prog.:		Prog.:		Prog.:															
Prof.:	0.50-1.50	Prof.:	0.20-1.00	Prof.:	1.00-1.50														
Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho														

Tamices		Gramos	%	Gramos	%	Gramos	%												
	P. Total	100,0		100,0		100,0													
10	Retiene	0,6		0,6		1,9													
	Pasa	99,4	99,4%	99,4	99,4%	98,1	98,1%												
40	Retiene	2,6		1,3		1,3													
	Pasa	96,8	96,8%	98,1	98,1%	96,8	96,8%												
200	Retiene	17,5		8,1		11,7													
	Pasa	79,3	**79,3%**	90,1	**90,1%**	85,1	**85,1%**												

% Hum. Natural		15,4%		17,3%		21,3%													

Constantes Físicas	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.													
Nº de Golpes	24		26		28														
Pesafiltro Nro.	16	60	27	100	29	107													
Pf + Sh = a	46,91	24,35	43,41	34,18	44,43	32,01													
Pf + Ss = b	40,34	22,25	37,66	31,86	35,16	30,18													
Pf = f	19,39	10,80	15,23	16,87	12,52	16,65													
Agua = a-b =c	6,57	2,10	5,75	2,32	9,27	1,83													
Ss = b-f =d	20,95	11,45	22,43	14,99	22,64	13,53													
lim% =Cx100/d	**31,20**	**18,34**	**25,76**	**15,48**	**41,57**	**13,53**													
Indice Plastico	**12,9**		**10,3**		**28,0**														

Clasificación H.R.B.	**A-6 (9)**	**A-6 (7)**	**A7-6 (23)**						

SALES TOTALES	N.F	N.F.	N.F.						
SULFATOS									

DIRECCION DE TECNOLOGIA VIAL

RESUMEN DE CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PISTA DE RODAJE HANGAR DE LA PROVINCIA

Perf.Nº	Lado	Profundidad		Sales %		Hum.	Pasa Tamiz %			L.L.	L.P.	I.P	Clasificac.	Proctor		Valor Soporte		Observación
		de	a	S.Tot.	Sulfat.	Natural	N° 10	N° 40	N°200				H.R.B.	D. Máx.	H. Ópt.	C.B.R.	Hinch.	
0	Derecho	0.20-1.00		N.F		20,0%	99,5%	98,5%	92,4%	38,70	17,67	21,0	**A-6 (20)**					
0	Derecho	1.00-1.50		N.F.		21,6%	99,3%	98,1%	89,7%	36,73	19,39	17,3	**A-6 (16)**					
0	Derecho	0.20-0.50		N.F.		7,1%	99,5%	98,8%	91,6%	28,62	15,84	12,8	**A-6 (10)**					
1	**Derecho**	**0.50-0.90**		**N.F.**		**28,1%**	**99,3%**	**98,7%**	**97,4%**	**54,53**	**25,32**	**29,2**	**A7-6 (33)**	**1,76**	**15,2%**	**9,0%**	**0,58%**	**100% del Proctor T-99**
1	Derecho	0.90-1.50		N.F.		16,8%	100,0%	99,5%	89,4%	26,36	15,16	11,2	**A-6 (8)**					
2	Derecho	0.20-0.50		N.F.		16,7%	98,9%	97,3%	84,8%	26,77	15,80	11,0	**A-6 (7)**					
2	Derecho	0.50-1.00		N.F.		20,7%	99,9%	98,7%	86,5%	30,94	18,21	12,7	**A6 (10)**					
2	Derecho	1.00-1.50		N.F.		19,5%	99,2%	97,9%	88,3%	30,14	18,06	12,1	**A-6 (10)**					
3	**Derecho**	**0.20-0.50**		**N.F.**		**9,0%**	**99,4%**	**97,8%**	**85,7%**	**35,94**	**19,64**	**16,3**	**A-6 (14)**	**1,66**	**19,4%**	**7,0%**	**0,58%**	**100% del Proctor T-99**
3	Derecho	0.50-1.50		N.F		15,4%	99,4%	96,8%	79,3%	31,20	18,34	12,9	**A-6 (9)**					
4	Derecho	0.20-1.00		N.F.		17,3%	99,4%	98,1%	90,1%	25,76	15,48	10,3	**A-6 (7)**					
4	Derecho	1.00-1.50		N.F.		21,3%	98,1%	96,8%	85,1%	41,57	13,53	28,0	**A7-6 (23)**					

DVP
DIRECCIÓN DE VIALIDAD PROVINCIAL
PROVINCIA DEL CHACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS

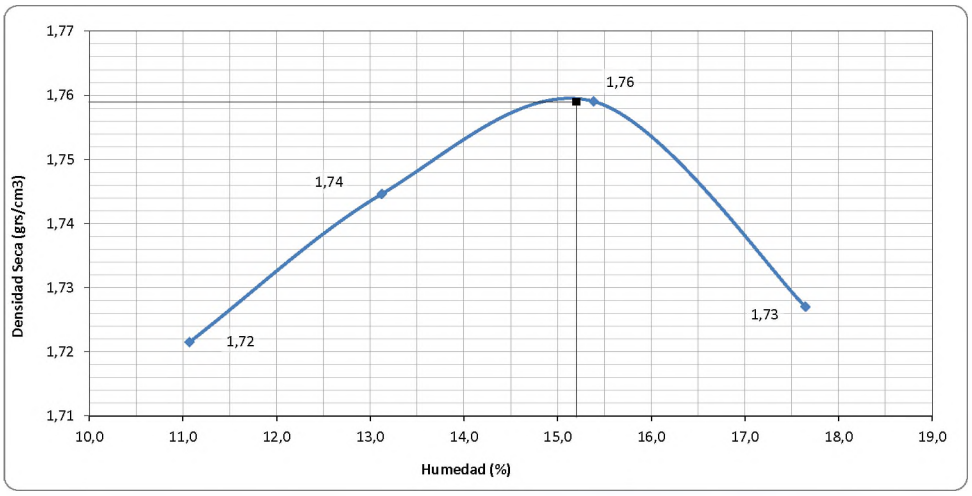
(VN - E5 - 93)

PISTA DE RODAJE DE LA PROVINCIA

AEROPUERTO CIUDAD DE RESISTENCIA CHACO

Datos de la muestra					Datos del ensayo			
	Calicata Nº 1		P#200:	91,6		Tipo:	T-99	
			L.L:	28,62		Nº molde:	14	
	Lado:	Derecho	L.P:	15,84		Ø molde	101,6	mm
	Prof:	0.20-0.50	I.P:	12,8				
			Clasif	A-6 (10)				

Punto	Peso Molde +S Húm	Peso Molde	Peso Suelo Húmedo	Volumen del molde	Densidad Húmeda	Cálculo de Humedad			Densidad Seca
						Suelo Húmedo	Suelo Seco	Húmedad	
N°	(gr/cm³)	(grs)	(grs)	(cm³)	(grs/cm³)	(grs)	(grs)	(%)	(grs/cm³)
1	3690	1885	1805	944	1,91	300	270,1	**11,1**	**1,72**
2	3748	1885	1863	944	1,97	300	265,2	**13,1**	**1,74**
3	3801	1885	1916	944	2,03	300	260,0	**15,4**	**1,76**
4	3803	1885	1918	944	2,03	300	255,0	**17,6**	**1,73**



RESULTADOS:			
	Densidad Seca Máxima	**1,76**	**grs/cm³**
	Húmedad Óptima:	**15,2**	**%**

Laboratoristas:

Fecha:

DVP
DIRECCIÓN DE VIALIDAD PROVINCIAL
PROVINCIA DEL CHACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS

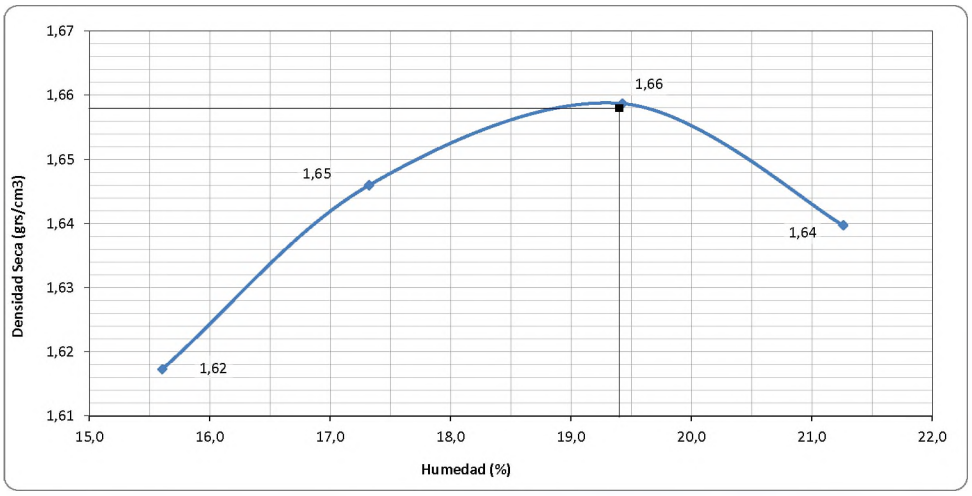
(VN - E5 - 93)

PISTA DE RODAJA HANGAR DE LA PROVINCIA

AEROPUERTO CIUDAD DE RESISTENCIA CHACO

Datos de la muestra					Datos del ensayo		
Calicata Nº 2		P#200:	85,7		Tipo:	T-99	
		L.L:	35,94		Nº molde:	14	
Lado:	Derecho	L.P:	19,64		Ø molde	101,6	mm
Prof:	0.20-0.50	I.P:	16,3				
		Clasif	A 6(14)				

Punto N°	Peso Molde +S Húm (gr/cm³)	Peso Molde (grs)	Peso Suelo Húmedo (grs)	Volumen del molde (cm³)	Densidad Húmeda (grs/cm³)	Cálculo de Humedad			Densidad Seca (grs/cm³)
						Suelo Húmedo (grs)	Suelo Seco (grs)	Húmedad (%)	
1	3650	1885	1765	944	1,87	300	259,5	**15,6**	**1,62**
2	3708	1885	1823	944	1,93	300	255,7	**17,3**	**1,65**
3	3755	1885	1870	944	1,98	300	251,2	**19,4**	**1,66**
4	3762	1885	1877	944	1,99	300	247,4	**21,3**	**1,64**



RESULTADOS:			
	Densidad Seca Máxima	**1,66**	**grs/cm³**
	Húmedad Óptima:	**19,4**	**%**

Laboratoristas:

Fecha:

DVP
DIRECCIÓN DE VIALIDAD PROVINCIAL
PROVINCIA DEL CHACO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS

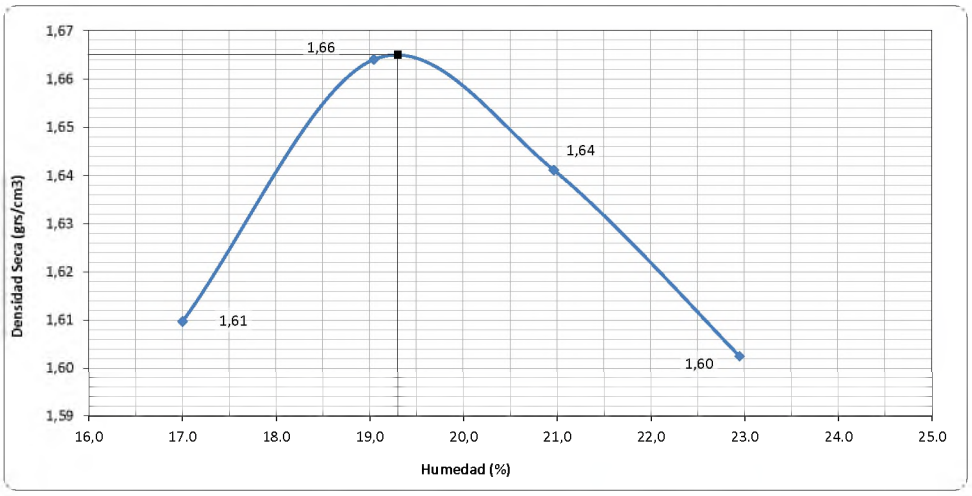
(VN - E5 - 93)

OBRA: AEROPUERTO INTERNACIONAL RESISTENCIA

PROYECTO DE HELIPUERTO

Datos de la muestra					Datos del ensayo			
	Calicata Nº 1		P#200:	89,9		Tipo:	T-99	
	Prof:	0.20-0.50	L.L:	41,93		Nº molde:	14	
			L.P:	22,38		Ø molde	101,6	mm
			I.P:	19,6				
			Clasif	A-7-6(19)				

Punto	Peso Molde +S Húm	Peso Molde	Peso Suelo Húmedo	Volumen del molde	Densidad Húmeda	Cálculo de Humedad			Densidad Seca
						Suelo Húmedo	Suelo Seco	Húmedad	
N°	(gr/cm³)	(grs)	(grs)	(cm³)	(grs/cm³)	(grs)	(grs)	(%)	(grs/cm³)
1	3663	1885	1778	944	1,88	300	256,4	**17,0**	**1,61**
2	3755	1885	1870	944	1,98	300	252,0	**19,0**	**1,66**
3	3759	1885	1874	944	1,99	300	248,0	**21,0**	**1,64**
4	3745	1885	1860	944	1,97	300	244,0	**23,0**	**1,60**



RESULTADOS:			
	Densidad Seca Máxima	**1,67**	**grs/cm³**
	Húmedad Óptima:	**19,3**	**%**

Laboratoristas:

Fecha:

DVP
DIRECCIÓN DE VIALIDAD PROVINCIAL
PROVINCIA DEL CHACO

ENSAYO DE VALOR SOPORTE DINÁMICO SIMPLIFICADO

(VN - E6 - 84)

PISTA DE RODAJE DE LA PROVINCIA
AEROPUERTO CIUDAD DE RESISTENCIA CHACO

Datos de la muestra

Calicata Nº 1	
Lado:	Derecho
Prof:	0.20-0.50

P#200:	91,6
L.L:	28,62
L.P:	15,84
I.P:	12,8
Clasif	A-6 (10)

Datos del ensayo

Tipo:	T-99	
Densidad Máx:	1,76	gr/cm³
Humedad Ópt:	15,2	%
Sobrecarga:	30	libras

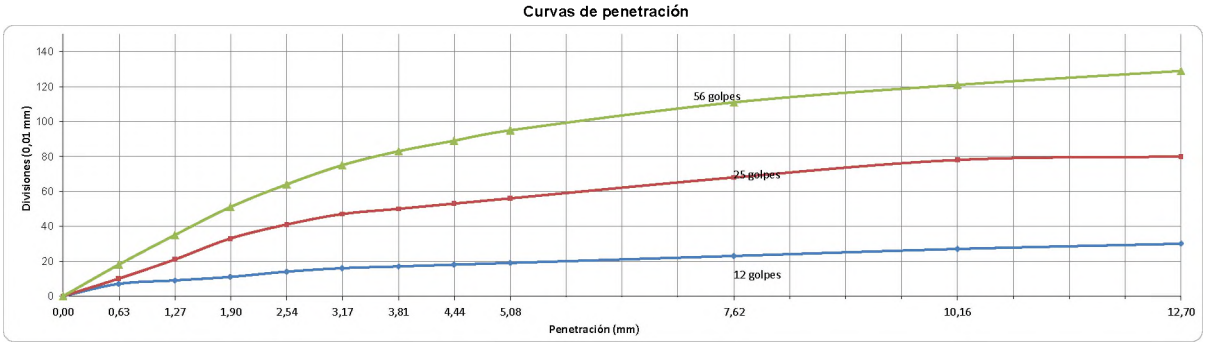
Ensayo de Compactación

Molde nº	Golpes por Capa	Peso M+Sh (g)	Peso Molde (g)	Peso Sh (g)	Vol. Molde (cm³)	P.U. Húmedo (gr/cm³)	Hum. de Comp.	P.U. Comp. (gr/cm³)	Alt. probeta (mm)	Hinchamiento Día 1 (div)	Hinchamiento Día 2 (div)	Hinchamiento Día 3 (div)	Hinchamiento Día 4 (div)	Hinch (%)	Prob Emb (grs)	Hum Final (%)
6	12	8351	4466	3885	2127	1,83	15,2	1,59	116,6	-	-	-	135,0	1,16	8518	20,2
5	25	8488	4371	4117	2120	1,94	15,2	1,69	116,2	-	-	-	90,0	0,77	8591	18,1
4	56	8420	4122	4298	2124	2,02	15,2	1,76	116,6	-	-	-	67,0	0,57	8507	17,5

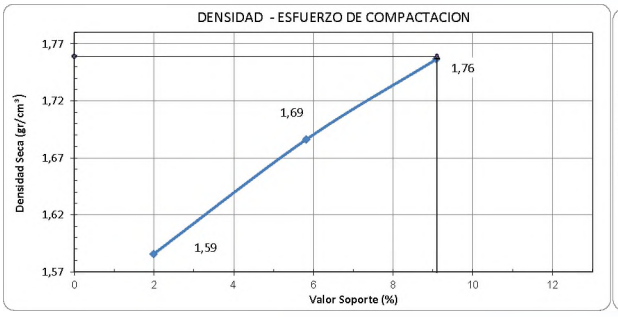
Ensayo de Penetracion

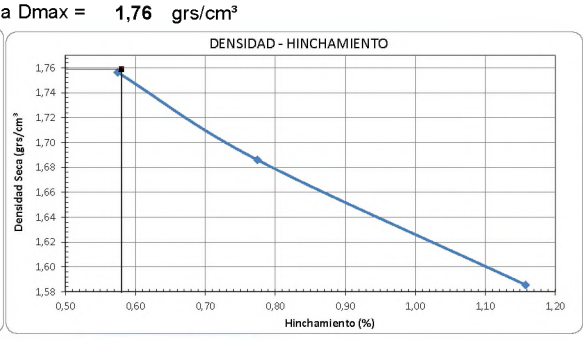
Sección del pistón		Penetración (mm)	*0,63*	*1,27*	*1,90*	*2,54*	*3,17*	*3,81*	*4,44*	*5,08*	*7,62*	*10,16*	*12,70*	Coef.Aro
19,63 cm²		RPUn.(kg/cm²)				*70,0*				*105,0*	*133,0*	*161,0*	*183,0*	Kg/div
12 golpes por capa	*Molde Nº* **6**	Lectura Correg	7,0	9,0	11,0	14,0	16,0	17,0	18,0	19,0	23,0	27,0	30,0	*1,95*
		Carga(kg):	13,7	17,6	21,5	27,3	31,2	33,2	35,1	37,1	44,9	52,7	58,5	
		Presión Correg.	0,70	0,89	1,09	1,39	1,59	1,69	1,79	1,89	2,28	2,68	2,98	***2%***
		% Standard				**2,0**				1,8	1,7	1,7	1,6	
25 golpes por capa	*Molde Nº* ***5***	Lectura Correg	10,0	21,0	33,0	41,0	47,0	50,0	53,0	56,0	68,0	78,0	80,0	*1,95*
		Carga(kg):	19,5	41,0	64,4	80,0	91,7	97,5	103,4	109,2	132,6	152,1	156,0	
		Presión Correg.	0,99	2,09	3,28	4,07	4,67	4,97	5,26	5,56	6,75	7,75	7,95	***6%***
		% Standard				**5,8**				5,3	5,1	4,8	4,3	
56 golpes por capa	*Molde Nº* ***4***	Lectura Correg	18,0	35,0	51,0	64,0	75,0	83,0	89,0	95,0	111,0	121,0	129,0	*1,95*
		Carga(kg):	35,1	68,3	99,5	124,8	146,3	161,9	173,6	185,3	216,5	236,0	251,6	
		Presión Correg.	1,79	3,48	5,07	6,36	7,45	8,25	8,84	9,44	11,03	12,02	12,81	***9%***
		% Standard				**9,1**				9,0	8,3	7,5	7,0	

Curvas de penetración



VSR Min exigido: **100%** de la Dmax = **1,76** grs/cm³





RESULTADOS	VALOR SOPORTE RELATIVO	**9 %**
	Hinchamiento	**0,58 %**

DVP DIRECCIÓN DE VIALIDAD PROVINCIAL PROVINCIA DEL CHACO

ENSAYO DE VALOR SOPORTE DINÁMICO SIMPLIFICADO

(VN - E6 - 84)

PISTA DE RODAJA HANGAR DE LA PROVINCIA
AEROPUERTO CIUDAD DE RESISTENCIA CHACO

Datos de la muestra

Calicata Nº 2	
Lado:	Derecho
Prof:	0.20-0.50

P#200:	85,7
L.L:	35,94
L.P:	19,64
I.P:	16,3
Clasif	A 6(14)

Datos del ensayo

Tipo:	T-99	
Densidad Máx:	1,66	gr/cm³
Humedad Ópt:	19,4	%
Sobrecarga:	30	libras

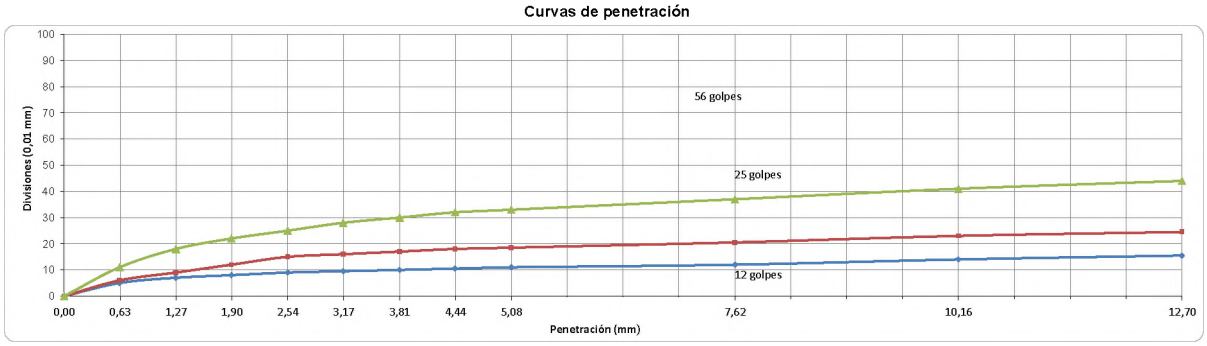
Ensayo de Compactación

Molde nº	Golpes por Capa	Peso M+Sh (g)	Peso Molde (g)	Peso Sh (g)	Vol. Molde (cm³)	P.U. Húmedo (gr/cm³)	Hum. de Comp.	P.U. Comp. (gr/cm³)	Alt. probeta (mm)	Hinchamiento Día 1 (div)	Hinchamiento Día 2 (div)	Hinchamiento Día 3 (div)	Hinchamiento Día 4 (div)	Hinch (%)	Prob Emb (grs)	Hum Final (%)
3	12	8173	4480	3693	2119	1,74	19,4	1,46	116,3	-	-	-	189,00	1,63	8447	28,3
2	25	7953	4004	3949	2124	1,86	19,4	1,56	116,6	-	-	-	129,00	1,11	8116	24,3
1	56	7979	3872	4107	2087	1,97	19,4	1,65	114,4	-	-	-	66,00	0,58	8048	21,4

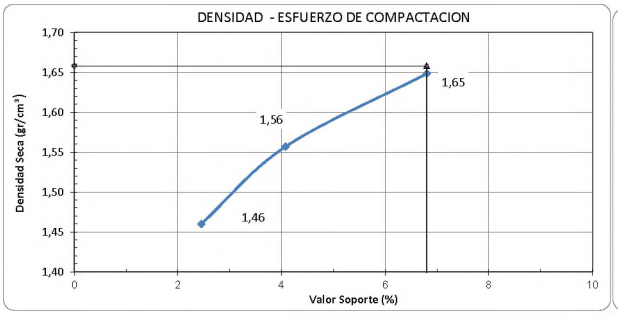
Ensayo de Penetracion

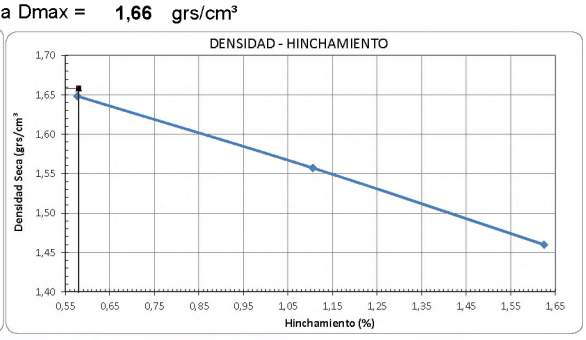
Sección del pistón		Penetración (mm)	*0,63*	*1,27*	*1,90*	*2,54*	*3,17*	*3,81*	*4,44*	*5,08*	*7,62*	*10,16*	*12,70*	Coef.Aro
19,63 cm²		RPUn.(kg/cm²)				*70,0*				*105,0*	*133,0*	*161,0*	*183,0*	Kg/div
12 golpes por capa	*Molde Nº* **3**	Lectura Correg	5,0	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	12,0	14,0	15,5	*3,74*
		Carga(kg):	18,7	26,2	29,9	33,7	35,5	37,4	39,3	41,1	44,9	52,4	58,0	
		Presión Correg.	0,95	1,33	1,52	1,71	1,81	1,91	2,00	2,10	2,29	2,67	2,95	***2%***
		% Standard				**2,4**				2,0	1,7	1,7	1,6	
25 golpes por capa	*Molde Nº* ***2***	Lectura Correg	6,0	9,0	12,0	15,0	16,0	17,0	18,0	18,5	20,5	23,0	24,5	*3,74*
		Carga(kg):	22,4	33,7	44,9	56,1	59,8	63,6	67,3	69,2	76,7	86,0	91,6	
		Presión Correg.	1,14	1,71	2,29	2,86	3,05	3,24	3,43	3,52	3,91	4,38	4,67	***4%***
		% Standard				**4,1**				3,4	2,9	2,7	2,6	
56 golpes por capa	*Molde Nº* ***1***	Lectura Correg	11,0	18,0	22,0	25,0	28,0	30,0	32,0	33,0	37,0	41,0	44,0	*3,74*
		Carga(kg):	41,1	67,3	82,3	93,5	104,7	112,2	119,7	123,4	138,4	153,3	164,6	
		Presión Correg.	2,10	3,43	4,19	4,76	5,33	5,72	6,10	6,29	7,05	7,81	8,38	***7%***
		% Standard				**6,8**				6,0	5,3	4,9	4,6	

Curvas de penetración



VSR Min exigido: **100%** de la Dmax = **1,66** grs/cm³





RESULTADOS	VALOR SOPORTE RELATIVO	**7 %**
	Hinchamiento	**0,58 %**

DVP
DIRECCIÓN DE VIALIDAD PROVINCIAL
PROVINCIA DEL CHACO

ENSAYO DE VALOR SOPORTE DINAMICO SIMPLIFICADO

(VN - E6 - 84)

OBRA: AEROPUERTO INTERNACIONAL RESISTENCIA
PROYECTO DE HELIPUERTO

Datos de la muestra

Calicata N° 1	
Prof:	0.20-0.50

P#200:	89,9
L.L:	41,93
L.P:	22,38
I.P:	19,55
Clasif	A-7-6(19)

Datos del ensayo

Tipo:	T-99	
Densidad Máx:	1,67	gr/cm³
Humedad Ópt:	19,3	%
Sobrecarga:	30	libras

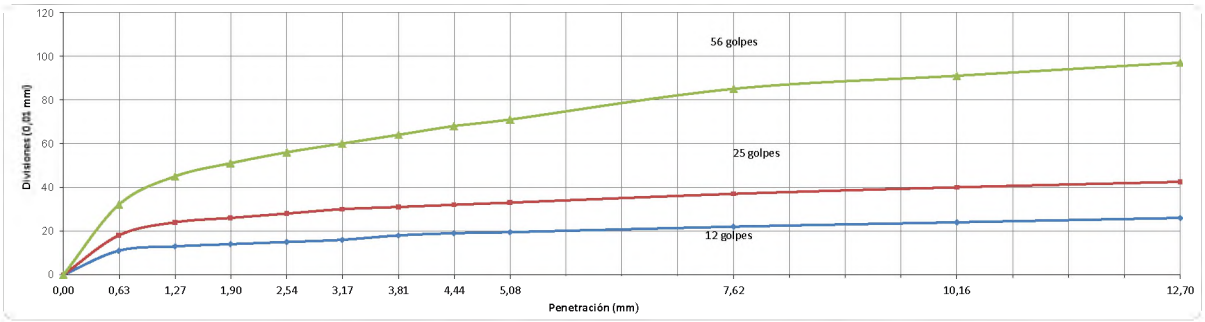
Ensayo de Compactación

Molde nº	Golpes por Capa	Peso M+Sh (g)	Peso Molde (g)	Peso Sh (g)	Vol. Molde (cm³)	P.U. Húmedo (gr/cm³)	Hum. de Comp.	P.U. Comp. (gr/cm³)	Alt. probeta (mm)	Hinchamiento Día 1 (div)	Hinchamiento Día 2 (div)	Hinchamiento Día 3 (div)	Hinchamiento Día 4 (div)	Hinch (%)	Prob Emb (grs)	Hum Final (%)
3	12	8123	4480	3643	2119	1,72	19,3	1,44	116,3	-	-	-	256,0	2,20	8408	28,6
2	25	7970	4004	3966	2124	1,87	19,3	1,57	116,6	-	-	-	215,0	1,84	8193	26,0
1	56	7995	3872	4123	2087	1,98	19,3	1,66	114,4	-	-	-	130,0	1,14	8093	22,1

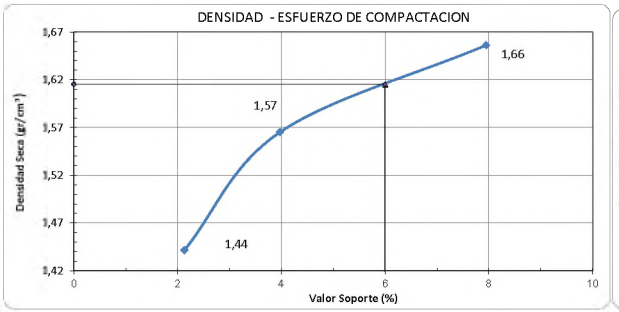
Ensayo de Penetracion

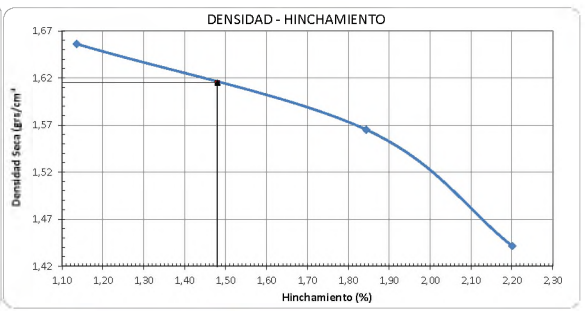
Sección del pistón		Penetración (mm)	*0,63*	*1,27*	*1,90*	*2,54*	*3,17*	*3,81*	*4,44*	*5,08*	*7,62*	*10,16*	*12,70*	Coef.Aro
19,63 cm²		RPUn.(kg/cm²)				*70,0*				*105,0*	*133,0*	*161,0*	*183,0*	Kg/div
12 golpes por capa	*Molde Nº* **3**	Lectura Correg	11,0	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	19,0	19,5	22,0	24,0	26,0	*1,95*
		Carga(kg):	21,5	25,4	27,3	29,3	31,2	35,1	37,1	38,0	42,9	46,8	50,7	
		Presión Correg.	1,09	1,29	1,39	1,49	1,59	1,79	1,89	1,94	2,19	2,38	2,58	***2%***
		% Standard				**2,1**				1,8	1,6	1,5	1,4	
25 golpes por capa	*Molde Nº* **2**	Lectura Correg	18,0	24,0	26,0	28,0	30,0	31,0	32,0	33,0	37,0	40,0	42,5	*1,95*
		Carga(kg):	35,1	46,8	50,7	54,6	58,5	60,5	62,4	64,4	72,2	78,0	82,9	
		Presión Correg.	1,79	2,38	2,58	2,78	2,98	3,08	3,18	3,28	3,68	3,97	4,22	***4%***
		% Standard				**4,0**				3,1	2,8	2,5	2,3	
56 golpes por capa	*Molde Nº* **1**	Lectura Correg	32,0	45,0	51,0	56,0	60,0	64,0	68,0	71,0	85,0	91,0	97,0	*1,95*
		Carga(kg):	62,4	87,8	99,5	109,2	117,0	124,8	132,6	138,5	165,8	177,5	189,2	
		Presión Correg.	3,18	4,47	5,07	5,56	5,96	6,36	6,75	7,05	8,44	9,04	9,64	***8%***
		% Standard				**7,9**				6,7	6,3	5,6	5,3	

Curvas de penetración



VSR Min exigido: **97%** de la Dmax = **1,62** grs/cm³





RESULTADOS		
	VALOR SOPORTE RELATIVO	6 %
	Hinchamiento	1,48 %

FAARFIELD

FAARFIELD v 1.42 - Airport Pavement Design

Section RCIA1 in Job RCIA1.

Working directory is C:\Users\celeste\Documents\FAARFIELD\

The structure is New Rigid.

Design Life = 20 years.

A design for this section was completed on 06/01/19 at 12:36:27.

Compaction requirements for this section were computed on 06/01/19 at 12:39:10.

Pavement Structure Information by Layer, Top First

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	PCC Surface	404.0	27,579.03	0.15	4.48
2	User Defined	150.0	1,177.00	0.35	0.00
3	Subgrade	0.0	48.11	0.40	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 554.0 mm

Airplane Information

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	A320-200 Twin std	73.900	520	0.00
2	B737-800	79.243	780	0.00
3	B747-400	397.801	260	0.00
4	B747-400 Belly	397.801	260	0.00
5	EMB-190 STD	47.950	1,924	0.00

Additional Airplane Information

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	A320-200 Twin std	0.00	0.01	3.70
2	B737-800	0.04	0.08	3.52
3	B747-400	0.00	0.96	3.46
4	B747-400 Belly	0.96	0.96	3.48
5	EMB-190 STD	0.00	0.00	3.85

Subgrade Compaction Requirements

NonCohesive Soil

Percent Maximum Dry Density(%)	Depth of compaction from pavement surface (mm)	Depth of compaction from top of subgrade (mm)	Critical Airplane for Compaction
100	0 - 349	--	B747-400

95	349 - 462	--	B747-400
90	462 - 2095	0 - 1541	B747-400
85	2095 - 4018	1541 - 3464	B747-400

Cohesive Soil

Percent Maximum Dry Density(%)	Depth of compaction from pavement surface (mm)	Depth of compaction from top of subgrade (mm)	Critical Airplane for Compaction
95	0 - 342	--	B747-400
90	342 - 419	--	B747-400
85	419 - 496	--	B747-400
80	496 - 2019	0 - 1465	B747-400

Subgrade Compaction Notes:

1.Noncohesive soils, for the purpose of determining compaction control, are those with a plasticity index (PI) less than 3.

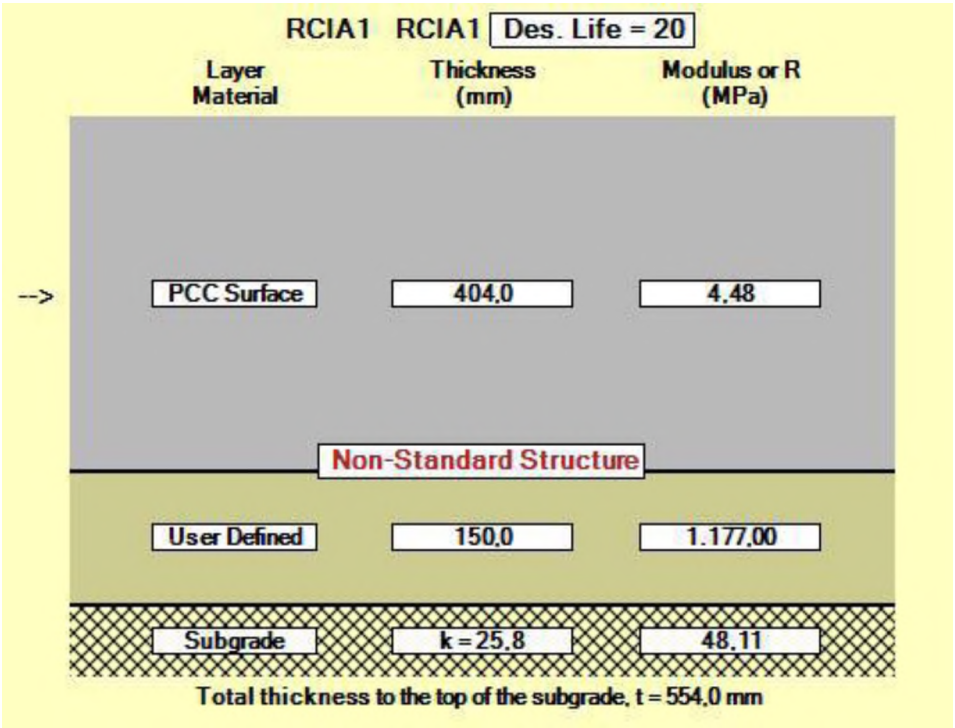
2.Tabulated values indicate depth ranges within which densities should equal or exceed the indicated percentage of the maximum dry density as specified in item P-152.

3.Maximum dry density is determined using ASTM Method D 1557.

4.The subgrade in cut areas should have natural densities shown or should (a) be compacted from the surface to achieve the required densities, (b) be removed and replaced at the densities shown, or (c) when economics and grades permit, be covered with sufficient select or subbase material so that the uncompacted subgrade is at a depth where the in-place densities are satisfactory.

5.For swelling soils refer to AC 150/5320-6F paragraph 3.10.

User is responsible for checking frost protection requirements.



FAARFIELD

FAARFIELD v 1.42 - Airport Pavement Design

Section MARGENES in Job RCIA1.

Working directory is C:\Users\celeste\Documents\FAARFIELD\

The section does not have a design life of 20 years.This constitutes a deviation from standards andrequires FAA approval.

The aircraft list contains only one aircraft.Please see the introduction to the Help Filefor a discussion on using FAArfield to makesingle aircraft comparisons.

The structure is New Rigid.

Design Life = 15 years.

A design for this section was completed on 06/01/19 at 18:56:05.

Compaction requirements for this section were computed on 06/01/19 at 18:59:38.

Pavement Structure Information by Layer, Top First

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	PCC Surface	304.5	27,579.03	0.15	4.48
2	User Defined	150.0	1,177.00	0.35	0.00
3	Subgrade	0.0	48.11	0.40	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 454.5 mm

Airplane Information

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	B747-400	397.801	1	0.00
2	B747-400 Belly	397.801	1	0.00

Additional Airplane Information

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	B747-400	1.00	1.00	3.46
2	B747-400 Belly	0.00	0.99	3.48

Subgrade Compaction Requirements

NonCohesive Soil

Percent Maximum Dry Density(%)	Depth of compaction from pavement surface (mm)	Depth of compaction from top of subgrade (mm)	Critical Airplane for Compaction
100	0 - 327	--	B747-400
95	327 - 1094	0 - 639	B747-400
90	1094 - 2870	639 - 2416	B747-400

85	2870 - 4619	2416 - 4165	B747-400

Cohesive Soil

Percent Maximum Dry Density(%)	Depth of compaction from pavement surface (mm)	Depth of compaction from top of subgrade (mm)	Critical Airplane for Compaction
95	0 - 310	--	B747-400
90	310 - 458	0 - 3	B747-400
85	458 - 1694	3 - 1239	B747-400
80	1694 - 2804	1239 - 2349	B747-400

Subgrade Compaction Notes:

1.Noncohesive soils, for the purpose of determining compaction control, are those with a plasticity index (PI) less than 3.

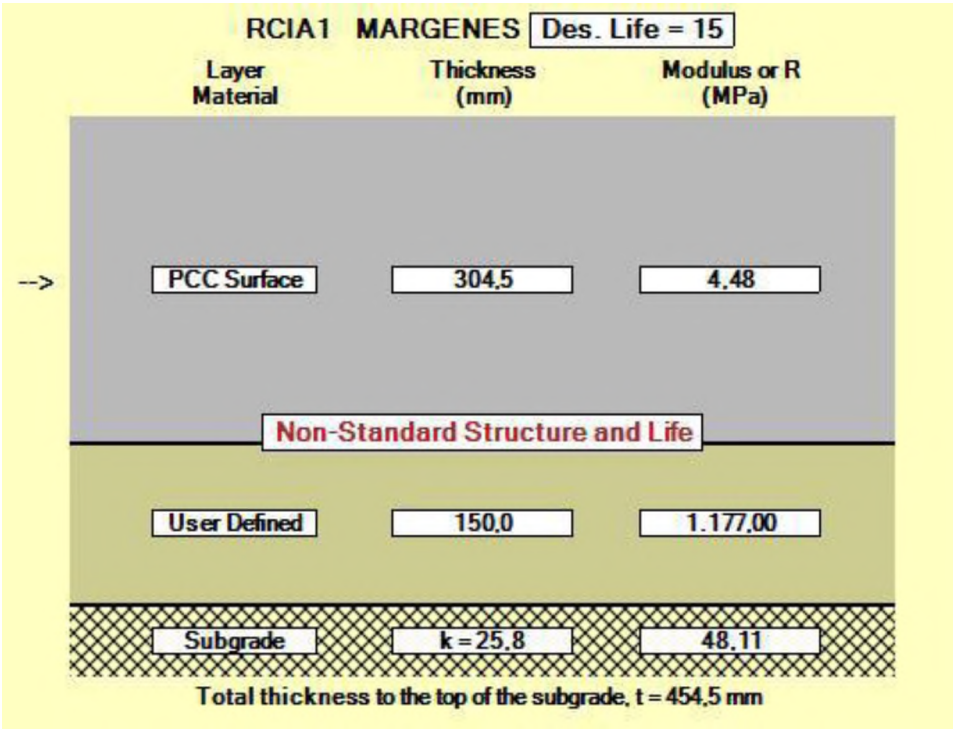
2.Tabulated values indicate depth ranges within which densities should equal or exceed the indicated percentage of the maximum dry density as specified in item P-152.

3.Maximum dry density is determined using ASTM Method D 1557.

4.The subgrade in cut areas should have natural densities shown or should (a) be compacted from the surface to achieve the required densities, (b) be removed and replaced at the densities shown, or (c) when economics and grades permit, be covered with sufficient select or subbase material so that the uncompacted subgrade is at a depth where the in-place densities are satisfactory.

5.For swelling soils refer to AC 150/5320-6F paragraph 3.10.

User is responsible for checking frost protection requirements.



ESTUDIO ESTADISTICO DE : Precipitaciones máxima diaria anual
SERIE DE CALCULO : PREC
ESTACION : Estación Meteorológica Resistencia SIS
ANO INICIAL : 1954 ANO FINAL : 2019
CANTIDAD DE VALORES : 66

ESTADISTICOS :
VARIABLE ORIGINAL (X) :

MEDIA	DESVIO	COEF. ASIMETRIA	COEF. VARIACION	COEF. ASIM/VARI	COEF. CURTOSIS
107.9	39.15	1.15	0.3628	3.18	3.82

MOMENTOS PONDERADOS:

MW1	MW2	MW3	MW4	MGEV1	MGEV2	MG1
43.26	26.11	18.44	14.14	64.65	47.50	43.34

VALORES EXTREMOS :

MAXIMO	MINIMO	RANGO
224.	53.	171.

INDICES :

MAXIMA	MINIMA	MIN-MAX	MAX-MIN
2.076	0.491	0.237	4.226

VARIABLE TRANSFORMADA (LN(X)) :

MEDIA	DESVIO	COEF.ASIM.
4.62304	0.33782	0.37570

ESTIMADORES DE LOS PARAMETROS :

DISTRIBUCION	P A R A M E T R O S			
LOGGAUSS:	Xm=	0.107909088E+03	S=	0.391493073E+02
GUMBEL:	AG=	0.306221428E+02	GM=	0.902339859E+02
LOGPEARSON:	UY=	-.582440495E-01	DESLP=	0.336360157E+00

ASILP= 0.255554497E+00

VALORES DE LA VARIABLE PARA DISTINTAS PROBABILIDADES

PROBABILIDAD	LOGGAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON
0.0200	208.9	209.7	212.5
0.0400	187.7	188.2	188.7
0.0500	180.9	181.2	181.2
0.1000	159.2	159.1	157.9
0.2000	136.4	136.2	134.4
0.3000	122.0	121.8	120.1
0.4000	110.9	110.8	109.4
0.5000	101.4	101.5	100.4
0.6000	92.8	92.9	92.3
0.7000	84.4	84.5	84.5
0.8000	75.5	75.7	76.4

PROBABILIDADES PARA DISTINTOS VALORES DE LA VARIABLE

VARIABLE	ANO	F R E C U E N C I A S			
		FREC.EXP	LOGGAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON
224.	2019	0.0076	0.0121	0.0126	0.0144
210.	1956	0.0227	0.0193	0.0198	0.0215
208.	1986	0.0379	0.0206	0.0211	0.0228
208.	1994	0.0530	0.0206	0.0211	0.0228
165.	2018	0.0682	0.0833	0.0833	0.0811
163.	1982	0.0833	0.0887	0.0887	0.0860
161.	1958	0.0985	0.0945	0.0944	0.0913
160.	1997	0.1136	0.0975	0.0974	0.0941
155.	2017	0.1288	0.1140	0.1136	0.1093
154.	1995	0.1439	0.1176	0.1172	0.1126
140.	1961	0.1591	0.1798	0.1787	0.1703
140.	1998	0.1742	0.1798	0.1787	0.1703
136.	1996	0.1894	0.2022	0.2010	0.1912
132.	1993	0.2045	0.2270	0.2256	0.2147
132.	1963	0.2197	0.2270	0.2256	0.2147
129.	2001	0.2348	0.2471	0.2457	0.2340
127.	2005	0.2500	0.2614	0.2599	0.2477
125.	1960	0.2652	0.2763	0.2748	0.2621
124.	1973	0.2803	0.2840	0.2825	0.2695
120.	1991	0.2955	0.3164	0.3150	0.3010
119.	1985	0.3106	0.3249	0.3235	0.3094
119.	1987	0.3258	0.3249	0.3235	0.3094
118.	1990	0.3409	0.3336	0.3323	0.3180
118.	1983	0.3561	0.3336	0.3323	0.3180
116.	1975	0.3712	0.3514	0.3502	0.3357
110.	1970	0.3864	0.4089	0.4081	0.3934
105.	2010	0.4015	0.4609	0.4607	0.4467
105.	1992	0.4167	0.4609	0.4607	0.4467
105.	1989	0.4318	0.4609	0.4607	0.4467
104.	1965	0.4470	0.4717	0.4716	0.4579
104.	1966	0.4621	0.4717	0.4716	0.4579
98.	2002	0.4773	0.5391	0.5398	0.5283
97.	1978	0.4924	0.5506	0.5515	0.5406
97.	1972	0.5076	0.5506	0.5515	0.5406
95.	2003	0.5227	0.5740	0.5751	0.5654
95.	2016	0.5379	0.5740	0.5751	0.5654
94.	1981	0.5530	0.5857	0.5870	0.5780
93.	1979	0.5682	0.5976	0.5989	0.5907
93.	2004	0.5833	0.5976	0.5989	0.5907
92.	2000	0.5985	0.6094	0.6109	0.6034
88.	1988	0.6136	0.6570	0.6589	0.6549
87.	1969	0.6288	0.6688	0.6709	0.6678
87.	2009	0.6439	0.6688	0.6709	0.6678
86.	2013	0.6591	0.6807	0.6828	0.6807
85.	2014	0.6742	0.6925	0.6947	0.6936
84.	1954	0.6894	0.7042	0.7065	0.7065
83.	1957	0.7045	0.7158	0.7182	0.7192
83.	2015	0.7197	0.7158	0.7182	0.7192
81.	1962	0.7348	0.7389	0.7413	0.7444
80.	1977	0.7500	0.7502	0.7526	0.7569
78.	1976	0.7652	0.7725	0.7749	0.7814
76.	2012	0.7803	0.7942	0.7964	0.8052
76.	2007	0.7955	0.7942	0.7964	0.8052
75.	1968	0.8106	0.8048	0.8069	0.8167
72.	1964	0.8258	0.8352	0.8370	0.8496
71.	1959	0.8409	0.8449	0.8465	0.8600
70.	1955	0.8561	0.8543	0.8558	0.8701
70.	1967	0.8712	0.8543	0.8558	0.8701
68.	1971	0.8864	0.8723	0.8734	0.8894
67.	1984	0.9015	0.8809	0.8818	0.8985
66.	2008	0.9167	0.8892	0.8899	0.9072
66.	2006	0.9318	0.8892	0.8899	0.9072
64.	1999	0.9470	0.9049	0.9051	0.9232
62.	2011	0.9621	0.9193	0.9191	0.9376
54.	1974	0.9773	0.9635	0.9618	0.9782

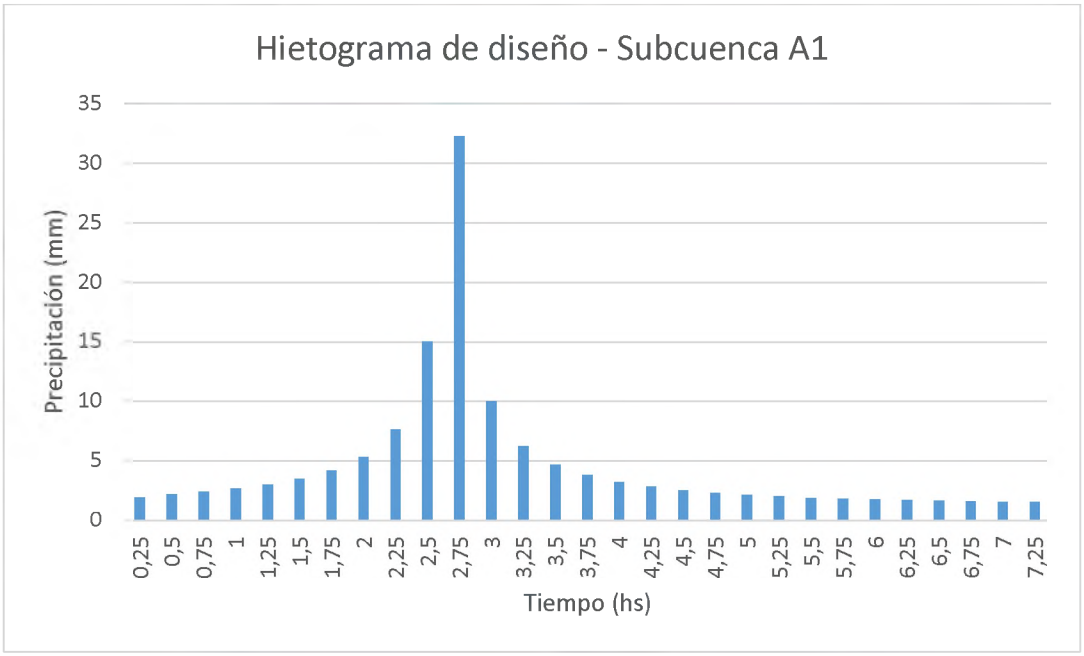
53.	1980	0.9924	0.9676	0.9657	0.9815

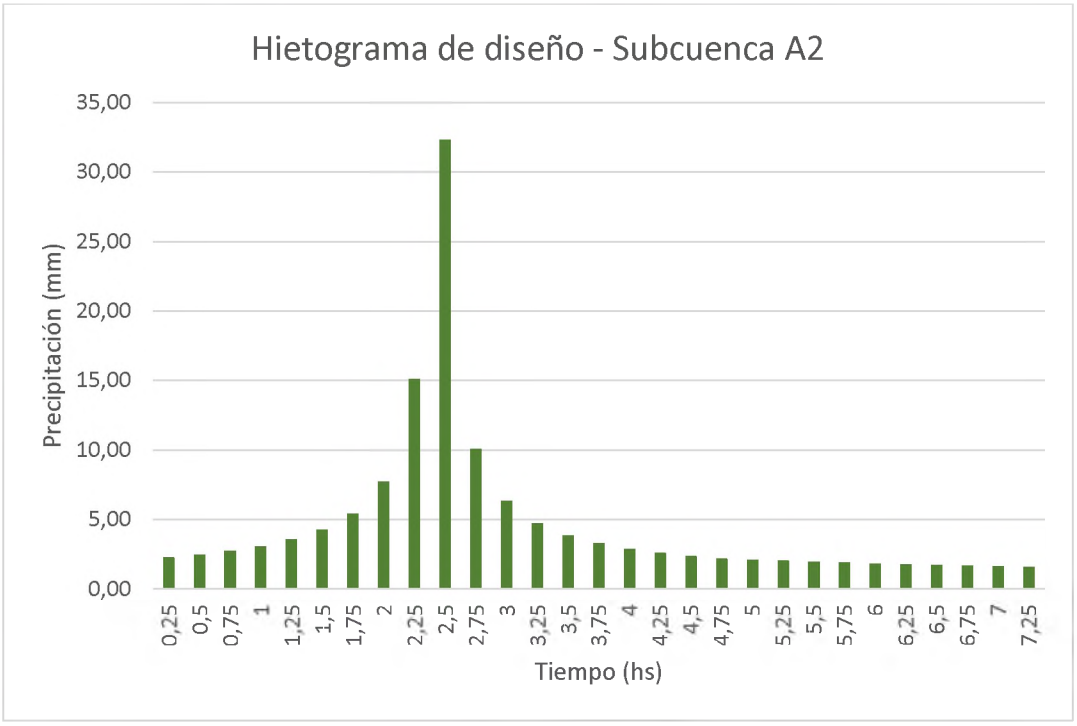
BONDAD DE AJUSTE

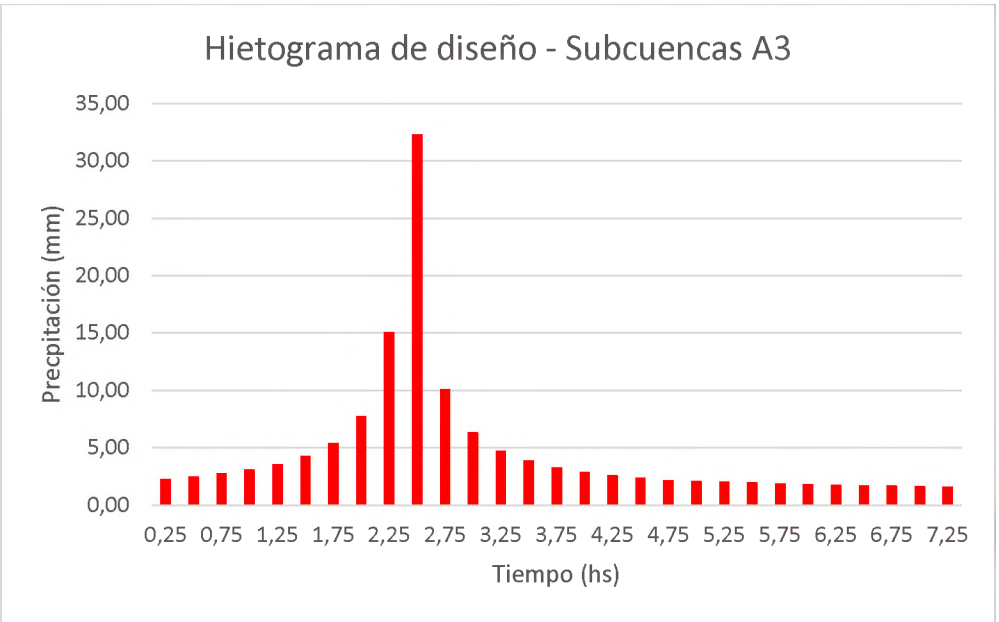
	LOGGAUSS	GUMBEL	LOGPEARSON
KOLMOGOROFF:	AAA	AAA	AAA
CHI CUADRADO:	AAA	AAA	AAA
ECMF :	0.0253	0.0257	0.0212
ECMV :	5.65	5.72	5.55

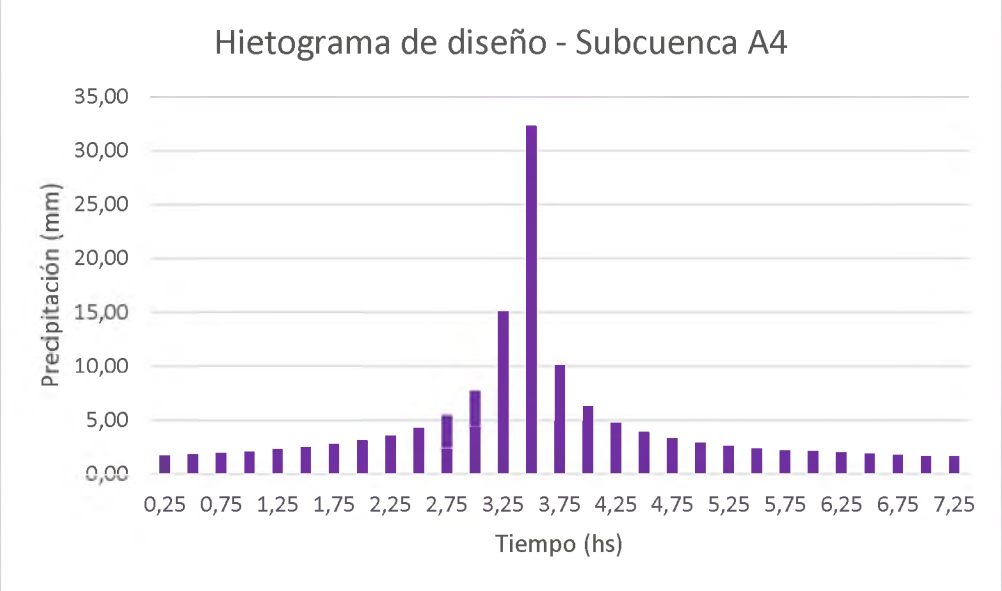
SIMBOLOGIA PARA LA BONDAD DEL AJUSTE :
A: SE ACEPTA LA HIPOTESIS.
R : SE RECHAZA LA HIPOTESIS.
SE CONSIDERAN 3 NIVELES DE SIGNIFICACION: 5, 1 Y 0.1 % DE ACUERDO A SU UBICACION DE IZQUIERDA A DERECHA EN EL CARACTER DE CALIFICACION.

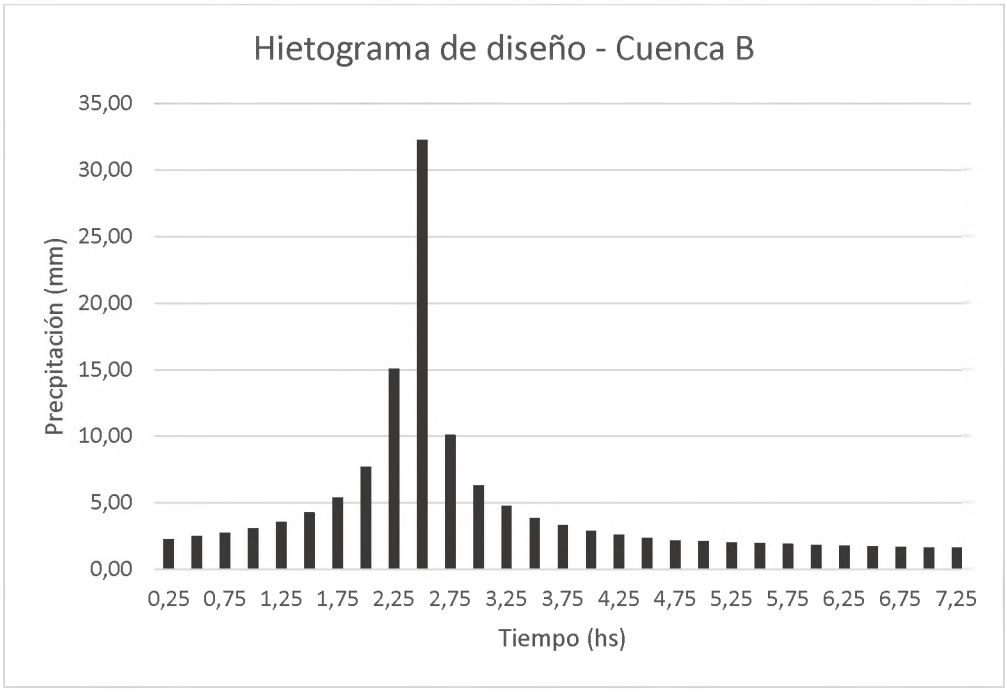
--- : EL NUMERO DE INTERVALOS DE CLASE RESULTANTE EN EL TEST DEL CHI-CUADRADO ES MENOR QUE 5

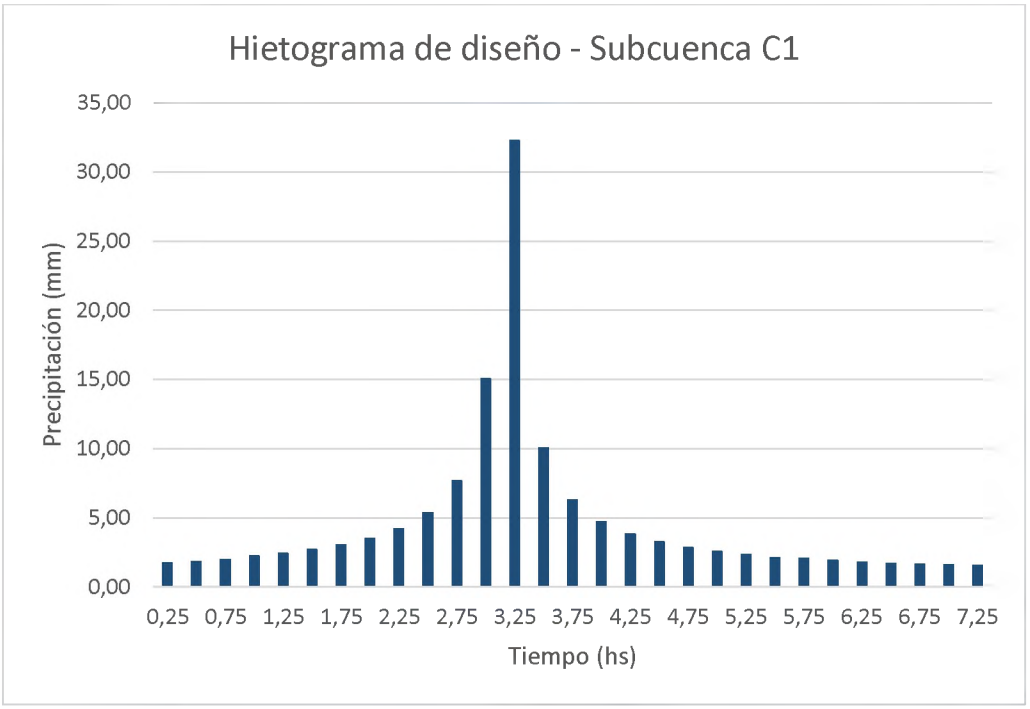

Hietograma de diseño - Subcuenca A1
Precipitación (mm)
35
30
25
20
15
10
5
0
0,25 0,5 0,75 1 1,25 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3 3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6 6,25 6,5 6,75 7 7,25
Tiempo (hs)

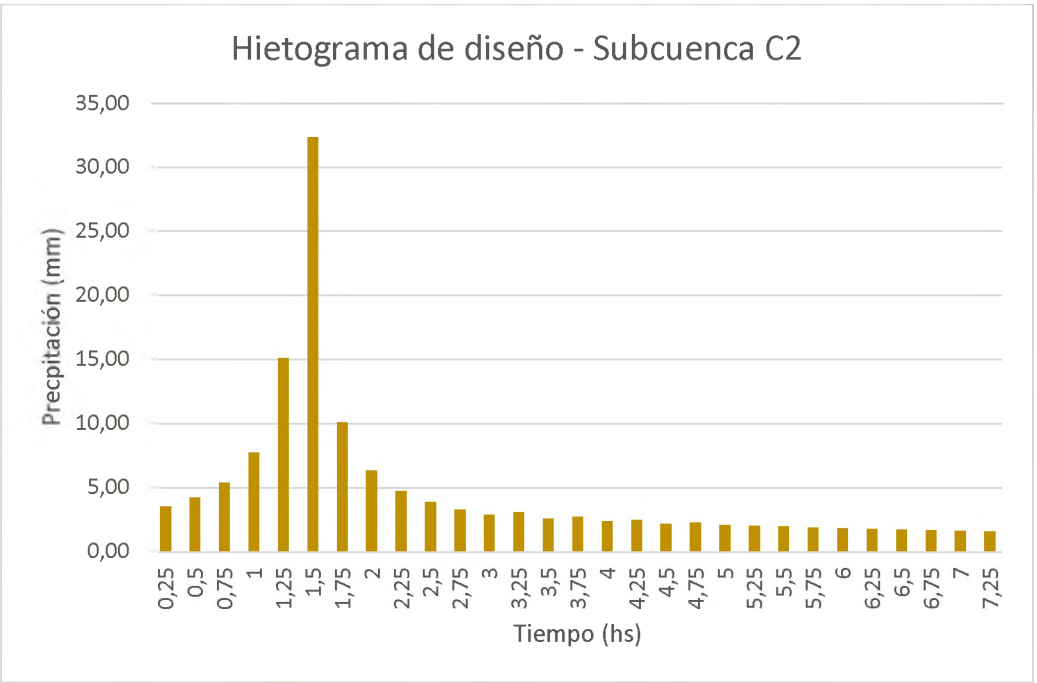

Hietograma de diseño - Subcuenca A2
Precipitación (mm)
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
0,25 0,5 0,75 1 1,25 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3 3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6 6,25 6,5 6,75 7 7,25
Tiempo (hs)

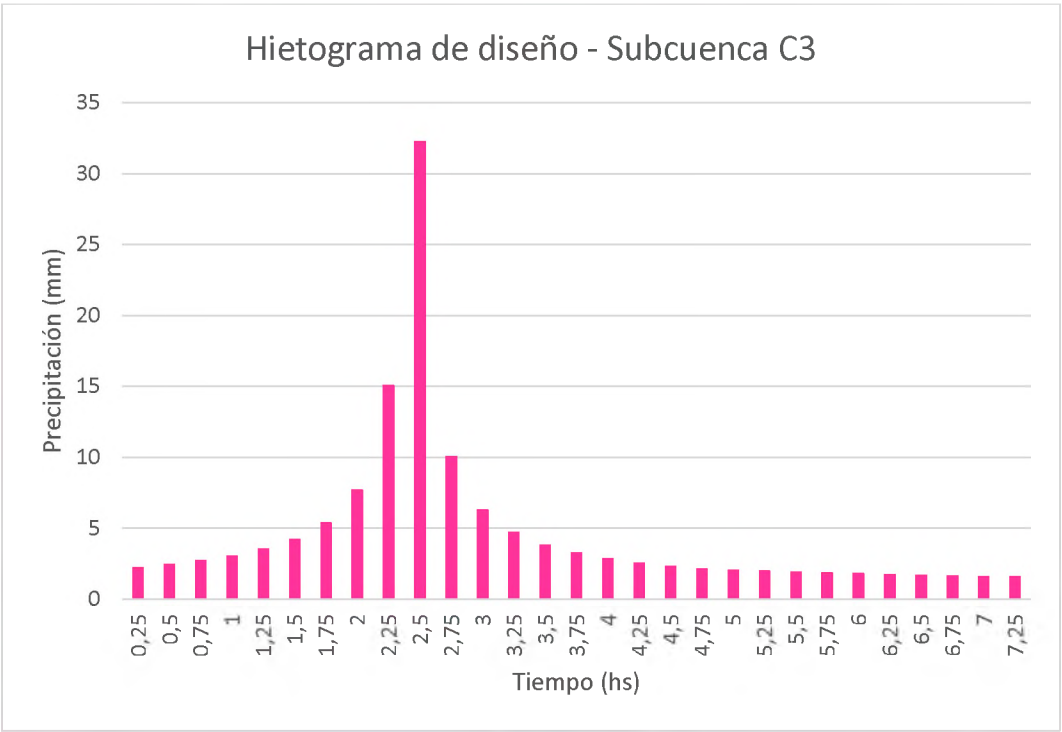

Hietograma de diseño - Subcuencas A3
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
Precpitación (mm)
0,25 0,75 1,25 1,75 2,25 2,75 3,25 3,75 4,25 4,75 5,25 5,75 6,25 6,75 7,25
Tiempo (hs)


Hietograma de diseño - Subcuenca A4
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
Precipitación (mm)
0,25 0,75 1,25 1,75 2,25 2,75 3,25 3,75 4,25 4,75 5,25 5,75 6,25 6,75 7,25
Tiempo (hs)


Hietograma de diseño - Cuenca B
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
Precpitación (mm)
0,25 0,75 1,25 1,75 2,25 2,75 3,25 3,75 4,25 4,75 5,25 5,75 6,25 6,75 7,25
Tiempo (hs)


Hietograma de diseño - Subcuenca C1
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
Precipitación (mm)
0,25 0,75 1,25 1,75 2,25 2,75 3,25 3,75 4,25 4,75 5,25 5,75 6,25 6,75 7,25
Tiempo (hs)


Hietograma de diseño - Subcuenca C2
Precipitación (mm)
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
0,25 0,5 0,75 1 1,25 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3 3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6 6,25 6,5 6,75 7 7,25
Tiempo (hs)


Hietograma de diseño - Subcuenca C3
Precipitación (mm)
35
30
25
20
15
10
5
0
0,25 0,5 0,75 1 1,25 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3 3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6 6,25 6,5 6,75 7 7,25
Tiempo (hs)

A1		C	Cpond
41,60%	Bosque con cubierta pobre.	0,2	0,26
0,65%	Cuerpo de agua.	1	
57,75%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

A2		C	Cpond
30,50%	Bosque con cubierta pobre.	0,2	0,35
6,60%	Cuerpo de agua.	1	
8,20%	Áreas abiertas cubiertas con césped en	0,4	
3,80%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	0,98	
50,90%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

A3		C	Cpond
0,70%	Bosque con cubierta pobre.	0,2	0,30
99,30%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

A4		C	Cpond
0,70%	Bosque con cubierta pobre.	0,2	0,40
23,00%	Áreas abiertas cubiertas con césped en ópt	0,4	
11,20%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	0,98	
65,10%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

B		C	Cpond
12,90%	Bosque con cubierta pobre.	0,2	0,35
8,40%	Cuerpo de agua.	1	
78,70%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

C1		C	Cpond
0,70%	Cuerpo de agua.	1	0,33
8,00%	Áreas abiertas cubiertas con césped en ópt	0,4	
2,00%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	0,98	
89,30%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

C2		C	Cpond
25,60%	Áreas abiertas cubiertas con césped en ópt	0,4	0,41
12,30%	Pavimentos, techos, accesos, etc.	0,98	

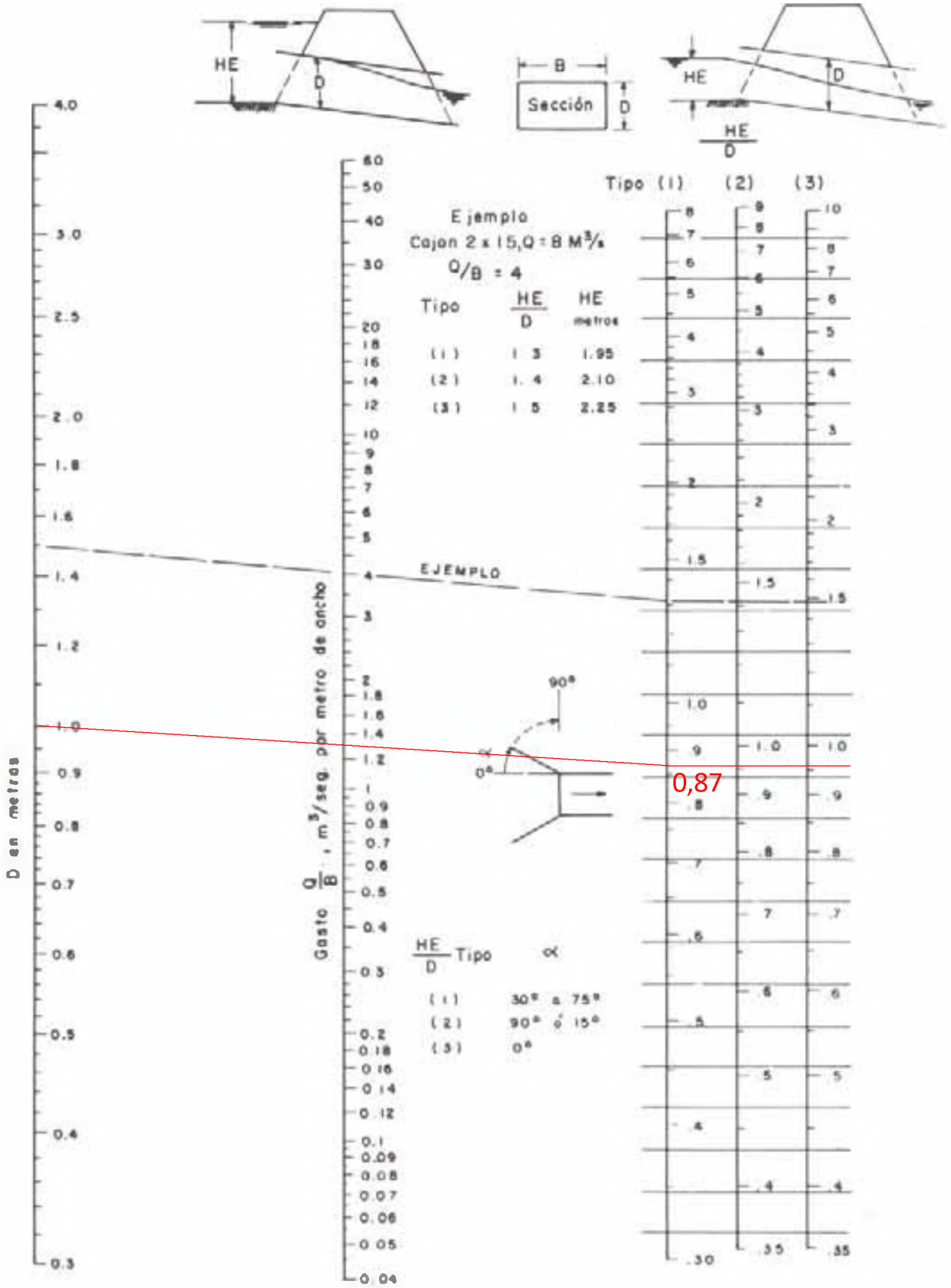
62,10%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

C3		C	Cpond
1,20%	Cuerpo de agua.	1	0,27
6,10%	Áreas abiertas cubiertas con césped en ópt	0,4	
39,70%	Bosque con cubierta pobre.	0,2	
53,00%	Pastizales con condiciones óptimas.	0,3	

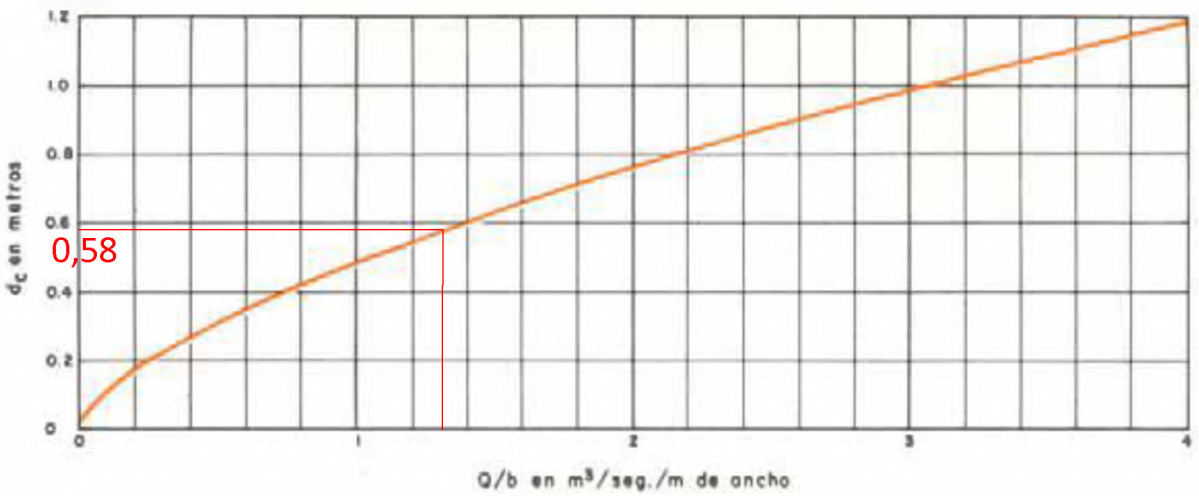
Coeficientes de escorrentía:

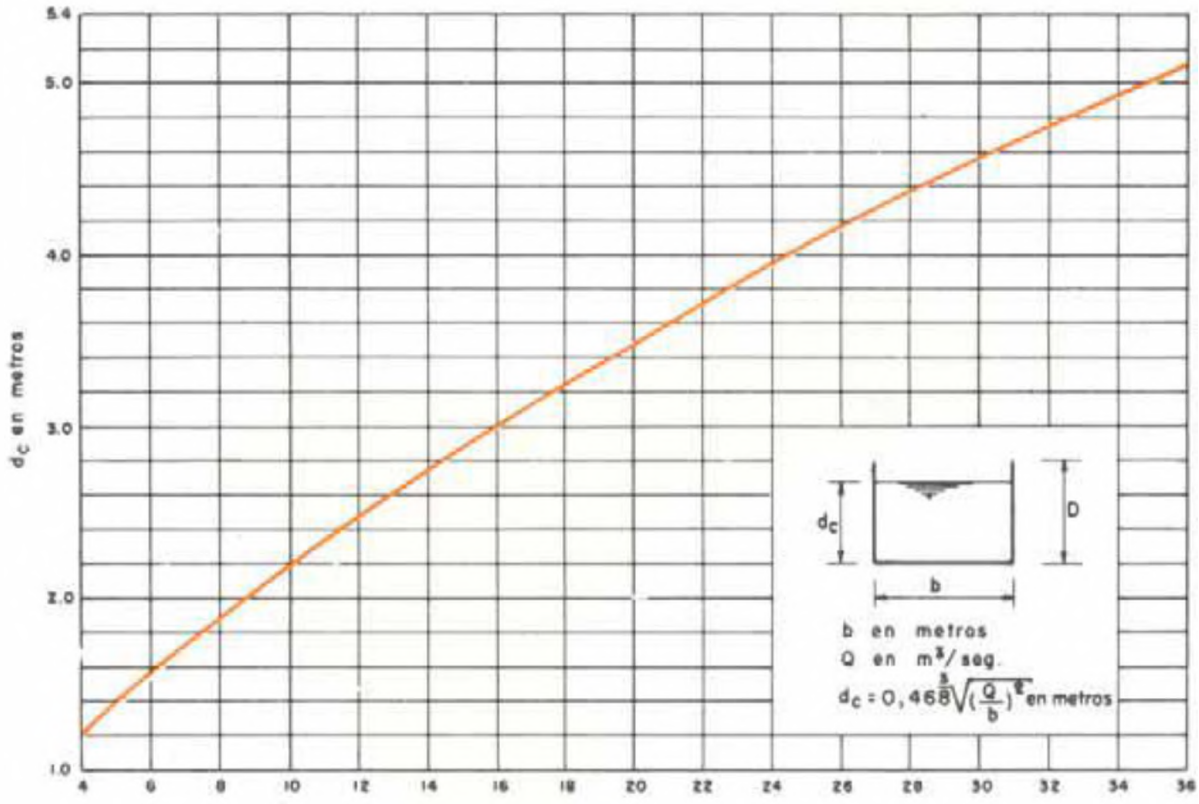
• Pavimento asfáltico	0,75 – 0,95
• Pavimento de hormigón	0,80 – 0,95
• Pavimentos de macadam	0,30 – 0,60
• Pavimentos de adoquín	0,50 – 0,70
• Suelos granulares, vegetación media	0,20 – 0,50
• Suelos granulares, vegetación espesa	0,05 – 0,35
• Suelos arcillosos, vegetación media	0,30 – 0,75
• Suelos arcillosos, vegetación espesa	0,15 – 0,50
• Suelos con poca o nula vegetación	0,20 – 0,80
• Suelos cultivados	0,20 – 0,40
• Suelos con hierba, poco permeables	0,00 – 0,30
• Cubiertas de edificios	0,75 – 0,95

CAP 15. DRENAJE DE LAS AREAS DE MOVIMIENTO pag 519
"Ingeniería Aeroportuaria - Cruzado Marcos G."

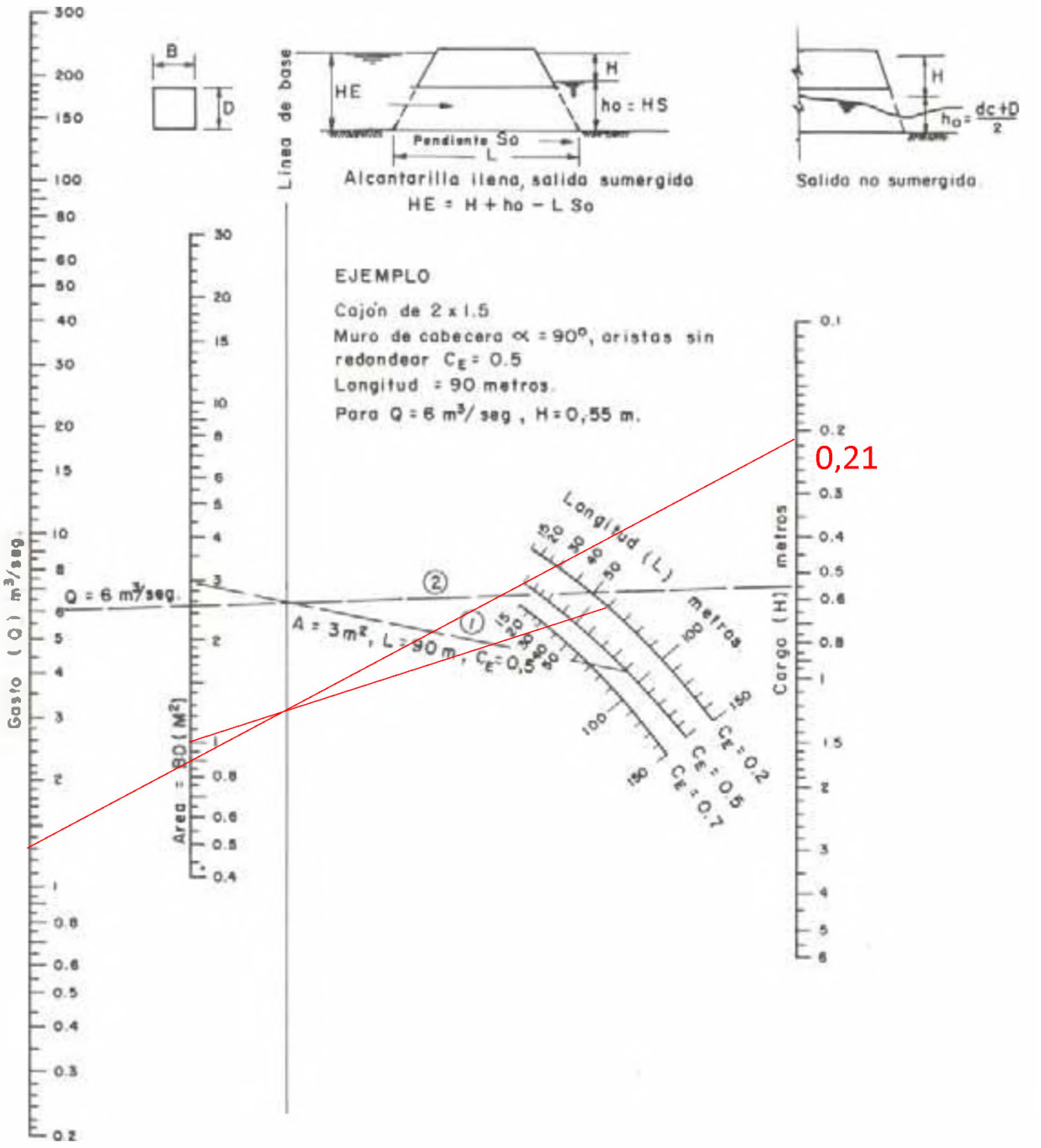

HE
D
B
Sección
D
HE
D
HE
D
Tipo (1) (2) (3)
Ejemplo
Cajon 2 x 15,0 = 8 M³/s
Q/B = 4
Tipo HE/D HE metros
(1) 1.3 1.95
(2) 1.4 2.10
(3) 1.5 2.25
EJEMPLO
0,87
90°
α
0°
HE/D Tipo α
(1) 30° a 75°
(2) 90° ó 15°
(3) 0°
D en metros
Gasto Q/B, m³/seg. por metro de ancho

PROFUNDIDAD CRITICA





GASTO UNITARIO

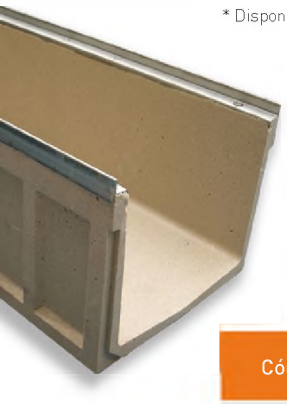

B
D
HE
H
ho = HS
Pendiente So
L
Línea de base
Alcantarilla llena, salida sumergida
HE = H + ho − L So
H
ho = dc+D/2
Salida no sumergida
EJEMPLO
Cajón de 2 x 1.5
Muro de cabecera ∝ = 90°, aristas sin redondear CE = 0.5
Longitud = 90 metros
Para Q = 6 m³/ seg , H = 0,55 m.
0,21
Gasto (Q) m³/seg
Q = 6 m³/seg
A = 3m², L = 90 m, CE = 0,5
Area = BD (M²)
Longitud (L) metros
Carga (H) metros
CE = 0.2
CE = 0.5
CE = 0.7

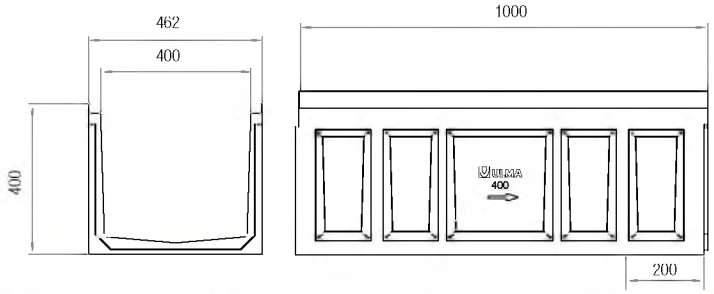
F400K

PARA CLASE DE CARGA
HASTA F900
Según NORMA EN-1433

Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, modelo F400K, ancho exterior 462mm, ancho interior 400mm y con altura exterior 400mm, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 ML de longitud, fijación de seguridad en 8 puntos por ML, perfiles de acero galvanizado* para protección lateral.

* Disponible también con marco de fundición





Código canal	Longitud (mm)	Altura total (mm)	Ancho canal (mm)		Ø Diám. Salida* (mm)		Sección hidráulica (cm^2)	Unidades (x pallet)
			Exterior	Interior	Vert.	Horiz.		
F400K00R	1000	400	462	400	315	-	1312	9
F400K40R	1000	700	494	400	315	-	2490	4

*Salidas verticales exclusivamente bajo pedido.

REJILLAS

Nervada

Material	Diseño	Clase carga	Código	Long. (mm)	Ancho (mm)	Abertura (mm)	Uds. (x ml)
FUNDICIÓN	NERVADA	D400	FNX400FTDM	500	451	18,5	2
	NERVADA	F900	FNX400FTFM	500	451	18,5	2

SISTEMA DE FIJACIÓN

8 PUNTOS. Ocho tornillos por metro lineal con tapones de protección.

ARQUETA Y ACCESORIOS

AF400

Código	Longitud (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)	Ø Salida Latéral (mm)	Ø Salida Frontal (mm)	Nº Cuerpos arqueta
AF400*	500	585	462	315	-	1

*Disponible solo para altura 400mm.

TAPAS

Ciega

Abierta

Canal	Código	Tipo	Diámetro (mm)
F400K00R	T400K00C	CIEGA	-
	T400K00A	ABIERTA	315

CESTILLO

Código
C400

Tabla 36. Jornales de salarios básicos (Fuente: UOCRA).

Jornal básico según UOCRA (Convenio Marzo 2019)		
Categoría	Zona A (por hora)	Zona A (por día)
Oficial especializado	$ 130,68	$ 1.045,44
Oficial	$ 111,34	$ 890,72
Medio Oficial	$ 102,66	$ 821,28
Ayudante	$ 94,25	$ 754,00

Cálculo de Jornales

Mano de obra

Coeficiente de mano de obra			
Básico	1%		1 %
		Sub-total	1 %
Cargas sociales	115%		1,15 %
		Sub-total	2,15 %
Viáticos	10%		0,215 %
	Total coeficiente de mano de obra =		**2,37 %**

Jornales				
Categoría	Salario básico $/h	Coeficiente de M.O.	$/h	$/día
Oficial especializado	$ 130,68	2,37	$ 309,71	$ 2.477,69
Oficial	$ 111,34	2,37	$ 263,88	$ 2.111,01
Medio oficial	$ 102,66	2,37	$ 243,30	$ 1.946,43
Ayudante	$ 94,25	2,37	$ 223,37	$ 1.786,98

Coeficiente resumen

Costo - costo	1%		1 %
Gastos generales	15%		0,15 %
Beneficios	10%		0,1 %
		Sub-total	1,25 %
Gastos financieros	5%		0,0625 %
		Sub-total	1,3125 %
IVA	21,00%		0,275625 %
		Total	1,59 %
	Coeficiente resumen		**58,81 %**

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION SOLO

DATOS A INGRESAR

Valor del equipo:	**3.273.942 $**	
Seguros, patente e impuestos:	10 %	
Valor de cámaras y cubiertas:	**18028 $/nº**	
Vida útil de cámaras y cubiertas:	50.000 km	
Cantidad de cámaras y cubiertas:	6 nº	
Consumo de gas-oil:	0,35 lts/km	
Costo del gas-oil:	**43,03 $/lts**	
Lubricantes:	30 %	
Capacidad de carga:	8 t	(H)
Mano de obra:	**263,88 $/hs**	(I)

Amortización :

3.273.942 $ x 1 hs/hs x 0,9 / 10.000 hs = 294,65 $/hs (A)

Intereses:

3.273.942 $ x 0,07/año / 2 x 2.000 hs/año = 57,29 $/hs (B)

Reparaciones y repuestos:

3.273.942 $ x 1 hs/hs x 0,9 / 10.000 hs x 0,60 = 176,79 $/hs (C)

Lavado de la unidad:

3 hs/lavado x 15,95 $/hs x 3 lavados/mes x12m. / 2.000 hs/año = 14,25 $/hs (D)

Seguros, patente e impuestos:

3.273.942 $ x 0,10/año / 2.000 hs/año = (E) 163,70 $/hs

Cámaras y cubiertas:

6 nº x 18028 $/nº / 50.000 km = (F) 2,163 $/km

Combustibles y lubricantes:

0,35 lts/km x 43,030 $/lts x 1,30 = (G) 19,5787 $/km

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilometros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Camaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I) x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
1 km	20 km/h	6 minutos	8 minutos	14 minutos	8 tkm	2 km	68,753	13,369	17,679	3,325	38,196	4,327	61,571	39,157	**30,797**
1,5 km	22 km/h	8 minutos	8 minutos	16 minutos	12 tkm	3 km	79,468	15,452	24,108	3,843	44,149	6,490	71,167	58,736	**25,284**
2 km	23 km/h	10 minutos	8 minutos	18 minutos	16 tkm	4 km	90,532	17,603	30,747	4,378	50,295	8,653	81,075	78,315	**22,600**
2,5 km	25 km/h	12 minutos	8 minutos	20 minutos	20 tkm	5 km	98,218	19,098	35,359	4,750	54,566	10,817	87,959	97,893	**20,433**
3 km	27 km/h	13 minutos	8 minutos	21 minutos	24 tkm	6 km	104,766	20,371	39,287	5,066	58,203	12,980	93,823	117,472	**18,832**
3,5 km	29 km/h	14 minutos	8 minutos	22 minutos	28 tkm	7 km	110,411	21,469	42,674	5,339	61,339	15,144	98,878	137,051	**17,582**
4 km	30 km/h	16 minutos	8 minutos	24 minutos	32 tkm	8 km	117,862	22,918	47,145	5,700	65,479	17,307	105,550	156,629	**16,831**
4,5 km	32 km/h	17 minutos	8 minutos	25 minutos	36 tkm	9 km	122,159	23,753	49,723	5,908	67,866	19,470	109,399	176,208	**15,958**
5 km	34 km/h	18 minutos	8 minutos	26 minutos	40 tkm	10 km	125,950	24,490	51,998	6,091	69,972	21,634	112,794	195,787	**15,218**

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION SOLO

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I) x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
6 km	35 km/h	21 minutos	10 minutos	31 minutos	48 tkm	12 km	150,134	29,193	60,615	7,260	83,408	25,960	134,451	234,944	**$ 15,124**
7 km	37 km/h	23 minutos	10 minutos	33 minutos	56 tkm	14 km	160,600	31,228	66,895	7,767	89,222	30,287	143,824	274,101	**$ 14,356**
8 km	39 km/h	25 minutos	10 minutos	35 minutos	64 tkm	16 km	169,993	33,054	72,530	8,221	94,441	34,614	152,236	313,258	**$ 13,724**
9 km	41 km/h	26 minutos	10 minutos	36 minutos	72 tkm	18 km	178,470	34,702	77,616	8,631	99,150	38,940	159,827	352,416	**$ 13,191**
10 km	42 km/h	29 minutos	10 minutos	39 minutos	80 tkm	20 km	189,421	36,832	84,187	9,160	105,234	43,267	169,634	391,573	**$ 12,866**
12 km	44 km/h	33 minutos	10 minutos	43 minutos	96 tkm	24 km	209,830	40,800	96,432	10,147	116,572	51,921	187,912	469,888	**$ 12,328**
15 km	46 km/h	39 minutos	10 minutos	49 minutos	120 tkm	30 km	241,275	46,915	115,300	11,668	134,042	64,901	216,072	587,360	**$ 11,813**
17 km	47 km/h	43 minutos	10 minutos	53 minutos	136 tkm	34 km	262,264	50,996	127,893	12,683	145,702	73,554	234,868	665,674	**$ 11,571**
19 km	49 km/h	47 minutos	10 minutos	57 minutos	152 tkm	38 km	277,617	53,981	137,105	13,425	154,232	82,208	248,618	743,989	**$ 11,258**
20 km	51 km/h	47 minutos	10 minutos	57 minutos	160 tkm	40 km	280,211	54,485	138,661	13,551	155,673	86,534	250,941	783,146	**$ 11,020**
25 km	52 km/h	58 minutos	10 minutos	68 minutos	200 tkm	50 km	332,431	64,639	169,993	16,076	184,684	108,168	297,706	978,933	**$ 10,763**
30 km	54 km/h	67 minutos	10 minutos	77 minutos	240 tkm	60 km	376,503	73,209	196,437	18,207	209,169	129,802	337,175	1174,719	**$ 10,480**
35 km	56 km/h	75 minutos	10 minutos	85 minutos	280 tkm	70 km	417,428	81,166	220,991	20,186	231,904	151,435	373,824	1370,506	**$ 10,241**
40 km	58 km/h	83 minutos	10 minutos	93 minutos	320 tkm	80 km	455,530	88,575	243,852	22,029	253,072	173,069	407,946	1566,292	**$ 10,032**
45 km	59 km/h	92 minutos	10 minutos	102 minutos	360 tkm	90 km	498,583	96,947	269,684	24,111	276,990	194,702	446,502	1762,079	**$ 9,916**
50 km	61 km/h	98 minutos	10 minutos	108 minutos	400 tkm	100 km	532,150	103,474	289,824	25,734	295,639	216,336	476,563	1957,865	**$ 9,744**
55 km	63 km/h	105 minutos	10 minutos	115 minutos	440 tkm	110 km	563,586	109,586	308,686	27,255	313,103	237,970	504,715	2153,652	**$ 9,588**
60 km	64 km/h	113 minutos	10 minutos	123 minutos	480 tkm	120 km	601,587	116,975	331,487	29,092	334,215	259,603	538,746	2349,438	**$ 9,502**
65 km	66 km/h	118 minutos	10 minutos	128 minutos	520 tkm	130 km	629,490	122,401	348,228	30,442	349,717	281,237	563,735	2545,225	**$ 9,366**
70 km	68 km/h	124 minutos	10 minutos	134 minutos	560 tkm	140 km	655,751	127,507	363,985	31,712	364,306	302,870	587,253	2741,011	**$ 9,240**
75 km	70 km/h	129 minutos	10 minutos	139 minutos	600 tkm	150 km	680,512	132,322	378,842	32,909	378,062	324,504	609,427	2936,798	**$ 9,122**
80 km	71 km/h	135 minutos	10 minutos	145 minutos	640 tkm	160 km	713,120	138,662	398,407	34,486	396,178	346,138	638,629	3132,584	**$ 9,060**
85 km	73 km/h	140 minutos	10 minutos	150 minutos	680 tkm	170 km	735,292	142,973	411,709	35,558	408,495	367,771	658,485	3328,371	**$ 8,954**
90 km	75 km/h	144 minutos	10 minutos	154 minutos	720 tkm	180 km	756,281	147,055	424,303	36,573	420,156	389,405	677,281	3524,157	**$ 8,854**
95 km	76 km/h	150 minutos	10 minutos	160 minutos	760 tkm	190 km	785,746	152,784	441,982	37,998	436,526	411,038	703,669	3719,944	**$ 8,802**
100 km	78 km/h	154 minutos	10 minutos	164 minutos	800 tkm	200 km	804,634	156,457	453,315	38,912	447,019	432,672	720,584	3915,730	**$ 8,712**

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION CON ACOPLADO

0

DATOS A INGRESAR

Valor del equipo:	**3.730.600 $**	
Seguros, patente e impuestos:	10 %	
Valor de cámaras y cubiertas:	**27017 $/nº**	
Vida útil de cámaras y cubiertas:	80.000 km	
Cantidad de cámaras y cubiertas:	14 nº	
Consumo de gas-oil:	0,40 lts/km	
Costo del gas-oil:	**43,03 $/lts**	
Lubricantes:	30 %	
Capacidad de carga:	25 t	(H)
Mano de obra (incluído viático):	**309,71 $/hs**	(I)

Amortización :

$$\frac{3.730.600\ \$ \times 1\ hs/hs \times 0,9}{10.000\ hs} = 335,75\ \$/hs \quad (A)$$

Intereses:

$$\frac{3.730.600\ \$ \times 0,07/año}{2 \times 2.000\ hs/año} = 65,29\ \$/hs \quad (B)$$

Reparaciones y repuestos:

$$\frac{3.730.600\ \$ \times 1\ hs/hs \times 0,9}{10.000\ hs} \times 0,60 = 201,45\ \$/hs \quad (C)$$

Lavado de la unidad:

$$\frac{3\ hs/lavado \times 24,10\ \$/hs \times 1\ lavado/mes \times 12m.}{2.000\ hs/año} = 5,57\ \$/hs \quad (D)$$

Seguros, patente e impuestos:

$$\frac{3.730.600\ \$ \times 0,10/año}{2.000\ hs/año} = 186,53\ \$/hs \quad (E)$$

Cámaras y cubiertas:

$$\frac{14\ nº \times 27017\ \$/nº}{80.000\ km} = 4,728\ \$/km \quad (F)$$

Combustibles y lubricantes:

$$0,40\ lts/km \times 43,030\ \$/lts \times 1,30 = 22,376\ \$/km \quad (G)$$

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I)x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
55 km	50 km/h	132 minutos	120 minutos	252 minutos	1375 tkm	110 km	1410,167	274,199	443,195	23,414	783,426	520,077	1300,789	2461,316	**5,248**
60 km	51 km/h	141 minutos	120 minutos	261 minutos	1500 tkm	120 km	1461,517	284,184	474,006	24,267	811,954	567,357	1348,156	2685,072	**5,104**
65 km	52 km/h	150 minutos	120 minutos	270 minutos	1625 tkm	130 km	1510,893	293,785	503,631	25,087	839,385	614,637	1393,702	2908,828	**4,978**
70 km	53 km/h	158 minutos	120 minutos	278 minutos	1750 tkm	140 km	1558,405	303,023	532,138	25,876	865,781	661,917	1437,529	3132,584	**4,867**
75 km	54 km/h	167 minutos	120 minutos	287 minutos	1875 tkm	150 km	1604,158	311,920	559,590	26,635	891,199	709,196	1479,733	3356,340	**4,767**
80 km	55 km/h	175 minutos	120 minutos	295 minutos	2000 tkm	160 km	1648,247	320,492	586,043	27,367	915,693	756,476	1520,402	3580,096	**4,677**
85 km	56 km/h	182 minutos	120 minutos	302 minutos	2125 tkm	170 km	1690,761	328,759	611,552	28,073	939,312	803,756	1559,619	3803,852	**4,596**
90 km	57 km/h	189 minutos	120 minutos	309 minutos	2250 tkm	180 km	1731,784	336,736	636,165	28,754	962,102	851,036	1597,460	4027,608	**4,521**
95 km	58 km/h	197 minutos	120 minutos	317 minutos	2375 tkm	190 km	1771,392	344,437	659,930	29,412	984,107	898,315	1633,996	4251,364	**4,452**

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION CON ACOPLADO

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I)x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
100 km	59 km/h	203 minutos	120 minutos	323 minutos	2500 tkm	200 km	1809,657	351,878	682,889	30,047	1005,365	945,595	1669,293	4475,120	**4,388**
105 km	60 km/h	210 minutos	120 minutos	330 minutos	2625 tkm	210 km	1846,647	359,070	705,083	30,661	1025,915	992,875	1703,414	4698,876	**4,329**
110 km	61 km/h	216 minutos	120 minutos	336 minutos	2750 tkm	220 km	1882,424	366,027	726,550	31,255	1045,791	1040,155	1736,416	4922,632	**4,273**
120 km	62 km/h	232 minutos	120 minutos	352 minutos	3000 tkm	240 km	1971,201	383,289	779,816	32,730	1095,112	1134,714	1818,307	5370,144	**4,195**
130 km	63 km/h	248 minutos	120 minutos	368 minutos	3250 tkm	260 km	2057,159	400,003	831,391	34,157	1142,866	1229,274	1897,598	5817,656	**4,126**
140 km	64 km/h	263 minutos	120 minutos	383 minutos	3500 tkm	280 km	2140,432	416,195	881,354	35,539	1189,129	1323,833	1974,411	6265,168	**4,065**
150 km	65 km/h	277 minutos	120 minutos	397 minutos	3750 tkm	300 km	2221,142	431,889	929,780	36,880	1233,968	1418,393	2048,861	6712,680	**4,009**
160 km	66 km/h	291 minutos	120 minutos	411 minutos	4000 tkm	320 km	2299,406	447,107	976,739	38,179	1277,448	1512,952	2121,055	7160,192	**3,958**
170 km	67 km/h	304 minutos	120 minutos	424 minutos	4250 tkm	340 km	2375,334	461,871	1022,296	39,440	1319,630	1607,512	2191,094	7607,704	**3,912**
180 km	68 km/h	318 minutos	120 minutos	438 minutos	4500 tkm	360 km	2449,029	476,200	1066,513	40,663	1360,572	1702,071	2259,073	8055,216	**3,869**
200 km	69 km/h	348 minutos	120 minutos	468 minutos	5000 tkm	400 km	2617,908	509,038	1167,840	43,467	1454,393	1891,190	2414,853	8950,240	**3,810**
225 km	70 km/h	386 minutos	120 minutos	506 minutos	5625 tkm	450 km	2829,927	550,264	1295,051	46,988	1572,181	2127,589	2610,426	10069,020	**3,751**
250 km	71 km/h	423 minutos	120 minutos	543 minutos	6250 tkm	500 km	3035,973	590,328	1418,679	50,409	1686,652	2363,988	2800,491	11187,800	**3,701**
275 km	72 km/h	458 minutos	120 minutos	578 minutos	6875 tkm	550 km	3236,296	629,280	1538,873	53,735	1797,942	2600,386	2985,276	12306,580	**3,658**
300 km	73 km/h	493 minutos	120 minutos	613 minutos	7500 tkm	600 km	3431,130	667,164	1655,773	56,970	1906,183	2836,785	3164,998	13425,360	**3,619**
325 km	74 km/h	527 minutos	120 minutos	647 minutos	8125 tkm	650 km	3620,699	704,025	1769,514	60,118	2011,499	3073,184	3339,863	14544,140	**3,584**
350 km	75 km/h	560 minutos	120 minutos	680 minutos	8750 tkm	700 km	3805,212	739,902	1880,222	63,181	2114,007	3309,583	3510,065	15662,920	**3,553**
375 km	76 km/h	592 minutos	120 minutos	712 minutos	9375 tkm	750 km	3984,870	774,836	1988,017	66,164	2213,817	3545,981	3675,788	16781,700	**3,523**
400 km	77 km/h	623 minutos	120 minutos	743 minutos	10000 tkm	800 km	4159,861	808,862	2093,012	69,070	2311,034	3782,380	3837,206	17900,480	**3,496**
425 km	78 km/h	654 minutos	120 minutos	774 minutos	10625 tkm	850 km	4330,366	842,016	2195,315	71,901	2405,759	4018,779	3994,486	19019,260	**3,471**
450 km	79 km/h	684 minutos	120 minutos	804 minutos	11250 tkm	900 km	4496,554	874,330	2295,027	74,660	2498,085	4255,178	4147,783	20138,040	**3,447**
475 km	80 km/h	713 minutos	120 minutos	833 minutos	11875 tkm	950 km	4658,587	905,836	2392,247	77,350	2588,104	4491,576	4297,248	21256,820	**3,425**
500 km	80 km/h	750 minutos	120 minutos	870 minutos	12500 tkm	1000 km	4868,433	946,640	2518,155	80,835	2704,685	4727,975	4490,818	22375,600	**3,417**
600 km	80 km/h	900 minutos	120 minutos	1020 minutos	15000 tkm	1200 km	5707,818	1109,854	3021,786	94,772	3171,010	5673,570	5265,097	26850,720	**3,393**
800 km	80 km/h	1200 minutos	120 minutos	1320 minutos	20000 tkm	1600 km	7386,588	1436,281	4029,048	122,646	4103,660	7564,760	6813,655	35800,960	**3,363**
1000 km	80 km/h	1500 minutos	120 minutos	1620 minutos	25000 tkm	2000 km	9065,358	1762,709	5036,310	150,520	5036,310	9455,950	8362,213	44751,200	**3,345**

Precio de los materiales al pie de obra

Designación	Origen	Costo ($)	Unidad	Dist. (km)	Flete ($/tn*km)	Costo del flete ($)	Sub total	Descar. Desper. %	Manip. %	Costo desper. ($)	Costo manipuleo ($)	Costo total ($)
Hormigón elaborado H30	Resistencia	$ 4.180	m³	0	0	0	$ 4.180	0	0	0	0	$ 4.180
Arena silícea	Barranqueras	$ 223,40	Tn	20	$ 12,87	$ 257,32	$ 480,72	4,5%	0,5%	$ 21,63	$ 2,40	$ 504,76
Acero para barras de unión (5/8" Ø)	Resistencia	$ 54.230,00	Tn	10	12,866	$ 128,66	$ 54.358,66	1,50%	0,50%	$ 815,38	$ 271,79	$ 55.445,83
Acero para pasadores (40mm Ø)	Resistencia	$ 130.200,00	Tn	10	12,866	$ 128,66	$ 130.328,66	1,50%	0,50%	$ 1.954,93	$ 651,64	$ 132.935,23
Imprimación ligante para señalización	Buenos Aires	$ 40,00	lts	1000	0,003345	$ 3,35	$ 43,35	1%	0,50%	$ 0,43	$ 0,22	$ 44,00
Filler calcáreo	Campana-Bs.As.	$ 3.370,00	Tn	860	3,363	$ 2.892,18	$ 6.262,18	2,50%	0,50%	$ 156,55	$ 31,31	$ 6.450,05
RDC	Resistencia	$ 2.450,00	m³	0	0	$ -	$ 2.450,00	0	0	$ -	$ -	$ 2.450,00
Gas Oil	Resistencia	$ 43,03	lts	0	0	$ -	$ 43,03	0	0	$ -	$ -	$ 43,03
Pintura termoplástica	Buenos Aires	$ 45,00	kg	1000	0,003345	$ 3,35	$ 48,35	1%	0,50%	$ 0,48	$ 0,24	$ 49,07
Suelo seleccionado	Obra	$ -	m³	1	30,797	$ 30,80	$ 30,80	4,5%	0,5%	$ 1,39	$ 0,15	$ 32,34
Acero para H° A°	Resistencia	$ 54.230,00	Tn	10	12,866	$ 128,66	$ 54.358,66	1,50%	0,50%	$ 815,38	$ 271,79	$ 55.445,83
Maderas para encofrado	Resistencia	$ 1.800,00	m²	10	12,866	$ 128,66	$ 1.928,66	1%	0,50%	$ 19,29	$ 9,64	$ 1.957,59
Clavos y alambres	Resistencia	$ 55,60	Kg	10	0,012866	$ 0,13	$ 55,73	0	0	$ -	$ -	$ 55,73
Luminaria LED Blanco frío	Resistencia	$ 6.505,00	Unidad	15	12,866	$ 192,99	$ 6.697,99	0	0	$ -	$ -	$ 6.697,99
CRR para riego de imprimación	Buenos Aires	$ 12.000,00	Tn	1000	3,345	$ 3.345,00	$ 15.345,00	0	0	$ -	$ -	$ 15.345,00
Asfalto modificado para sellar	Buenos Aires	$ 60.000,00	Tn	1000	3,345	$ 3.345,00	$ 11.189,03	0	0	$ -	$ -	$ 11.189,03

EQUIPO	Potencia	Costo del equipo
Acoplado playo	0 HP	41.250,00
Aditamento Minicargador Hoyadora	0 HP	112.000,00
Aplanadora 10 a 12 t.	150 HP	2.500.000,00
Aplanadora de 3 a 5 t	55 HP	861.810,00
Aplanadora de 5 a 8 t	70 HP	1.245.795,00
Aplanadora de 7 a 10 t	87 HP	1.697.895,00
Aplicador Microesferas	110 HP	1.835.341,41
Aserradora de juntas	63 HP	55.500,00
Automovil sedan	90 HP	339.285,71
Balanza	0 HP	689.251,05
Barredora sopladora	70 HP	932.954,61
Bomba para inyección	70 HP	3.406.993,96
Camión distribuidor de asfalto	180 HP	6.502.368,38
Camión roquero	450 HP	7.302.003,64
Camión tanque de agua	140 HP	4.307.819,06
Camión volcador - 148	148 HP	3.273.942,48
Camión volcador - 187	187 HP	4.135.506,30
Camión volcador - 350	350 HP	8.323.031,54
Camioneta	170 HP	1.705.896,35
Cargador frontal - 170	170 HP	9.994.140,21
Cargador frontal -104	104 HP	4.551.657,88
Cargador frontal -130	130 HP	9.477.201,93
Carretón	0 HP	1.820.663,16
Compactador manual vibratorio	8 HP	132.401,23
Compresores con 3 martillos	80 HP	1.895.440,39
Cortadora de acero	3 HP	313.523,07
Depósito de agua	0 HP	96.989,34
Desmalezadora	0 HP	432.602,56
Distribuidor de mezcla autopropulsado	50 HP	4.673.993,43
Distribuidor de piedra autopropulsado	60 HP	3.942.763,10
Dobladora de acero	5 HP	398.811,00
Equipo de fresado - 100	100 HP	12.725.811,20
Equipo de fresado - 375	375 HP	21.892.199,91
Equipo de hinca	200 HP	22.269.402,30
Equipo de lechada asfáltica	300 HP	18.061.836,74
Equipo de soldadura	0 HP	170.589,63
Equipo para microaglomerado en frio	350 HP	21.495.009,24
Excavadora	159 HP	7.256.643,13
Fusor de asfalto	0 HP	303.270,46
Fusor Material Termoplástico	110 HP	3.900.450,56
Grua de 30 t.	200 HP	19.704.543,06
Grupo electrogeno - 300	300 HP	4.378.447,78
Grupo electrogeno - 50	50 HP	1.217.763,55
Grupo electrogeno - 7,5 kva	14 HP	232.622,23
Guinche	100 HP	1.751.998,14
Hormigonera de 240 lts.	3 HP	67.741,66
Hormigonera de 500 lts.	10 HP	680.472,85
Minicargador sobre neumáticos	50 HP	3.275.045,29
Motobomba c/manguera - 15	15 HP	127.784,56
Motobomba c/manguera - 5	5 HP	67.741,66
Motoquadaña	4 HP	96.495,15
Motomixer	330 HP	5.597.745,88
Motoniveladora - 143	143 HP	9.649.514,69
Motoniveladora - 235	235 HP	9.030.489,22
Motopala de 16,8 m3	330 HP	24.575.623,28
Motosierras	9 HP	92.359,64
Pala de arrastre	0 HP	193.991,67
Perforadora rotativa para pilotes	100 HP	217.811,09
Planta asfáltica de 110 tn/hora	0 HP	62.032.594,43
Planta asfáltica de 70 tn/hora	0 HP	17.787.800,93
Planta de trituración	180 HP	24.355.479,12
Planta de zarandeo y clasificación	40 HP	2.900.498,48
Planta dosificadora de hormigón	80 HP	5.461.989,45
Planta fija completa	125 HP	10.618.185,53
Quebrador de losas	50 HP	583.483,51
Rastra alisadora de cepillos	0 HP	73.892,92
Rastra de discos	0 HP	758.176,15
Recicladora	100 HP	24.301.587,47
Reclamadora Mezcladora autopropulsada	500 HP	35.841.054,56
Retroexcavadora	115 HP	11.028.016,79
Rodillo liso vibrante	131 HP	6.892.510,49
Rodillo neumático autopropulsado	125 HP	7.926.387,07
Rodillo pata de cabra autopropulsado	135 HP	4.837.762,06
Rodillo pata de cabra doble cuerpo	0 HP	632.758,48
Sellador de fisuras	25 HP	1.723.127,62
Tanques para almacenamiento de asfalto	0 HP	1.533.583,58
Terminadora asfáltica - 100	100 HP	13.095.769,94
Terminadora asfáltica - 150	150 HP	13.785.020,98
Terminadora-desparramadora de Hº	130 HP	6.242.273,64
Topadora D-10 de orugas y escarificador	300 HP	22.213.390,90
Topadora D-8 con orugas	300 HP	20.358.915,43
Tractor a orugas con topadora	140 HP	12.588.767,27
Tractor neumático	130 HP	3.446.255,25
Tractor neumático con pala mecánica	102 HP	588.679,25
Traxcavator	275 HP	5.793.341,89
Zaranda fija vibratoria	10 HP	474.969,06
Regla Dúo Screed	5 HP	143.932,00

ITEM N° 1		Limpieza de terreno

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
2,00	Motoniveladora - 143	143,00	19.299.029,38	
1,00	Camión volcador - 148	148,00	9.030.489,22	
0,50	Cargador frontal - 170	170,00	12.287.811,64	
		461,00	40.617.330,24	

Amortización e Intereses:

$$\frac{40.617.330{,}24\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{40.617.330{,}24\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 34.930,90 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 23.395,58 $/d

Combustibles:
461,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 25.391,14 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 7.617,34 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	91.334,97 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2477,69 $/d	4955,39 $/d
Oficial	0,00	2111,01 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	1,00	1786,98 $/d	1786,98 $/d
			6742,37 $/d
Viáticos	10%		674,24 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			7.416,60 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	98.751,57 $/d

RENDIMIENTO	50.000,00	m²/d

TOTAL EJECUCION	1,98 $/m2

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
				0,00 $/m2
				0,00 $/m2
				0,00 $/m2
				0,00 $/m2
				0,00 0
TOTAL MATERIALES				0,00 $/m2

III) TRANS. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
1,00	30,80	15,40 $/Tn
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		5,00 $/m2

RESUMEN

I) EJECUCION	1,98 $/m2
II) MATERIALES	0,00 $/m2
III) TRANSP. INTERNO	5,00 $/m2
COSTO UNITARIO	6,97 $/m2
COEFICIENTE RESUMEN 58,81 %	4,10 $/m2
PRECIO UNITARIO	11,08 $/m2
PRECIO UNITARIO ADOPTADO	**11,08 $/m2**

ITEM Nº 2		Excavación no clasificada

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Excavadora	159,00	7.256.643,13	
1,00	Cargador frontal - 170	170,00	9.994.140,21	
2,00	Camión volcador - 187	187,00	8.271.012,59	
1,00	Motobomba c/manguera - 5	5	67.741,66	
		521,00	25.589.537,60	

Amortización e Intereses:

$$\frac{25.589.537{,}60\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{25.589.537{,}60\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 22.007,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 14.739,57 $/d

Combustibles:
521,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 28.695,85 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 8.608,75 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	74.051,18 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2477,69 $/d	4955,39 $/d
Oficial	4,00	2111,01 $/d	8444,03 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	1,00	1786,98 $/d	1786,98 $/d
			15186,39 $/d
Viáticos	10%		1518,64 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			16.705,03 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	90.756,21 $/d

RENDIMIENTO	1.200,00	m3/d

TOTAL EJECUCION	75,63 $/m3

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 0
TOTAL MATERIALES				0,00 $/m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m3
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m3

RESUMEN

I) EJECUCION		75,63 $/m3
II) MATERIALES		0,00 $/m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m3
COSTO UNITARIO		75,63 $/m3
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	44,48 $/m3
PRECIO UNITARIO		120,11 $/m3
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**120,11 $/m3**

ITEM Nº 3		Excavación de préstamo y transporte de 1km

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Excavadora	159,00	7.256.643,13	
1,00	Cargador frontal - 170	170,00	9.994.140,21	
2,00	Camión volcador - 187	187,00	8.271.012,59	
1,00	Motobomba c/manguera - 5	5	67.741,66	
		521,00	25.589.537,60	

Amortización e Intereses:

$$\frac{25.589.537{,}60\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{25.589.537{,}60\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 22.007,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 14.739,57 $/d

Combustibles:
521,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 28.695,85 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 8.608,75 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	74.051,18 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2477,69 $/d	4955,39 $/d
Oficial	4,00	2111,01 $/d	8444,03 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	1,00	1786,98 $/d	1786,98 $/d
			15186,39 $/d
Viáticos	10%		1518,64 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			16.705,03 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	90.756,21 $/d

RENDIMIENTO	1.100,00	m3/d

TOTAL EJECUCION	82,51 $/m3

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 0
TOTAL MATERIALES				0,00 $/m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m3
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m3

RESUMEN

I) EJECUCION		82,51 $/m3
II) MATERIALES		0,00 $/m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m3
COSTO UNITARIO		82,51 $/m3
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	48,52 $/m3
PRECIO UNITARIO		131,03 $/m3
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**131,03 $/m3**

ITEM Nº 5		Terraplen sin compactación especial				
		Préstamo ubicado en el predio. Distancia de recorrido total 1km				
I) EJECUCION						
A) EQUIPOS	CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES	
	2,00	Camión volcador - 187	187,00	8.271.012,59		
	1,00	Motoniveladora - 143	143,00	9.649.514,69		
	1,00	Cargador frontal -130	130,00	9.477.201,93		
			460,00	27.397.729,21		
	Amortización e Intereses:					
	27.397.729,21 $ x 8 h/d x 0,9 / 10000 h + 27.397.729,21 $ x 0,07 /a x 8 h/d / 2 x 2000 h/a				23.562,05	$/d
	Reparaciones y Repuestos:					
	80% de la Amortización				15.781,09	$/d
	Combustibles:					
	460,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x	43,03	$/lt		25.336,06	$/d
	Lubricantes:					
	30% del Combustible				7.600,82	$/d
	SUB-TOTAL EQUIPOS				72.280,02	$/d
B) MANO DE OBRA						
	CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO		TOTALES	
	Oficial Especializado	2,00	2477,69 $/d		4955,39	$/d
	Oficial	2,00	2111,01 $/d		4222,01	$/d
	Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d		0,00	$/d
	Ayudante	1,00	1786,98 $/d		1786,98	$/d
					10964,38	$/d
	Viáticos	10%			1096,44	$/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA				12.060,82	$/d
	COSTO DIARIO EJECUCION				84.340,84	$/d
	RENDIMIENTO	800,00	m3/d			
	TOTAL EJECUCION				105,43	$/m3
II) MATERIALES						
	DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES	
	Suelo seleccionado	m3	32,34	1,0000	32,34	$/m3
					0,00	$/m3
					0,00	$/m3
					0,00	$/m3
					0,00	0
	TOTAL MATERIALES				32,34	$/m3
III) TRANSP. INTERNO						
	DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)		COSTO $/Tn Km		TOTALES	
					0,00	$/m3
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO				0,00	$/m3
RESUMEN						
	I) EJECUCION				105,43	$/m3
	II) MATERIALES				32,34	$/m3
	III) TRANSP. INTERNO				0,00	$/m3
	COSTO UNITARIO				137,76	$/m3
	COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %			81,02	$/m3
	PRECIO UNITARIO				218,78	$/m3
	PRECIO UNITARIO ADOPTADO				**218,78**	**$/m3**

ITEM Nº 5		Terraplen con compactación especial

Préstamo ubicado en el predio. Distancia de recorrido total 1km

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Camión tanque de agua	140,00	4.307.819,06	
2,00	Camión volcador - 187	187,00	8.271.012,59	
1,00	Motoniveladora - 143	143,00	9.649.514,69	
1,00	Cargador frontal -130	130,00	9.477.201,93	
1,00	Rodillo neumático autopropulsado	125,00	7.926.387,07	
1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado	135,00	4.837.762,06	
		860,00	44.469.697,40	

Amortización e Intereses:

$$\frac{44.469.697{,}40\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{44.469.697{,}40\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 38.243,94 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 25.614,55 $/d

Combustibles:
860,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 47.367,42 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 14.210,23 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	125.436,14 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	3,00	2477,69 $/d	7433,08 $/d
Oficial	3,00	2111,01 $/d	6333,02 $/d
Medio Oficial	1,00	1946,43 $/d	1946,43 $/d
Ayudante	5,00	1786,98 $/d	8934,90 $/d
			24647,43 $/d
Viáticos	10%		2464,74 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			27.112,17 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	152.548,31 $/d

RENDIMIENTO	800,00	m3/d

TOTAL EJECUCION	190,69 $/m3

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Suelo seleccionado	m3	32,34	1,0000	32,34 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 0
TOTAL MATERIALES				32,34 $/m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m3
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m3

RESUMEN

I) EJECUCION		190,69 $/m3
II) MATERIALES		32,34 $/m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m3
COSTO UNITARIO		223,02 $/m3
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	131,16 $/m3
PRECIO UNITARIO		354,19 $/m3
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**354,19 $/m3**

ITEM Nº 6		**Base de RDC 150**

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
		0,00	0,00	

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 0,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	0,00 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2477,69 $/d	4955,39 $/d
Oficial	2,00	2111,01 $/d	4222,01 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	8,00	1786,98 $/d	14295,84 $/d
			23473,24 $/d
Viáticos	10%		2347,32 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			25.820,56 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	25.820,56 $/d

RENDIMIENTO	230,00	m3/d

TOTAL EJECUCION	112,26 $/m3

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
RDC 150	m3	3.100,00	1,0000	3.100,00 $/m3
CRR para riego de imprimación	Tn	15.345,00	0,0060	92,07 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 $/m3
				0,00 0
TOTAL MATERIALES				3.192,07 $/m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m3
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m3

RESUMEN

I) EJECUCION		112,26 $/m3
II) MATERIALES		3.192,07 $/m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m3
COSTO UNITARIO		3.304,33 $/m3
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	1.943,36 $/m3
PRECIO UNITARIO		5.247,69 $/m3
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**5.247,69 $/m3**

ITEM Nº 7		Hormigón para pavimento

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Regla Dúo Screed	5,00	143.932,00	
		5,00	143.932,00	

Amortización e Intereses:

$$\frac{143.932{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{143.932{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 123,78 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 82,90 $/d

Combustibles:
5,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 275,39 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 82,62 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	564,70 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	2,00	2477,69 $/d	4955,39 $/d
Oficial	2,00	2111,01 $/d	4222,01 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	8,00	1786,98 $/d	14295,84 $/d
			23473,24 $/d
Viáticos	10%		2347,32 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			25.820,56 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	26.385,26 $/d

RENDIMIENTO	200,00	m3/d

TOTAL EJECUCION	131,93 $/m3

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
H30 Elaborado	m3	4.180,00	1,0000	4.180,00 $/m3
Madera para encofrado	m2/m3	1.957,59	0,0900	176,18 $/m3
Clavos y alambres	kg/m3	55,73	2,4000	133,75 $/m3
				0,00 $/m3
TOTAL MATERIALES				4.489,93 $/m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m3
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m3

RESUMEN

I) EJECUCION		131,93 $/m3
II) MATERIALES		4.489,93 $/m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m3
COSTO UNITARIO		4.621,86 $/m3
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	2.718,23 $/m3
PRECIO UNITARIO		7.340,09 $/m3
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**7.340,09 $/m3**

ITEM Nº 7		**Hormigón para pavimento**

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
		0,00	0,00	

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 0,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	0,00 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	0,00	2477,69 $/d	0,00 $/d
Oficial	0,00	2111,01 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	0,00	1786,98 $/d	0,00 $/d
			0,00 $/d
Viáticos	10%		0,00 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	0,00 $/d

RENDIMIENTO	0,00	u/d

TOTAL EJECUCION	0,00 $/u

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Pasadores (barras de 1 m)	Unidad	1.240,00	1,0000	1.240,00 $/u
				0,00 $/u
				0,00 $/u
TOTAL MATERIALES				1.240,00 $/u

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/u
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/u

RESUMEN

I) EJECUCION		0,00 $/u
II) MATERIALES		1.240,00 $/u
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/u
COSTO UNITARIO		1.240,00 $/u
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	729,28 $/u
PRECIO UNITARIO		1.969,28 $/u
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**1.969,28 $/u**

ITEM Nº 7		**Hormigón para pavimento**

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
		0,00	0,00	

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 0,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	0,00 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	0,00	2477,69 $/d	0,00 $/d
Oficial	0,00	2111,01 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	0,00	1786,98 $/d	0,00 $/d
			0,00 $/d
Viáticos	10%		0,00 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	0,00 $/d

RENDIMIENTO	0,00	u/d

TOTAL EJECUCION	0,00 $/u

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Barras de unión (barras de 12m)	Unidad	1.025,00	1,0000	1.025,00 %/u
				0,00 %/u
				0,00 %/u
TOTAL MATERIALES				1.025,00 $/u

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/u
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/u

RESUMEN

I) EJECUCION		0,00 $/u
II) MATERIALES		1.025,00 $/u
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/u
COSTO UNITARIO		1.025,00 $/u
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	602,83 $/u
PRECIO UNITARIO		1.627,83 $/u
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**1.627,83 $/u**

ITEM Nº 8		Hormigón para obras de arte

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Herramientas menores	0,00	20.000,00	
1,00	Regla Dúo Screed	5,00	143.932,00	
		5,00	163.932,00	

Amortización e Intereses:

$$\frac{163.932{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{163.932{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 140,98 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 94,42 $/d

Combustibles:
5,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 275,39 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 82,62 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	593,42 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	1,00	2477,69 $/d	2477,69 $/d
Oficial	1,00	2111,01 $/d	2111,01 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	2,00	1786,98 $/d	3573,96 $/d
			8162,66 $/d
Viáticos		10%	816,27 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			8.978,93 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	9.572,34 $/d

RENDIMIENTO	250,00	m3/d

TOTAL EJECUCION	38,29 $/m3

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
H30	m3	4.180,00	1,0000	4.180,00 $/m3
Madera para encofrado	m2/m3	1.957,59	0,0900	176,18 $/m3
Hierro	Tn	55.445,83	0,0023	127,53 $/m3
Clavos y alambres	kg/m3	55,73	2,4000	133,75 $/m3
				0,00 $/m3
TOTAL MATERIALES				4.617,46 $/m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m3
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m3

RESUMEN

I) EJECUCION		38,29 $/m3
II) MATERIALES		4.617,46 $/m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m3
COSTO UNITARIO		4.655,75 $/m3
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	2.738,16 $/m3
PRECIO UNITARIO		7.393,91 $/m3
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**7.393,91 $/m3**

ITEM Nº 9		JUNTAS

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Aserradora de juntas	63,00	55.500,00	
1,00	Sellador de fisuras	25,00	1.723.127,62	
		88,00	1.778.627,62	

Amortización e Intereses:

$$\frac{1.778.627{,}62\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{1.778.627{,}62\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 1.529,62 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 1.024,49 $/d

Combustibles:
88,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 4.846,90 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 1.454,07 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	8.855,08 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	1,00	2477,69 $/d	2477,69 $/d
Oficial	0,00	2111,01 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	1,00	1786,98 $/d	1786,98 $/d
			4264,67 $/d
Viáticos	10%		426,47 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			4.691,14 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	13.546,22 $/d

RENDIMIENTO	500,00	m/d

TOTAL EJECUCION	27,09 $/m

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Sellador	Tn	$ 11.189,03	0,0004	4,48 $/m
				0,00 $/m
				0,00 $/m
				0,00 $/m
				0,00 $/m
TOTAL MATERIALES				4,48 $/m

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m

RESUMEN

I) EJECUCION		27,09 $/m
II) MATERIALES		4,48 $/m
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m
COSTO UNITARIO		31,57 $/m
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	18,57 $/m
PRECIO UNITARIO		50,13 $/m
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**50,13 $/m**

ITEM Nº 10		Luminaria LED

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Guinche	50,00	414.634,00	
1,00	Herramientas menores	0,00	5.000,00	
		50,00	419.634,00	

Amortización e Intereses:

$$\frac{419.634{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{419.634{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 360,89 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 241,71 $/d

Combustibles:
50,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 2.753,92 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 826,18 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	4.182,69 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	1,00	2477,69 $/d	2477,69 $/d
Oficial	0,00	2111,01 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	1,00	1786,98 $/d	1786,98 $/d
			4264,67 $/d
Viáticos	10%		426,47 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			4.691,14 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	8.873,83 $/d

RENDIMIENTO	20,00	u/d

TOTAL EJECUCION	443,69 $/U

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Luminaria LED Blanco frío	Unidad	6.697,99	1,0000	6.697,99 $/U
				0,00 $/U
				0,00 $/U
				0,00 $/U
				0,00 $/U
TOTAL MATERIALES				6.697,99 $/U

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/U
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/U

RESUMEN

I) EJECUCION		443,69 $/U
II) MATERIALES		6.697,99 $/U
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/U
COSTO UNITARIO		7.141,68 $/U
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	4.200,20 $/U
PRECIO UNITARIO		11.341,88 $/U
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**11.341,88 $/U**

ITEM Nº 11		Señalamiento horizontal

I) EJECUCION

A) EQUIPOS

CANT.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO ($)	TOTALES
1,00	Fusor Material Termoplástico	110,00	3.900.450,56	
1,00	Herramientas menores	0,00	10.000,00	
		110,00	3.910.450,56	

Amortización e Intereses:

$$\frac{3.910.450{,}56\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10000\ h} + \frac{3.910.450{,}56\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2000\ h/a}$$ 3.362,99 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 2.252,42 $/d

Combustibles:
110,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 43,03 $/lt 6.058,62 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 1.817,59 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	13.491,62 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORIA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado	1,00	2477,69 $/d	2477,69 $/d
Oficial	0,00	2111,01 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial	0,00	1946,43 $/d	0,00 $/d
Ayudante	2,00	1786,98 $/d	3573,96 $/d
			6051,65 $/d
Viáticos	10%		605,17 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			6.656,82 $/d

COSTO DIARIO EJECUCION	20.148,44 $/d

RENDIMIENTO	100,00	m2/d

TOTAL EJECUCION	201,48 $/m2

II) MATERIALES

DESIGNACION	UNIDAD	COSTO	DOSAJE	TOTALES
Pintura termoplástica	Kg	$ 49,07	0,5000	24,54 $/m2
Imprimador	lts	$ 44,00	0,3000	13,20 $/m2
				0,00 $/m2
				0,00 $/m2
				0,00 $/m2
TOTAL MATERIALES				37,73 $/m2

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSP. (Km)	COSTO $/Tn Km	TOTALES
		0,00 $/m2
TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/m2

RESUMEN

I) EJECUCION		201,48 $/m2
II) MATERIALES		37,73 $/m2
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/m2
COSTO UNITARIO		239,22 $/m2
COEFICIENTE RESUMEN	58,81 %	140,69 $/m2
PRECIO UNITARIO		379,91 $/m2
PRECIO UNITARIO ADOPTADO		**379,91 $/m2**

Tabla A-8.1. Alternativa de transportes con sus precios para distintos destinos (Fuente: Elaboración propia).

Alternativa de viaje	Tarifa del transporte (por persona)	Alternativa de viaje	Tarifa del transporte (por persona)
Sin proyecto	A Salta (825km)	**Sin proyecto**	A Rosario (720km)
Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	3900	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	4540
Por ómnibus	1800	Por ómnibus	1800
Por automovil	3547,5	Por automóvil	3096
Con proyecto		**Con proyecto**	
Vuelo de RES-SAL	1000	Vuelo RES-ROS	1400
Sin proyecto	A Puerto Iguazú (630km)	**Sin proyecto**	A Asunción (330km)
Por ómnibus	1200	Por ómnibus	750
Por automóvil	2709	Por automóvil	1419
Con proyecto		**Con proyecto**	
Vuelo RES-IGU	700	Vuelo RES-ASU	770
Sin proyecto	A Bariloche (2300km)	**Sin proyecto**	A Panamá
Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	5200	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	27200
Por automóvil	9890	**Con proyecto**	
Con proyecto		Vuelo RES-PAN	21700
Vuelo RES-BAR	4200	**Sin proyecto**	A Punta Cana
Sin proyecto	A Mendoza (1465km)	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	28700
Por ómnibus	3500	**Con proyecto**	
Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4500	Vuelo RES-PUJ	23400
Por automóvil	6300	**Sin proyecto**	A Bogotá
Con proyecto		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	32200
Vuelo RES-MEN	3200	**Con proyecto**	
Sin proyecto	A San Pablo (1700km)	Vuelo RES-BOG	25200
Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	9500	**Sin proyecto**	A Lima
Por automóvil	7310	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	17200
Con proyecto		**Con proyecto**	
Vuelo RES-SP	5700	Vuelo RES-LIM	12500

Tabla A-8.2. Discriminación de los pasajeros por alternativa de transporte y motivo de viaje (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo de viaje	Alternativa	Porcentaje
Salta	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	40%
	50%	Por ómnibus	5%
		Por automovil	5%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	20%
	50%	Por ómnibus	15%
		Por automovil	15%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo de RES-SAL	50%
	Otros motivos	Vuelo de RES-SAL	50%
Puerto Iguazú	**Sin proyecto**		
	Negocios	Por ómnibus	25%
	50%	Por automóvil	25%
	Otros motivos	Por ómnibus	25%
	50%	Por automóvil	25%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-IGU	50%
	Otros motivos	Vuelo RES-IGU	50%
Bariloche	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	25%
	30%	Por automóvil	5%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	60%
	70%	Por automóvil	10%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-BAR	30%
	Otros motivos	Vuelo RES-BAR	70%
Mendoza	**Sin proyecto**		
	Negocios	Por ómnibus	10%
	30%	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	15%
		Por automóvil	5%
	Otros motivos	Por ómnibus	20%

Destino	Motivo de viaje	Alternativa	Porcentaje
Rosario	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	1%
	50%	Por ómnibus	25%
		Por automóvil	24%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	1%
	50%	Por ómnibus	25%
		Por automóvil	24%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-ROS	70%
	Otros motivos	Vuelo RES-ROS	30%
Asunción - Paraguay	**Sin proyecto**		
	Negocios	Por ómnibus	20%
	50%	Por automóvil	30%
	Otros motivos	Por ómnibus	20%
	50%	Por automóvil	30%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-ASU	50%
	Otros motivos	Vuelo RES-ASU	50%
Panamá - Panamá	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	90%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-PAN	10%
	Otros motivos	Vuelo RES-PAN	90%
Punta Cana - República Dominicana	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	5%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	95%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-PUJ	5%

Mendoza	70%	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	40%
		Por automóvil	10%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-MEN	30%
	Otros motivos	Vuelo RES-MEN	70%
Sao Pablo - Brasil	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	20%
	40%	Por automóvil	20%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	10%
	60%	Por automóvil	50%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-SP	50%
	Otros motivos	Vuelo RES-SP	50%

	Otros motivos	Vuelo RES-PUJ	95%
Bogotá - Colombia	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	20%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	80%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-BOG	20%
	Otros motivos	Vuelo RES-BOG	80%
Lima - Perú	**Sin proyecto**		
	Negocios	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	20%
	Otros motivos	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	80%
	Con proyecto		
	Negocios	Vuelo RES-LIM	20%
	Otros motivos	Vuelo RES-LIM	80%

Figura A-8.3. Valor del tiempo de viaje de los pasajeros (Fuente: Elaboración propia).

Motivo del viaje	Ingreso mensual/horas trabajadas	Porcentaje	Valor del tiempo (U$D/hora)	Año
Trabajo	4,5	85%	3,9	2019
Otros motivos	4,5	35%	1,6	
Trabajo	4,70	85%	4,0	2020
Otros motivos	4,70	35%	1,6	
Trabajo	4,86	85%	4,1	2021
Otros motivos	4,86	35%	1,7	
Trabajo	5,02	85%	4,3	2022
Otros motivos	5,02	35%	1,8	
Trabajo	5,18	85%	4,4	2023
Otros motivos	5,18	35%	1,8	

Motivo del viaje	Ingreso mensual/horas trabajadas	Porcentaje	Valor del tiempo (U$D/hora)	Año
Trabajo	5,34	85%	4,5	2024
Otros motivos	5,34	35%	1,9	
Trabajo	5,50	85%	4,7	2025
Otros motivos	5,50	35%	1,9	
Trabajo	5,66	85%	4,8	2026
Otros motivos	5,66	35%	2,0	
Trabajo	5,82	85%	4,9	2027
Otros motivos	5,82	35%	2,0	
Trabajo	5,98	85%	5,1	2028
Otros motivos	5,98	35%	2,1	

Tabla A-8.5. Tiempo de viaje de las alternativas de transporte (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Tiempos de viaje por alternativa de transporte	Diferencia tiempo de viaje (hs)	Tiempo de viaje (hs)	Tiempos de viaje por alternativa de transporte	Diferencia tiempo de viaje (hs)	Tiempo de viaje (hs)	Destino
Salta	**Sin proyecto**			**Sin proyecto**			Rosario
	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	3,25	4,58	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	2	3,25	
	Por ómnibus	11,34	12,67	Por ómnibus	9,5	10,75	
	Por automovil	9,25	10,58	Por automóvil	7,5	8,75	
	Con proyecto			**Con proyecto**			
	Vuelo de RES-SAL		**1,33**	Vuelo RES-ROS		**1,25**	
Puerto Iguazú	**Sin proyecto**			**Sin proyecto**			Asunción - Paraguay
	Por ómnibus	7,92	9,25	Por ómnibus	4,33	5,25	
	Por automóvil	6,84	8,17	Por automóvil	4,5	4,5	
	Con proyecto			**Con proyecto**			
	Vuelo RES-IGU		**1,33**	Vuelo RES-ASU		**0,92**	
Bariloche	**Sin proyecto**			**Sin proyecto**			Panamá - Panamá
	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	1,58	4,58	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	3,25	10	
	Por automóvil	24	27	**Con proyecto**			
	Con proyecto			Vuelo RES-PAN		**6,75**	
	Vuelo RES-BAR		**3**	**Sin proyecto**			Punta Cana - República Dominicana
Mendoza	**Sin proyecto**			Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	3,82	9,42	
	Por ómnibus	25	27	**Con proyecto**			
	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	2,17	4,17	Vuelo RES-PUJ		**5,6**	
	Por automóvil	15,83	17,83	**Sin proyecto**			Bogotá - Colombia
	Con proyecto			Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	3,5	11,92	
	Vuelo RES-MEN		**2**	**Con proyecto**			
Sao Pablo - Brasil	**Sin proyecto**			Vuelo RES-BOG		**8,42**	
	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	3	5	**Sin proyecto**			Lima - Perú
	Por automóvil	19,83	21,83	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	6,17	9,67	
	Con proyecto			**Con proyecto**			
	Vuelo RES-SP		**2**	Vuelo RES-LIM		**3,5**	

Tabla A-8.5. Costo generalizado de viaje (AÑO 2019) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje de pasajeros (%)	Valor del tiempo (U$D/horas)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	3,6	92,9	43,7	99,0	SIN
		Omnibus	12,67	5%	3,6	42,9	4,4		
		Auto	10,58	5%	3,6	84,5	6,1		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,6	92,9	20,0		
		Omnibus	12,67	15%	1,6	42,9	9,5		
		Auto	10,58	15%	1,6	84,5	15,2		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	3,6	23,8	14,3	27,3	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,6	23,8	13,0		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	3,6	28,6	15,5	69,2	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	3,6	64,5	23,5		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,6	28,6	10,8		
		Por automóvil	8,17	25%	1,6	64,5	19,4		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	3,6	16,7	10,7	20,1	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,6	16,7	9,4		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	3,6	123,8	35,1	158,3	SIN
		Por automóvil	27	5%	3,6	235,5	16,6		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,6	123,8	78,7		
		Por automóvil	27	10%	1,6	235,5	27,9		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	3,6	100	33,2	106,6	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,6	100	73,4		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	3,6	83,3	18,1	135,8	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	3,6	107,1	18,3		
		Por automóvil	17,83	5%	3,6	150,0	10,7		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,6	83,3	25,3		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,6	107,1	45,5		
		Por automóvil	17,83	10%	1,6	150,0	17,9		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	3,6	76,2	25,0	80,6	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,6	76,2	55,6		

Sao Pablo - Brasil	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	3,6	226,2	48,8	**253,3**	**SIN**
		Por automóvil	21,83	20%	3,6	174,0	50,5		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,6	226,2	23,4		
		Por automóvil	21,83	50%	1,6	226,2	130,6		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	3,6	135,7	71,5	**140,9**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,6	135,7	69,5		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	3,6	108,1	1,2	**84,0**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	3,6	42,9	20,4		
		Por automóvil	8,75	24%	3,6	73,7	25,3		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,6	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,6	42,9	15,0		
		Por automóvil	8,75	24%	1,6	73,7	21,1		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	3,6	33,3	26,5	**37,1**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,6	33,3	10,6		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	3,6	17,9	7,4	**39,9**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	3,6	33,8	15,0		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,6	17,9	5,3		
		Por automóvil	4,5	30%	1,6	33,8	12,3		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	3,6	18,3	10,8	**20,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,6	18,3	9,9		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	3,6	647,6	68,4	**665,6**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,6	647,6	597,3		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	3,6	516,7	54,1	**528,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,6	516,7	474,7		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	3,6	683,3	35,9	**699,3**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,6	683,3	663,5		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	3,6	557,1	28,9	**566,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,6	557,1	537,8		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	3,6	766,7	161,9	**790,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,6	766,7	628,6		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	3,6	600,0	126,1	**616,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,6	600,0	490,8		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	3,6	409,5	88,9	**428,9**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,6	409,5	340,0		
	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	3,6	297,6	62,0	**304,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,6	297,6	242,6		

Tabla A-8.6. Costo generalizado de viaje (AÑO 2020) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje de pasajeros (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,00	92,9	44,5	100,4	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,00	42,9	4,7		
		Auto	10,58	5%	4,00	84,5	6,3		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,65	92,9	20,1		
		Omnibus	12,67	15%	1,65	42,9	9,6		
		Auto	10,58	15%	1,65	84,5	15,3		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,00	23,8	14,6	27,6	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,65	23,8	13,0		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,00	28,6	16,4	71,1	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,00	64,5	24,3		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,65	28,6	11,0		
		Por automóvil	8,17	25%	1,65	64,5	19,5		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,00	16,7	11,0	20,4	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,65	16,7	9,4		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,00	123,8	35,5	159,5	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,00	235,5	17,2		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,65	123,8	78,8		
		Por automóvil	27	10%	1,65	235,5	28,0		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,00	100,0	33,6	107,1	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,65	100,0	73,5		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,00	83,3	19,1	137,9	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,00	107,1	18,6		
		Por automóvil	17,83	5%	4,00	150,0	11,1		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,65	83,3	25,6		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,65	107,1	45,6		
		Por automóvil	17,83	10%	1,65	150,0	17,9		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,00	76,2	25,3	80,9	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,65	76,2	55,6		

Sao Pablo - Brasil	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,00	226,2	49,2	**256,0**	**SIN**
		Por automóvil	21,83	20%	4,00	174,0	52,3		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,65	226,2	23,4		
		Por automóvil	21,83	50%	1,65	226,2	131,1		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,00	135,7	71,9	**141,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,65	135,7	69,5		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,00	108,1	1,2	**86,2**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,00	42,9	21,5		
		Por automóvil	8,75	24%	4,00	73,7	26,1		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,65	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,65	42,9	15,1		
		Por automóvil	8,75	24%	1,65	73,7	21,1		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,00	33,3	26,8	**37,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,65	33,3	10,6		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,00	17,9	7,8	**41,0**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,00	33,8	15,5		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,65	17,9	5,3		
		Por automóvil	4,5	30%	1,65	33,8	12,4		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,00	18,3	11,0	**20,9**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,65	18,3	9,9		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,00	647,6	68,8	**666,4**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,65	647,6	597,7		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,00	516,7	54,4	**529,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,65	516,7	475,0		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,00	683,3	36,1	**700,0**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,65	683,3	663,9		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,00	557,1	29,0	**567,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,65	557,1	538,0		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,00	766,7	162,9	**791,9**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,65	766,7	629,0		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,00	600,0	126,7	**617,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,65	600,0	491,1		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,00	409,5	89,6	**430,0**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,65	409,5	340,4		
	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,00	297,6	62,3	**305,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,65	297,6	242,7		

Tabla A-8.7. Costo generalizado de viaje (AÑO 2021) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,13	92,9	44,7	101,1	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,13	42,9	4,8		
		Auto	10,58	5%	4,13	84,5	6,4		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,70	92,9	20,1		
		Omnibus	12,67	15%	1,70	42,9	9,7		
		Auto	10,58	15%	1,70	84,5	15,4		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,13	23,8	14,7	27,7	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,70	23,8	13,0		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,13	28,6	16,7	72,0	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,13	64,5	24,6		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,70	28,6	11,1		
		Por automóvil	8,17	25%	1,70	64,5	19,6		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,13	16,7	11,1	20,5	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,70	16,7	9,5		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,13	123,8	35,7	160,1	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,13	235,5	17,4		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,70	123,8	79,0		
		Por automóvil	27	10%	1,70	235,5	28,1		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,13	100,0	33,7	107,3	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,70	100,0	73,6		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,13	83,3	19,5	138,9	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,13	107,1	18,7		
		Por automóvil	17,83	5%	4,13	150,0	11,2		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,70	83,3	25,9		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,70	107,1	45,7		
		Por automóvil	17,83	10%	1,70	150,0	18,0		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,13	76,2	25,3	81,1	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,70	76,2	55,7		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,13	226,2	49,4		

Sao Pablo - Brasil	Otros	Por automóvil	21,83	20%	4,13	174,0	52,9	**257,4**	**SIN**
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,70	226,2	23,5		
		Por automóvil	21,83	50%	1,70	226,2	131,7		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,13	135,7	72,0	**141,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,70	135,7	69,6		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,13	108,1	1,2	**87,1**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,13	42,9	21,8		
		Por automóvil	8,75	24%	4,13	73,7	26,4		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,70	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,70	42,9	15,3		
		Por automóvil	8,75	24%	1,70	73,7	21,3		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,13	33,3	27,0	**37,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,70	33,3	10,6		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,13	17,9	7,9	**41,4**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,13	33,8	15,7		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,70	17,9	5,4		
		Por automóvil	4,5	30%	1,70	33,8	12,4		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,13	18,3	11,1	**21,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,70	18,3	9,9		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,13	647,6	68,9	**667,1**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,70	647,6	598,2		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,13	516,7	54,5	**529,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,70	516,7	475,3		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,13	683,3	36,1	**700,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,70	683,3	664,4		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,13	557,1	29,0	**567,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,70	557,1	538,3		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,13	766,7	163,2	**792,8**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,70	766,7	629,6		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,13	600,0	127,0	**618,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,70	600,0	491,5		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,13	409,5	89,9	**430,7**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,70	409,5	340,8		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,13	297,6	62,4	**305,3**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,70	297,6	242,9		

Tabla A-8.8. Costo generalizado de viaje (AÑO 2022) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,27	92,9	45,0	101,7	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,27	42,9	4,8		
		Auto	10,58	5%	4,27	84,5	6,5		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,76	92,9	20,2		
		Omnibus	12,67	15%	1,76	42,9	9,8		
		Auto	10,58	15%	1,76	84,5	15,5		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,27	23,8	14,7	27,8	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,76	23,8	13,1		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,27	28,6	17,0	72,8	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,27	64,5	24,8		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,76	28,6	11,2		
		Por automóvil	8,17	25%	1,76	64,5	19,7		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,27	16,7	11,2	20,7	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,76	16,7	9,5		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,27	123,8	35,8	160,8	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,27	235,5	17,5		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,76	123,8	79,1		
		Por automóvil	27	10%	1,76	235,5	28,3		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,27	100,0	33,8	107,5	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,76	100,0	73,7		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,27	83,3	19,9	140,0	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,27	107,1	18,7		
		Por automóvil	17,83	5%	4,27	150,0	11,3		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,76	83,3	26,2		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,76	107,1	45,8		
		Por automóvil	17,83	10%	1,76	150,0	18,1		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,27	76,2	25,4	81,2	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,76	76,2	55,8		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,27	226,2	49,5		

Sao Pablo - Brasil		Por automóvil	21,83	20%	4,27	174,0	53,4	**258,7**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,76	226,2	23,5		
		Por automóvil	21,83	50%	1,76	226,2	132,3		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,27	135,7	72,1	**141,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,76	135,7	69,6		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,27	108,1	1,2	**88,0**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,27	42,9	22,2		
		Por automóvil	8,75	24%	4,27	73,7	26,7		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,76	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,76	42,9	15,4		
		Por automóvil	8,75	24%	1,76	73,7	21,4		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,27	33,3	27,1	**37,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,76	33,3	10,7		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,27	17,9	8,1	**41,9**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,27	33,8	15,9		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,76	17,9	5,4		
		Por automóvil	4,5	30%	1,76	33,8	12,5		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,27	18,3	11,1	**21,1**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,76	18,3	10,0		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,27	647,6	69,0	**667,7**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,76	647,6	598,7		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,27	516,7	54,5	**530,2**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,76	516,7	475,7		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,27	683,3	36,2	**701,1**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,76	683,3	664,9		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,27	557,1	29,1	**567,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,76	557,1	538,6		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,27	766,7	163,5	**793,6**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,76	766,7	630,1		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,27	600,0	127,2	**619,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,76	600,0	491,8		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,27	409,5	90,2	**431,4**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,76	409,5	341,2		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,27	297,6	62,5	**305,5**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,76	297,6	243,0		

Tabla A-8.9. Costo generalizado de viaje (AÑO 2023) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,40	92,9	45,2	102,4	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,40	42,9	4,9		
		Auto	10,58	5%	4,40	84,5	6,6		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,81	92,9	20,2		
		Omnibus	12,67	15%	1,81	42,9	9,9		
		Auto	10,58	15%	1,81	84,5	15,5		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,40	23,8	14,8	27,9	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,81	23,8	13,1		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,40	28,6	17,3	73,6	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,40	64,5	25,1		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,81	28,6	11,3		
		Por automóvil	8,17	25%	1,81	64,5	19,8		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,40	16,7	11,3	20,8	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,81	16,7	9,5		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,40	123,8	36,0	161,4	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,40	235,5	17,7		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,81	123,8	79,3		
		Por automóvil	27	10%	1,81	235,5	28,4		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,40	100,0	34,0	107,8	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,81	100,0	73,8		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,40	83,3	20,2	141,1	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,40	107,1	18,8		
		Por automóvil	17,83	5%	4,40	150,0	11,4		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,81	83,3	26,5		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,81	107,1	45,9		
		Por automóvil	17,83	10%	1,81	150,0	18,2		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,40	76,2	25,5	81,4	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,81	76,2	55,9		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,40	226,2	49,6		

Sao Pablo - Brasil	Otros	Por automóvil	21,83	20%	4,40	174,0	54,0	**260,1**	**SIN**
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,81	226,2	23,5		
		Por automóvil	21,83	50%	1,81	226,2	132,9		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,40	135,7	72,3	**141,9**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,81	135,7	69,7		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,40	108,1	1,2	**88,9**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,40	42,9	22,6		
		Por automóvil	8,75	24%	4,40	73,7	26,9		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,81	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,81	42,9	15,6		
		Por automóvil	8,75	24%	1,81	73,7	21,5		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,40	33,3	27,2	**37,9**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,81	33,3	10,7		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,40	17,9	8,2	**42,3**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,40	33,8	16,1		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,81	17,9	5,5		
		Por automóvil	4,5	30%	1,81	33,8	12,6		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,40	18,3	11,2	**21,2**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,81	18,3	10,0		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,40	647,6	69,2	**668,3**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,81	647,6	599,2		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,40	516,7	54,6	**530,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,81	516,7	476,0		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,40	683,3	36,2	**701,6**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,81	683,3	665,4		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,40	557,1	29,1	**568,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,81	557,1	538,9		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,40	766,7	163,8	**794,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,81	766,7	630,6		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,40	600,0	127,4	**619,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,81	600,0	492,2		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,40	409,5	90,4	**432,1**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,81	409,5	341,6		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,40	297,6	62,6	**305,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,81	297,6	243,2		

Tabla A-8.10. Costo generalizado de viaje (AÑO 2024) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,54	92,9	45,5	103,0	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,54	42,9	5,0		
		Auto	10,58	5%	4,54	84,5	6,6		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,87	92,9	20,3		
		Omnibus	12,67	15%	1,87	42,9	10,0		
		Auto	10,58	15%	1,87	84,5	15,6		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,54	23,8	14,9	28,1	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,87	23,8	13,1		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,54	28,6	17,6	74,4	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,54	64,5	25,4		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,87	28,6	11,5		
		Por automóvil	8,17	25%	1,87	64,5	19,9		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,54	16,7	11,4	20,9	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,87	16,7	9,6		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,54	123,8	36,2	162,1	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,54	235,5	17,9		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,87	123,8	79,4		
		Por automóvil	27	10%	1,87	235,5	28,6		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,54	100,0	34,1	108,0	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,87	100,0	73,9		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,54	83,3	20,6	142,1	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,54	107,1	18,9		
		Por automóvil	17,83	5%	4,54	150,0	11,5		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,87	83,3	26,8		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,87	107,1	46,0		
		Por automóvil	17,83	10%	1,87	150,0	18,3		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,54	76,2	25,6	81,5	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,87	76,2	56,0		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,54	226,2	49,8		

Sao Pablo - Brasil		Por automóvil	21,83	20%	4,54	174,0	54,6	**261,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,87	226,2	23,6		
		Por automóvil	21,83	50%	1,87	226,2	133,5		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,54	135,7	72,4	**142,1**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,87	135,7	69,7		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,54	108,1	1,2	**89,9**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,54	42,9	22,9		
		Por automóvil	8,75	24%	4,54	73,7	27,2		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,87	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,87	42,9	15,7		
		Por automóvil	8,75	24%	1,87	73,7	21,6		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,54	33,3	27,3	**38,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,87	33,3	10,7		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,54	17,9	8,3	**42,8**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,54	33,8	16,3		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,87	17,9	5,5		
		Por automóvil	4,5	30%	1,87	33,8	12,7		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,54	18,3	11,3	**21,3**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,87	18,3	10,0		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,54	647,6	69,3	**669,0**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,87	647,6	599,7		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,54	516,7	54,7	**531,1**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,87	516,7	476,4		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,54	683,3	36,3	**702,2**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,87	683,3	665,9		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,54	557,1	29,1	**568,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,87	557,1	539,2		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,54	766,7	164,2	**795,3**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,87	766,7	631,2		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,54	600,0	127,6	**620,2**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,87	600,0	492,6		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,54	409,5	90,7	**432,8**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,87	409,5	342,1		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,54	297,6	62,7	**306,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,87	297,6	243,3		

Tabla A-8.12. Costo generalizado de viaje (AÑO 2026) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,81	92,9	46,0	104,3	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,81	42,9	5,2		
		Auto	10,58	5%	4,81	84,5	6,8		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,98	92,9	20,4		
		Omnibus	12,67	15%	1,98	42,9	10,2		
		Auto	10,58	15%	1,98	84,5	15,8		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,81	23,8	15,1	28,3	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,98	23,8	13,2		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,81	28,6	18,3	76,1	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,81	64,5	25,9		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,98	28,6	11,7		
		Por automóvil	8,17	25%	1,98	64,5	20,2		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,81	16,7	11,5	21,2	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,98	16,7	9,7		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,81	123,8	36,5	163,4	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,81	235,5	18,3		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,98	123,8	79,7		
		Por automóvil	27	10%	1,98	235,5	28,9		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,81	100,0	34,3	108,5	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,98	100,0	74,2		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,81	83,3	21,3	144,2	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,81	107,1	19,1		
		Por automóvil	17,83	5%	4,81	150,0	11,8		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,98	83,3	27,4		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,98	107,1	46,2		
		Por automóvil	17,83	10%	1,98	150,0	18,5		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,81	76,2	25,7	81,8	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,98	76,2	56,1		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,81	226,2	50,0		

Sao Pablo - Brasil		Por automóvil	21,83	20%	4,81	174,0	55,8	**264,2**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,98	226,2	23,6		
		Por automóvil	21,83	50%	1,98	226,2	134,7		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,81	135,7	72,7	**142,5**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,98	135,7	69,8		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,81	108,1	1,2	**91,7**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,81	42,9	23,6		
		Por automóvil	8,75	24%	4,81	73,7	27,8		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,98	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,98	42,9	16,0		
		Por automóvil	8,75	24%	1,98	73,7	21,9		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,81	33,3	27,5	**38,3**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,98	33,3	10,7		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,81	17,9	8,6	**43,7**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,81	33,8	16,6		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,98	17,9	5,7		
		Por automóvil	4,5	30%	1,98	33,8	12,8		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,81	18,3	11,4	**21,5**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,98	18,3	10,1		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,81	647,6	69,6	**670,3**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,98	647,6	600,7		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,81	516,7	54,9	**531,9**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,98	516,7	477,0		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,81	683,3	36,4	**703,3**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,98	683,3	666,9		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,81	557,1	29,2	**569,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,98	557,1	539,8		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,81	766,7	164,8	**797,0**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,98	766,7	632,2		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,81	600,0	128,1	**621,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,98	600,0	493,3		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,81	409,5	91,2	**434,1**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,98	409,5	342,9		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,81	297,6	62,9	**306,5**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,98	297,6	243,6		

Tabla A-8.11. Costo generalizado de viaje (AÑO 2025) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,68	92,9	45,7	103,7	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,68	42,9	5,1		
		Auto	10,58	5%	4,68	84,5	6,7		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	1,93	92,9	20,3		
		Omnibus	12,67	15%	1,93	42,9	10,1		
		Auto	10,58	15%	1,93	84,5	15,7		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,68	23,8	15,0	28,2	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	1,93	23,8	13,2		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,68	28,6	18,0	75,3	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,68	64,5	25,7		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	1,93	28,6	11,6		
		Por automóvil	8,17	25%	1,93	64,5	20,1		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,68	16,7	11,4	21,1	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	1,93	16,7	9,6		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,68	123,8	36,3	162,7	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,68	235,5	18,1		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	1,93	123,8	79,6		
		Por automóvil	27	10%	1,93	235,5	28,7		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,68	100,0	34,2	108,3	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	1,93	100,0	74,0		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,68	83,3	21,0	143,2	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,68	107,1	19,0		
		Por automóvil	17,83	5%	4,68	150,0	11,7		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	1,93	83,3	27,1		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	1,93	107,1	46,1		
		Por automóvil	17,83	10%	1,93	150,0	18,4		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,68	76,2	25,7	81,7	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	1,93	76,2	56,0		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,68	226,2	49,9		

Sao Pablo - Brasil		Por automóvil	21,83	20%	4,68	174,0	55,2	**262,8**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	1,93	226,2	23,6		
		Por automóvil	21,83	50%	1,93	226,2	134,1		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,68	135,7	72,5	**142,3**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	1,93	135,7	69,8		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,68	108,1	1,2	**90,8**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,68	42,9	23,3		
		Por automóvil	8,75	24%	4,68	73,7	27,5		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	1,93	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	1,93	42,9	15,9		
		Por automóvil	8,75	24%	1,93	73,7	21,7		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,68	33,3	27,4	**38,1**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	1,93	33,3	10,7		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,68	17,9	8,5	**43,3**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,68	33,8	16,4		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	1,93	17,9	5,6		
		Por automóvil	4,5	30%	1,93	33,8	12,7		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,68	18,3	11,3	**21,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	1,93	18,3	10,1		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,68	647,6	69,4	**669,6**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	1,93	647,6	600,2		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,68	516,7	54,8	**531,5**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	1,93	516,7	476,7		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,68	683,3	36,4	**702,8**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	1,93	683,3	666,4		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,68	557,1	29,2	**568,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	1,93	557,1	539,5		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,68	766,7	164,5	**796,2**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	1,93	766,7	631,7		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,68	600,0	127,9	**620,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	1,93	600,0	493,0		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,68	409,5	90,9	**433,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	1,93	409,5	342,5		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,68	297,6	62,8	**306,3**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	1,93	297,6	243,5		

Tabla A-8.13. Costo generalizado de viaje (AÑO 2027) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	4,95	92,9	46,2	105,0	SIN
		Omnibus	12,67	5%	4,95	42,9	5,3		
		Auto	10,58	5%	4,95	84,5	6,8		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	2,04	92,9	20,4		
		Omnibus	12,67	15%	2,04	42,9	10,3		
		Auto	10,58	15%	2,04	84,5	15,9		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	4,95	23,8	15,2	28,5	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	2,04	23,8	13,3		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	4,95	28,6	18,6	76,9	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	4,95	64,5	26,2		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	2,04	28,6	11,9		
		Por automóvil	8,17	25%	2,04	64,5	20,3		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	4,95	16,7	11,6	21,3	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	2,04	16,7	9,7		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	4,95	123,8	36,6	164,0	SIN
		Por automóvil	27	5%	4,95	235,5	18,5		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	2,04	123,8	79,9		
		Por automóvil	27	10%	2,04	235,5	29,0		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	4,95	100,0	34,5	108,7	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	2,04	100,0	74,3		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	4,95	83,3	21,7	145,3	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	4,95	107,1	19,2		
		Por automóvil	17,83	5%	4,95	150,0	11,9		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	2,04	83,3	27,7		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	2,04	107,1	46,3		
		Por automóvil	17,83	10%	2,04	150,0	18,6		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	4,95	76,2	25,8	82,0	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	2,04	76,2	56,2		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	4,95	226,2	50,2		

Sao Pablo - Brasil		Por automóvil	21,83	20%	4,95	174,0	56,4	**265,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	2,04	226,2	23,6		
		Por automóvil	21,83	50%	2,04	226,2	135,3		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	4,95	135,7	72,8	**142,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	2,04	135,7	69,9		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	4,95	108,1	1,2	**92,6**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	4,95	42,9	24,0		
		Por automóvil	8,75	24%	4,95	73,7	28,1		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	2,04	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	2,04	42,9	16,2		
		Por automóvil	8,75	24%	2,04	73,7	22,0		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	4,95	33,3	27,7	**38,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	2,04	33,3	10,8		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	4,95	17,9	8,8	**44,2**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	4,95	33,8	16,8		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	2,04	17,9	5,7		
		Por automóvil	4,5	30%	2,04	33,8	12,9		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	4,95	18,3	11,4	**21,5**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	2,04	18,3	10,1		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	4,95	647,6	69,7	**670,9**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	2,04	647,6	601,2		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	4,95	516,7	55,0	**532,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	2,04	516,7	477,4		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	4,95	683,3	36,5	**703,9**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	2,04	683,3	667,4		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	4,95	557,1	29,2	**569,4**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	2,04	557,1	540,1		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	4,95	766,7	165,1	**797,9**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	2,04	766,7	632,8		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	4,95	600,0	128,3	**622,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	2,04	600,0	493,7		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	4,95	409,5	91,5	**434,8**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	2,04	409,5	343,4		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	4,95	297,6	63,0	**306,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	2,04	297,6	243,8		

Tabla A-8.14. Costo generalizado de viaje (AÑO 2028) (Fuente: Elaboración propia).

Destino	Motivo	Alternativa	Tiempo de viaje (horas)	Porcentaje (%)	Valor del tiempo (U$D)	Precios (U$D)	CGV individual (U$D)	CGV (U$D)	Con o sin proyecto
Salta	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	40%	5,08	92,9	46,5	105,6	SIN
		Omnibus	12,67	5%	5,08	42,9	5,4		
		Auto	10,58	5%	5,08	84,5	6,9		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SAL	4,58	20%	2,09	92,9	20,5		
		Omnibus	12,67	15%	2,09	42,9	10,4		
		Auto	10,58	15%	2,09	84,5	16,0		
	Trabajo	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	5,08	23,8	15,3	28,6	CON
	Otros	Vuelo de RES-SAL	1,33	50%	2,09	23,8	13,3		
Puerto Iguazú	Trabajo	Por ómnibus	9,25	25%	5,08	28,6	18,9	77,8	SIN
		Por automóvil	8,17	25%	5,08	64,5	26,5		
	Otros	Por ómnibus	9,25	25%	2,09	28,6	12,0		
		Por automóvil	8,17	25%	2,09	64,5	20,4		
	Trabajo	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	5,08	16,7	11,7	21,4	CON
	Otros	Vuelo RES-IGU	1,33	50%	2,09	16,7	9,7		
Bariloche	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	25%	5,08	123,8	36,8	164,6	SIN
		Por automóvil	27	5%	5,08	235,5	18,6		
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BAR	4,58	60%	2,09	123,8	80,0		
		Por automóvil	27	10%	2,09	235,5	29,2		
	Trabajo	Vuelo RES-BAR	3	30%	5,08	100,0	34,6	109,0	CON
	Otros	Vuelo RES-BAR	3	70%	2,09	100,0	74,4		
Mendoza	Trabajo	Por ómnibus	27	10%	5,08	83,3	22,1	146,4	SIN
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	15%	5,08	107,1	19,2		
		Por automóvil	17,83	5%	5,08	150,0	12,0		
	Otros	Por ómnibus	27	20%	2,09	83,3	28,0		
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-MEN	4,17	40%	2,09	107,1	46,3		
		Por automóvil	17,83	10%	2,09	150,0	18,7		
	Trabajo	Vuelo RES-MEN	2	30%	5,08	76,2	25,9	82,2	CON
	Otros	Vuelo RES-MEN	2	70%	2,09	76,2	56,3		
	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	20%	5,08	226,2	50,3		

Sao Pablo - Brasil	Otros	Por automóvil	21,83	20%	5,08	174,0	57,0	**266,9**	**SIN**
		Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-SP	5	10%	2,09	226,2	23,7		
		Por automóvil	21,83	50%	2,09	226,2	135,9		
	Trabajo	Vuelo RES-SP	2	50%	5,08	135,7	72,9	**142,9**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-SP	2	50%	2,09	135,7	69,9		
Rosario	Trabajo	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	5,08	108,1	1,2	**93,5**	**SIN**
		Por ómnibus	10,75	25%	5,08	42,9	24,4		
		Por automóvil	8,75	24%	5,08	73,7	28,4		
	Otros	Vuelo RES-EZE Vuelo EZE-ROS	3,25	1%	2,09	108,1	1,1		
		Por ómnibus	10,75	25%	2,09	42,9	16,3		
		Por automóvil	8,75	24%	2,09	73,7	22,1		
	Trabajo	Vuelo RES-ROS	1,25	70%	5,08	33,3	27,8	**38,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ROS	1,25	30%	2,09	33,3	10,8		
Asunción - Paraguay	Trabajo	Por ómnibus	5,25	20%	5,08	17,9	8,9	**44,6**	**SIN**
		Por automóvil	4,5	30%	5,08	33,8	17,0		
	Otros	Por ómnibus	5,25	20%	2,09	17,9	5,8		
		Por automóvil	4,5	30%	2,09	33,8	13,0		
	Trabajo	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	5,08	18,3	11,5	**21,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-ASU	0,92	50%	2,09	18,3	10,1		
Panamá - Panamá	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	10%	5,08	647,6	69,8	**671,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PAN	10	90%	2,09	647,6	601,7		
	Trabajo	Vuelo RES-PAN	6,75	10%	5,08	516,7	55,1	**532,8**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PAN	6,75	90%	2,09	516,7	477,7		
Punta Cana - República Dominicana	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	5%	5,08	683,3	36,6	**704,4**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-PUJ	9,42	95%	2,09	683,3	667,9		
	Trabajo	Vuelo RES-PUJ	5,6	5%	5,08	557,1	29,3	**569,7**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-PUJ	5,6	95%	2,09	557,1	540,4		
Bogotá - Colombia	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	20%	5,08	766,7	165,4	**798,7**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-BOG	11,92	80%	2,09	766,7	633,3		
	Trabajo	Vuelo RES-BOG	8,42	20%	5,08	600,0	128,6	**622,6**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-BOG	8,42	80%	2,09	600,0	494,1		
Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	20%	5,08	409,5	91,7	**435,5**	**SIN**
	Otros	Vuelo RES-EZE + Vuelo EZE-LIM	9,67	80%	2,09	409,5	343,8		

Lima - Perú	Trabajo	Vuelo RES-LIM	3,5	20%	5,08	297,6	63,1	**307,0**	**CON**
	Otros	Vuelo RES-LIM	3,5	80%	2,09	297,6	244,0		

Trimestre	Meses	Temporada
Trimestre 1	Enero a Marzo	Verano
Trimestre 2	Abril a Junio	Otoño
Trimestre 3	Julio a Septiembre	Invierno
Trimestre 4	Octubre a Diciembre	Primavera

Tabla A-8.15. Pasajeros en los vuelos discriminado por trimestre (Fuente: Elaboración propia).

Destinos	Estaciones								Vuelos por trimestre (91 días)	Aviones utilizados
	Trimestre 1 (Ene-Mar)		Trimestre 2 (Abr-Jun)		Trimestre 3 (Jul-Sep)		Trimestre 4 (Oct-Dic)			
	% ocupado	Pasajeros	% ocupado	Pasajeros	% ocupado	Pasajeros	% ocupado	Pasajeros		
Buenos Aires	75%	55614	75%	55614	98%	72669	75%	55614	403	B737
Córdoba	95%	15709	60%	9922	80%	13229	60%	9922	156	E190
Salta	75%	5265	80%	5616	60%	4212	60%	4212	39	A320
Iguazú	90%	2106	60%	1404	60%	1404	80%	1872	13	A320
Bariloche	90%	4212	60%	2808	98%	4586	60%	2808	26	A320
Mendoza	70%	965	90%	1240	98%	1350	70%	965	13	E190
Rosario	80%	3744	80%	3744	80%	3744	80%	3744	26	A320
Asunción	70%	3349	70%	3349	70%	3349	70%	3349	26	B737
Panamá	70%	10920	70%	10920	70%	10920	70%	10920	39	B747
Punta Cana	98%	14065	60%	8611	65%	9329	75%	10764	78	B737
San Pablo	98%	4586	62%	2902	68%	3182	78%	3650	26	A320
Bogotá	64%	6656	89%	9256	92%	9568	64%	6656	26	B747
Lima	60%	1404	90%	2106	98%	2293	72%	1685	13	A320
TOTAL PASAJEROS	128595		117491		139836		116160		502082	
% TRIMESTRAL	26%		23%		28%		23%		100%	

Tabla A-8.16. Ahorro del tiempo de demora (Fuente: Elaboración propia).

Año	Operaciones al año	Operaciones por hora				Demora media minutos								Demora total (horas/año)		
		Hora de máxima demanda				Sin proyecto				Con proyecto				Sin proyecto	Con proyecto	Ahorro del tiempo
						Hora de máxima demanda				Hora de máxima demanda						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	3.536	2,02	1,79	2,18	1,79	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0	0,05	0	10,3	2,6	7,7
2	3.536	2,02	1,79	2,18	1,79	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0	0,05	0	10,3	2,6	7,7
3	3.926	2,24	1,98	2,42	1,98	0,1	0,1	0,12	0,1	0,05	0	0,05	0,05	10,8	3,9	7,0
4	4.726	2,70	2,39	2,91	2,39	0,15	0,12	0,15	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	13,9	5,2	8,8
5	5.676	3,24	2,87	3,49	2,87	0,2	0,15	0,2	0,15	0,1	0,05	0,1	0,05	18,0	7,7	10,3
6	6.826	5,85	5,18	6,30	5,18	0,3	0,25	0,35	0,25	0,25	0,2	0,3	0,2	29,7	24,5	5,2
7	8.176	7,01	6,20	7,55	6,20	0,4	0,32	0,45	0,32	0,32	0,28	0,35	0,28	38,4	31,7	6,7
8	9.801	7,84	6,94	8,44	6,94	0,45	0,4	0,48	0,4	0,38	0,32	0,4	0,32	44,6	36,6	8,0
9	11.751	11,08	9,80	11,93	9,80	0,65	0,55	0,7	0,55	0,55	0,48	0,6	0,48	63,2	54,4	8,8
10	14.096	15,10	13,36	16,26	13,36	0,9	0,75	1	0,75	0,8	0,68	0,85	0,68	87,7	77,6	10,1

Tabla A-8.17. Costos operacionales por tipo de avión (Fuente: Elaboración propia).

Avión		Consumo (galones/ hora)	Combustible											
Clase	Marca		Precio unitario (US$/galón)					Costo por hora de vuelo (U$D/hora)		Costo priv. (U$D)	Costo soc. (U$D)	EE.UU.	CIF	
			CIF	7% Import (2) X 0,07	21% IVA [(2)+(3)] X 0.21	Privado (2) +(3) +(4)	Social (2) X 1,05	Privado (1) x (5)	Social (1) X (6)	6,5 hs (747) 2,65 hs (737) 2,8 hs (320) 1,25 hs (190)	6,5 hs (747) 2,65 hs (737) 2,8 hs (320) 1,25 hs (190)		(9)x0,5	
		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8			-9	-10	
A	B747-400	3.600	3,1	0,217	-	3,32	3,26	11.941	11.718	77.618	76.167	1.365	682,5	
B	A320	850	3,1	0,217	0,70	4,01	3,26	3.412	2.767	9.041	7.332	315	157,5	
	B737-800	850	3,1	0,217	0,70	4,01	3,26	3.412	2.767	9.552	7.747	315	157,5	
	E190	600	3,1	0,217	0,70	4,01	3,26	2.408	1.953	3.010	2.441	500	250	
							TOTAL	21.172	19.205	99.221	93.687			

Tabla A-8.17. Costos operacionales por tipo de avión (Fuente: Elaboración propia).

Mantenimiento (US$/hora vuelo)								
Repuestos				Mano de obra	Total		Costo priv. (U$D)	Costo soc. (U$D)
7% Import	21% IVA	Total			Privado	Social		
		Privado	Social				6,5 hs (747)	6,5 hs (747)
(10) X 0,07	[(10)+ (11] X 0,21	(10)+(11)	(10) x 1,05	(9) x 0.5	(13) + (15)	(14) +(15)	2,65 hs (737) 2,8 hs (320)	2,65 hs (737) 2,8 hs (320)
-11	-12	(12) -13	-14	-15	-16	-17	1,25 hs (190)	1,25 hs (190)
47,8	-	730,3	716,625	682,5	1.413	1.399	9183	9094
11	35	204	165	157,5	361	323	958	856
11	35	204	165	157,5	361	323	1012	904
17,5	56	324	263	250	574	513	717	641
				TOTAL	2.709	2.557	11870	11495

Tabla A-8.18. Costos operacionales por hora de espera (Fuente: Elaboración propia)

Avión		Costo por hora de vuelo (US$/hora)				Costo por hora de espera (US$/hora)				
		Combustible		Mantenimiento		Combustible		Porcentaje población	RES	
Clase	Marca	Privado	Social	Privado	Social	Privado [b/]	Social	Aeropuerto de Resistencia	Privado (5)x(7)/ 100	Social (6)x(7)/ 100
		1	2	3	4	(1) X 0,4 5	(2)X0,4 6	7	8	9
A	B747-400	11.941	11.718	1.413	1.399	4.776	4.687	7,4	353,5	346,9
B	A320	3.412	2.767	361	323	1.365	1.107	16,2	221	179,3
	B737-800	3.412	2.767	361	323	1.365	1.107	57,4	783	635,2
	E190	2.408	1.953	574	513	963	781	19	183	148,4
							TOTAL	100	1.541	1.310

Tabla A-8.19. Costo por hora de espera en U$D/hora (Fuente: Elaboración propia).

Año	Item	Privado	Social
1	Avión	1.541	1.310
	Pasajero	511	511
	TOTAL AÑO	2.052	1.821
2	Avión	1541	1310
	Pasajero	552	552
	TOTAL AÑO	2093	1862
3	Avión	1541	1310
	Pasajero	551	551
	TOTAL AÑO	2092	1861
4	Avión	1541	1310
	Pasajero	550	550
	TOTAL AÑO	2091	1860
5	Avión	1541	1310
	Pasajero	549	549
	TOTAL AÑO	2090	1859
6	Avión	1541	1310
	Pasajero	659	659
	TOTAL AÑO	2200	1969
7	Avión	1541	1310
	Pasajero	660	660
	TOTAL AÑO	2201	1970
8	Avión	1541	1310
	Pasajero	661	661
	TOTAL AÑO	2202	1971
9	Avión	1541	1310
	Pasajero	661	661
	TOTAL AÑO	2202	1971
10	Avión	1541	1310
	Pasajero	662	662
	TOTAL AÑO	2202	1971

Tabla A-8.20. Flujo de beneficios sociales neto (Fuente: Elaboración propia).

Conceptos	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Beneficios Sociales											
Beneficios sociales por tiempo ahorrado por demora		14.085	14.405	12952,23	16306,13	19171,38	10151,98	13205,78	15755,43	17282,29	19823,80
Beneficios sociales por CVG ahorrado		3.442.249	3.481.349	3.487.394	3.505.590	3.526.099	3.569.079	3.590.233	3.611.387	3.632.541	3.653.695
Beneficios sociales por aumento de viajes		0	0	384.639	1.179.766	2.134.008	3.320.778	4.711.166	6.398.569	8.439.288	10.911.486
Total Beneficios Sociales		3.456.334	3.495.754	3.884.986	4.701.663	5.679.279	6.900.009	8.314.604	10.025.711	12.089.111	14.585.004
Costos Sociales											
Inversión de Proyecto	24.421.690,75										
Costo operacional x combustible (en vuelo)		936.870	936.870	936.870	936.870	936.870	936.870	936.870	936.870	936.870	936.870
Costo operacional x manteniemiento (en vuelo)		114.946	114.946	114.946	114.946	114.946	114.946	114.946	114.946	114.946	114.946
Total Costos Sociales	24.421.691	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816	1.051.816
Flujo de Caja Beneficios Netos	**-24.421.691**	**2.404.518**	**2.443.938**	**2.833.169**	**3.649.846**	**4.627.462**	**5.848.193**	**7.262.788**	**8.973.895**	**11.037.294**	**13.533.188**

Tasa de Descuento Social	**12%**

TIR	**15%**
VAN	**4.845.457**

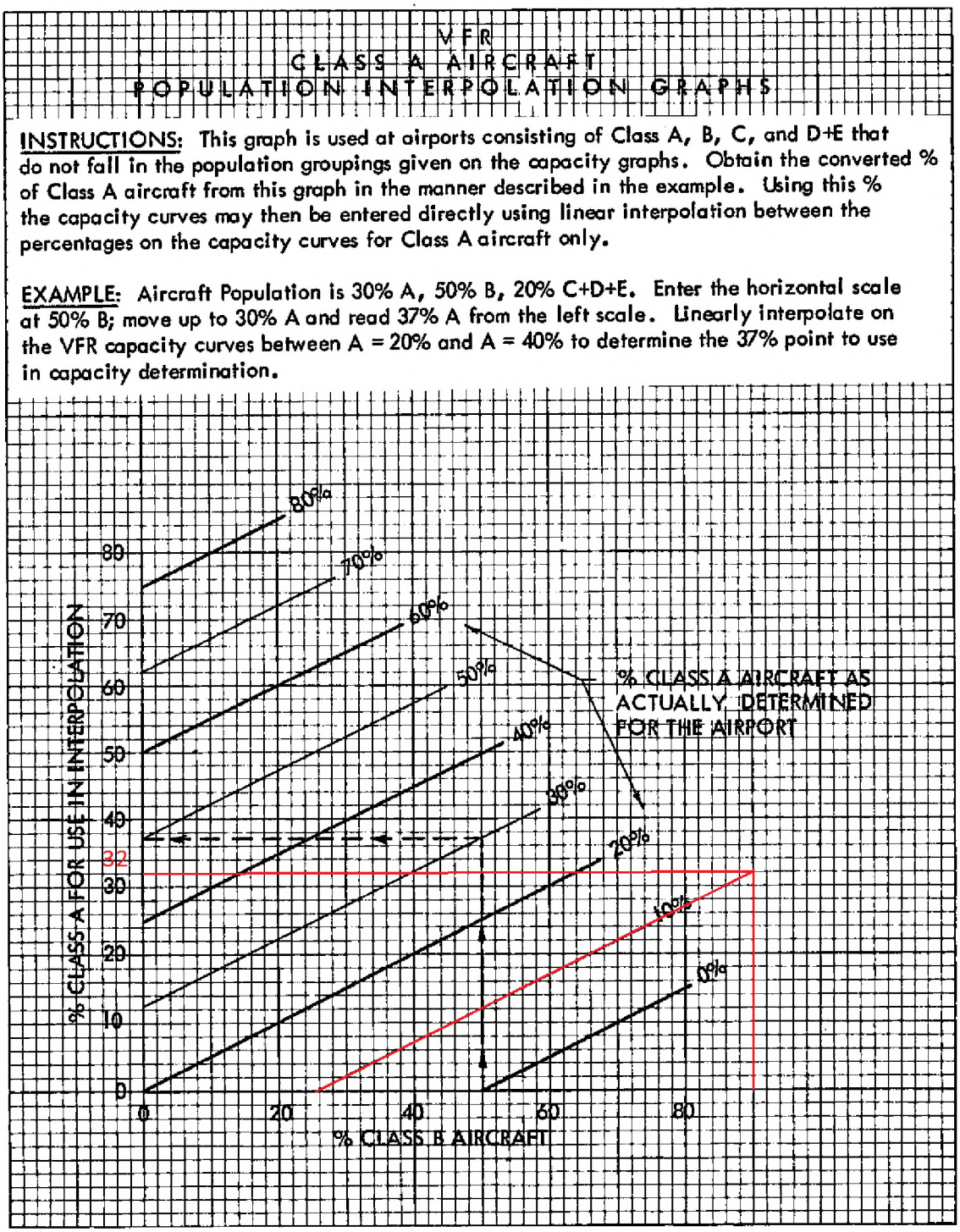


Figura A-8.1. Determinación de la población de aeronaves equivalentes (Fuente: FAA. *AC 150/5060-1A. Airport Capacity Criteria used in preparing the national airport plan*).

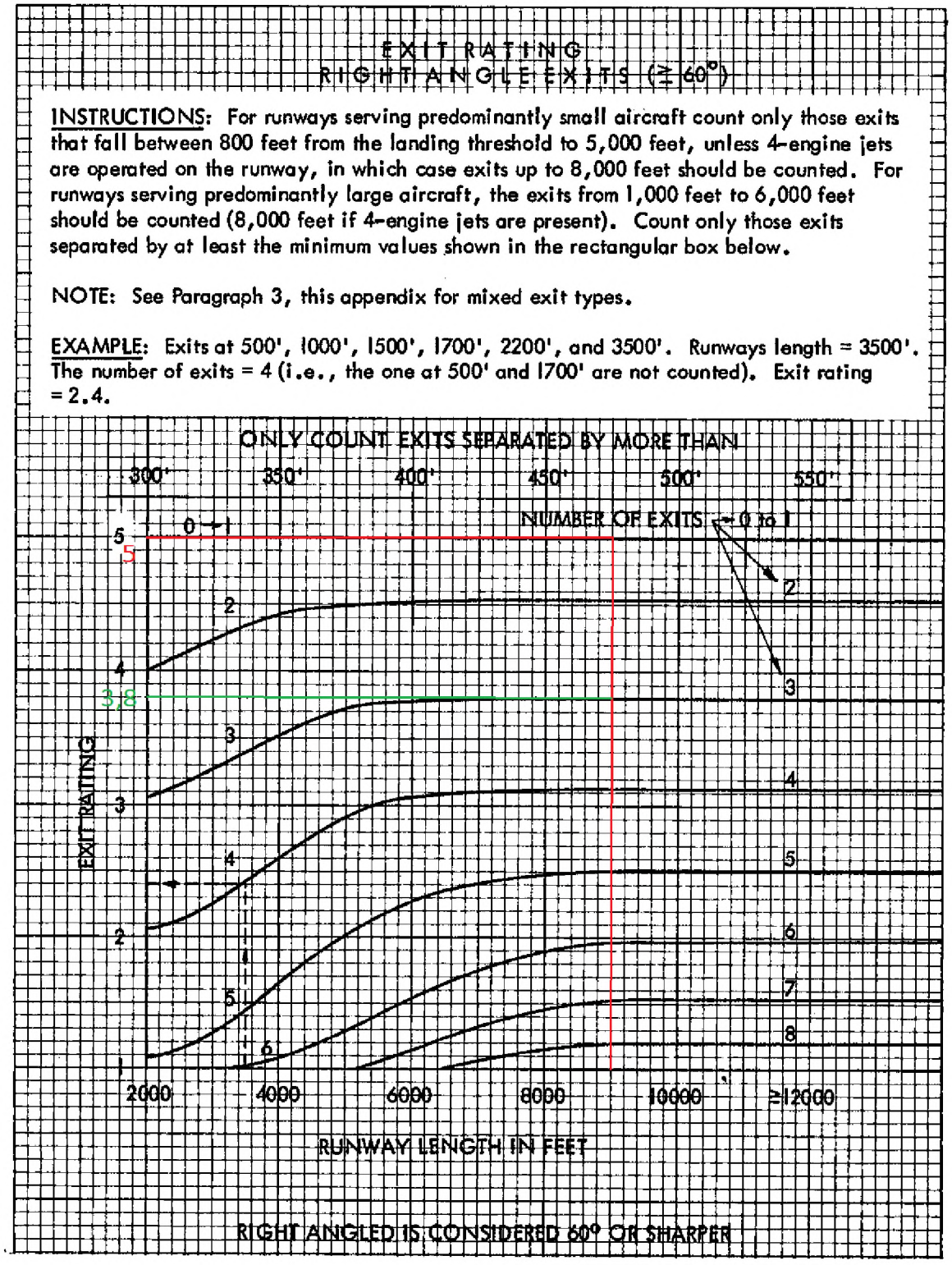


Figura A-8.2. Determinación del factor "exit rating" (Fuente: FAA. *AC 150/5060-1A. Airport Capacity Criteria used in preparing the national airport plan*).

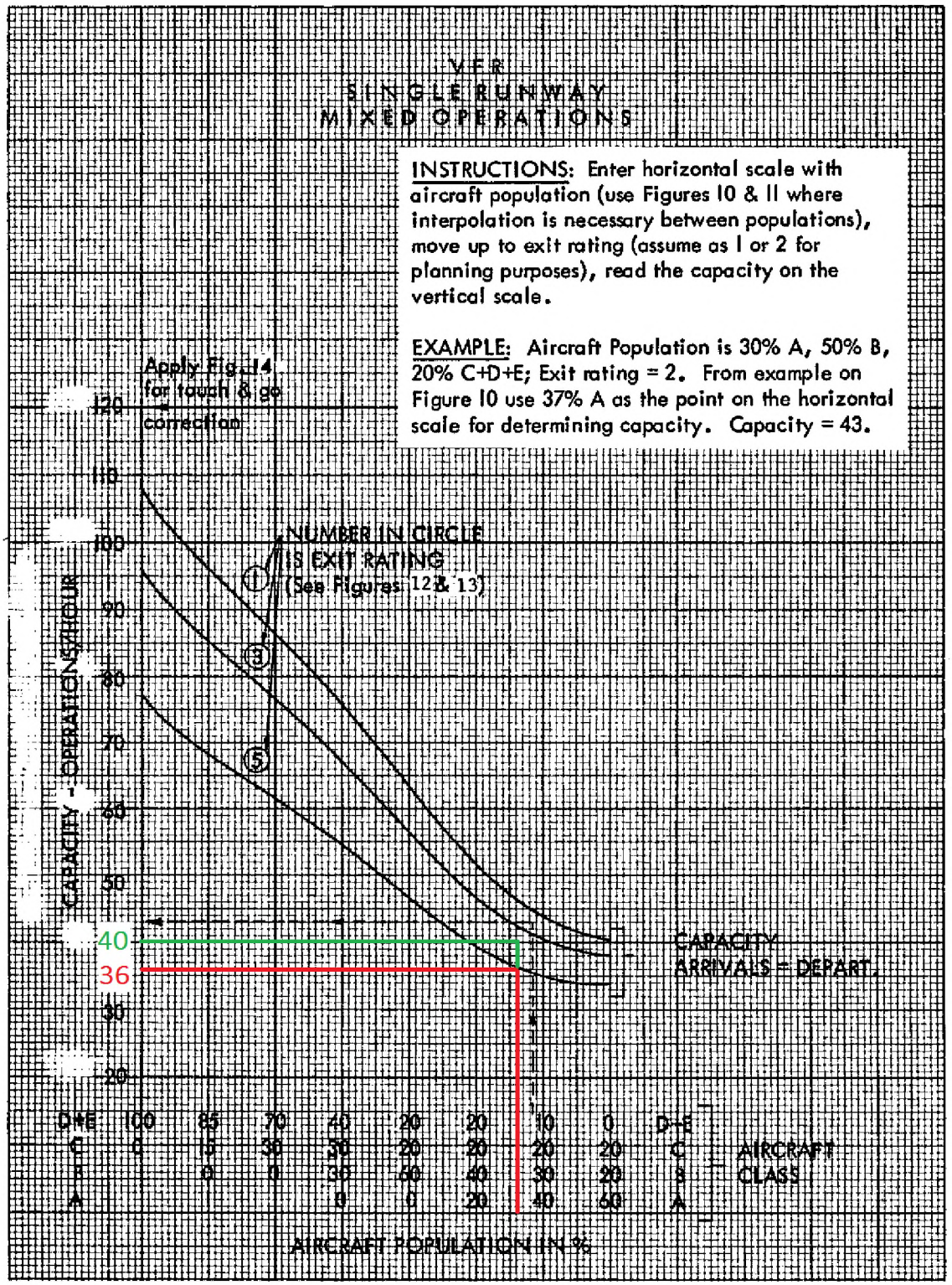


Figura A-8.3. Determinación de la capacidad del aeropuerto (Fuente: FAA. *AC 150/5060-1A. Airport Capacity Criteria used in preparing the national airport plan*).

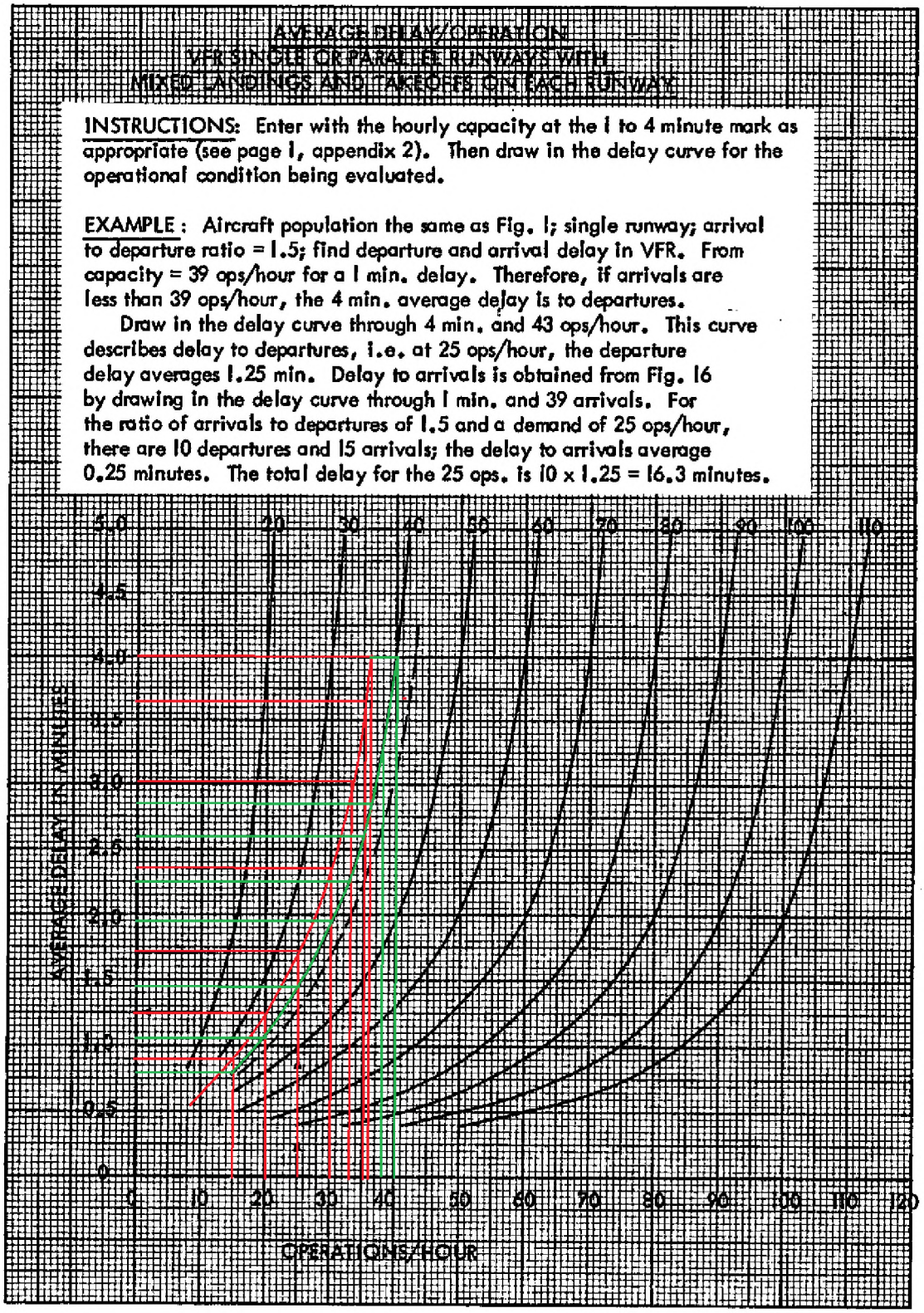


Figura A-8.4. Gráfica de demora media vs. Nivel de operaciones (Fuente: FAA. *AC 150/5060-1A. Airport Capacity Criteria used in preparing the national airport plan*).

Índice de planos

Planos

Ubicación del Aeropuerto Internacional de Resistencia. ..... Plano N°1
Calle de rodaje, plataforma de estacionamiento y mangas. ..... Plano N°2
Ubicación de los sectores de la Fuerza Aérea y concesión de AA2000 ..... Plano N°3
Losas de calle de rodaje y plataforma. Tramo recto ..... Plano N°4
Losas de calle de rodaje y plataforma. Tramo curvo. ..... Plano N°5
Secciones transversales ..... Plano N°6
Señalización horizontal ..... Plano N°7
Cuencas. Hidrodinámica. ..... Plano N°8
Alcantarilla. ..... Plano N°9
Uso de suelo ..... Plano N°10
Roseta de vientos ..... Plano N°11

Provincia de Chaco

Departamento de San Fernando

0 62,5 125 250 km

Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina
Instituto Geográfico Nacional |

Resistencia

0 495 990 1.980 km

RESISTENCIA IGN

Aeropuerto Internacional de Resistencia

RN N°16

RN N°11

RN N°11

julio 24, 2019

0 1 2

Instituto Geográfico Nacional

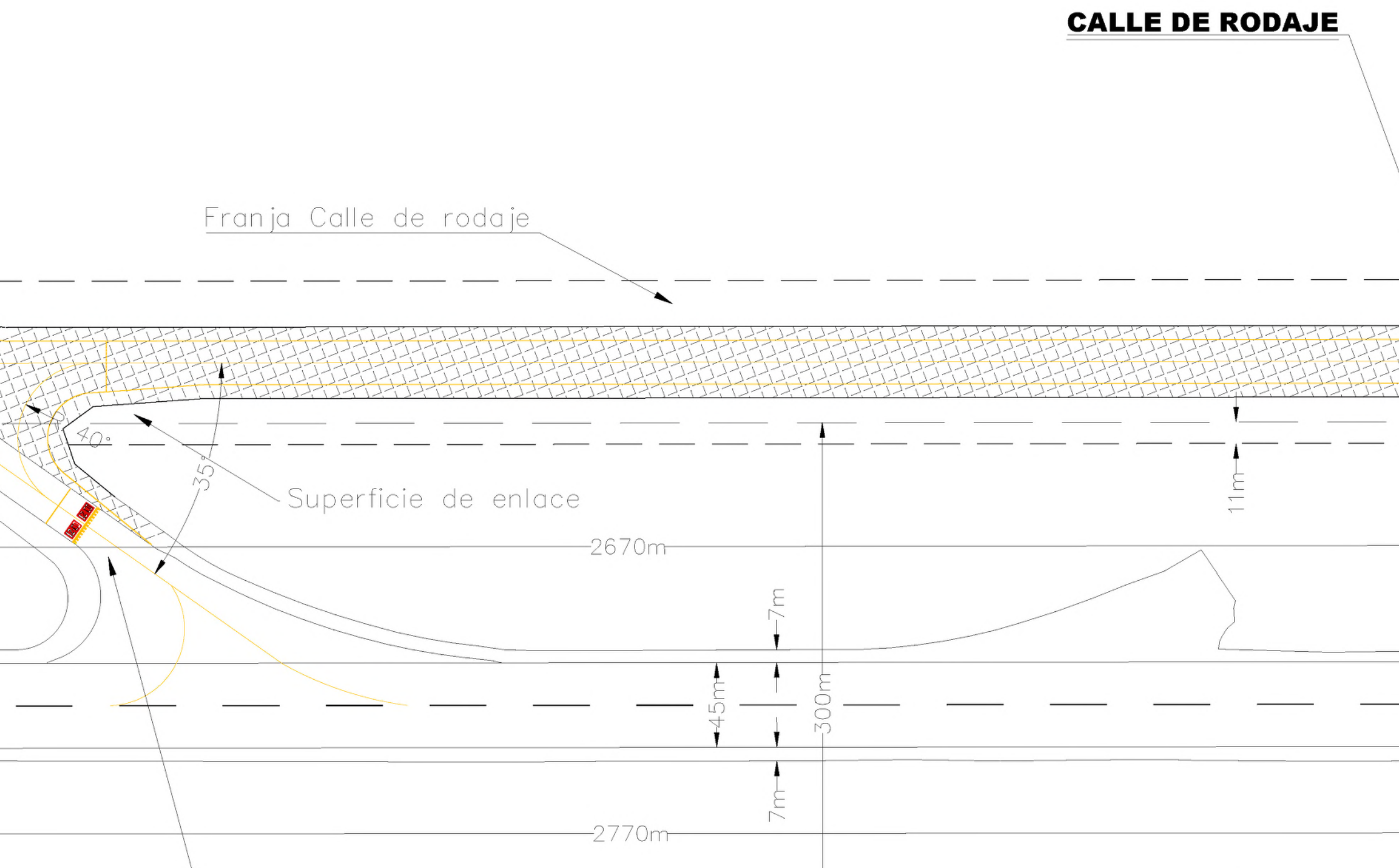
UNNE

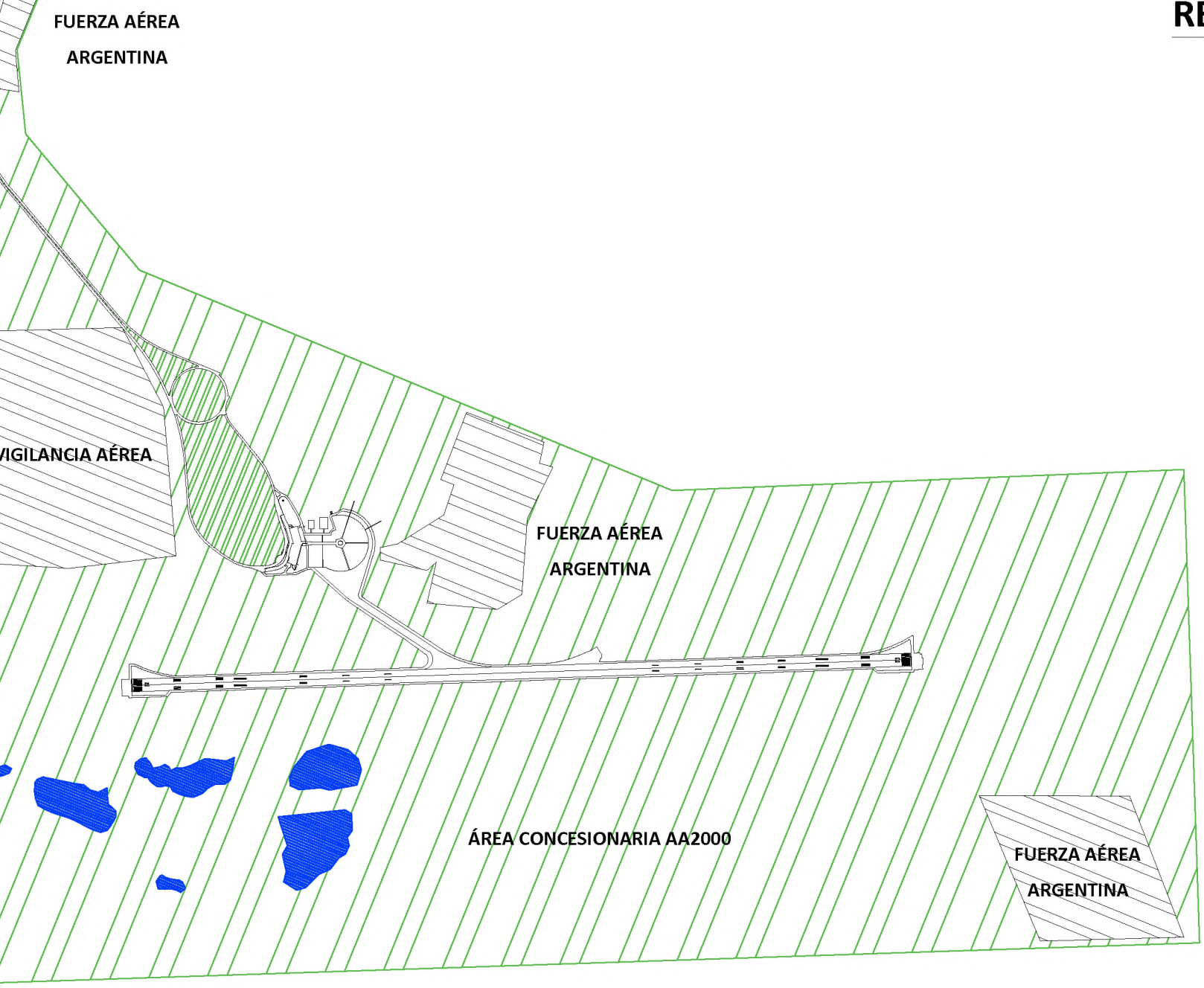
CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - C**

PROFESORES A CARGO: **Ing. Depettris, Carlos.**

AUTORES:


CALLE DE RODAJE
Franja Calle de rodaje
40°
40°
35°
Superficie de enlace
11m
2670m
7m
45m
300m
7m
2770m



REFERENCIAS:

- ÁREA DE FUER
- ÁREA DE AA 20
- INFRAESTRUCT
- ESPEJOS/CUER

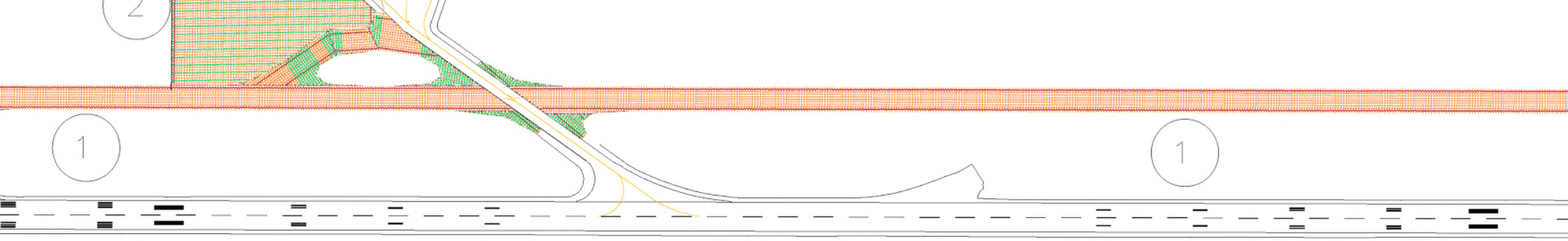
UNNE

CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

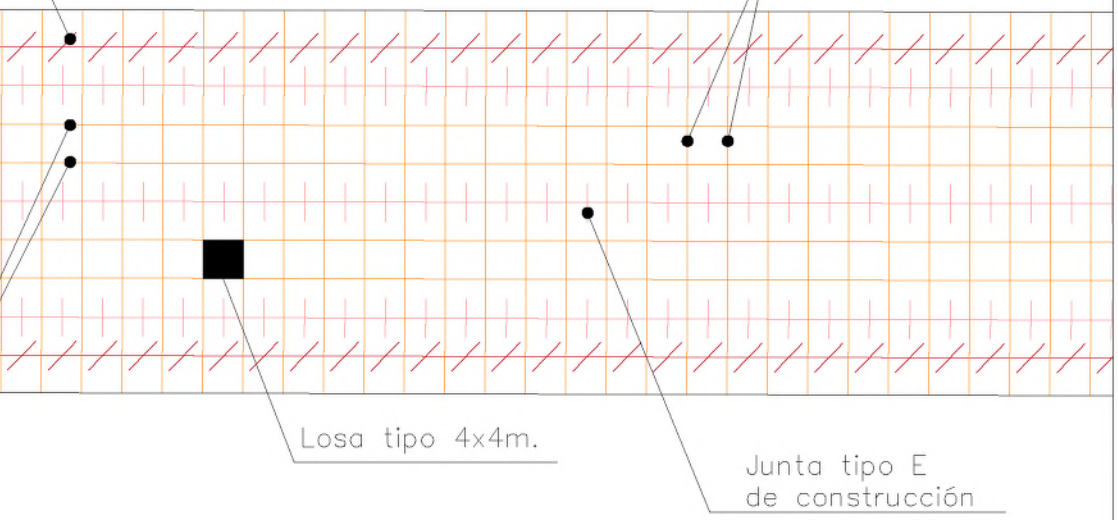
ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - C**

PROFESORES A CARGO: **Ing. Depettris, Carlos.**

AUTORES:

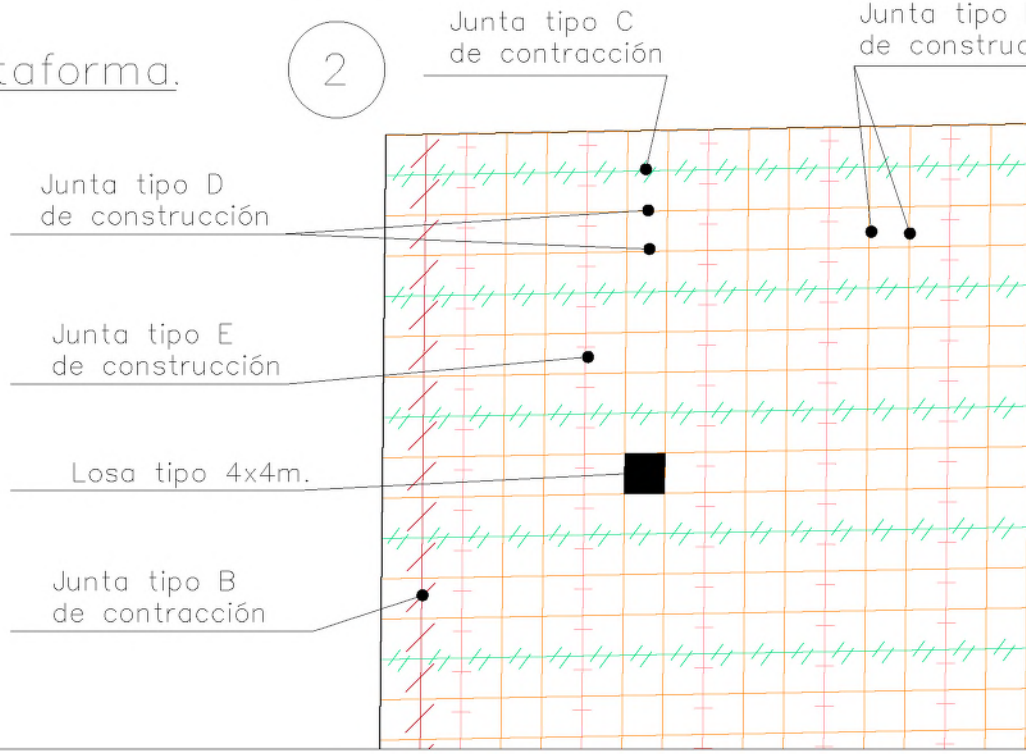


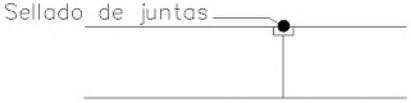
Tramo recto.

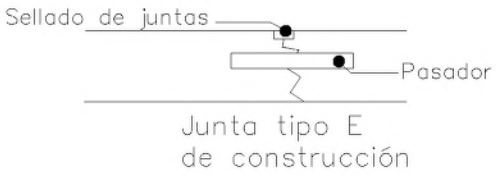


Plataforma.

2



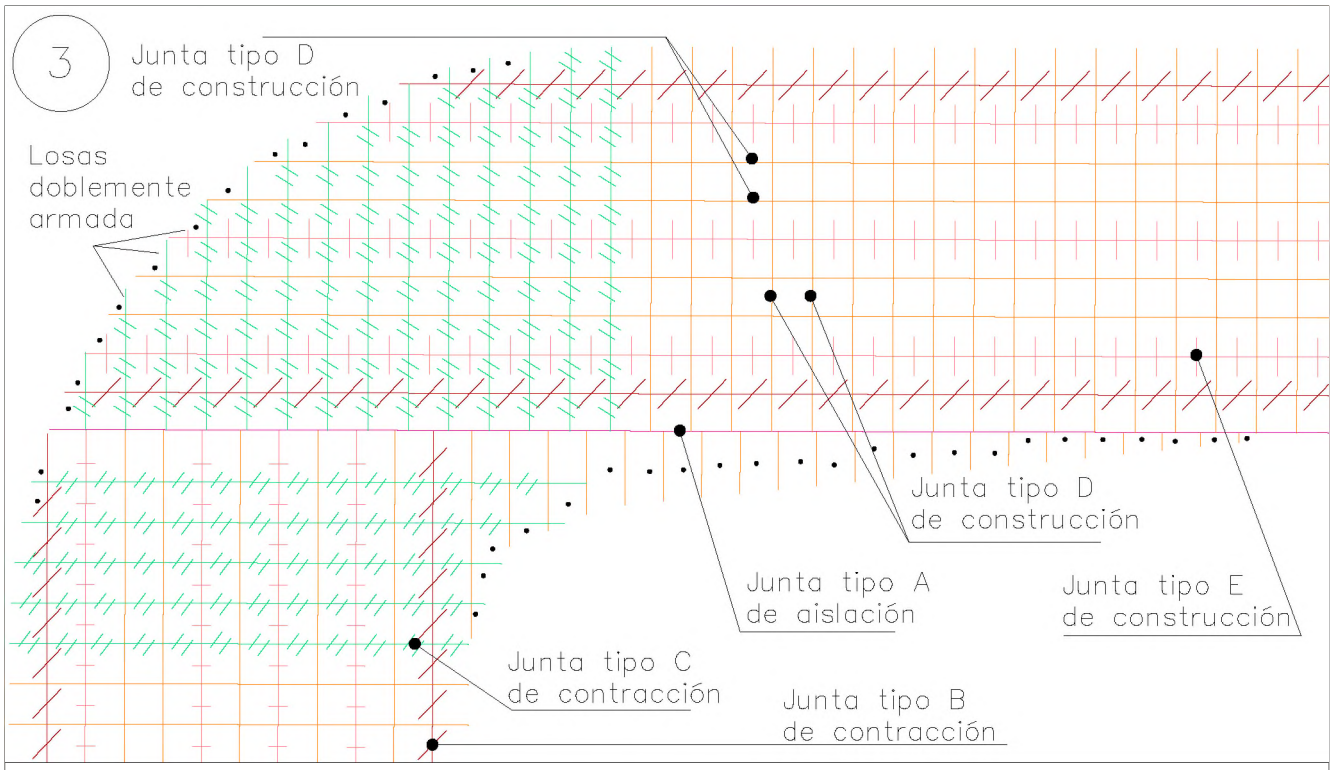


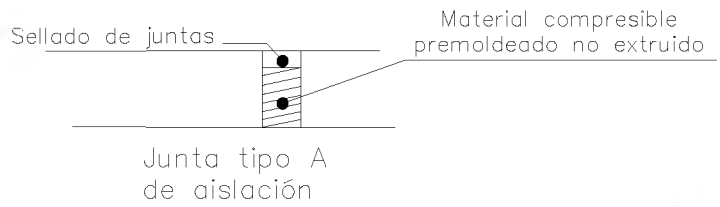


UNNE

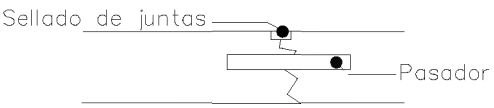
CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia -**



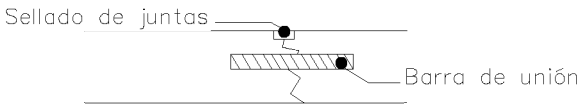


Junta tipo A
de aislación

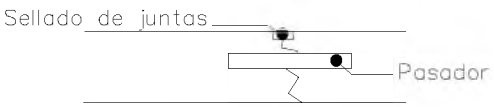


Junta tipo E
de construcción

Junta tipo D
de construcción



Junta tipo B
de contracción



Junta tipo C
de contracción

Esquema de juntas.

UNNE

CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

CAMPUS–RESISTENCIA–CHACO

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - Chaco.**

PROFESORES A CARGO: **Ing. Depettris, Carlos.**
Ing. Ruberto, Alejandro.

TUTOR: **Altamirano, Tulio.**

ASESOR: **Biain, Rolando.**

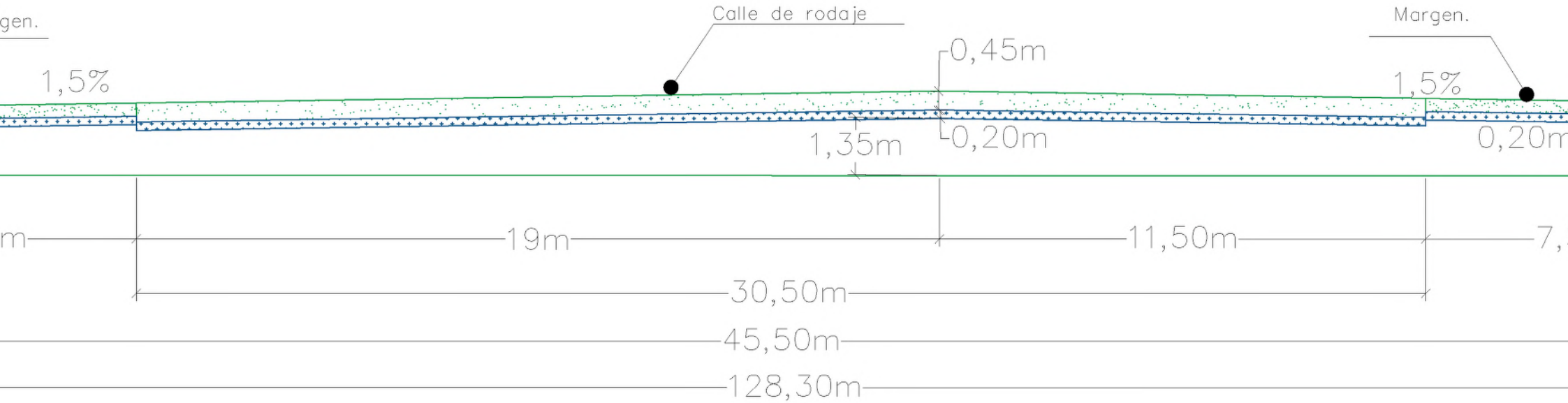
AUTORES:
Coronel Riveros, Ma. Fernanda LU: 14.685
Sotelo, Celeste LU: 16.150

ESC.: 1:750

PLANO N° 4

PLANO: **Losas calle de rodaje y plataforma tramo curvo.**

Sección tramo recto



Sección tramo curvo

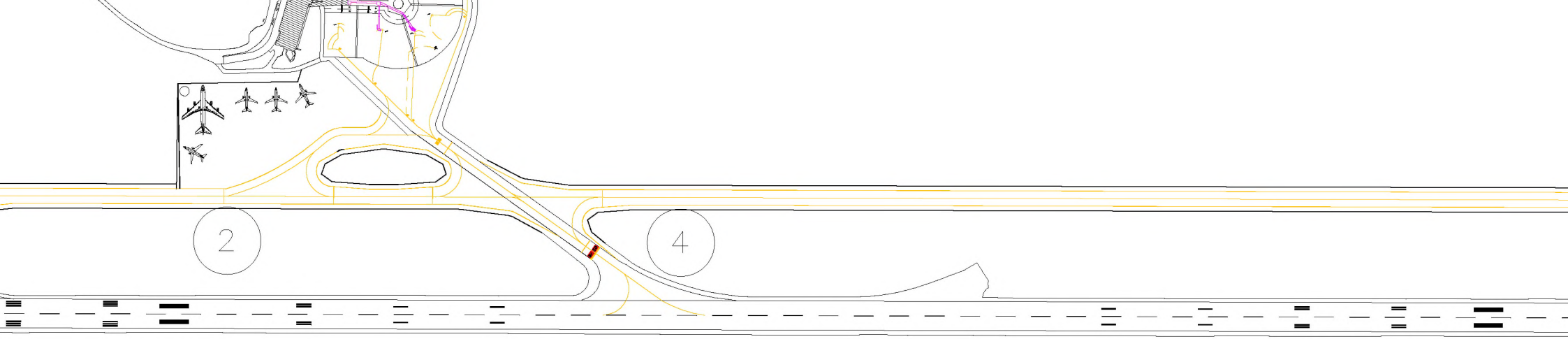
ERENCIAS:

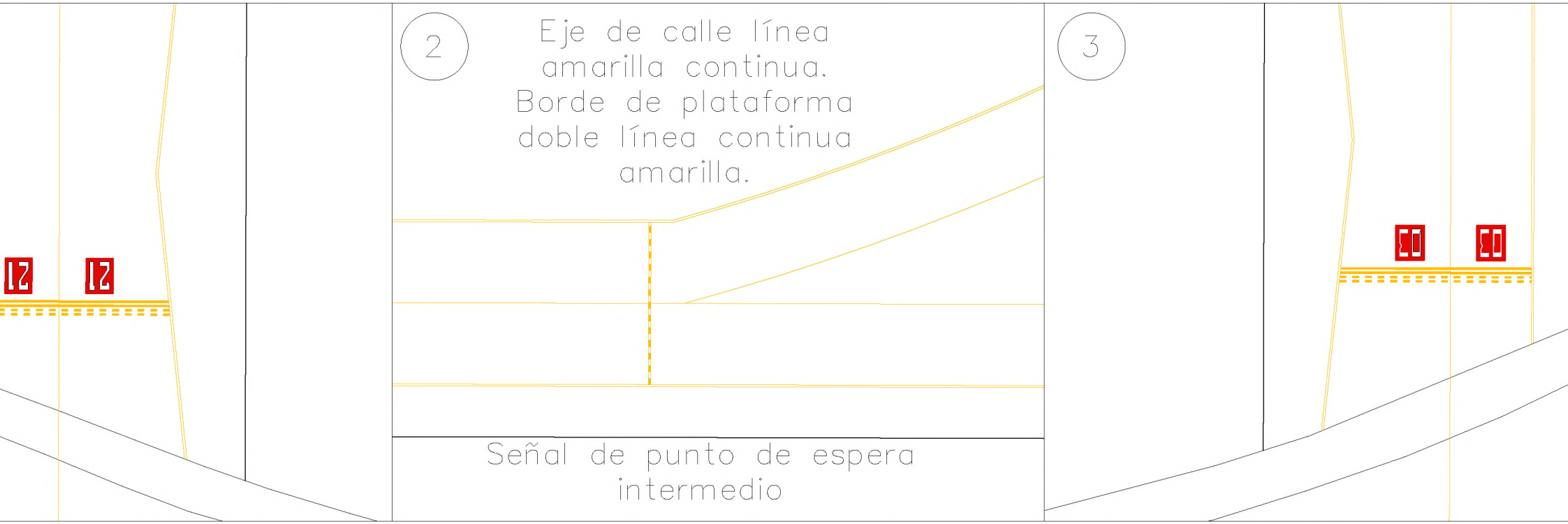
Losa de H30

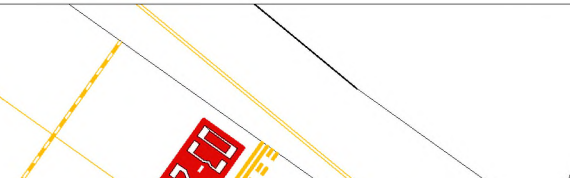
UNNE

CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - Ch**







Señal con instrucción obligatoria.

UNNE

CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia -**

IAS:

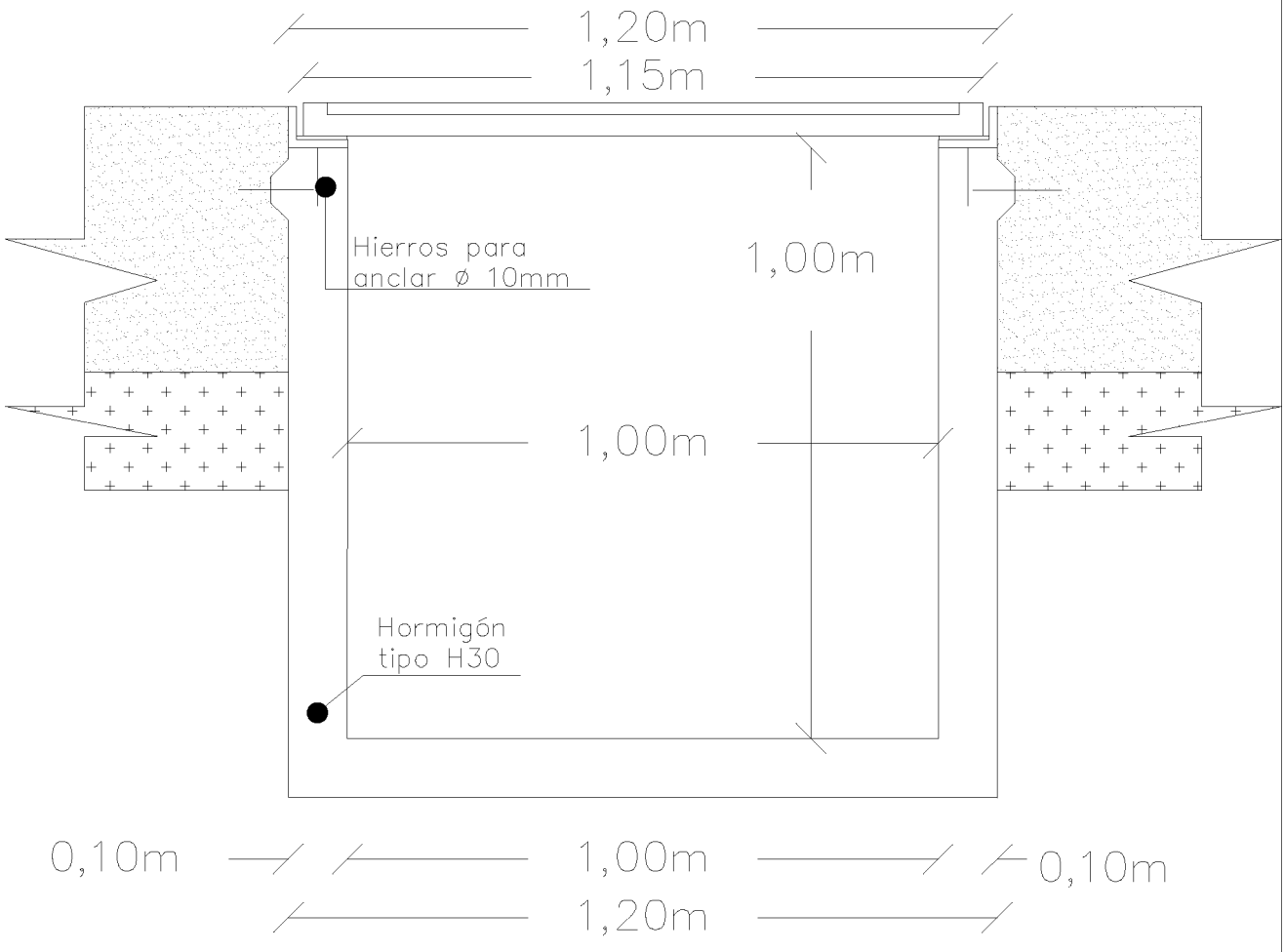
UNNE

CATEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

CAM

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - Cha**

Planta alcantarilla



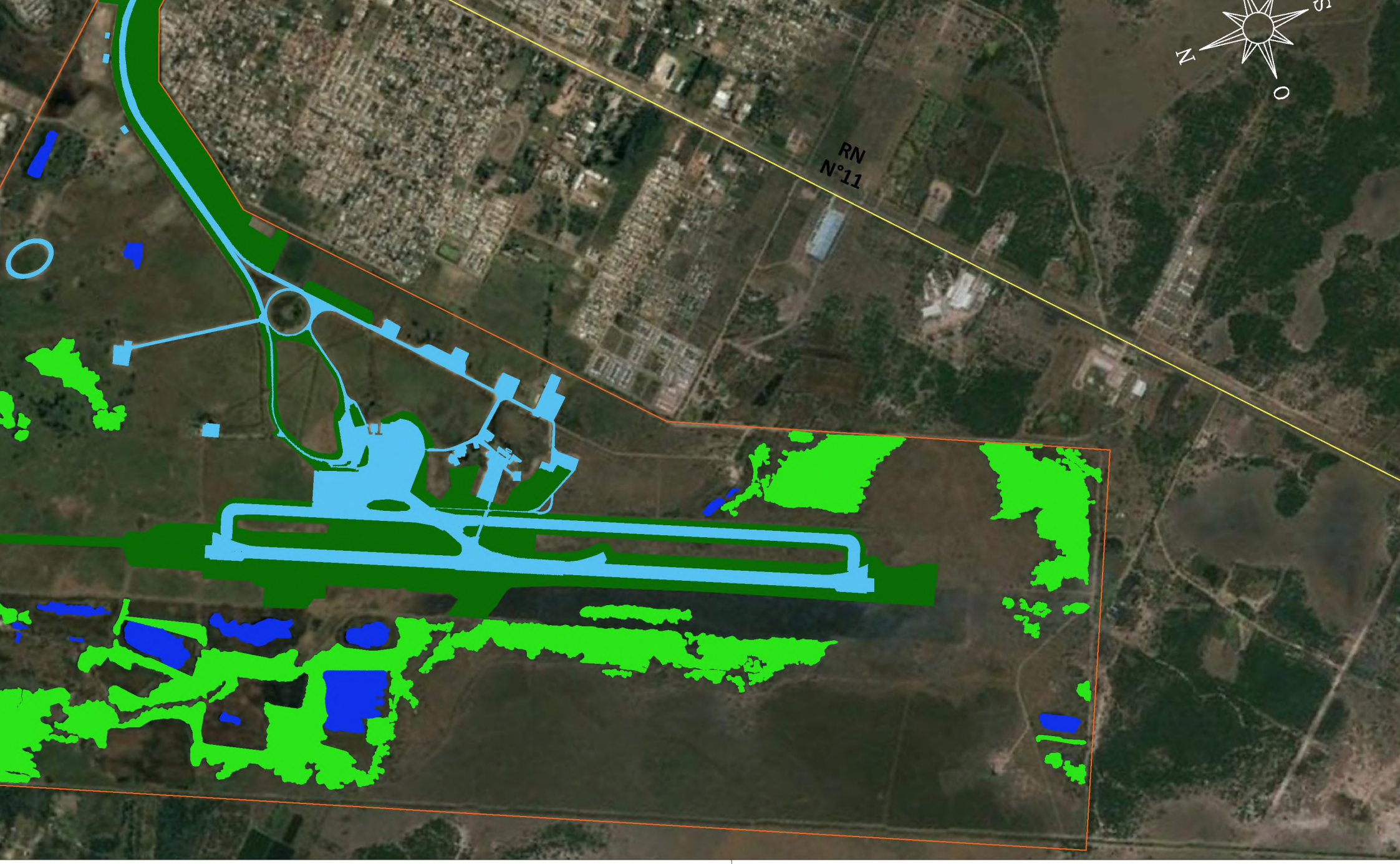
Corte A–A alcantarilla

UNNE

CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO"
FACULTAD DE INGENIERÍA

CAMPUS–RESISTENCIA–CHACO

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - Chaco.**		ESC.: 1:12,5
PROFESORES A CARGO: **Ing. Depettris, Carlos.** **Ing. Ruberto, Alejandro.** TUTOR: **Altamirano, Tulio.** ASESOR: **Biain, Rolando.**	AUTORES: **Coronel Riveros, Ma. Fernanda LU: 14.685** **Sotelo, Celeste LU: 16.150**	PLANO N° 9
PLANO: **Alcantarilla.**		



FERENCIAS:

Área de estudio.

Bosque bajo abierto.

Pasturas.

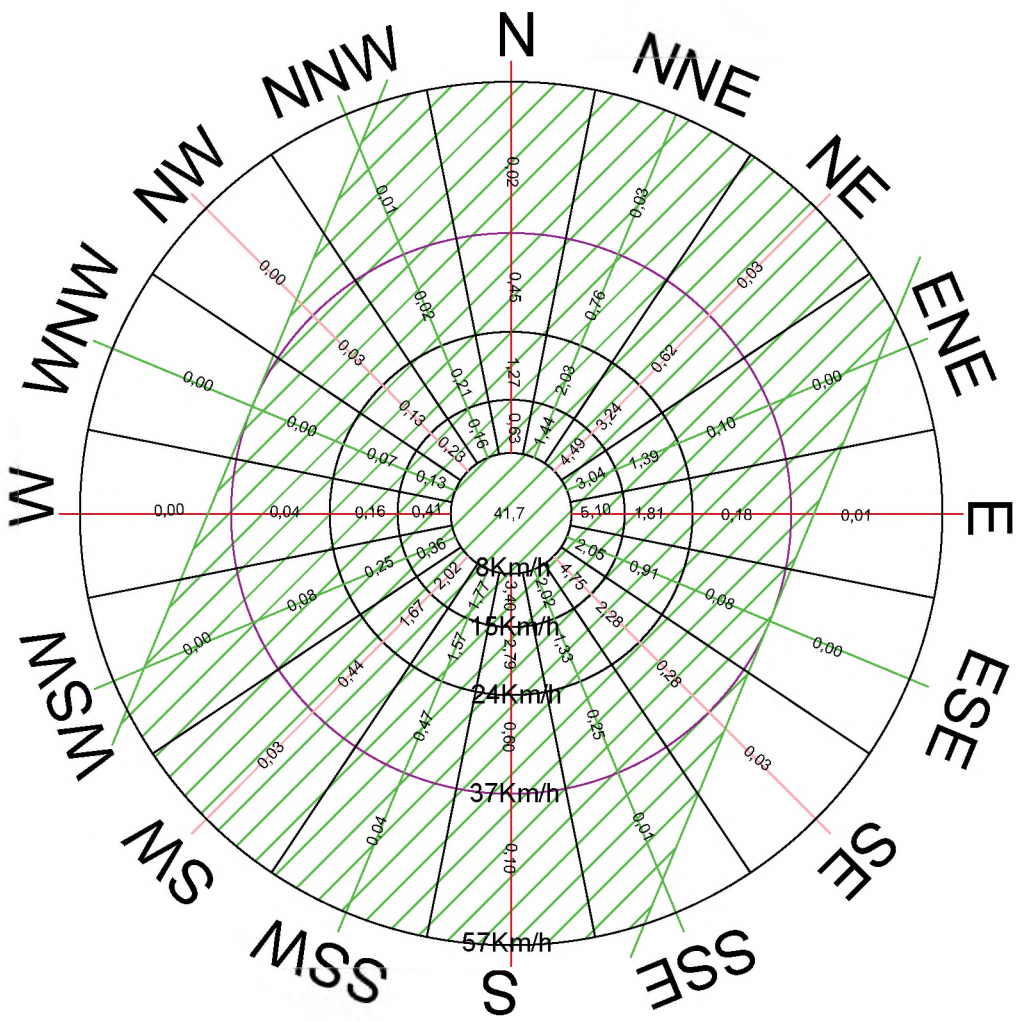
UNNE

CÁTEDRA "TRABAJO FINAL"
ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO" CAMPUS–RE
FACULTAD DE INGENIERÍA

ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - Chaco.**

PROFESORES A CARGO: **Ing. Depettris, Carlos.**

AUTORES:



UNNE	CÁTEDRA "TRABAJO FINAL" ORIENTACIÓN "ESTUDIO DE UN PROYECTO" FACULTAD DE INGENIERÍA	CAMPUS–RESISTENCIA–CHACO
ANTEPROYECTO: **Acondicionamiento del Aeropuerto Internacional de Resistencia - Chaco.**		ESC.: 1:1
PROFESORES A CARGO: **Ing. Depettris, Carlos.** **Ing. Ruberto, Alejandro.** TUTOR: **Altamirano, Tulio.** ASESOR: **Biain, Rolando.**	AUTORES: **Coronel Riveros, Ma. Fernanda LU: 14.685** **Sotelo, Celeste LU: 16.150**	PLANO Nº 11
PLANO: **ROSETA DE VIENTOS.**		