

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA
U.N.R.

PROYECTO DE INGENIERÍA
PROYECTO IV

***"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO
AGROPECUARIO DE UNR – CASILDA"***

CARRERA:	INGENIERÍA CIVIL	
ALUMNOS:	Lucas CANNELLI	C-6021/6
	Jerónimo DONATTI	D-3754/1
DIRECTORES TÉCNICOS:	Ing. Laura PAGANI Ing. Martina PUGNO	
ASESOR:	Arq. Cristina CERVERA	
ASIGNATURA:	Proyecto IV	
PROFESOR:	Ing. Jorge ADUE	

08 de abril 2019



CONTENIDO

1	MARCO DE REFERENCIA	4
1.1	INTRODUCCIÓN	4
1.2	ANTECEDENTES – INFORMACION DE BASE	6
2	ESTUDIO DE MOVILIDAD INTERNA DEL CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE CASILDA	10
2.1	RECORRIDO PRESENCIAL DEL PREDIO – COMPORTAMIENTO DENTRO DEL MISMO	10
2.2	RELEVAMIENTO GEOMÉTRICO DE CAMINOS INTERNOS AL PREDIO	18
2.3	AFORO DE TRÁNSITO – CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO	20
2.3.1	<i>AFORO INGRESO POR BV. SPANGERBERG</i>	21
2.3.2	<i>AFORO INGRESO OCHAVA, ENTRE BV. COLÓN Y BV. SPANGERBERG</i>	29
2.3.3	<i>VERIFICACIÓN DE FLUJOS DE INGRESOS Y EGRESOS AL PREDIO</i>	35
2.3.4	<i>CONCLUSIONES</i>	37
2.4	ENCUESTA ORIGEN - DESTINO	38
2.4.1	<i>RESULTADOS DE LA ENCUESTA</i>	39
2.4.2	<i>CONCLUSIONES</i>	54
2.5	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS	55
2.5.1	<i>SITUACIÓN ACTUAL DE MOVILIDAD DENTRO DEL COMPLEJO EDUCATIVO</i>	55
2.5.2	<i>ALTERNATIVA N°1: SEPARAR MODOS DE TRANSPORTE Y MEJORAR SEÑALIZACIÓN VIGENTE</i>	57
2.5.3	<i>ALTERNATIVA N°2: ESTABLECER SENTIDOS DE CIRCULACIÓN</i>	58
2.5.4	<i>SOLUCIÓN PROPUESTA: SEGREGACIÓN DE MODOS Y NUEVOS SENTIDOS DE CIRCULACIÓN</i>	59
2.6	PRESUPUESTO	67
2.6.1	<i>PROPUESTA ECONÓMICA</i>	67
2.6.2	<i>ANÁLISIS FINANCIERO</i>	68
3	ESTUDIO DE ACCESO PRINCIPAL AL CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE CASILDA	73
3.1	RELEVAMIENTO GEOMETRICO ACCESO PRINCIPAL	73
3.2	AFORO DE TRÁNSITO – INTERSECCIÓN RP N°26 Y CALLE AVELINO LOTICCI	76
3.2.1	<i>INTENSIDADES HORARIAS</i>	77
3.2.2	<i>COMPOSICIÓN VEHICULAR</i>	81
3.2.3	<i>VARIACIÓN DIRECCIONAL</i>	82
3.2.4	<i>VOLUMEN MÁXIMO HORARIO – FACTOR DE HORA PICO</i>	84
3.2.5	<i>CONCLUSIONES</i>	86



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



3.3	NIVEL DE SERVICIO – BV. SPANGERBERG.....	87
3.4	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS.....	89
3.4.1	<i>SITUACIÓN ACTUAL DE MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN.....</i>	89
3.4.2	<i>SOLUCIÓN PROPUESTA: SEÑALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN.....</i>	91
3.5	PRESUPUESTO.....	94
3.5.1	<i>PROPUESTA ECONÓMICA.....</i>	94
3.5.2	<i>ANÁLISIS FINANCIERO.....</i>	95
4	EDIFICIO DE POSGRADO.....	99
4.1	RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE PROYECTO. :	99
4.2	CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES	100
4.2.1	<i>MATERIALIDAD DEL EDIFICIO DE POSGRADO.....</i>	100
4.3	VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL	104
4.3.1	<i>FUNDACIONES.....</i>	104
4.3.2	<i>PANELES DE CERRAMIENTO.....</i>	111
4.4	PRESUPUESTO.....	113
4.4.1	<i>PROPUESTA ECONÓMICA.....</i>	113
4.4.2	<i>ANÁLISIS FINANCIERO.....</i>	114
5	ANEXOS.	120
5.1	CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO	120
5.1.1	<i>PLANILLAS AFORO DE TRÁNSITO.....</i>	120
5.1.2	<i>PLANILLAS DE V.M.D. Y F.H.P.....</i>	122
5.1.3	<i>PLANILLAS ENCUESTA ORIGEN - DESTINO.....</i>	125
5.1.4	<i>PRESUPUESTO, CÓMPUTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO.....</i>	127
5.1.5	<i>PROGRAMACIÓN DE OBRA.....</i>	137
5.2	INTERSECCIÓN RP N°26 Y CALLE AVELINO LOTICCI.	138
5.2.1	<i>PLANILLAS AFORO DE TRÁNSITO.....</i>	138
5.2.2	<i>PLANILLAS DE V.M.D. Y F.H.P.....</i>	142
5.2.3	<i>PRESUPUESTO, CÓMPUTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO.....</i>	144
5.3	EDIFICIO DE POSGRADO	149
5.3.1	<i>PRESUPUESTO, CÓMPUTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO.....</i>	149
5.3.2	<i>PROGRAMACIÓN DE OBRA.....</i>	165



1 MARCO DE REFERENCIA

1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo está enmarcado en la asignatura “Proyecto IV”, parte del bloque de actividades curriculares de Formación Integral de la carrera de Ingeniería Civil.

Se aspira al desarrollo de un proyecto multidisciplinario integrador de distintas áreas de la carrera, a través del cual no solamente se apliquen y articulen conocimientos técnicos previamente adquiridos, sino que también se adquieran competencias en la toma de decisiones y aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales y humanas.

La problemática a tratar se contextualiza en el predio del Centro Universitario Agropecuario de la localidad de Casilda, donde se desarrollan actividades académicas tanto de la Facultad de Veterinaria como de la Escuela Agrotécnica “Gral. San Martín”, ambas dependientes de la Universidad Nacional de Rosario. Se han registrado siniestros asociados a inconvenientes de movilidad que plantean la necesidad de realizar un acomodamiento y reorganización del transporte y la movilidad interna del predio.

Asimismo, y desde una visión integral del funcionamiento del predio, surge también la necesidad de proyectar mejoras a uno de los accesos al predio y un edificio para dictar cursos de posgrado.

Los **objetivos** de este trabajo son entonces:

- Caracterizar la movilidad y tránsito internos, relevar las condiciones de circulación y el estado de la infraestructura, identificando inconvenientes presentes. Desarrollar una estrategia de intervención técnicamente viable para mejorar las condiciones de circulación.
- Rediseñar y/o proponer intervenciones para adecuar el acceso principal, actualmente planteado para todos los modos de transporte presentes.
- Proyectar un edificio para alojar el dictado de cursos de posgrado de la Facultad de Veterinarias, concebido bajo el lema de diseño y construcción sostenible.

Para lograr esto, se plantea: la ejecución de un relevamiento en campo, buscando de esta manera obtener parámetros geométricos del sector analizado; efectuar aforos de tránsito en el interior del predio, como así también en su ingreso principal (ubicado sobre Bv. Spangerberg¹); realizar encuestas origen-destino, con el fin de comprender cuál es la motivación del usuario para movilizarse en el área de estudio, como así también las características del mismo (edad, sexo, actividad que realiza en el predio, tipo de vehículo con el que se moviliza, horarios de ingreso y egreso al establecimiento); gestionar un análisis de la problemática existente mediante instrumentos informáticos (es decir, mediante un Software

¹ Es necesario aclarar que el Bv. Spangerberg resulta ser también la Ruta Provincial N°26. Este dato no es menor en cuanto a potenciales modificaciones sobre la misma



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



de simulación²); verificar la infraestructura vial existente (observar el estado actual del pavimento, controlar las dimensiones características de la calzada, y las condiciones hidráulicas, ya sea sentido de escurrimiento del agua, como obras de artes existentes); desarrollar soluciones integrales acorde a las necesidades de proyecto, como así también a la viabilidad de estas.

Además, se debe proyectar el edificio de posgrado, siguiendo lineamientos de emplazamiento, acorde a lo requerido por los futuros usuarios del mismo; definir la arquitectura, la cual se debe corresponder con edificios o construcciones linderas o cercanas; analizar los servicios disponibles en el sector a ubicar el inmueble (tarea que resulta importante para poder definir la traza y el tipo de instalaciones a ejecutar); y por último, considerando la impronta que se busca implementar con el concepto de construcción sustentable, resulta necesario realizar una investigación minuciosa y detallada sobre los aspectos más importantes de esta forma de construir: tecnologías y materiales existentes para esto, parámetros a considerar para el correcto análisis y verificación de la eficiencia energética del edificio, necesidad o no de capacitar mano de obra, plazos de ejecución, costos de ejecución, entre otros.

² Se utiliza “PTV Vissim” como herramienta de micro simulación de tránsito.



1.2 ANTECEDENTES – INFORMACION DE BASE.

El predio se ubica en la localidad de Casilda, cabecera del Departamento Caseros, en el sur de la provincia de Santa Fe y 50 km al oeste de Rosario. Se encuentra en la intersección de las calles Boulevard Spangerberg (RP 26) y Boulevard Colón (RN 33) (Ver Figura 1). Abarca aproximadamente 240 hectáreas y es compartido por la Facultad de Ciencias Veterinarias y la Escuela Agrotécnica General San Martín (ambas dependientes de la Universidad Nacional de Rosario).

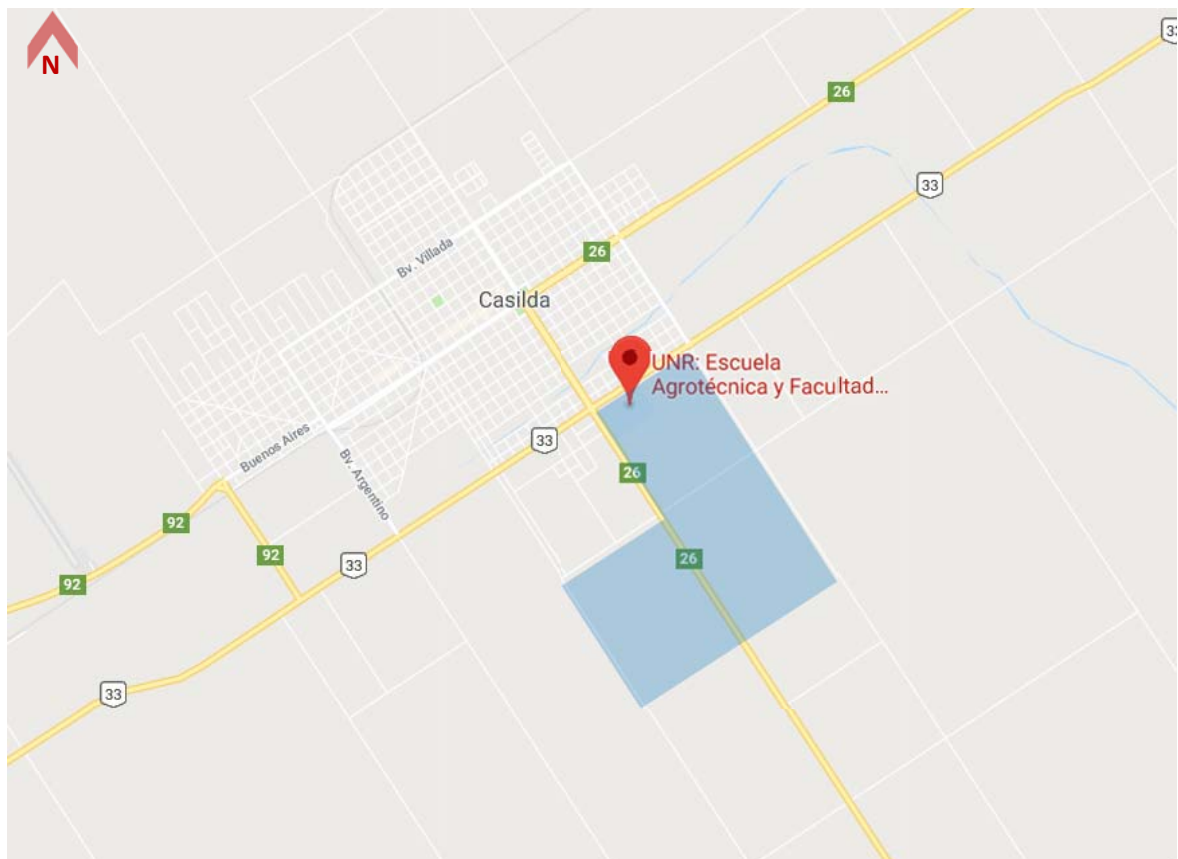


Figura 1 - Ubicación del predio en la localidad de Casilda

En días hábiles, la Facultad de Ciencias Veterinarias es concurrida por alrededor de 1000 estudiantes, además de unos 80 docentes y 64 no docentes. Por otra parte, la Escuela Agrotécnica General San Martín cuenta con unos 250 alumnos, 70 docentes y 40 no docentes, sumando un total de 1504 personas en la totalidad del predio. En el Gráfico 1, se presenta un gráfico que muestra la distribución porcentual de asistentes al predio.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo

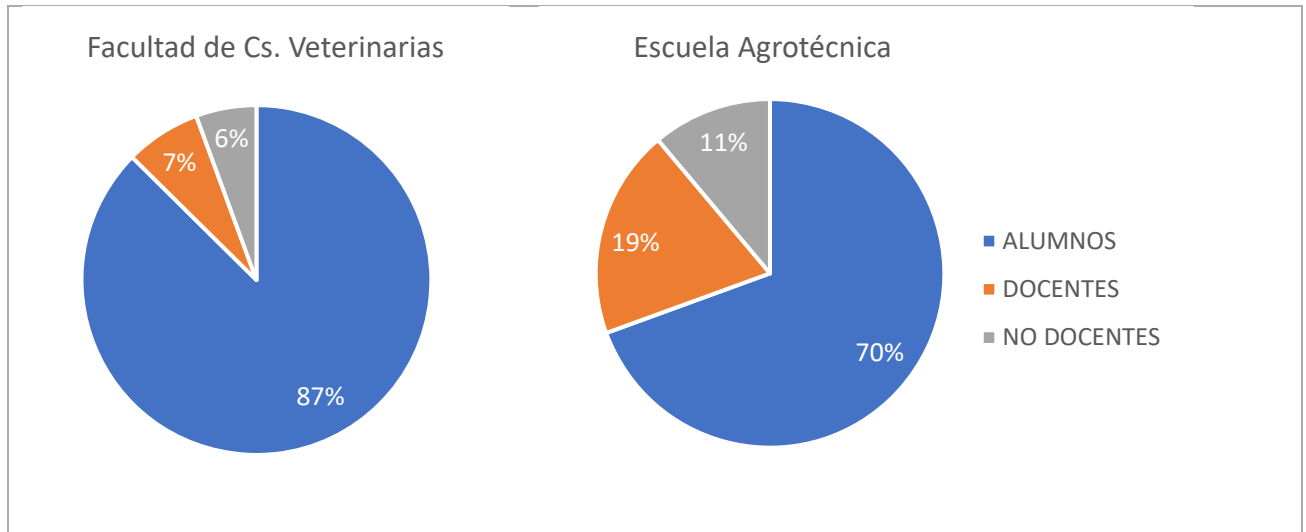


Gráfico 1 – Tipos de usuarios que asisten al predio

El predio se divide en tres parcelas. Este trabajo hace foco en la Parcela 1 (ver Figura 2), donde esencialmente se desarrollan las actividades académicas, como así también las actividades del “Hospital Escuela de Grandes y Pequeños Animales”, y los principales servicios que este ofrece.

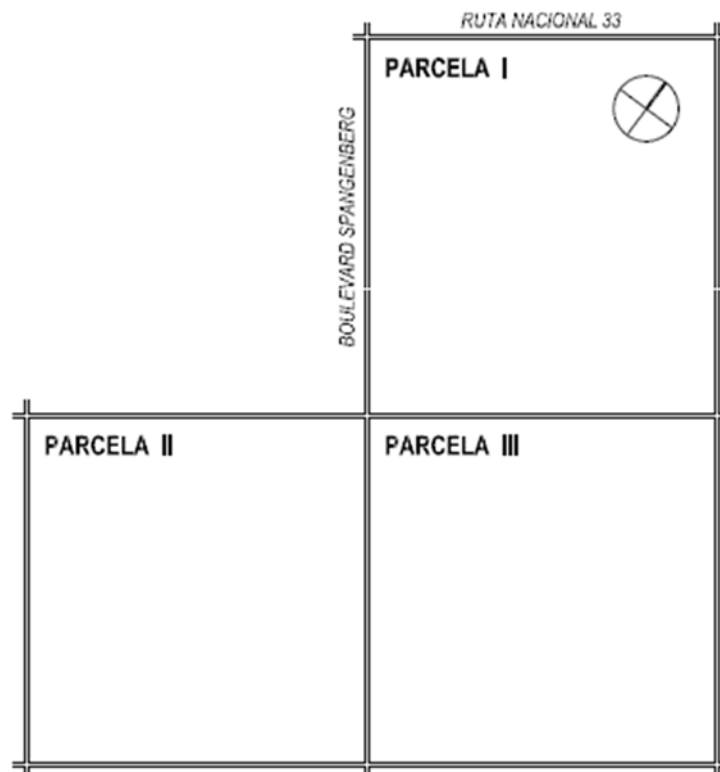


Figura 2- Nomenclatura de las parcelas del predio



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Las características curriculares correspondientes a la carrera de Ciencias Veterinarias y de la Escuela Secundaria hacen que todas las actividades que conllevan, deban realizarse dentro del predio. Además, demandan una interacción frecuente con varios tipos de animales, los cuales también se encuentran dentro del predio en sus respectivos corrales y pabellones (Ver Figura 3). Esto, sumado a las tareas de mantenimiento, servicios y deposición de residuos asociadas originan la circulación de vehículos de gran porte, como ser maquinaria agrícola o camiones, que se adicionan a los vehículos que se movilizan con mayor frecuencia dentro del predio (refiriendo a automóviles, motos, bicicletas y peatones).

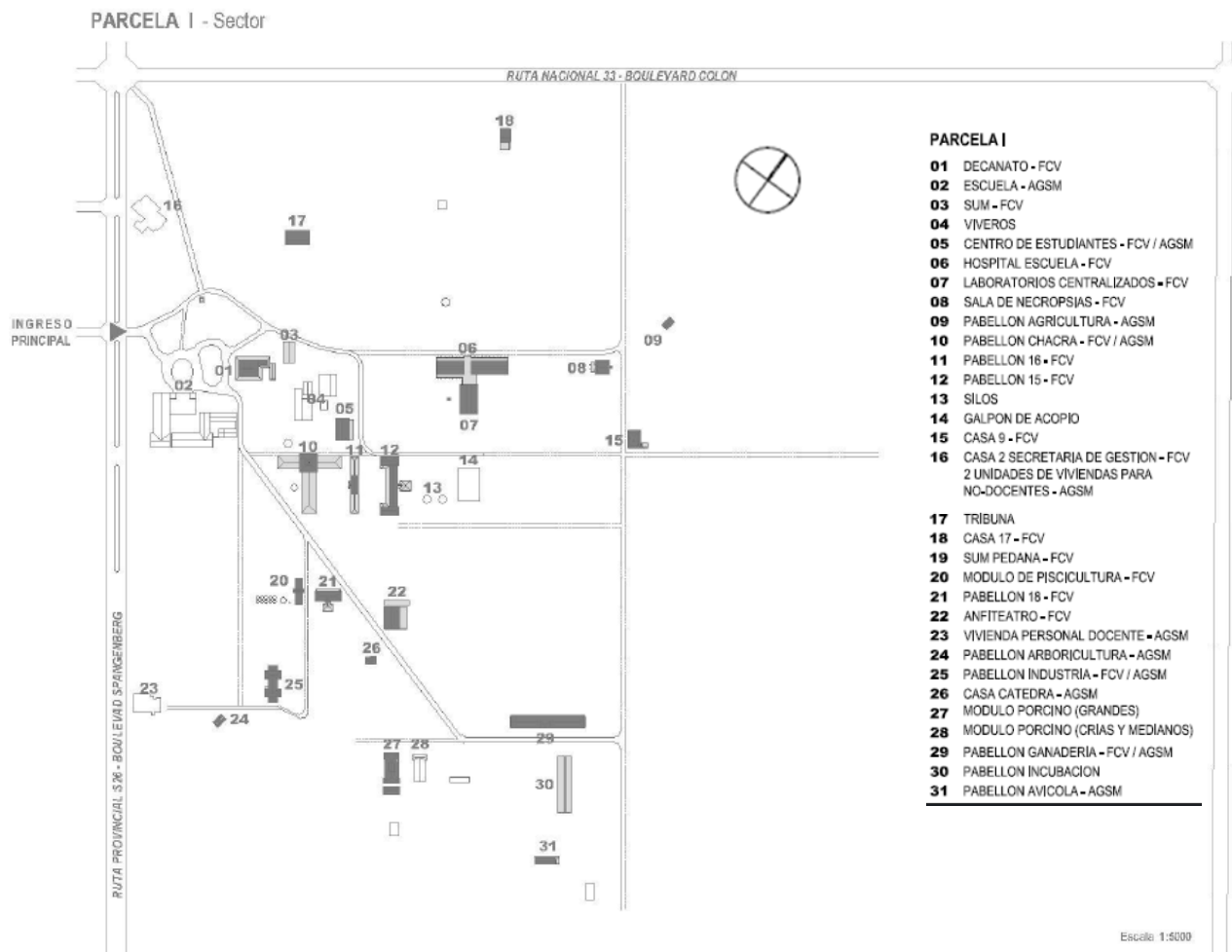


Figura 3 - Plano esquemático de la Parcela 1

Buscando aclarar los alcances y el contexto en el que se desarrollará el proyecto, se coordinó una reunión con autoridades, docentes, personal no docente y estudiantes el día 3 de octubre del 2017, quienes nos presentaron sus propuestas y dudas. Los comentarios más trascendentes para los alcances del proyecto fueron:



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Sobre el predio:

- Las actividades se desarrollan normalmente de 6:00 a 22:00 hs.
- La Escuela cuenta con un internado de 70 alumnos aproximadamente, que cumplen sus obligaciones estudiantiles en dos turnos horarios, uno que abarca el horario de 7:30 a 11:00hs, y el siguiente que comienza 13:00hs, finalizando dicho turno entre las 16:00 y 18:00hs.
- Hay ausencia de Transporte Público de Pasajeros en las cercanías del ingreso al predio.

Sobre la movilidad interna:

- Se presenta un déficit en caminos destinados exclusivamente a peatones, motivo que genera que estos circulen por sectores que no están preparados adecuadamente para su movilidad. Es decir, deciden utilizar como vías de circulación las calles destinadas para el uso vehicular.
- Los automóviles circulan a velocidades excesivas dentro del predio.
- Sobresale una ausencia de señalización adecuada tanto para la circulación como para el estacionamiento.
- Cuando llueve, las condiciones del terreno en el predio generan que los peatones se vean obligados a circular por los caminos pavimentados habitualmente utilizados por los vehículos.
- Dentro del predio, podemos encontrar que circulan: peatones, bicicletas, automóviles, camiones, maquinaria agrícola.
- Todos los modos de transporte motorizados ingresan y salen del predio por el mismo acceso, que también es compartido con peatones. Existe un segundo acceso que solo es utilizado por peatones y ciclistas.
- Los residuos biológicos se disponen semanalmente.
- Sitio de potenciales siniestros: curva peligrosa (90°) cercana al comedor universitario.
- Situación puntual: el doble canalizador circular adyacente al acceso principal no tiene un sentido claramente definido.



2 ESTUDIO DE MOVILIDAD INTERNA DEL CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE CASILDA

2.1 RECORRIDO PRESENCIAL DEL PREDIO – COMPORTAMIENTO DENTRO DEL MISMO

Se realizó un recorrido dentro del predio el mismo día de la primera reunión, 3 de octubre de 2017. Las condiciones climáticas de ese día eran ideales, una mañana soleada y cálida.

El predio cuenta con dos accesos (Ver Figura 4):

- una entrada principal ubicada en el Boulevard Spangerberg (RP 26) por la cual ingresan peatones ciclistas y vehículos motorizados
- un ingreso peatonal, por la ochava de Boulevard Spangerberg (RP 26) y Boulevard Colón (RN 33), por la cual también ingresan ciclistas y motos.

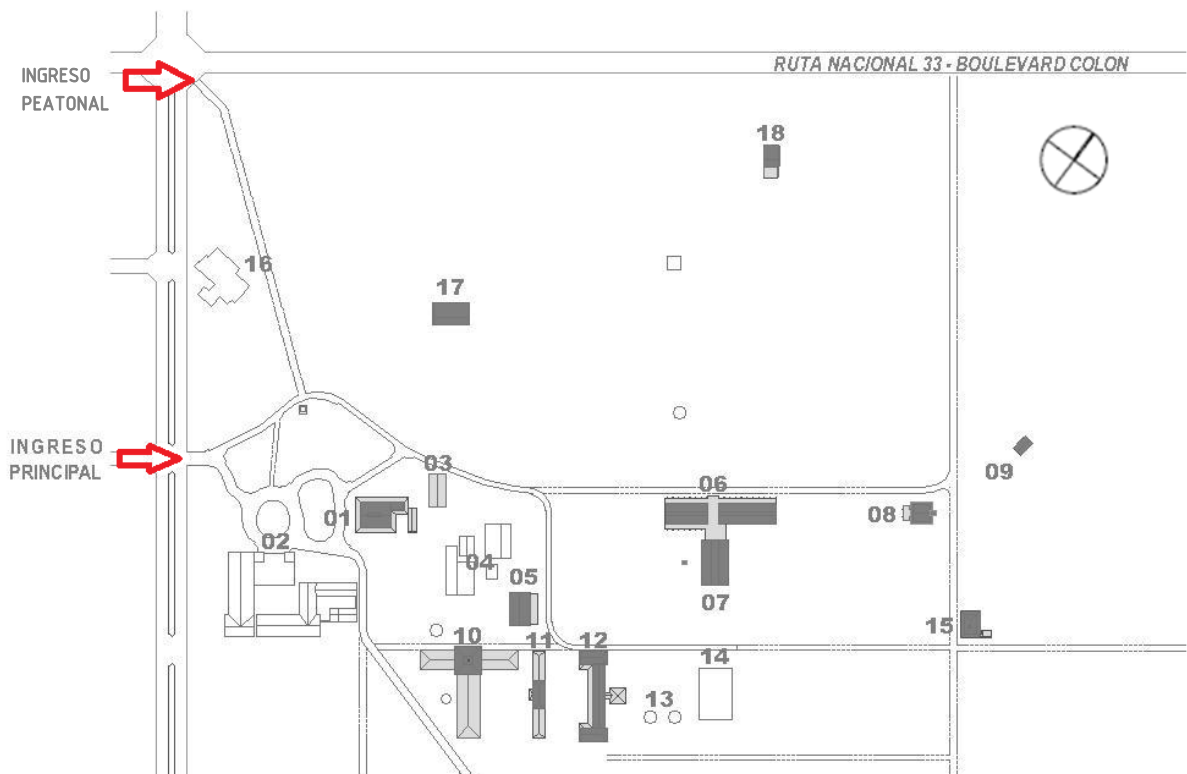


Figura 4 - Ingresos al Predio.

En ambas entradas se observó una notable falta de organización de la circulación, siendo más conflictiva en el caso de la entrada principal, debido al uso de este ingreso por parte de la mayoría de los modos de transporte. Asistir al predio permite apreciar la magnitud de la problemática manifestada por las autoridades y representantes de las distintas instituciones presentes en el lugar (lo expresado se reconfirma a través de encuestas).

Los vehículos motorizados circulan a velocidades indudablemente incompatibles con la circulación de peatones y ciclistas. Si tenemos en cuenta que no existen separaciones físicas



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



y los tres modos de transporte (automóvil, bicicleta y peatones) deben convivir dentro de una misma calzada, el análisis de las velocidades alcanzadas por cada modo es esencial.

N.A.C.T.O.³ ofrece diversas guías de diseño, de las cuales una de ellas refiere al diseño de velocidades a desarrollar por los vehículos en zonas urbanas, y donde recomienda velocidades de 30km/h para los automóviles. De esta forma, asegura que la probabilidad de producirse un accidente sea baja.

Para los ciclistas, adopta velocidades de diseño en función del propósito para el cual se utiliza el rodado. La persona que utiliza este modo de transporte de manera diaria, se moviliza, en promedio, a 15km/h.

Un criterio similar al anterior se utiliza para los peatones. Según la actividad que desarrolla, será la velocidad con la que se mueve, pudiendo adoptar, en promedio, una velocidad de 5km/h para una persona que se encuentra caminando.

Teniendo en cuenta las diferentes velocidades que desarrollan los usuarios, sumado a la falta de segregación de los vehículos motorizados respecto a los peatones y ciclistas, genera situaciones de potenciales siniestros, además de producir una gran sensación de inseguridad a la hora de circular dentro del complejo.

En el predio existen caminos pavimentados como caminos mejorados con ripio, que determinan toda la red de caminos existentes (En la Imagen 1 se puede observar, a la izquierda, la calzada pavimentada, mientras que a la derecha se presenta un camino mejorado). En cuanto a los caminos pavimentados, el paquete estructural no parece estar en mal estado en una primera inspección visual (ver Imagen 2).

³ Acrónimo de “National Association of City Transportation Officials”



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 1 - Tipos de caminos internos



Imagen 2 - Estado de caminos asfaltados.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Las dimensiones de los caminos no son adecuadas para el uso que se le da en este caso: todas las calles son utilizadas como calzadas de dos carriles (doble sentido de circulación) pero, a primera vista, pareciera que los anchos de los caminos resultan insuficientes para cumplir con esta condición de circulación.

En cuanto a los caminos mejorados con ripio, encuestas realizadas a los usuarios de dichas calzadas (los resultados se presentan al continuar con el informe), junto con entrevistas efectuadas el día que se ejecutó el relevamiento, demuestran que tanto peatones como ciclistas indican dificultades en su movilidad bajo condiciones meteorológicas adversas (generación de barro en días de lluvia, falta de resguardo frente a los rayos solares en días de calor intenso)

Los caminos poseen muy escasa o nula (en cualquier caso, insuficiente) señalización, ya sea vertical u horizontal, generando así maniobras erróneas debidas a tomas de decisiones que en realidad no corresponden a los conductores.

En rasgos generales, los sitios destinados al estacionamiento de automóviles no se encuentran señalizados, es decir, no existen limitantes a la hora de querer detener el vehículo en algún lugar del predio. Esto deviene en que se efectúe dicha maniobra a conveniencia de los usuarios, llegando a ocupar parte de las calzadas. Una excepción a esto se presenta en el HEGyPA⁴, el cual posee un espacio exclusivo para estacionamiento de vehículos. Sin embargo, como puede observarse en las Imagen 3 e Imagen 4, este carece de señalización y delimitación de los espacios a utilizar por cada vehículo para poder aparcar.

⁴ Acrónimo de “Hospital Escuela para Grandes y Pequeños Animales”



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 3 - Estacionamiento del HEGyPA



Imagen 4 - Señalización Estacionamiento HEGyPA



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



En vista de lo expuesto anteriormente, deberán estudiarse los sectores más adecuados para desarrollar el estacionamiento del complejo. Además, será necesario concientizar a los conductores para que respeten dichas zonas y no entorpezcan la circulación.

Se observa la necesidad de colocar señalizaciones tanto verticales como horizontales que indiquen claramente al conductor los criterios a adoptar en la circulación dentro del predio. En los caminos que no tengan la calzada pavimentada, no es posible colocar señalizaciones horizontales. Debido a esto, se deberá indicar al conductor, de manera clara y concisa, los lineamientos a seguir para la correcta circulación, mediante la utilización de señalizaciones verticales.

Adicionalmente, para reeducar a los conductores se podrán contemplar distintos métodos de reducción de velocidad como lomas de burro, badenes, o alguna otra estrategia.

Una problemática puntual en el predio se presenta en las inmediaciones del ingreso principal, donde existen dos canalizadores vehiculares circulares adyacentes. Una de ellas se ubica justo frente a la EAGSM⁵; la otra frente al Decanato de FCV⁶ (Ver Imagen 5). Durante las visitas al predio se pudo observar que el primer canalizador se encontraba anulado mediante vallas. Se trata de un intento improvisado por ordenar la circulación, y generar cierto espacio usable como estacionamiento, pero de ninguna manera es una solución definitiva. Una solución permanente debería lograr ordenar la circulación dictando claramente cuáles son los movimientos permitidos.

⁵ Acrónimo de “Escuela Agrotécnica General San Martín”

⁶ Acrónimo de “Facultad de Ciencias Veterinarias”



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 5 - Zona problemática. Doble canalizador circular.

Otra zona a la cual se le debe tener especial atención es una curva a 90° que se presenta en un camino vehicular detrás del Centro de Estudiantes. La curva tiene una reducida visibilidad debido a la presencia de un árbol de dimensiones importantes sobre el lado interno de la curva. Agudizado por la velocidad de circulación de los vehículos, se trata de un punto crítico en cuanto a seguridad y merece ser estudiado de forma puntual. En la Imagen 6, se puede apreciar tanto la problemática visual que implica la presencia del árbol dentro de la curva, como la insuficiencia del ancho de la calzada para la circulación en ambos sentidos. Ambas características, producen un incremento del riesgo que representa circular por dicha curva.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 6 - Zona problemática. Curva a 90°



2.2 RELEVAMIENTO GEOMÉTRICO DE CAMINOS INTERNOS AL PREDIO.

Con el objeto de obtener las condiciones de circulación y el estado de la infraestructura, como así también identificar inconvenientes que puedan presentarse en el área de estudio, se llevó a cabo un relevamiento geométrico que permita conocer las dimensiones de los caminos, como anchos y longitudes de calzadas, existencia o no de algún tipo de obra de arte⁷, su ubicación, la presencia de algún elemento que pueda condicionar la movilidad de los usuarios, y cualquier otra información que se considere relevante para el proyecto. Con estos datos, resulta posible confeccionar los planos correspondientes, analizar si las calzadas existentes son suficientes y apropiadas para el vehículo de proyecto, y analizar, en caso de que sea necesario, diversas alternativas que puedan beneficiar el desarrollo de la movilidad dentro del complejo.

Para estas tareas se contó con una Estación Total, un bastón con prisma, un odómetro y cintas métricas. Durante un día de trabajo se tomaron mediciones de la zona cercana al ingreso principal, concentrando la nube de puntos tomados por la estación total (es decir, la recolección de información) en la zona del doble canalizador circular emplazados en la puerta de la EAGSM y los caminos que llegan hasta esa zona.

El relevamiento geométrico de los caminos internos al predio incluye: anchos de calles, materialidad de las mismas, ubicación de postes, árboles y otros elementos relevantes.

Se observa variedad en anchos de calzada y materialidad en función de la ubicación del camino:

- Los caminos de ingreso al predio resultan ser de asfalto, y extendiéndose los mismos hasta conectar los edificios que, a priori, se visualizan como los más concurridos. Los anchos de calzadas resultan variables, yendo desde los 2,60m en sectores de menor relevancia, hasta los 5,70m.
- Los demás caminos, ya en la lejanía de los ingresos, resultan ser de ripio o de tierra. Estos, presentan anchos de calzadas que pueden llegar hasta los 6,90m de ancho.
- Se presenta un núcleo de caminos de hormigón, ubicado entre el Decanato y el Centro de estudiantes, destinados al uso peatonal, y cuyo ancho resulta ser de 1,00m.

Se detectó la presencia de nuevos elementos de señalización vertical dentro del predio, concretamente en la zona inmediata al acceso:

- Cartel "Zona Escolar"
- Cartel "Rotonda". El sentido de circulación indicado en el cartel no coincide con lo permitido por las vallas previamente mencionadas.

⁷ En Ingeniería Civil, se denomina Obra de Arte a algún tipo de estructura que sirva para llevar o canalizar agua. Para el área en estudio, este término hace referencia a cunetas, badenes y/o alcantarillas.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 7 - Señalizaciones verticales en el ingreso



Imagen 8 - Nuevas señalizaciones en el ingreso al predio



2.3 AFORO DE TRÁNSITO – CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO

Se realizó un aforo del tránsito presente en el predio el día 24 de octubre de 2017, día en el cual las condiciones climáticas resultaron óptimas para efectuar las tareas de campo correspondientes (el día estuvo despejado y con una temperatura ambiente agradable). El desarrollo del aforo busca caracterizar el tráfico actual en el área de estudio de manera cuantitativa y cualitativamente (volúmenes y distribución modal, respectivamente). De esta forma se puede determinar la hora pico para cada una de las entradas, y el vehículo de proyecto para poder establecer las dimensiones y condiciones necesarias de los caminos dentro del predio.

El aforo se ejecutó a través de dos secciones, en correspondencia con los accesos al predio (Ingreso Principal e Ingreso por Ochava⁸) desde las 6:45hs hasta las 19:00hs, de un día hábil de mitad de semana, buscando así caracterizar el comportamiento del tránsito de un día normal laboral.

Contando la cantidad de personas y el modo con el que se transportan, ya sea ingresando o retirándose del predio, se pretende establecer el vehículo que predomina dentro del complejo, la cantidad de personas que ingresan y egresan al lugar, la hora pico en la cual se moviliza la mayor cantidad de personas.

Los modos de transporte pueden clasificarse de muchas maneras. La cantidad de modos a estudiar puede simplificarse, o no, según sea la necesidad de información a recolectar. Esto hace que se deba analizar correctamente cuales son los tipos de vehículos que más frecuentan el predio, ya que el procesamiento de datos no será el mismo si solo consideramos vehículos motorizados y no motorizados, o si llevamos esta división a cuestiones más específicas (peatones, ciclistas, automóviles, etc).

Las actividades que se frecuentan en el complejo permiten dividir los modos de la siguiente manera: peatones, ciclistas, motos, automóviles, camiones, camionetas, minibús, colectivos y maquinarias agrícolas.

Otro factor importante que se conoce es que existen horarios estipulados de entrada y salida del predio (ya sea por cuestiones laborales o estudiantiles), motivo por el cual, durante la ejecución del aforo, se considera tomar intervalos de 5min para el conteo vehicular, con el fin de obtener mayor precisión cuando se esté realizando la recolección de datos en la cercanía de los horarios más concurridos.

La información necesaria a recolectar resulta muy diversa, requiere que la persona encargada del aforo esté sumamente concentrada durante el mismo (debido a que se realiza el conteo vehicular de forma manual), y a su vez será necesario procesar lo más eficiente posible todos los datos obtenidos, para lo cual es de suma importancia la simplicidad con la que se transcribe

⁸ Se recuerda que la ubicación de la ochava es en la intersección de Boulevard Spangerberg (RP 26) y Boulevard Colón (RN 33).



lo observado durante el estudio. Estos motivos fueron tenidos en cuenta para diseñar la “Planilla de Aforo” (Ver en Anexo – Figura 15 y Figura 16).

El análisis de la información obtenida permite destacar los siguientes resultados:

2.3.1 AFORO INGRESO POR BV. SPANGERBERG

- Composición vehicular – Ingreso al predio:

Predomina una marcada tendencia en la utilización de tres modos, siendo el de mayor porcentaje el automóvil, seguido de la bicicleta y por último la circulación de las personas a pie (Ver Gráfico 2 y Gráfico 3). Es de destacar, que estos modos componen aproximadamente el 80,00% del total del tránsito que ingresa al predio por Bv. Spangerberg, y el 79,00% del total de personas que ingresan al predio utilizando dichos modos.

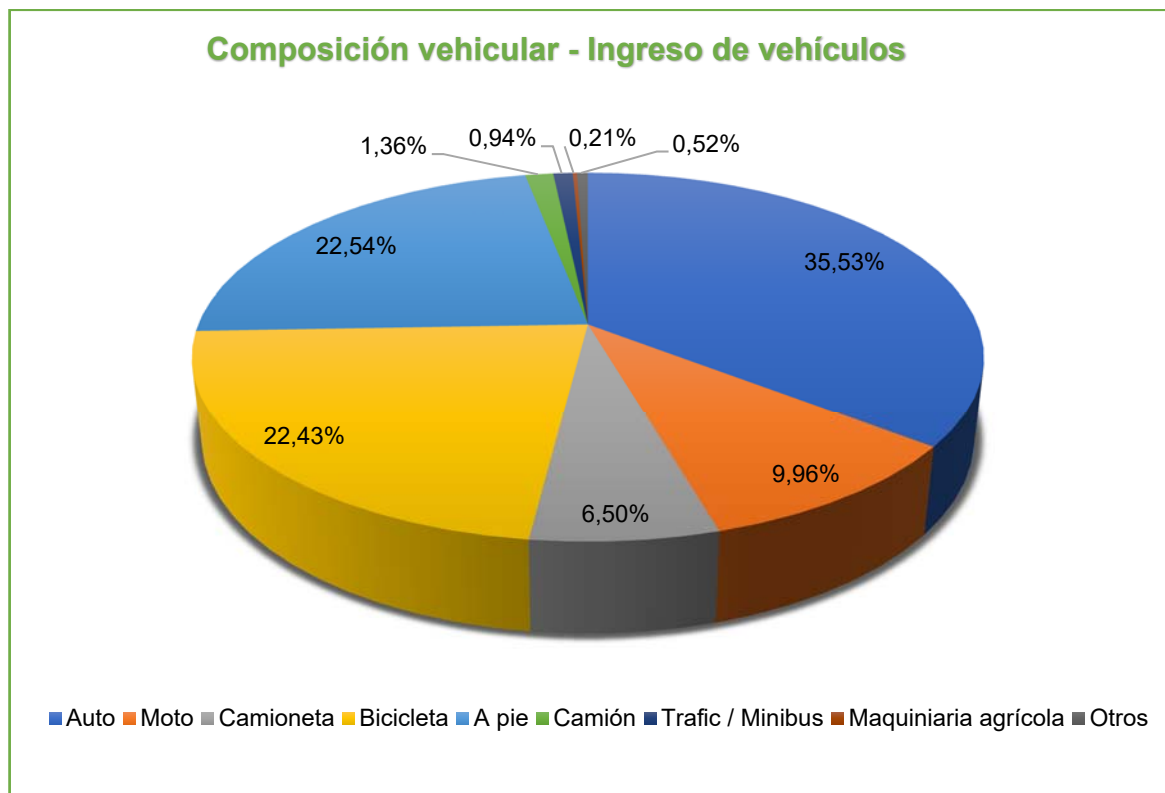


Gráfico 2 - Composición vehicular Ingreso Principal (Ingreso Vehículos)

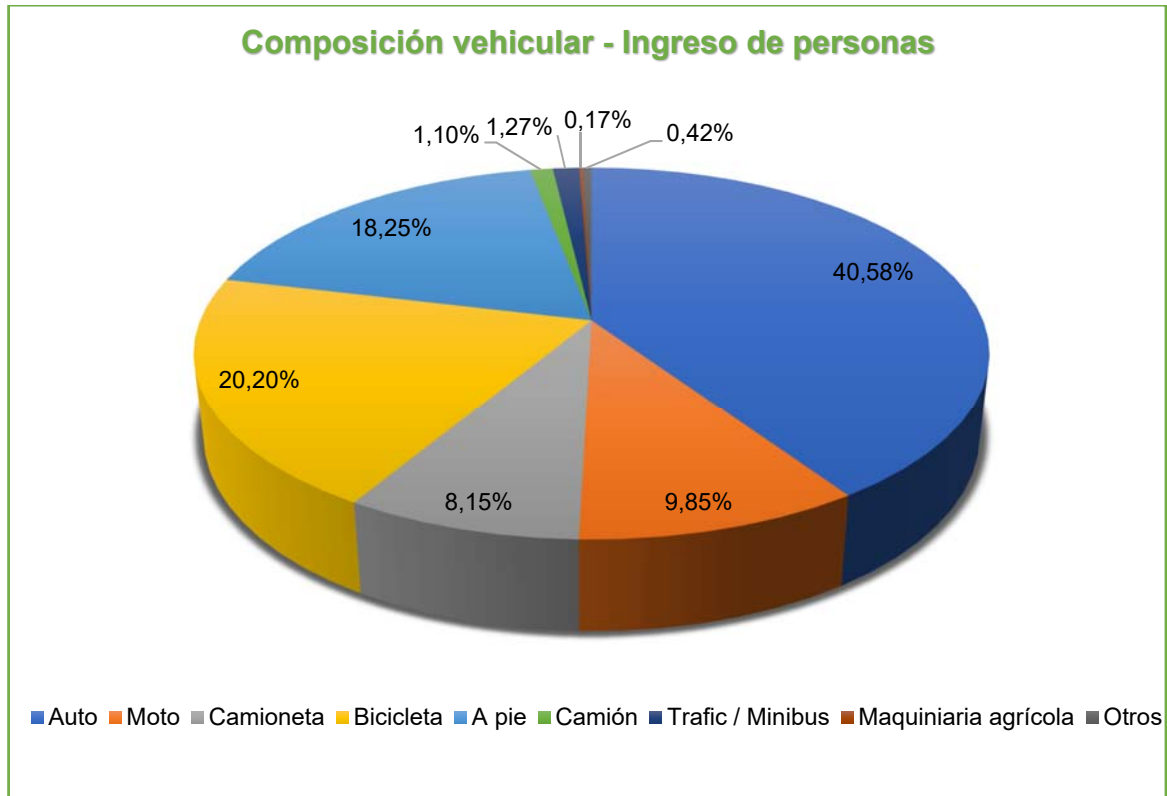


Gráfico 3 - Composición vehicular Ingreso Principal (Ingreso Personas)

- Composición vehicular – Egreso del predio:

En este caso también predomina una marcada tendencia en la utilización de tres modos. Nuevamente, el de mayor porcentaje de uso resulta ser el automóvil, seguido por las personas que efectúan la salida del predio a pie, y por último los que utilizan la bicicleta como su medio de transporte (Ver Gráfico 4 y Gráfico 5). Al igual que para el ingreso al centro universitario, estos modos componen aproximadamente el 82,00% del total del tránsito que sale del predio por Bv. Spangerberg, y el 79,50% del total de personas que se retiran del lugar.

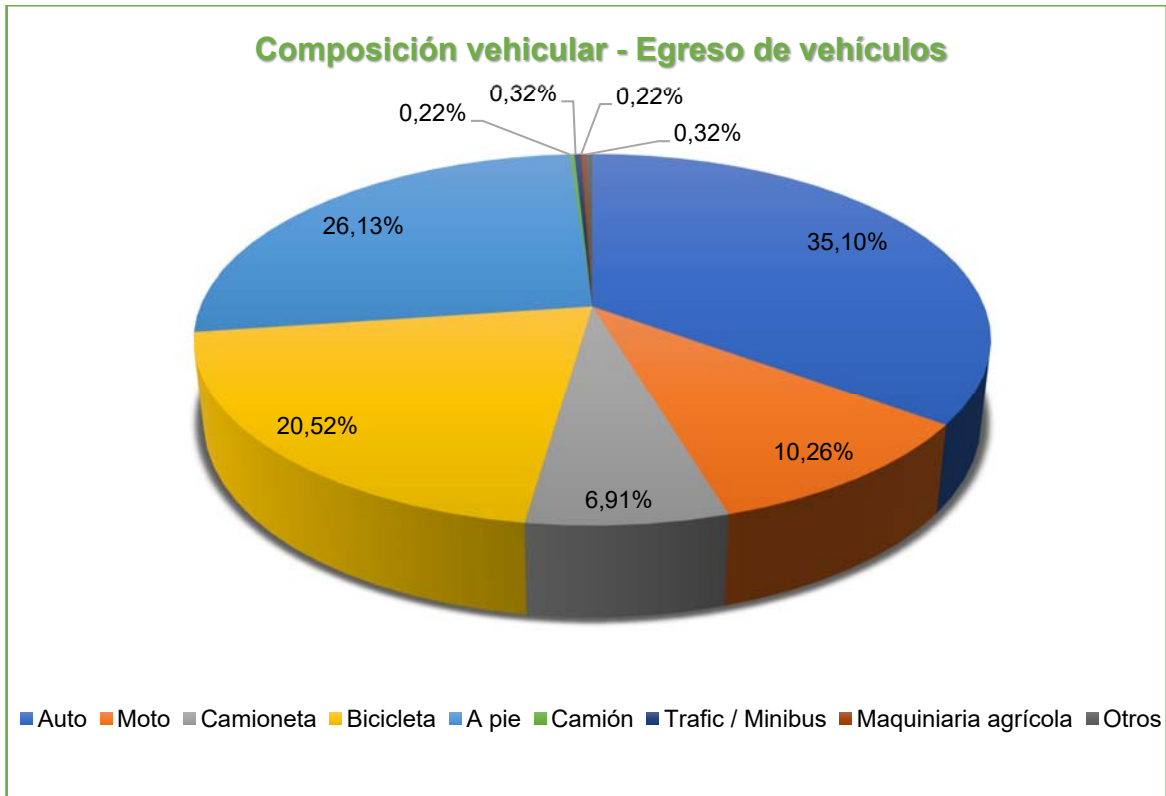


Gráfico 4 - Composición vehicular Ingreso Principal (Egreso Vehículos)

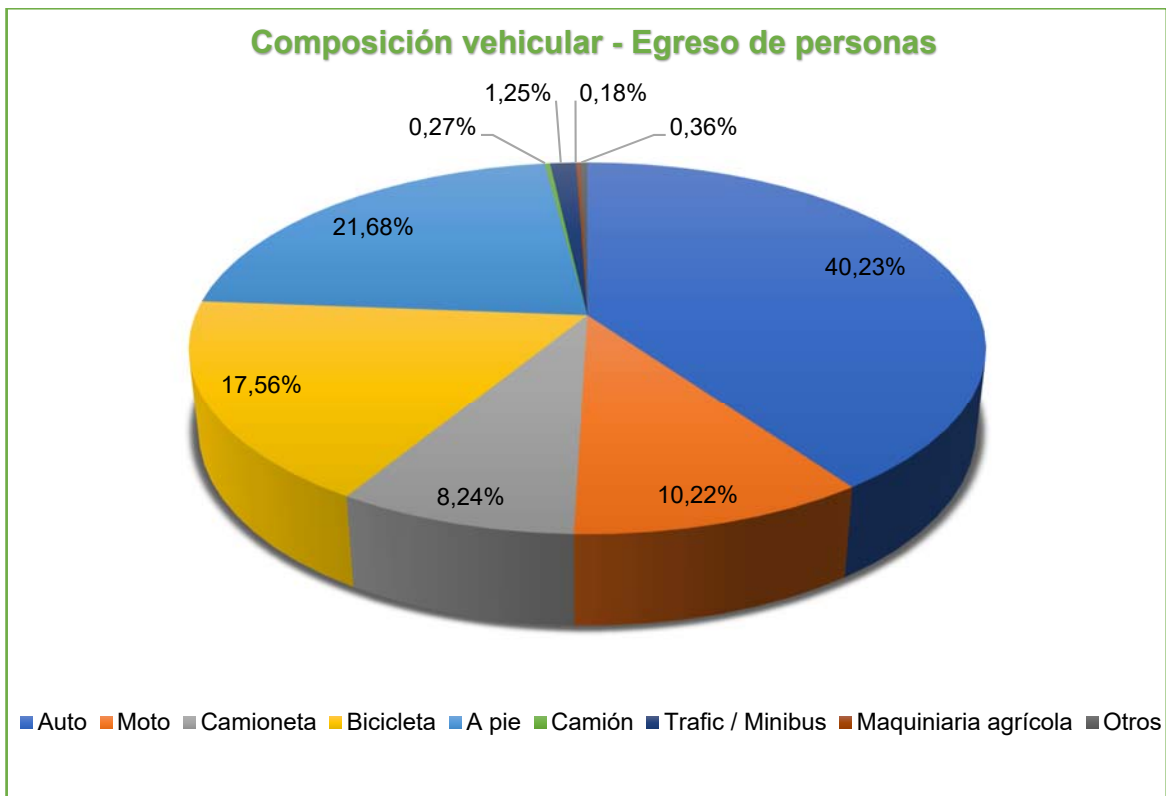


Gráfico 5 - Composición vehicular Ingreso Principal (Egreso Personas)



- Factor de Ocupación Vehicular (F.O.V.⁹) – Ingreso al predio:

Es importante destacar que, en los vehículos de mayor capacidad (Automóviles, camionetas y minibús), los valores obtenidos de F.O.V. se encuentran entre 1 y 2 personas por automotor, indicando que, en promedio, estos modos de transporte ingresan al predio sin el aprovechamiento de todos sus espacios. Es así que se puede inferir, según los datos, que cada 2 automóviles ingresan aproximadamente 3 personas; cada 2 camionetas también se observa el ingreso de 3 personas; y cada 3 minibús, se registran 5 personas.

Para las motocicletas, se observa como valor de referencia el ingreso de 6 personas por cada 5 motos.

Un caso particular ocurre con las bicicletas. A pesar de ser vehículos individuales, se presenta un valor de ocupación superior a la unidad. Esto quiere decir que se dan situaciones donde el vehículo es ocupado por dos personas. En promedio, se observa que cada 5 bicicletas ingresan 6 personas al predio.

Se puede observar en la Tabla 1 los valores obtenidos de F.O.V.:

Ingresos			
Modo	Vehículos	Personas	F.O.V.
Auto	339	478	1,41
Moto	95	116	1,22
Camioneta	62	96	1,55
Bicicleta	214	238	1,11
A pie	215	215	1,00
Camión	13	13	1,00
Colectivo	0	0	0,00
Trafic / Minibus	9	15	1,67
Maquiniaria agrícola	2	2	1,00
Otros	5	5	1,00
Total	954	1178	

Tabla 1 - F.O.V. Ingreso Principal (Ingresos al predio)

- Factor de Ocupación Vehicular (F.O.V.) – Egreso del predio:

Para la salida de los vehículos del predio, se observan factores similares a los obtenidos para el ingreso al lugar. Se puede decir, que cada 2 automóviles egresan aproximadamente 3 personas; cada 2 camionetas también se observa la salida de 3 personas; pero para el caso del minibús, nos encontramos con un aumento de este factor. Esto puede deberse a que el

⁹ Para el cálculo del F.O.V., se consideró que los autos y las camionetas pueden llevar hasta 4 pasajeros; las motos 2 pasajeros; y para las trafic o minibuses, se supuso un promedio de 8 pasajeros.



vehículo ha efectuado el ingreso al predio para poder trasladar las personas que se encuentran en el complejo, hacia otro lugar. La relación que se obtiene para este caso es de aproximadamente 14 personas que salen del predio cada 3 minibuses.

Para las motocicletas, nuevamente nos encontramos con valor de ocupación que nos permite considerar el egreso de 6 personas por cada 5 motos.

Las bicicletas vuelven a presentar un F.O.V. superior a la unidad, pero resultando ser algo menor que los valores presentes en el ingreso al predio. En promedio, se observa que cada 15 bicicletas egresan 16 personas del predio.

Se puede observar en la Tabla 2 los valores obtenidos de F.O.V.:

Egresos			
Modo	Vehículos	Personas	F.O.V.
Auto	325	449	1,38
Moto	95	114	1,20
Camioneta	64	92	1,44
Bicicleta	190	196	1,03
A pie	242	242	1,00
Camión	2	3	1,50
Colectivo	0	0	0,00
Trafic / Minibus	3	14	4,67
Maquiniaria agrícola	2	2	1,00
Otros	3	4	1,33
Total	926	1116	

Tabla 2 - F.O.V. Ingreso Principal (Egresos del predio)

- Intensidades Horarias:

A partir de los siguientes gráficos (Gráfico 6 y Gráfico 7), se puede observar la cantidad de personas que entran y salen del predio a lo largo del día. Resulta visible que, en ciertos lapsos de tiempo, la cantidad de individuos que pasan por el lugar de aforo resulta elevada en comparación con los demás intervalos de tiempo. Esto se correlaciona con los horarios habituales de un complejo educativo, es decir, se aprecia un valor elevado bien marcado en las primeras horas del día, que se corresponde con el ingreso al primer turno de clases; otro pico al mediodía, debido al ingreso del turno tarde; y un pico menos marcado a mitad de la tarde, debido a la salida de los acudes del complejo.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo

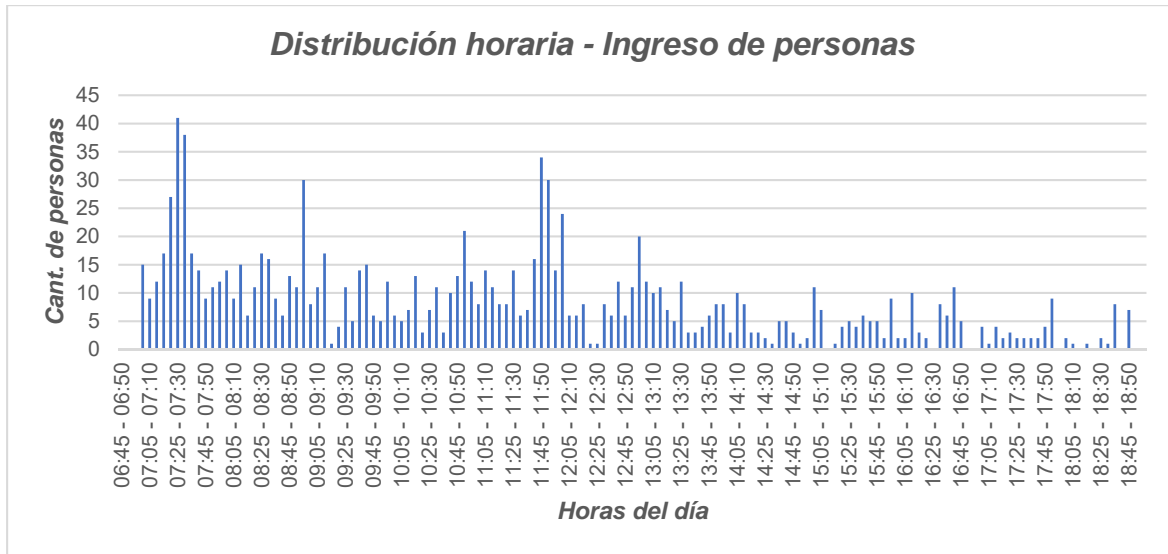


Gráfico 6 - Distribución Horaria Ingreso Principal (Ingresos Personas)

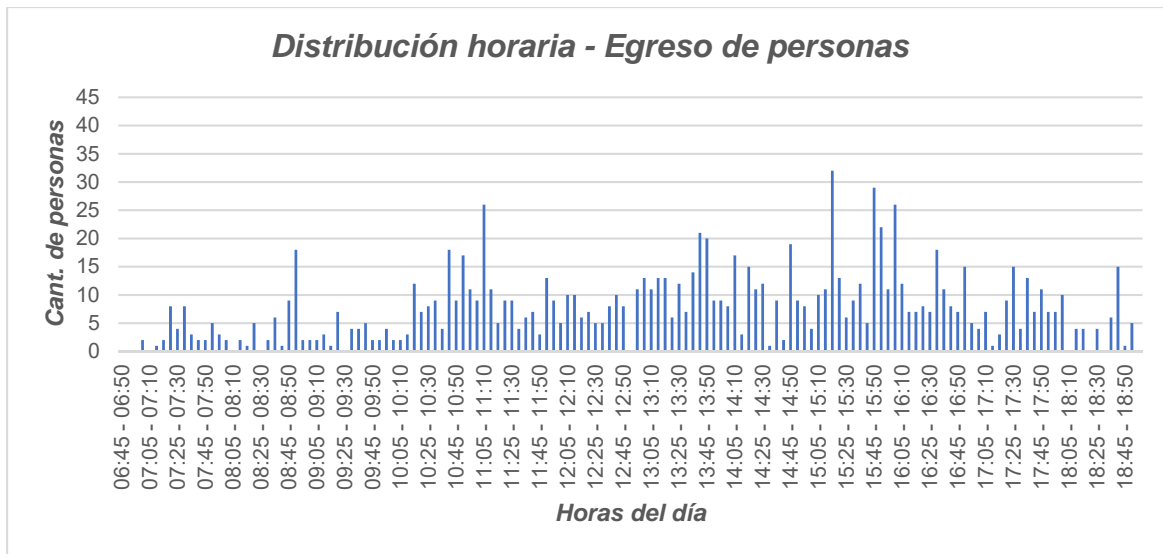


Gráfico 7 - Distribución Horaria Ingreso Principal (Egresos Personas)

- Variación Direccional:

Conforme a los resultados del aforo (los cuales se presentan en la Tabla 3), se observó que los porcentajes de variación direccional son del 51% y 49% para el ingreso y egreso de vehículos respectivamente. Esto indica que, a lo largo de todo el día, existe una proporción semejante entre los modos que entran y salen del predio.



Ingreso Principal			
Modo	Ingresos	Egresos	Total
Auto	339	325	664
Moto	95	95	190
Camioneta	62	64	126
Bicicleta	214	190	404
A pie	215	242	457
Camión	13	2	15
Colectivo	0	0	0
Trafic / Minibus	9	3	12
Maquinaria agrícola	2	2	4
Otros	5	3	8
Total	954	926	1880
Variación Direccional (%)	51%	49%	

Tabla 3 – Determinación de la Variación direccional para el ingreso principal

- Volumen Máximo Horario – Factor de Hora Pico:

Se determinó el Volumen Máximo Horario, la Hora de Máxima Demanda y el Factor de Hora Pico, con el fin de conocer la uniformidad del tránsito en la sección de aforo. Para ello, se organizaron los datos en intervalos de tiempo de 15min (Se presenta en la Tabla 4 los resultados obtenidos para un intervalo de tiempo cercano a la hora de máxima demanda. El total de datos utilizados se hallan en la Tabla 31, ubicada en el Anexo).

Como era de esperarse, la HMD¹⁰ se relaciona con uno de los tres picos horarios analizados en el apartado anterior, más precisamente, corresponde al horario comprendido entre las 11:00 y las 12:00hs, pudiendo suponer que esto se debe a la finalización del primer turno escolar, y a la proximidad del comienzo del segundo turno, motivo por el cual se da el mayor flujo de movilidad.

Se obtuvo que el VMH¹¹ es de 250 vehículos¹². Es decir, del total de vehículos que circularon por el ingreso ubicado en Bv. Spangerberg, se obtuvo que el 13,3% se encuentra en la hora de máxima demanda.

¹⁰ Acrónimo de Hora de Máxima Demanda.

¹¹ Acrónimo de Volumen Máximo Horario.

¹² Para la determinación de los factores analizados en este ítem, se incluye dentro de vehículos al modo de transporte “Peatón”, ya que se encuentra en interacción con los demás modos de transporte.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Por último, el FHP¹³ obtenido es de 0,67. Esto nos indica que el tránsito no resulta ser extremadamente uniforme en la hora considerada de máxima demanda. Más aún, se observa en los valores de la tabla, que hay gran variación entre los volúmenes de tráfico registrado en hora pico.

HORARIO	Movimientos		TOTAL VEHÍCULOS	VOLUMEN HORARIO
	INGRESO VEHÍCULOS	EGRESO VEHÍCULOS		
10:00 - 10:15	16	6	22	178
10:15 - 10:30	18	25	43	225
10:30 - 10:45	20	25	45	230
10:45 - 11:00	35	33	68	225
11:00 - 11:15	28	41	69	250
11:15 - 11:30	28	20	48	231
11:30 - 11:45	24	16	40	209
11:45 - 12:00	70	23	93	213
12:00 - 12:15	29	21	50	170
12:15 - 12:30	9	17	26	180
12:30 - 12:45	24	20	44	198
12:45 - 13:00	32	18	50	199
Hora Máxima Demanda			11:00 - 12:00 hs	
Volumen Máxima Demanda			250	
Qmax.			93	
Factor de Hora Pico			0,67	

Tabla 4 - Determinación VMH y FHP. Ingreso Principal

¹³ Acrónimo de Factor de Hora Pico



2.3.2 AFORO INGRESO OCHAVA, ENTRE BV. COLÓN Y BV. SPANGERBERG

- Composición vehicular – Ingreso al predio:

Se encuentra caracterizado únicamente por motociclistas, ciclistas y peatones (Ver Gráfico 8 y Gráfico 9), siendo este último el de mayor porcentaje, cubriendo el 58,56% del tránsito que ingresa por la ochava al predio y el 57,61% de las personas.

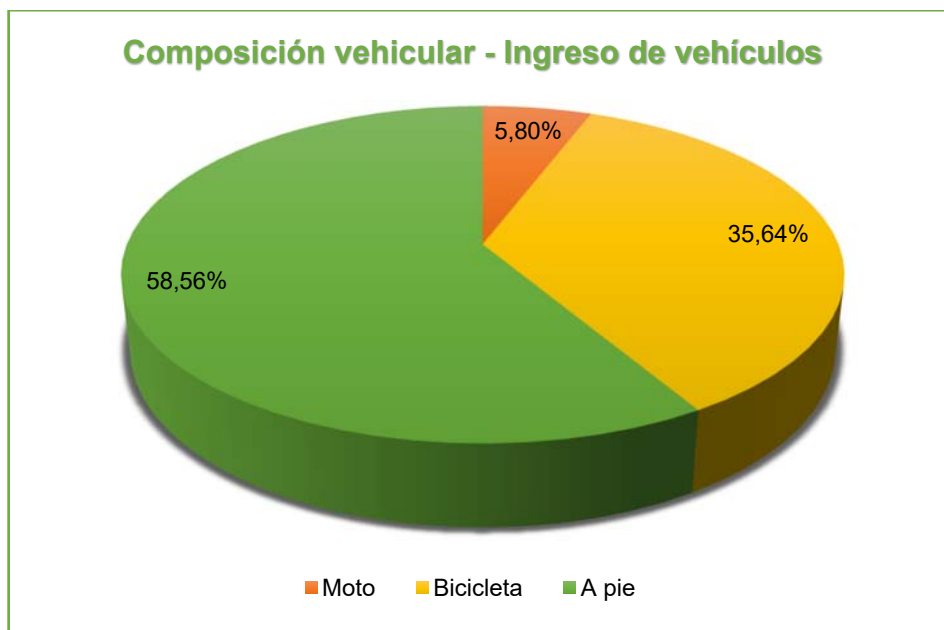


Gráfico 8 - Composición Vehicular Ochava (Ingresos vehículos)

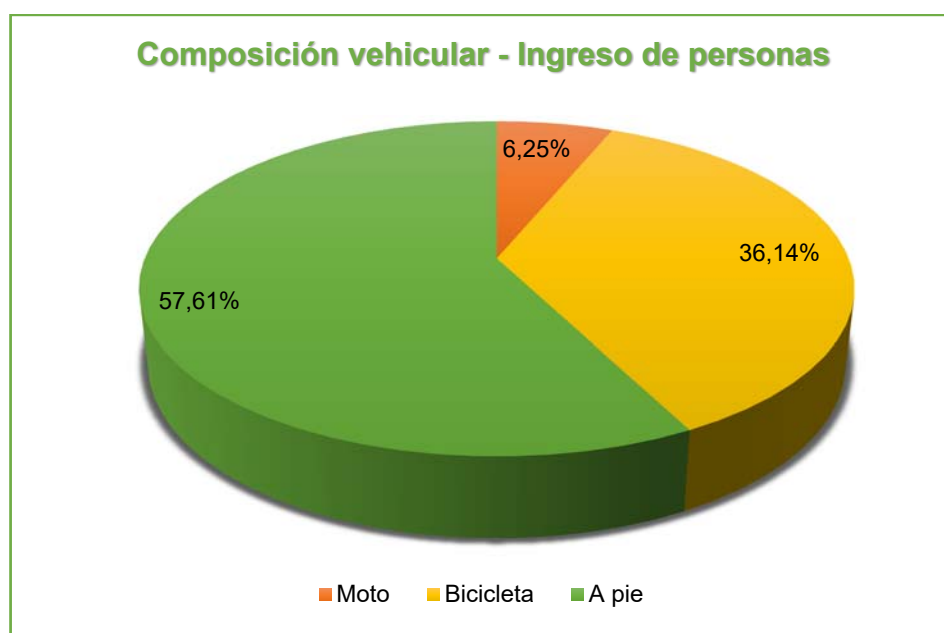


Gráfico 9 - Composición Vehicular Ochava (Ingresos Personas)



- Composición vehicular – Egreso del predio:

En este caso también predomina una marcada tendencia de la salida del complejo a pie, conformando este modo el 54,80% del total del tránsito que egresa por la ochava, y el 54,34% de las personas que salen por ahí. Estos valores resultan ser levemente inferior a los obtenidos para el ingreso. La distribución porcentual entre los tres modos se presenta en los Gráfico 10 y Gráfico 11.

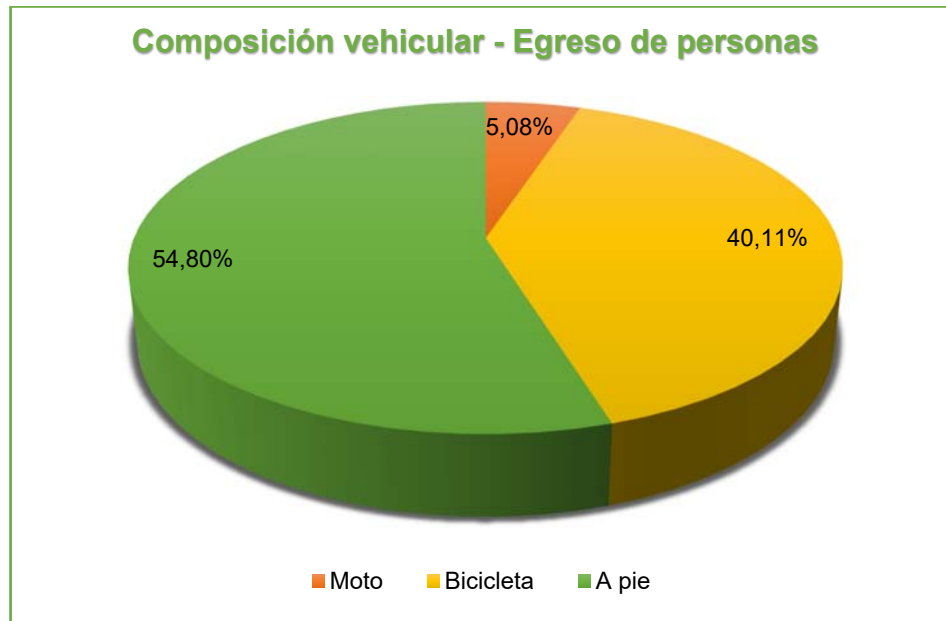


Gráfico 10 - Composición Vehicular Ochava (Egreso de vehículos)

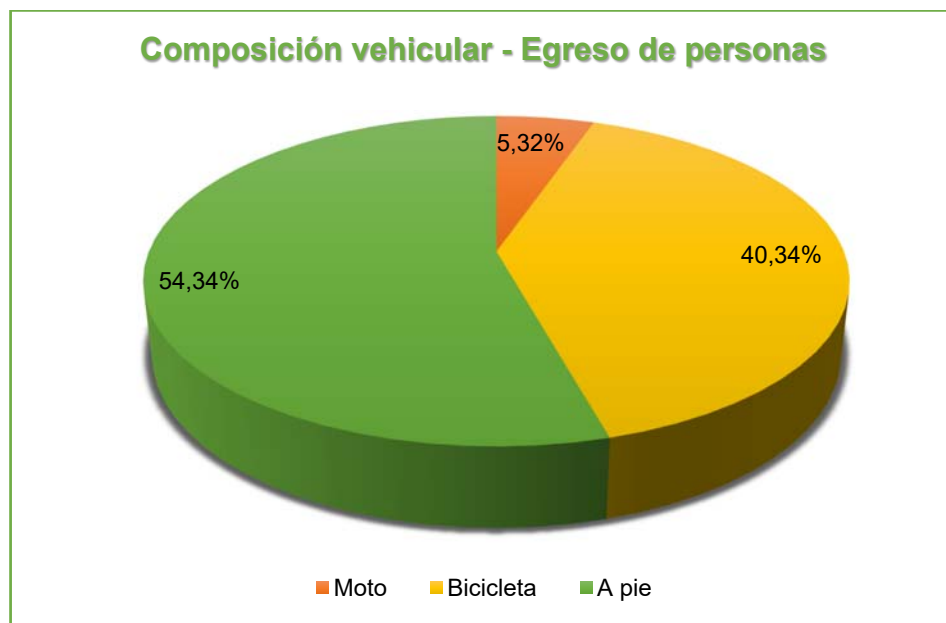


Gráfico 11 - Composición Vehicular Ochava (Egreso de Personas)



- Factor de Ocupación Vehicular (F.O.V.) – Ingreso al predio:

Se observa que los valores obtenidos de F.O.V. son similares a los presentes en el ingreso principal. Es decir, se registra el ingreso de 12 personas por cada 11 motos, mientras que, para las bicicletas, entran 31 individuos al predio por cada 30 bicicletas.

Según los datos presentados en la Tabla 5, y teniendo en cuenta lo dicho en el párrafo anterior, podemos suponer que durante todo el día de aforo, ingresaron 2 motos con sus 2 ocupantes, y 4 bicicletas con 2 personas.

Ingresos			
Modo	Vehículos	Personas	F.O.V.
Moto	21	23	1,10
Bicicleta	129	133	1,03
A pie	212	212	1,00
Total	362	368	

Tabla 5 - F.O.V. Ingreso por Ochava (Ingresos al predio)

- Factor de Ocupación Vehicular (F.O.V.) – Ingreso al predio:

Para la salida de los vehículos del predio, se observan factores algo menores a los obtenidos para el ingreso por la esquina del complejo.

En este caso, se observa, de manera aproximada, la salida de 10 personas cada 9 motos, mientras que la bicicleta se caracteriza por el egreso de un rodado por persona.

Según los datos presentados en la Tabla 6, se supone la salida, durante todo el día, de 1 moto con sus dos ocupantes, mientras que se estima la salida de 2 bicicletas con 2 personas en cada una.

Egresos (Ochava)			
Modo	Vehículos	Personas	F.O.V.
Moto	18	19	1,06
Bicicleta	142	144	1,01
A pie	194	194	1,00
Total	354	357	

Tabla 6 - F.O.V. Ingreso por Ochava (Egresos del predio)



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



- Intensidades Horarias:

Al igual que en el ingreso principal, y como se puede observar en los siguientes gráficos (Gráfico 12 y Gráfico 13), se presentan ciertos lapsos de tiempo donde la cantidad de personas que ingresan o egresan por la ochava resultan elevadas en comparación con los demás intervalos de tiempo. Esto se correlaciona con los horarios habituales de un complejo educativo, es decir, se aprecia un valor elevado bien marcado en las primeras horas del día, que se corresponde con el ingreso al primer turno de clases; otro pico al mediodía, debido al ingreso del turno tarde; y un pico menos marcado a mitad de la tarde, debido a la salida de los acudes del complejo.

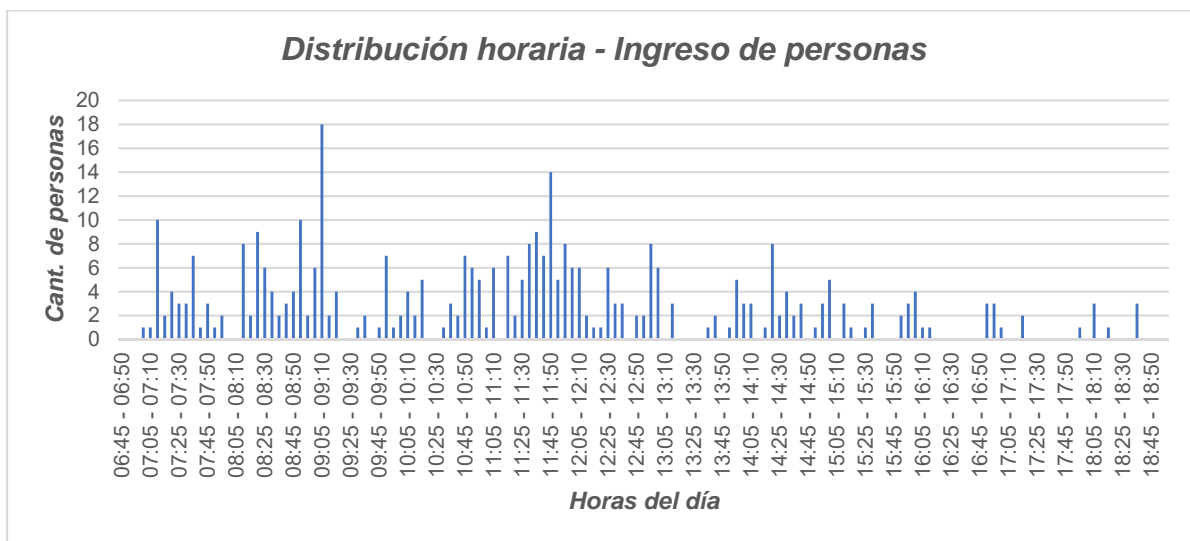


Gráfico 12 - Distribución Horaria Ochava (Ingreso de personas)

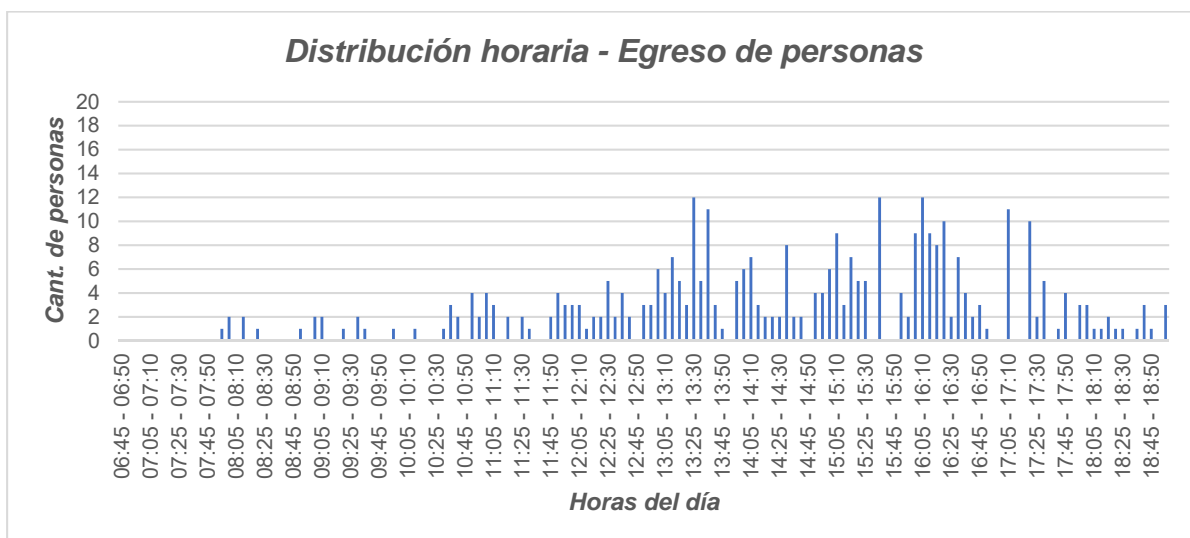


Gráfico 13 - Distribución Horaria Ochava (Egreso de personas)



- Variación Direccional:

Conforme a los resultados del aforo (los cuales se presentan en la Tabla 7), se observa que los porcentajes de variación direccional son del 51% y 49% para el ingreso y egreso de vehículos respectivamente. Esto nos indica que, a lo largo de todo el día, existe una proporción semejante entre los modos que entran y salen del predio.

Ingreso por ochava			
Modo	Ingresos	Egresos	Total
Moto	21	18	39
Bicicleta	129	142	271
A pie	212	194	406
Total	362	354	716
Variación Direccional (%)	51%	49%	

Tabla 7 – Determinación de la Variación direccional para el ingreso por ochava

- Volumen Máximo Horario – Factor de Hora Pico:

Se determinó el Volumen Máximo Horario, la Hora de Máxima Demanda y el Factor de Hora Pico, con el fin de conocer la uniformidad del tránsito en la sección de aforo. Para ello, se organizaron los datos en intervalos de tiempo de 15min (Se presenta en la Tabla 8 los resultados obtenidos para un intervalo de tiempo cercano a la hora de máxima demanda. El total de datos utilizados se hallan en la Tabla 32, ubicada en el Anexo).

Como era de esperarse, la HMD se relaciona con uno de los tres picos horarios analizados en el apartado anterior, más precisamente, corresponde al horario comprendido entre las 11:15 y las 12:15hs, pudiendo suponer que esto se debe a la finalización del primer turno escolar, y a la proximidad del comienzo del segundo turno, motivo por el cual se da el mayor flujo de movilidad.

Se obtuvo que el VMH es de 99 vehículos. Es decir, del total de vehículos que circularon por el ingreso ubicado en la esquina entre Bv. Colón y Bv. Spangerberg, se obtuvo que el 13,8% se encuentra en la hora de máxima demanda.

Por último, el FHP obtenido es de 0,69. Esto indica que el tránsito no resulta ser extremadamente uniforme en la hora considerada de máxima demanda. Más aún, se observa en los valores de la tabla, que hay gran variación entre los volúmenes de tráfico registrado en hora pico.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



HORARIO	Movimientos		TOTAL VEHÍCULOS	VOLUMEN HORARIO
	INGRESO VEHÍCULOS	EGRESO VEHÍCULOS		
10:00 - 10:15	8	1	9	50
10:15 - 10:30	5	0	5	55
10:30 - 10:45	6	6	12	67
10:45 - 11:00	18	6	24	80
11:00 - 11:15	7	7	14	92
11:15 - 11:30	13	4	17	99
11:30 - 11:45	24	1	25	99
11:45 - 12:00	27	9	36	88
12:00 - 12:15	14	7	21	69
12:15 - 12:30	8	9	17	73
12:30 - 12:45	6	8	14	76
12:45 - 13:00	11	6	17	84
Hora Máxima Demanda			11:15 - 12:15 hs	
Volumen Máxima Demanda			99	
Qmax.			36	
Factor de Hora Pico			0,69	

Tabla 8 - Determinación VMH y FHP. Ingreso por Ochava



2.3.3 VERIFICACIÓN DE FLUJOS DE INGRESOS Y EGRESOS AL PREDIO

Cabe especial análisis a este punto en particular, más que nada por el hecho de conocer que la zona en estudio se trata de un predio cerrado y, al haberse realizado un aforo de jornada prácticamente completa, resultaría llamativo que haya una discrepancia muy marcada entre todos los vehículos que han ingresado al complejo y los que han salido. Por este motivo, se realiza el estudio del flujo vehicular, cuyos resultados se expresan en la Tabla 9.

Es posible observar que, en la mayoría de los modos de transporte, la diferencia entre los vehículos que entraron y salieron del predio no supera el 4,10%, valor que se puede considerar bajo. Más aún, la diferencia porcentual entre el tránsito total que ingresó y el egresado resulta ser del 2,70%. Es decir, aproximadamente 30 vehículos son los que no se habrían retirado del predio una vez finalizado el aforo, y puede deberse, como se mencionó anteriormente, a que las actividades dentro del centro universitario continuaron una vez finalizado el aforo.

Las mayores diferencias se presentan en los camiones, cuyo valor ronda el 85,00% de discrepancia. Esto puede deberse a la posibilidad de necesitar del rodado en un horario fuera de la actividad normal, ya sea para el transporte de desechos generados en el predio, como así también de algún animal que requiera movilidad. Otra alternativa resulta de pensar que el rodado pertenece al complejo educativo, motivo por el cual no se registra el egreso del mismo durante el aforo.

FLUJO VEHICULAR							
Modo	Ingresos por Bv. Spangerberg	Ingresos por Ochava	Total Ingresos	Egresos por Bv. Spangerberg	Egresos por Ochava	Total Egresos	Dif. Porcentual
Auto	339	0	339,00	325	0	325,00	4,1%
Moto	95	21	116,00	95	18	113,00	2,6%
Camioneta	62	0	62,00	64	0	64,00	3,2%
Bicicleta	214	129	343,00	190	142	332,00	3,2%
A pie	215	212	427,00	242	194	436,00	2,1%
Camión	13	0	13,00	2	0	2,00	84,6%
Colectivo	0	0	0,00	0	0	0,00	0,0%
Trafic / Minibús	9	0	9,00	3	0	3,00	66,7%
Maquinaria agrícola	2	0	2,00	2	0	2,00	0,0%
Otros	5	0	5,00	3	0	3,00	40,0%
Total	954	362	1316	926	354	1280	2,7%

Tabla 9 - Análisis del flujo vehicular en el Predio

Un estudio similar al efectuado anteriormente puede realizarse para analizar el flujo de las personas dentro del predio, cuyos resultados se presentan en la Tabla 10.

En este caso, la diferencia porcentual entre el total de personas que entraron y salieron del predio resulta algo mayor, siendo del 4,70%, valor que se puede seguir considerando bajo. Esto indica que aproximadamente 70 personas siguen presentes en el predio una vez



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



finalizado el aforo, y cuya permanencia puede deberse a que continúan las actividades en el lugar.

FLUJO DE PERSONAS							
Modo	Ingresos por Bv. Spangerberg	Ingresos por Ochava	Total Ingresos	Egresos por Bv. Spangerberg	Egresos por Ochava	Total Egresos	Dif. Porcentual
Auto	478	0	478,00	449	0	449,00	6,1%
Moto	116	23	139,00	114	19	133,00	4,3%
Camioneta	96	0	96,00	92	0	92,00	4,2%
Bicicleta	238	133	371,00	196	144	340,00	8,4%
A pie	215	212	427,00	242	194	436,00	2,1%
Camión	13	0	13,00	3	0	3,00	76,9%
Colectivo	0	0	0,00	0	0	0,00	0,0%
Trafic / Minibús	15	0	15,00	14	0	14,00	6,7%
Maquinaria agrícola	2	0	2,00	2	0	2,00	0,0%
Otros	5	0	5,00	4	0	4,00	20,0%
Total	1178	368	1546	1116	357	1473	4,7%

Tabla 10 - Análisis del flujo de personas en el predio



2.3.4 CONCLUSIONES

- El modo de transporte que predomina por el ingreso ubicado en Bv. Spangerberg resulta ser el automóvil, el cual representa el 35,5% del total de vehículos que llegan al predio por dicho ingreso.
- La suma de los ingresos al predio, producidos por los modos no motorizados, y que se efectúan por ambas entradas, resulta ser del 58,5% del total. Es decir, más de la mitad de los vehículos que acceden al complejo, resultan ser ciclistas y peatones. No caben dudas que se deberá realizar un análisis pertinente a la segmentación del uso de la calzada, por un lado, para los vehículos motorizados, y por el otro para los peatones y ciclistas.
- Se ratifica que los horarios de mayor flujo vehicular se corresponden con los de cursado, tanto de la Escuela Agrotécnica, como los de la Facultad. Se observan picos de movimientos en el rango de las 7:00 y las 8:00hs de la mañana; otro pico entre las 11:00 y las 12:00hs; y el último pico, menos marcado, entre las 15:00 y 16:00hs.
- El horario de máxima demanda se relaciona al del mediodía, es decir, entre las 11:00 y 12:00hs, debiéndose esto al ingreso de personas que efectuarán el cursado del turno tarde, y a el egreso de los que finalizan el cursado matutino.
- El Factor de Hora Pico determinado en ambos ingresos se encuentra entre 0,65 y 0,70, lo que nos demuestra que el transito no resulta ser del todo uniforme en la hora de máxima demanda.



2.4 ENCUESTA ORIGEN - DESTINO

La encuesta de movilidad es una parte muy importante del estudio técnico, ya que permite conocer las características de los individuos que ingresan al predio y los caminos más utilizados, de manera de poder adecuarlos a las necesidades específicas de cada uno y organizar los sentidos de circulación de los caminos.

La información recolectada da pautas objetivas y subjetivas de los comportamientos habituales que motivan la movilización dentro del complejo educativo, es decir, permite determinar cómo y por qué se mueven las personas dentro del predio, las características de quienes lo realizan, los modos de transporte utilizados, motivos por el cual se viaja, etc. Por lo tanto, con la encuesta origen-destino se pretende:

- Conocer acerca del perfil de los encuestados (edad, sexo, ocupación)
- Caracterizar los arribos y egresos del predio en cuanto a origen y destino de viajes y modos de transporte empleados
- Identificar edificios o lugares del predio que se visitan con mayor frecuencia
- Reconocer recorridos altamente transitados y los modos de transporte con que se realizan
- Releva percepciones de usuarios y detalle de problemáticas concretas en cuanto a movilidad interna

Para la distribución de las encuestas en el predio, se pensó en una cobertura de alrededor del 40% de la demografía. Se busca abarcar en la misma medida todas las actividades que se desarrollan en el predio, agrupándose en subgrupos, a saber: alumnos, personal docente, personal no docente, personal de servicios y otros (misceláneos). Con ese criterio se imprimieron y entregaron en el predio un total de 600 encuestas (Ver Anexo – Figura 17 y Figura 18), discriminadas en sobres separados según el siguiente detalle de la Tabla 11:

		Total	40%	Distribución propuesta
FACULTAD	ALUMNOS	1000	400,0	380
	DOCENTES	80	32,0	32
	NO DOCENTES	64	26	26
ESCUELA	ALUMNOS	250	100,0	90
	DOCENTES	70	28,0	28
	NO DOCENTES	40	16,0	16
OTROS		Sin datos	-	28
TOTAL		1504	602	600

Tabla 11 - Distribución de Encuestas Origen-Destino



2.4.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

- Composición de los acudes al predio:

El presente apartado se centra en el análisis de las características de las personas que asisten al Centro Universitario Agropecuario, debido a que los desplazamientos que realizan están relacionados con las características de estos.

Composición por Género y Edad:

Como se puede observar en el Gráfico 14, el mayor porcentaje de asistencia al predio corresponde a personas cuya edad rondan los 14 a 25 años. A partir de la distribución por motivo (la cual se presentará más adelante), podemos afirmar que la mayoría de ellos corresponden a alumnos de las instituciones que se encuentran en el establecimiento. Además, se estima una edad promedio de 31,2 años, y una proporción relativamente equilibrada en lo que respecta al género: el 51,7% corresponde al género masculino (con una edad promedio de 30,8 años) y el 48,3% al femenino, cuya edad media es de 31,6 años.

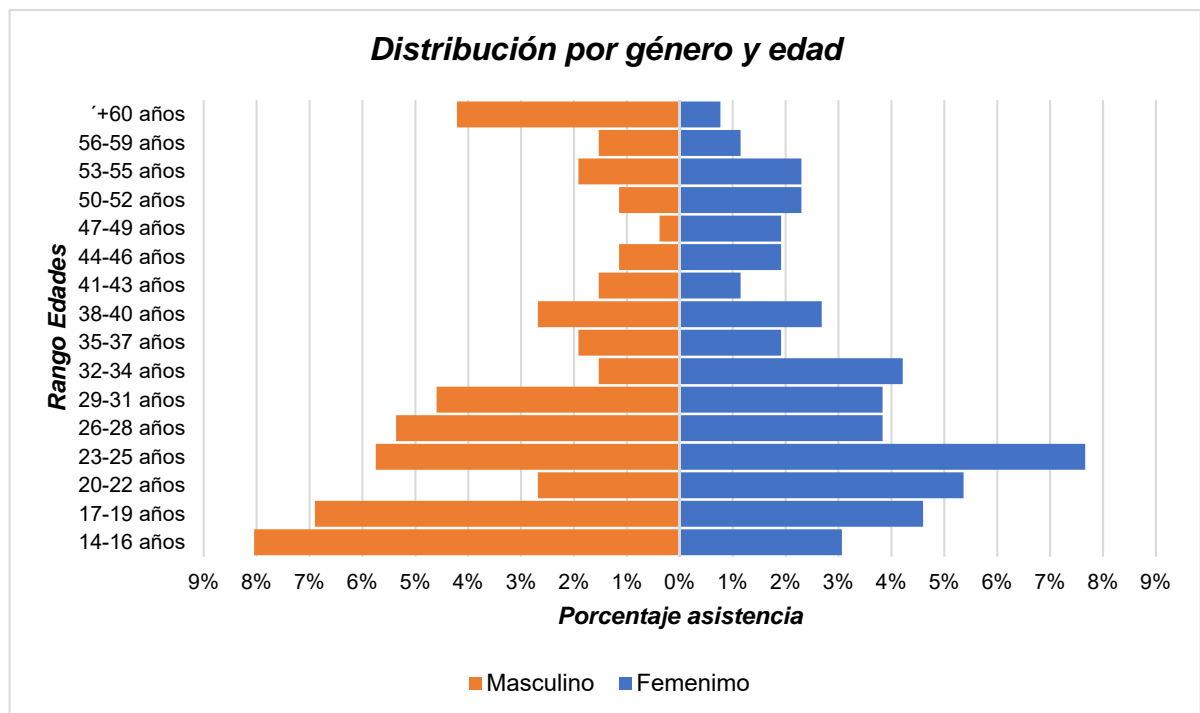


Gráfico 14 - Distribución por género y edad



Distribución según el motivo de ingreso al Predio:

En el Gráfico 15 queda expresado que la mayoría de las personas que ingresan al predio son estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias (corresponde el 31.44 % del total), dejando en un segundo plano a los estudiantes de la Escuela Agrotécnica (solo el 20,83% de las personas ingresan al complejo por este motivo). Aun así, es de destacar que solo el 51.5% del total de personas refiere a estudiantes, es decir, aproximadamente la mitad de los ingresos al predio se deben a estudio, y la otra mitad a trabajo.

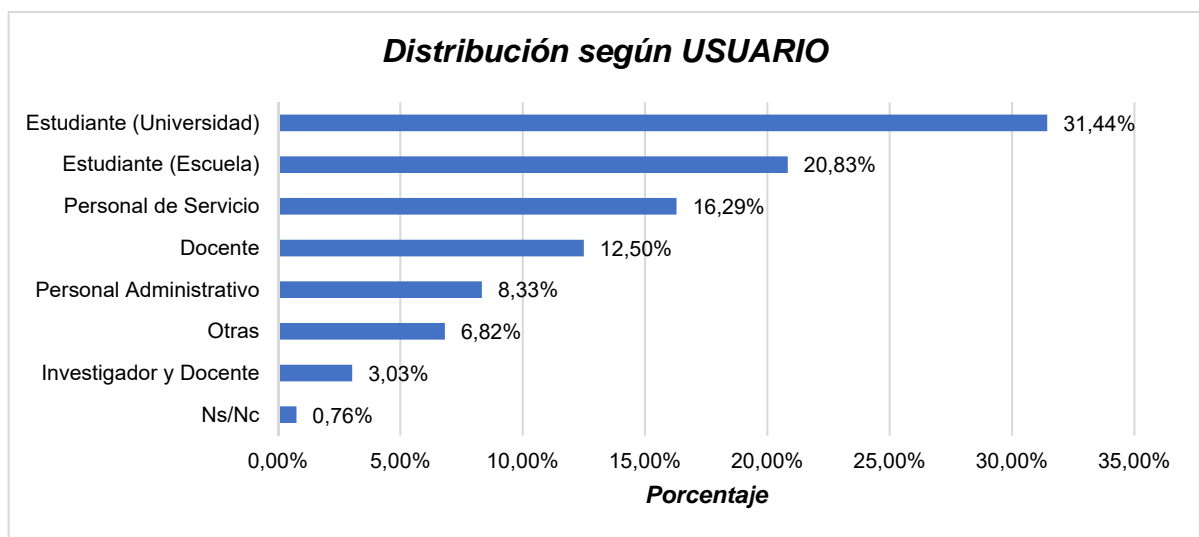


Gráfico 15 - Distribución por tipo de usuario que ingresa al predio

En cuanto a la distribución por género de cada motivo, se observa una similitud entre los hombres y mujeres que asisten al complejo por trabajo. Puede verse que los trabajadores hombres componen el 53,2% del total, mientras que las mujeres caracterizan el 46,8% de los asistentes laborales (En la Tabla 12 se detallan los porcentajes según sea: docente, personal de servicio, personal administrativo, investigador).

Respecto a los estudiantes, se observa una marcada tendencia al género masculino, cuando se trata de estudiantes de la Escuela de Agrotécnica. Caso contrario para la Facultad de Ciencias Veterinarias, donde predomina una mayor asistencia del género femenino.

Actividad	Género	
	Femenino	Masculino
Estudiante (EAGSM)	29,09%	70,91%
Estudiante (FCV)	58,02%	41,98%
Personal de Servicio	39,53%	60,47%
Docente	45,45%	54,55%
Personal Administrativo	77,27%	22,73%
Investigador y Docente	25,00%	75,00%
Otras	64,71%	35,29%
Total general	48,26%	51,74%

Tabla 12 - Proporción de trabajadores y estudiantes s/género



- Modos de Transporte:

En este ítem profundizaremos el estudio de los modos de transporte con los que se movilizan las personas que llegan al CUA¹⁴. Este análisis permite determinar aspectos relacionados a la elección del modo de transporte para los desplazamientos diarios.

A su vez, la utilización de diversos modos de transporte se vincula con ciertas características de los usuarios, como ser, por ejemplo, la edad de individuo y el género.

Distribución Modal:

Nuevamente, las encuestas confirman los datos Aforados. Las personas que se trasladan hacia el predio lo hacen utilizando mayoritariamente un Automóvil particular, siendo este, con un 35,43% del total, el modo de transporte más utilizado para arribar al predio, según indica el Gráfico 16. Es importante destacar que los traslados a pie y en bicicleta suman cerca de un 36% (Se muestra en el Gráfico 17), haciendo notar aún más la necesidad de incluir a estos modos de transporte dentro de la movilidad en el predio, es decir, se observa la necesidad de realizar obras que permitan la segregación de los modos motorizados y no motorizados.

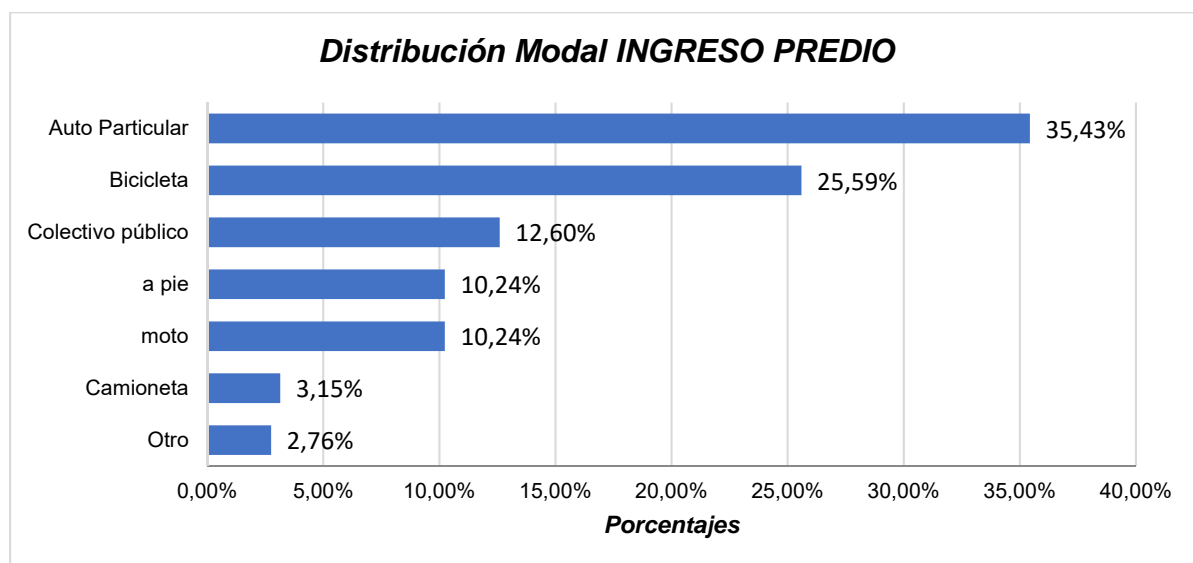


Gráfico 16 - Distribución Modal de ingreso

¹⁴ Acrónimo de “Centro Universitario Agropecuario”

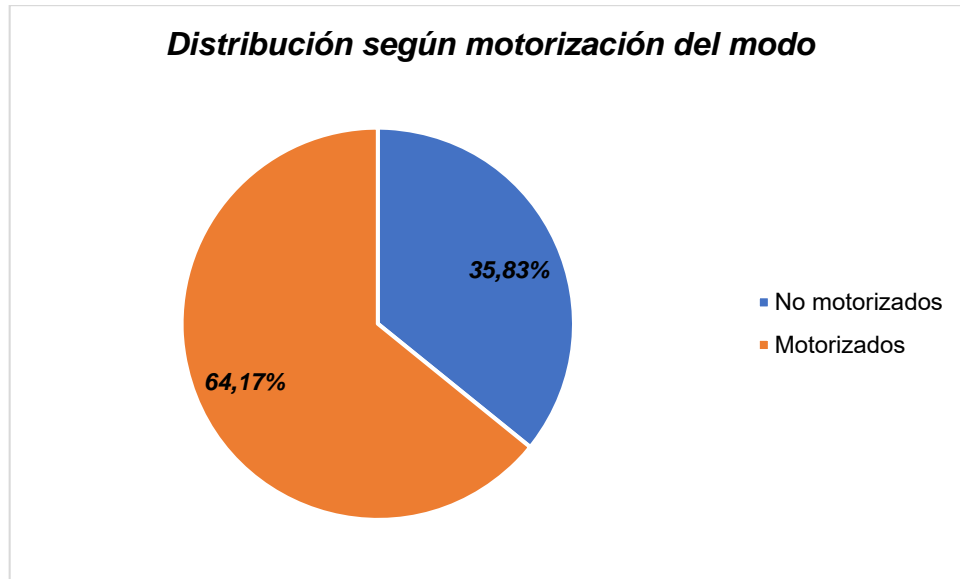


Gráfico 17 - Distribución de viajes en el CUA s/motorización del modo

El análisis de los modos de transporte según el género permite identificar posibles diferencias entre las elecciones de cada género para poder moverse.

Se observan, en el Gráfico 18, leves diferencias entre la elección del modo de transporte efectuada por el hombre o la mujer. Ambos géneros optan por la movilización a partir de un modo motorizado, siendo el hombre el que los elige con mayor frecuencia (aunque la mujer utilice mayoritariamente el auto particular). En el caso de los modos no motorizados, el género femenino recurre a la bicicleta con más frecuencia, mientras que ocurre lo inverso para los que deciden llegar al predio a pie.

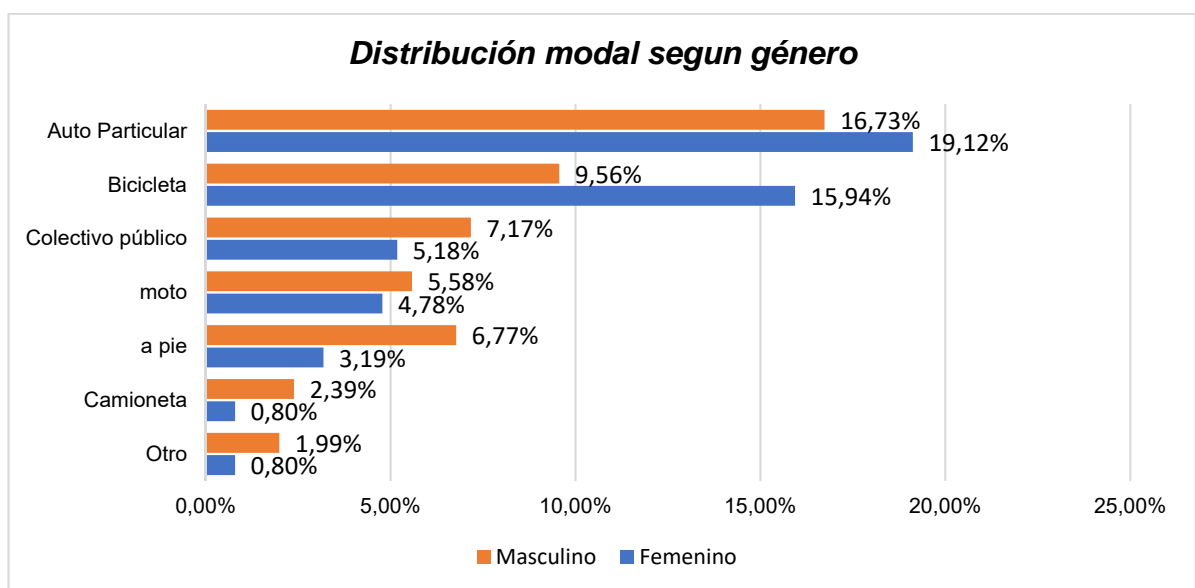


Gráfico 18 - Distribución de viajes según género y modo



Si comparamos la distribución modal en relación con la edad del usuario, se podrá conocer elecciones y tendencias de cada grupo. Es así, que el Gráfico 19 nos muestra la elección mayoritaria de los vehículos no motorizados por parte de los jóvenes entre 19 y 30 años, los cuales se pueden clasificar como los estudiantes que acuden al predio.

Los demás rangos de edades eligen como modo de transporte los vehículos motorizados, observando una supremacía de este modo para las edades que superan los 31 años.

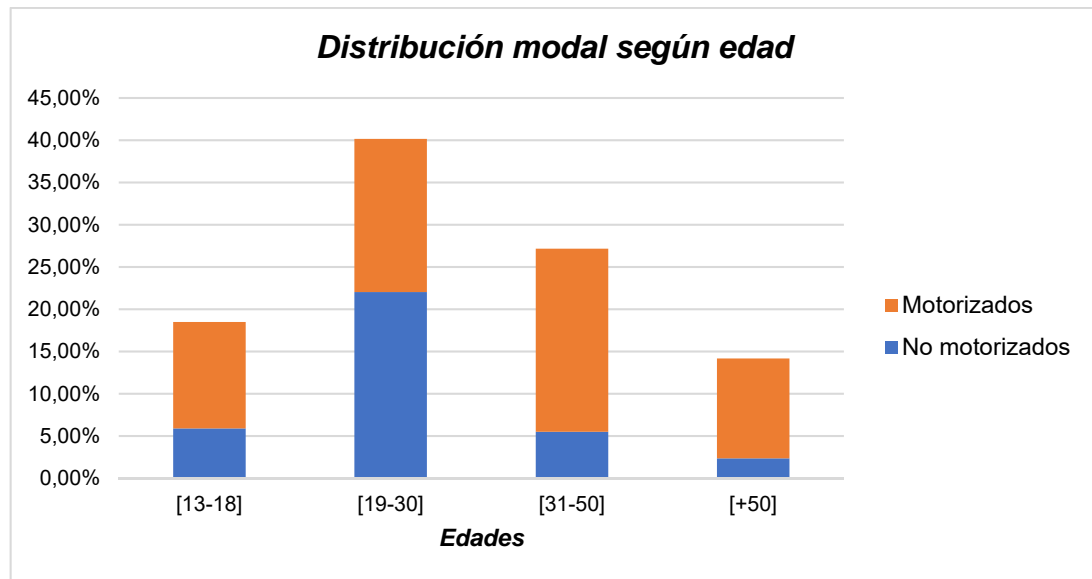


Gráfico 19 - Distribución para cada rango etario según modo

- Distribución Horaria:

Estudiar cuando se producen los viajes y cuánto tiempo duran los mismos resulta primordial ya que permite determinar los horarios picos, además de evaluar el tiempo que le insume a una persona arribar o efectuar su salida del complejo educativo

Horarios de ingreso y egresos del Predio:

Puede observarse en el Gráfico 20 y Gráfico 21, que las Encuestas Origen y Destino complementan el aforo, confirmando que la mayoría de los ingresos al predio se dan en correspondencia con el inicio del dictado de clases en el turno mañana; mientras que los egresos presentan varios picos marcados, como ser entre las 13.00 y 14.00hs (pudiendo suponer la finalización del primer turno académico) o entre las 16:00 y 17:00hs (correspondiente a la finalización del día lectivo).

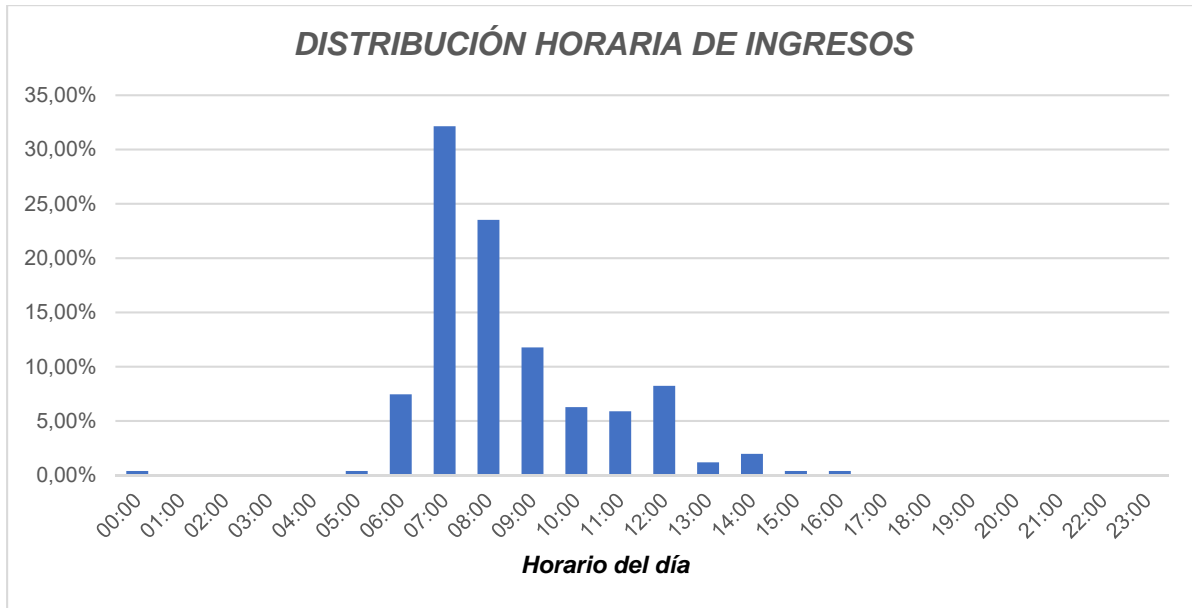


Gráfico 20 - Distribución de Horarios de Ingreso al predio

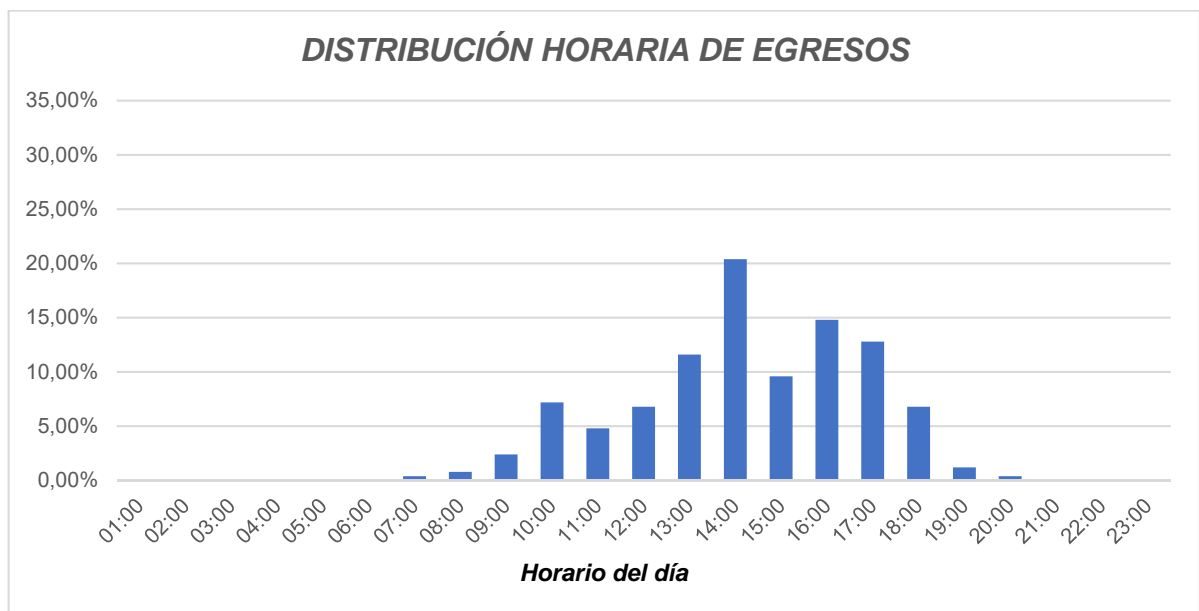


Gráfico 21 - Distribución de Horarios de egresos al predio



Duración de los viajes hacia el Complejo Universitario Agropecuario:

El tiempo total de viaje se define como el que transcurre desde la salida del origen hasta la llegada al destino, incluyendo tiempos de espera en caso de que fuera necesario, tiempos de desplazamiento al modo escogido y tiempos de caminata hasta alcanzar el destino.

De acuerdo con lo presentado en el Gráfico 22, más del 60% de los viajes tienen una duración menor a los 15 minutos.

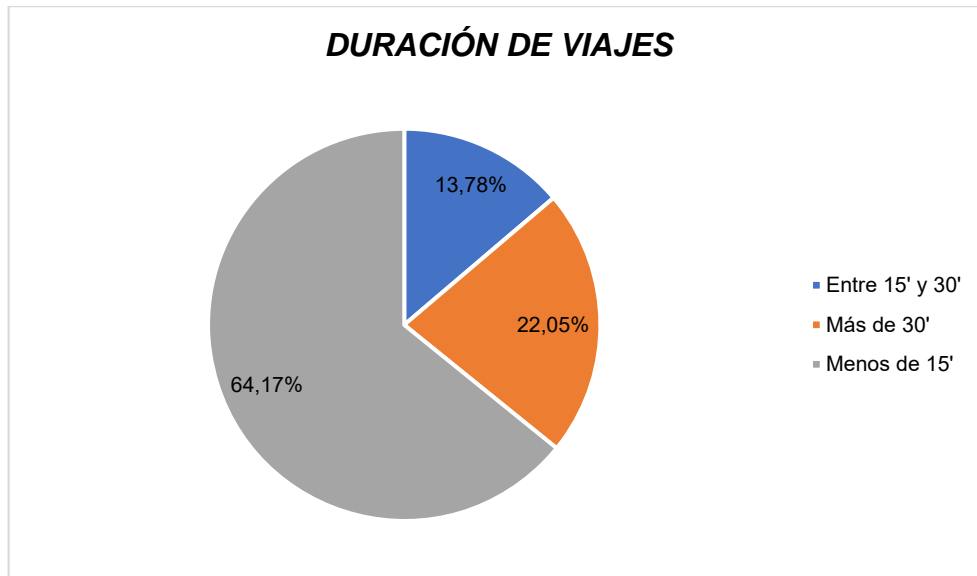


Gráfico 22 - Distribución de viajes según duración

Duración de los viajes según modo de transporte:

Es de interés relacionar el tiempo que duran los viajes en cada uno de los modos de transporte porque esto nos permite entender de qué manera las personas que acuden al predio utilizan cada modo según la duración que les demanda el viaje.

Se observa en el Gráfico 23, que los modos no motorizados (entiéndase como la bicicleta y el peatón), son las formas de transporte elegidas para viajes más cortos.

Aun así, resulta llamativo el alto porcentaje de utilización que tiene el automóvil como modo de transporte para duraciones inferiores a los 15 minutos. Esto puede deberse, y refiriendo a datos obtenidos anteriormente, que las personas mayores a 31 años consideren de mayor practicidad y comodidad movilizarse con un vehículo particular.

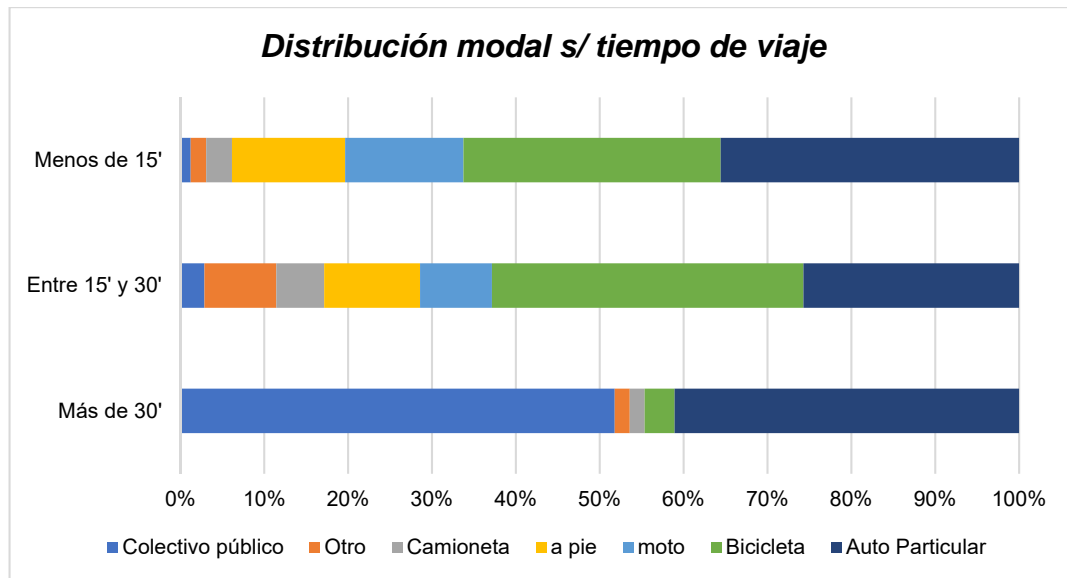


Gráfico 23 - Duración de los viajes según el modo de transporte

- Movilidad de los acudes al C.U.A.:

Es importante determinar la distribución geográfica de los viajes, tanto fuera del predio como en su interior. Así, es posible entender, por un lado, la localidad que mayor concurrencia de personas aporta al complejo educativo y, por otro lado, entender cómo se movilizan estos dentro del predio, dato que resulta relevante para saber cómo se conectan las partes componentes del predio y la capacidad de las vías de comunicación entre esas partes.

Origen de los viajes:

Como era de esperarse, la mayor parte de los asistentes al predio (el 72,4% del total de las personas) inicia su viaje desde la localidad de Casilda (Ver Gráfico 24). En segundo lugar, se encuentra la localidad de Rosario (abarca el 11,7% del total), y luego en un porcentaje similar a este último, se ubican una serie de localidades cercanas al complejo (como ser Zavalla, Sanford, Cañada de Gomez, Firmat, Arequito, Chabas, Roldán, etc).

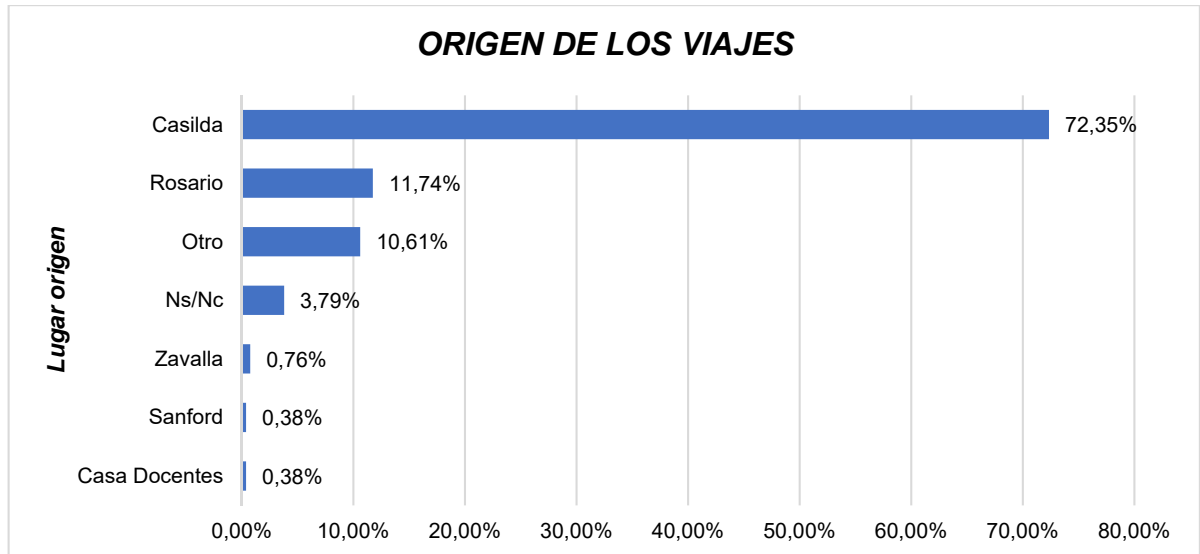


Gráfico 24 - Distribución de los viajes con destino al complejo educativo

Movilidad dentro del predio:

A continuación, se presentarán los lugares más frecuentados por los que asisten al complejo educativo. El estudio se efectuó consultando a los encuestados sobre los lugares visitados durante el día, expresando claramente el orden cronológico de los edificios visitados por el individuo mientras se encontraba en el predio.

Se observa en el Gráfico 25, que más del 60% de las personas que ingresan al lugar se dirigen, en primer lugar, a edificios ubicados en la cercanía del ingreso principal, es decir, se dirigen a la Escuela Agrotécnica, al Pabellón Chacra y al Decanato.

Una vez efectuadas las tareas correspondientes en el primer lugar visitado, las personas optan por continuar moviéndose dentro del predio, pero esta vez resulta más equitativa la distribución porcentual entre los edificios visitados. Los gráficos Gráfico 26 a Gráfico 28, permiten apreciar que los lugares más frecuentados, luego de haber ingresado y haber asistido a un edificio al menos, resulta ser el Hospital escuela, el Comedor y los pabellones.

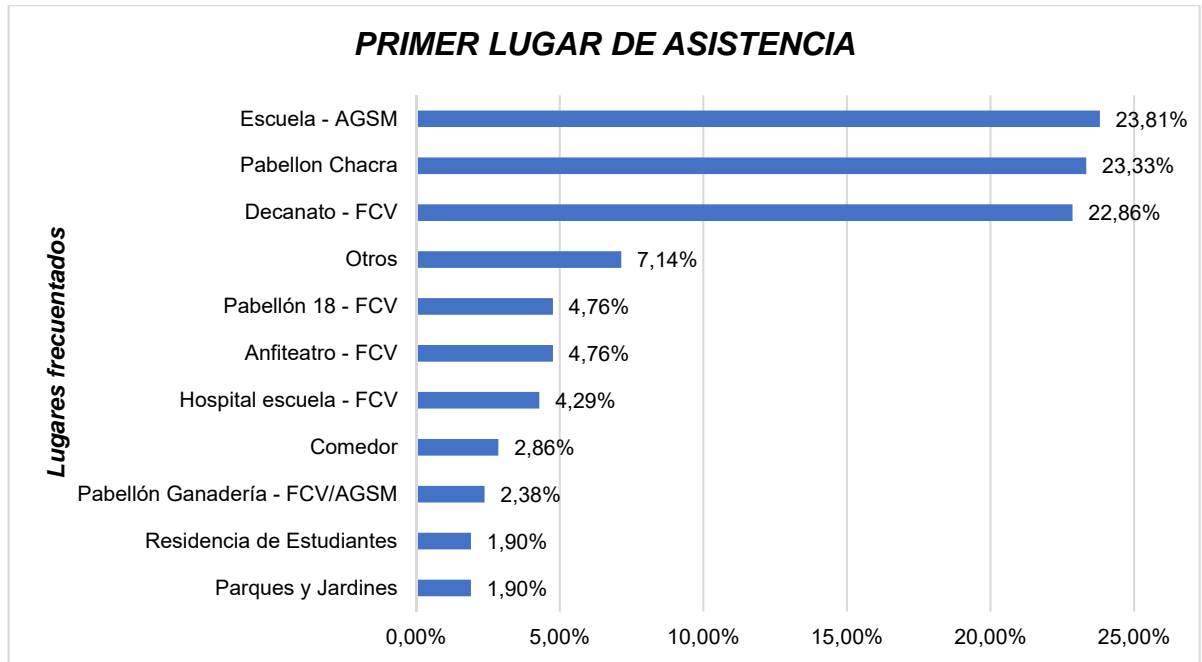


Gráfico 25 - Distribución de viajes según los lugares visitados al ingresar al predio

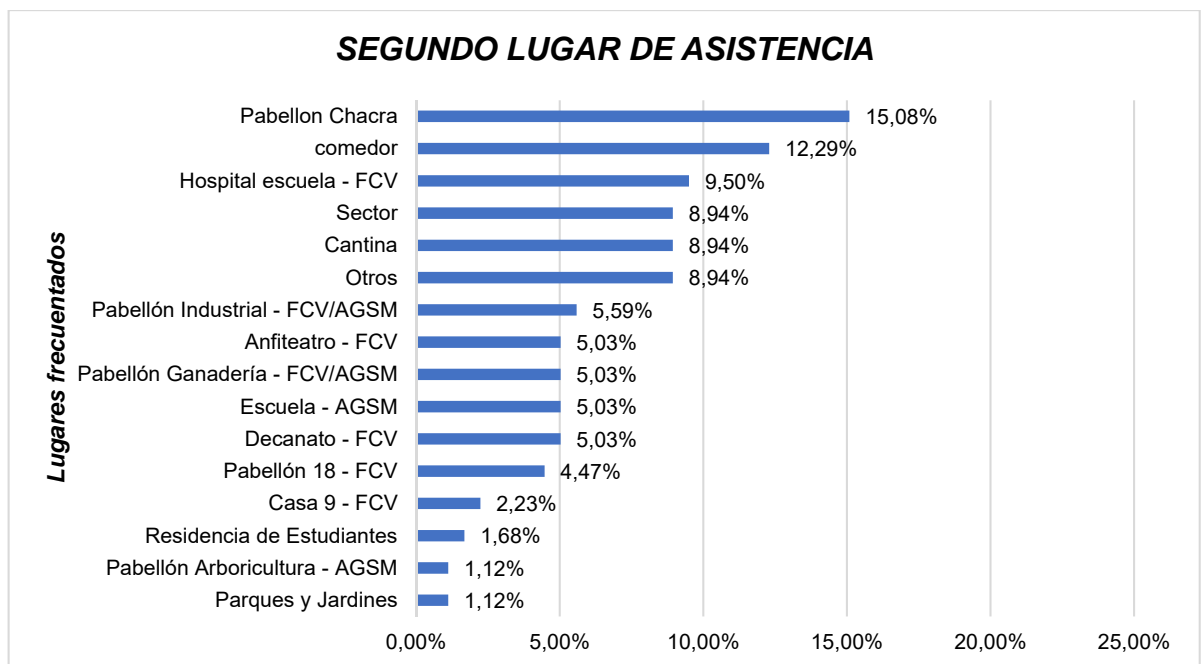


Gráfico 26 - Distribución de viajes según el segundo lugar visitado al ingresar al predio

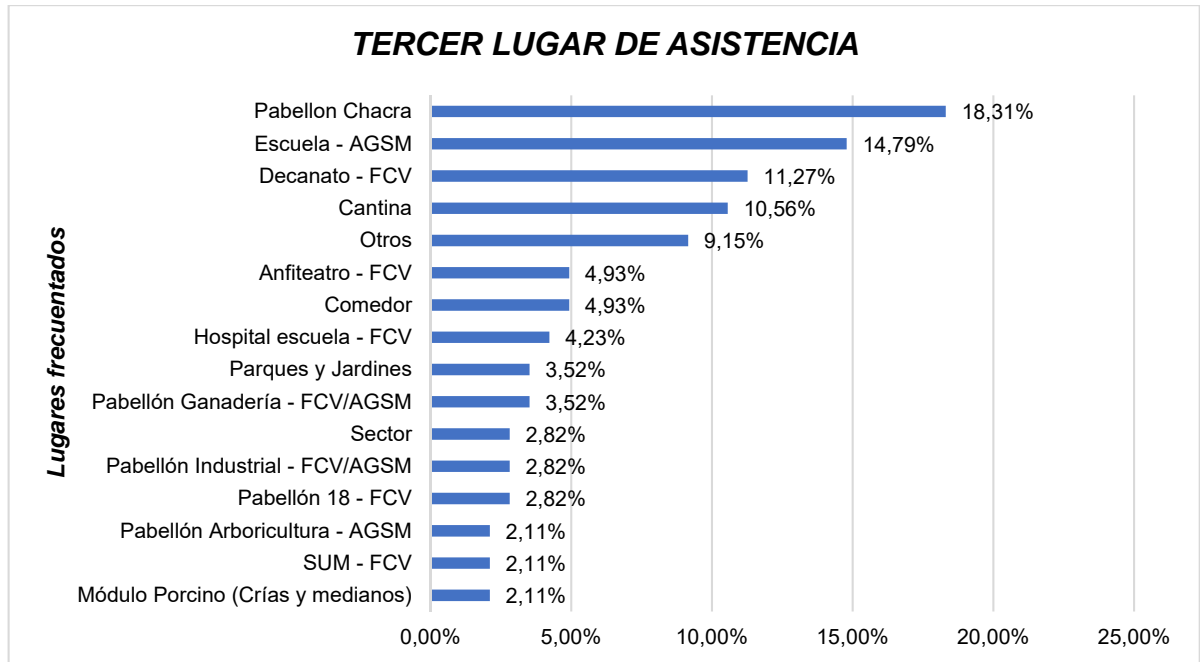


Gráfico 27 - Distribución de viajes según el tercer lugar visitado al ingresar al predio

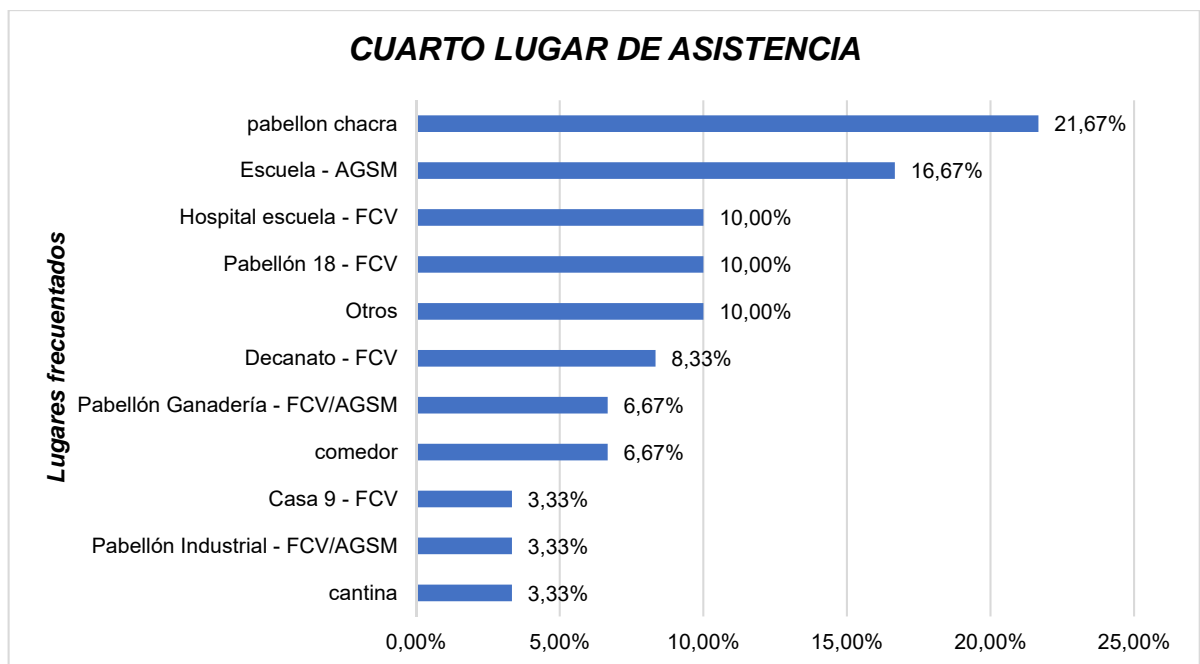


Gráfico 28 - Distribución de viajes según el cuarto lugar visitado al ingresar al predio



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Por último, para poder expresar claramente cuáles son los lugares más visitados dentro del complejo educativo, se presenta un cuadro (Tabla 13) que muestra los porcentajes de asistencia total de cada edificio existente en el predio durante un día típico de actividades. Este análisis afirma lo antes mencionado: los 3 lugares más frecuentados en el complejo son los que se encuentran en las inmediaciones del ingreso principal. Se tratan del Pabellón Chacra, la Escuela y el Decanato.

EDIFICIO	FRECUENCIA (%)
Pabellon Chacra	19,6%
Escuela - AGSM	15,2%
Decanato - FCV	13,2%
Comedor	6,6%
Hospital escuela - FCV	6,6%
Cantina	6,1%
Pabellón 18 - FCV	4,7%
Anfiteatro - FCV	4,7%
Pabellón Ganadería - FCV/AGSM	3,9%
Sector	3,9%
Pabellón Industrial - FCV/AGSM	3,0%
Parques y Jardines	1,9%
Residencia de Estudiantes	1,5%
SUM - FCV	1,3%
Pabellón 15 - FCV	1,0%
Casa 9 - FCV	1,0%
Pabellón Arboricultura - AGSM	0,8%
Casa 2: Secretaría de gestión - FCV	0,5%
Laboratorios centralizados - FCV	0,5%
Módulo Porcino (Crías y medianos)	0,5%
Viveros	0,5%
Galpón de acopio	0,3%
galpón de maquinarias	0,3%
Móludo de Piscicultura - FCV	0,3%
Pabellón agricultura - AGSM	0,3%
Pabellón Avicultura	0,3%
Playón de educación física	0,3%
Sala de Necropsias - FCV	0,3%
Casa Cátedra - AGSM	0,2%
Fotocopiadora	0,2%
Pabellón 16 - FCV	0,2%
Pabellón 9	0,2%

Tabla 13 - Frecuencias de asistencias a los diversos edificios del CUA



- Percepciones personales de los Usuarios:

Se considera un dato adicional importante conocer sobre la experiencia del usuario a la hora de movilizarse dentro del predio, bajo ciertos puntos de vistas, y bajo una calificación subjetiva que va desde “Muy bueno” a “Muy malo”.

Esta información, junto con los datos procesados con anterioridad, permitirán definir las alternativas posibles que deberían ejecutarse para solventar el problema, y nos darán cierta idea del énfasis que se deberá aplicar a la elección de ciertas soluciones.

A continuación, desde el Gráfico 29 al Gráfico 33, se presentan los resultados de las preguntas sobre la movilidad dentro del predio.

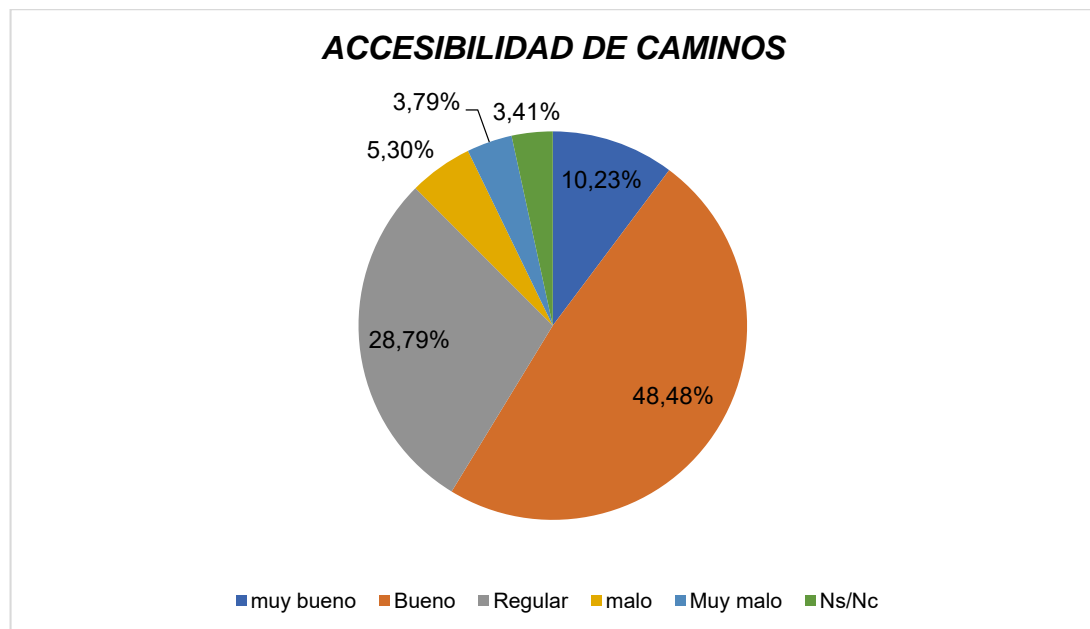


Gráfico 29 - Accesibilidad para la utilización de los caminos del predio

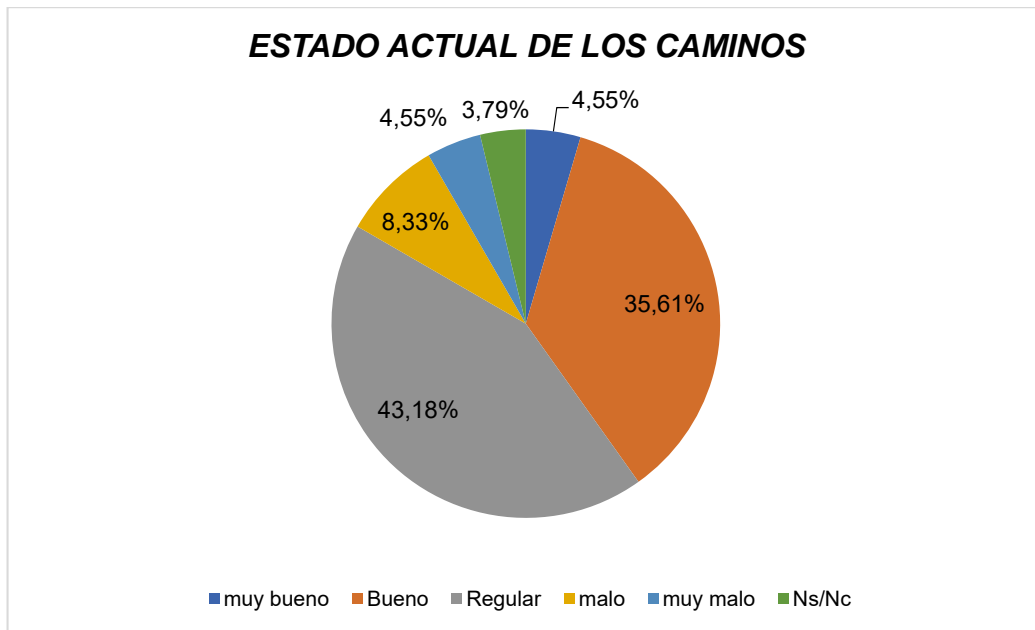


Gráfico 30 - Condiciones estructurales de los caminos existentes

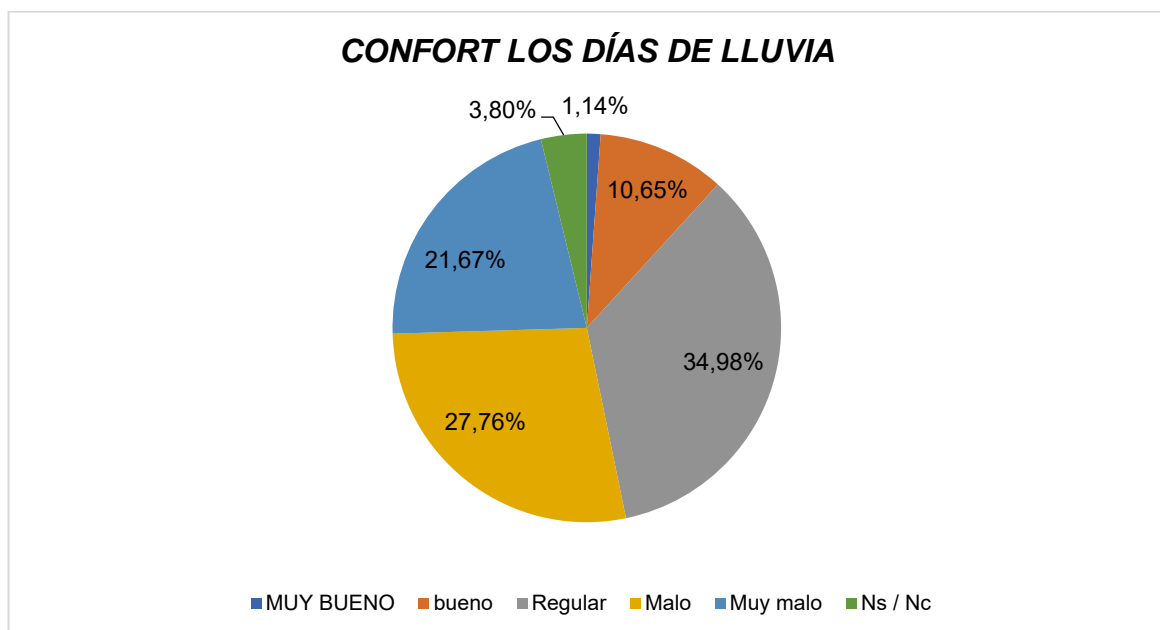


Gráfico 31 - Comodidad para el desplazamiento los días de lluvia

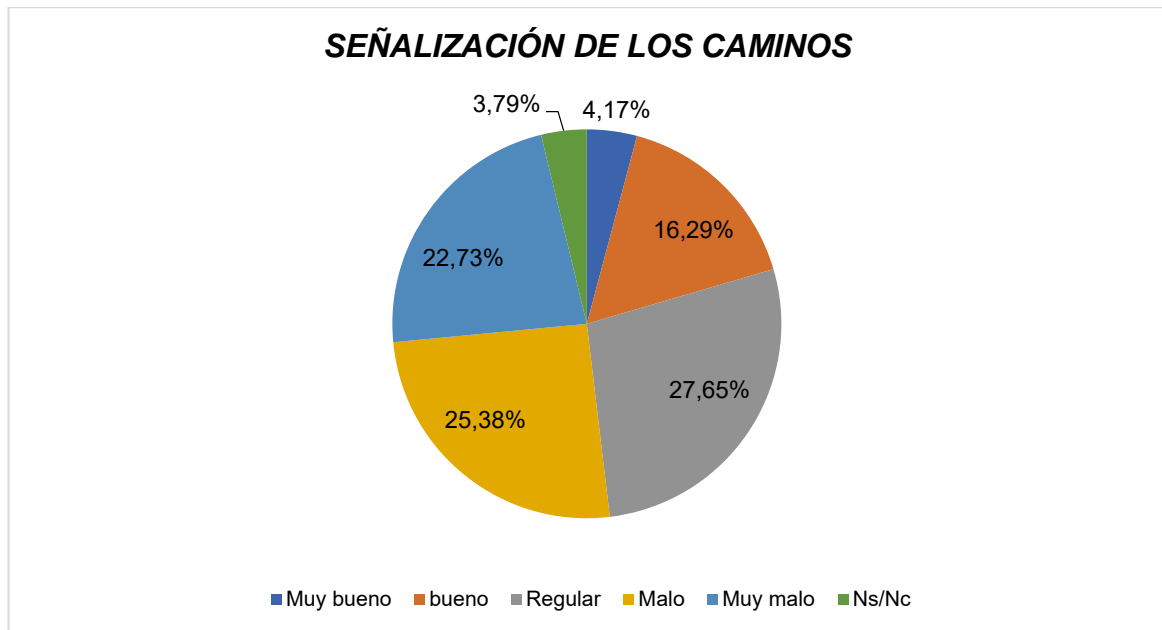


Gráfico 32 - Existencia de señales de tránsito en los caminos existentes

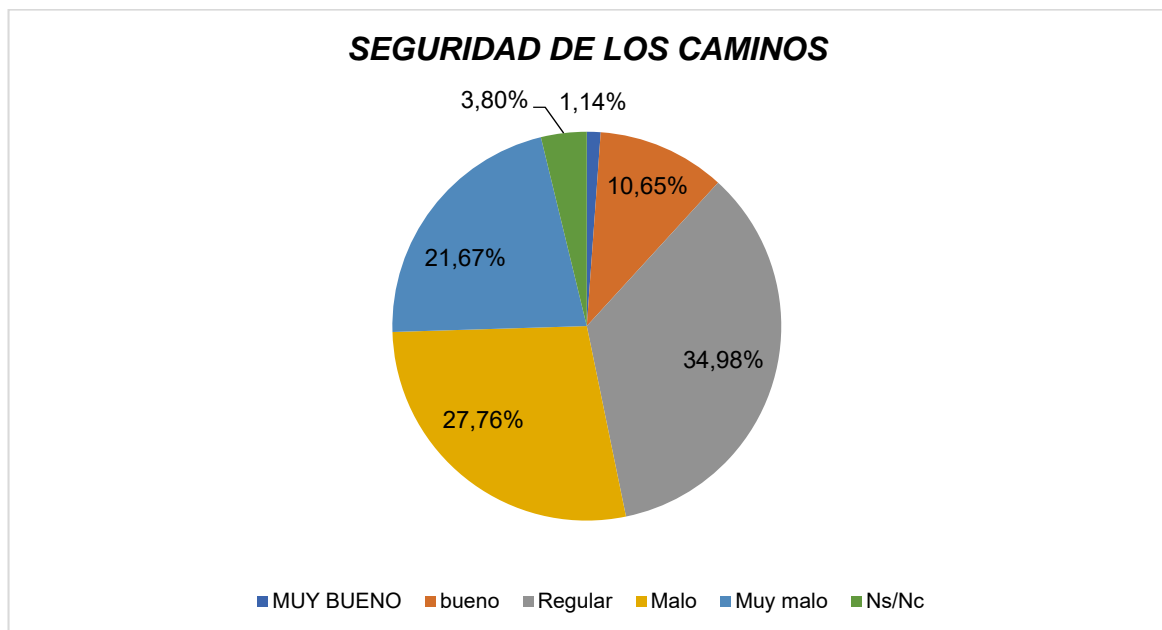


Gráfico 33 - Seguridad percibida a la hora de movilizarse

Los resultados son variables, pero se percibe una necesidad de mejora tanto en materia de señalización, como en seguridad y confort de los caminos, en especial los días de lluvia.



2.4.2 CONCLUSIONES

- De la encuesta surge que la composición poblacional según sexo y edad es prácticamente homogénea, obteniendo una edad promedio de alrededor de los 31 años, y observando que, del total de acudes al predio, el 51% resultan ser hombres y el 49% mujeres.
- Los traslados al complejo educativo, ya sea por estudio o trabajo, también presentan cierta homogeneidad, siendo el primero representado por el 51.5% del total de personas que asisten al lugar. Es decir, aproximadamente la mitad de los ingresos al predio se deben a estudio, y la otra mitad a trabajo.
- El automóvil resulta ser el modo de transporte más elegido por los usuarios para el arribo al predio, seguido por la bicicleta. Si, a su vez, analizamos los patrones de movilidad según género y edad, es posible observar que el género femenino presenta una leve tendencia hacia el uso de modos no motorizados, caso contrario con el género masculino. Además, los traslados con bicicletas o a pie es más frecuente en personas jóvenes, cuya edad se encuentra entre los 19 a los 30 años.
- Con respecto a los horarios en que se producen los viajes, se ratifica lo concluido en el aforo: Se observan tres picos de mayor movilidad, uno a la mañana, otro al mediodía y, por último, a la tarde.
- El 65% de los viajes hacia el CUA resultan ser de menos de 15 minutos, los cuales se efectúan utilizando el automóvil o la bicicleta, y, según los porcentajes de origen de los viajes, podemos inferir que son personas que viven o se encuentran en la localidad de Casilda.
- Los edificios dentro del predio que son más frecuentados resultan ser los que se encuentran en la cercanía del ingreso principal del lugar (el pabellón chacra, la escuela agrotécnica y el decanato), siendo los responsables de atraer el 48.0% del total de movimientos efectuados en el complejo.
- Las percepciones personales de los individuos que se movilizan en el predio nos brinda información que resulta ser relevante a la hora de efectuar las alternativas posibles, ya que nos da una visión de los principales ítems que deben ser estudiados en el momento de estar diseñando la solución óptima. Los resultados nos dicen que la accesibilidad y estado de los caminos resulta ser calificada como "buena", no siendo así la nota para la seguridad al utilizar dichos caminos, el confort o la señalización de los mismos, cuya percepción por los usuarios resulta ser "mala".



2.5 PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

La búsqueda de soluciones frente a un problema en cuestión requiere la capacidad absoluta de los profesionales a cargo, en este caso, los ingenieros, para utilizar todos sus conocimientos y herramientas disponibles con el fin de encontrar la mejor alternativa posible.

Las respuestas que pueden presentarse ante un problema en particular resultan ser infinitas, si no se utilizan conceptos claros para limitar todas estas. Es decir, las soluciones posibles irán desde la más sencilla, en el caso que solo se requiera, por ejemplo, brindar información a los usuarios mediante señales, hasta las más complejas, como ser el cambio de toda la red de caminos presentes en el predio, ya sea mejorando las características geométricas, como así también modificando la materialidad de las calzadas.

2.5.1 SITUACIÓN ACTUAL DE MOVILIDAD DENTRO DEL COMPLEJO EDUCATIVO

Efectuar un aforo de día completo no solo permite cuantificar la cantidad de personas y tipos de vehículos que circulan dentro del predio, sino también estudiar el comportamiento de los acudes a la hora de movilizarse dentro del área de estudio.

Resulta notable la poca organización en la circulación, principalmente en las cercanías del ingreso principal. Por esta sección efectúan la entrada al centro educativo la mayoría de los modos de transporte, siendo esto el primer punto conflictivo a evaluar ya que todos los que ingresan al lugar, lo hacen compartiendo el mismo camino (es decir, no hay segregación entre ciertos modos, más precisamente, entre modos motorizados y los no motorizados).

Otro punto que merece especial análisis resulta ser que todos los caminos existentes dentro del complejo educativo admiten la circulación de vehículos en ambos sentidos. Esto puede generar problemas a la hora de movilizarse dentro del predio ya que existen algunas calles que no presentan condiciones geométricas adecuadas para esta doble circulación.

Al traspasar los datos recabados en el aforo al programa de micro modelación, se aprecian los resultados obtenidos:

- Se analiza la circulación en las inmediaciones del ingreso ubicado por Bv. Spangerberg. Más precisamente, se estudia la circulación sobre las rotondas presentes en concordancia con la escuela agrónoma y con el decanato. Se observan niveles de congestión vehicular considerables, con valores de longitud máxima de cola¹⁵ de hasta 60,00m, es decir, durante un período determinado, se encuentran detenidos o circulando a baja velocidades alrededor de 13 vehículos. En la Tabla 14 se presentan los resultados:

¹⁵ El software PTV Vissim considera la cantidad de metros de cola cuando un vehículo circula a menos de 5km/h, y deja de efectuar dicho cálculo cuando supera los 10km/h. El resultado arrojado resulta ser los metros recorridos por el conductor cuando desarrolla esas velocidades.

Intervalo de tiempo	RECORRIDO EFECTUADO	Longitud de cola (m)	Long. de cola máxima (m)	Cantidad de vehículos
0-600	INGRESO PREDIO - PABELLÓN CHACRA	10,19	59,31	25
0-600	INGRESO PREDIO - DECANATO	10,19	59,31	3
0-600	INGRESO PREDIO - HOSPITAL	10,19	59,31	9
0-600	DECANATO - SALIDA PREDIO	0,00	0,00	0
0-600	HOSPITAL - SALIDA PREDIO	2,09	46,34	4
RESULTADOS NODO			59,31	41

Tabla 14 - Longitud de cola y cantidad de vehículos por recorrido

- La falta de segregación hace que los vehículos que poseen la capacidad de desarrollar velocidades elevadas, se vean afectados por compartir calzada con modos que se desplazan a menor velocidad. En la Tabla 15 se presentan los valores de velocidades promedios que desarrollan los usuarios para trasladarse desde el ingreso principal, a los lugares más importantes del predio. El valor máximo obtenido es cercano a los 8km/h, muy por debajo de la velocidad que podría desarrollar, en condiciones aceptables, un automóvil o un ciclista.

Intervalo de tiempo (seg)	Lugar de destino	Cant. De vehículos	Tiempo de viaje (seg)	Dist. Recorrida (m)	Velocidad prom. (km/h)
0-600	1: CHACRA	17	148,13	228,18	5,55
0-600	2: EAGSM	25	57,10	106,96	6,74
0-600	3: DECANATO	9	78,08	134,87	6,22
0-600	4: HOSPITAL	12	198,44	437,84	7,94

Tabla 15 - Velocidades adquiridas por los acudes al C.U.A.

- Durante la simulación, es posible observar las colas que se producen en ciertos tramos del predio (Ver Imagen 9), producto de la utilización de la misma senda de circulación para diversos modos de transporte.

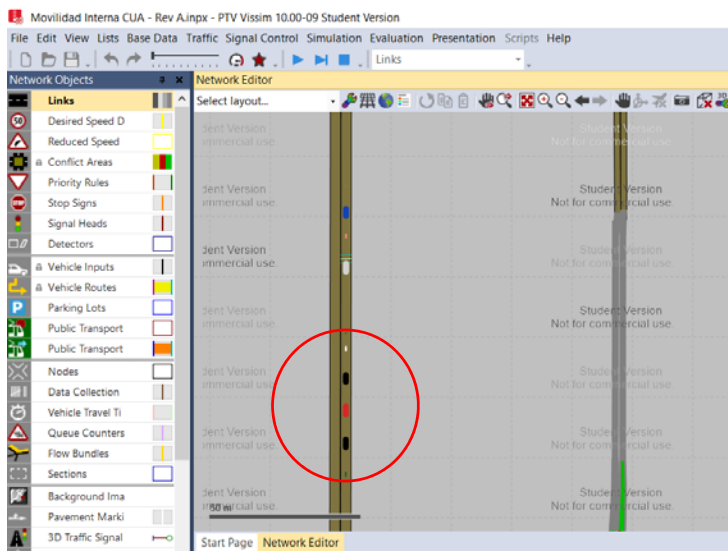


Imagen 9 - Generación de colas vehiculares en la simulación con PTV Vissim



2.5.2 ALTERNATIVA N°1: SEPARAR MODOS DE TRANSPORTE Y MEJORAR SEÑALIZACIÓN VIGENTE.

Como primera medida para mejorar la circulación vehicular en el centro universitario, se establece la inserción de bici sendas y caminos peatonales dentro del predio. Los caminos existentes serán destinados al uso por parte de los vehículos motorizados, mientras que los modos no motorizados circularán por una nueva red de caminos exclusiva para estos. Esta medida se reforzará con la señalización correspondiente, ya sea horizontal o vertical, buscando de esta manera establecer los parámetros que deben cumplir los usuarios de los caminos, para efectuar una correcta circulación dentro del complejo.

Los resultados de esta alternativa son los que se presentan a continuación:

- Al igual que para la situación actual, se estudia la circulación sobre las rotondas cercanas al ingreso principal. Los valores obtenidos arrojan una longitud máxima de cola de 26,60m, representando una disminución del 55% respecto a la situación actual. Si expresamos la longitud obtenida en cantidad de automóviles, se puede aproximar a 6 vehículos.

En la Tabla 16 se presentan los resultados arrojados por el software:

Intervalo de tiempo (seg)	RECORRIDO EFECTUADO	Long. de cola (m)	Long. de cola máxima (m)	Cantidad de vehículos
0-600	INGRESO PREDIO - PABELLÓN CHACRA	2,67	26,62	20
0-600	INGRESO PREDIO - DECANATO	0,00	0,00	0
0-600	INGRESO PREDIO - HOSPITAL	0,00	0,00	12
0-600	DECANATO - SALIDA PREDIO	0,00	0,00	0
0-600	INGRESO PREDIO (PEATONES)	0,00	0,00	10
0-600	HOSPITAL - SALIDA PREDIO	0,00	0,00	14
	RESULTADOS NODOS		26,62	56

Tabla 16 - Longitud de cola y cantidad de vehículos por recorrido

- Al segregar los modos de transporte se aprecia un aumento de las velocidades promedios que se desarrollan desde el ingreso hacia los lugares más concurridos (ver Tabla 17). El valor máximo obtenido resulta ser de 24,75km/h, indicando un aumento del 211% respecto a la situación actual. Es decir, los vehículos motorizados desarrollan velocidades cercanas a las permitidas dentro del predio.

Intervalo de tiempo (seg)	Lugar de destino	Cant. De vehículos	Tiempo de viaje (seg)	Dist. Recorrida (m)	Velocidad prom. (km/h)
0-600	1: CHACRA	20	57,76	396,99	24,74
0-600	2: EAGSM	20	20,05	107,07	19,22
0-600	3: DECANATO	9	29,40	135,71	16,62
0-600	4: HOSPITAL	21	82,55	567,44	24,75

Tabla 17 - Velocidades adquiridas por los acudes al C.U.A.



2.5.3 ALTERNATIVA N°2: ESTABLECER SENTIDOS DE CIRCULACIÓN

Complementario a la alternativa anterior, se busca definir las posibles rutas de circulación que podrán desarrollar los usuarios de la red de caminos del predio. Es decir, sumado a la segregación de los modos de transporte, y a la señalización vertical y horizontal correspondiente, se adicionan los sentidos de circulación para las calzadas existentes. De esta manera, se considera, según características de los caminos definidas anteriormente, que los parámetros geométricos de las trazas resultarán suficientes para la correcta circulación.

Nuevamente, introduciendo estas hipótesis en el software PTV Vissim, se pueden extraer ciertos resultados, que se presentan a continuación:

- Los valores obtenidos sobre las rotondas que se encuentran cerca del ingreso principal muestran longitudes máximas de cola de aproximadamente 19,00m (ver Tabla 18). Esto nos indica que hay alrededor de 4 vehículos que se encuentran detenidos o circulando a velocidades bajas. Respecto a la situación actual, este valor representa una disminución del 68,2%, mientras que, al compararlo con la alternativa antes planteada, sugiere una reducción de longitud máxima de cola del 29,0%.

Intervalo de tiempo (seg)	RECORRIDO EFECTUADO	Long. de cola (m)	Long. de cola máxima (m)	Cantidad de vehículos
0-600	INGRESO PREDIO - DECANATO	0,0	6,5	5
0-600	INGRESO PREDIO - PABELLÓN CHACRA	0,0	6,5	39
0-600	HOSPITAL - SALIDA PREDIO	0,0	0,0	3
0-600	INGRESO PREDIO (PEATONES)	0,0	0,0	5
0-600	PABELLÓN CHACRA - SALIDA PREDIO	0,2	18,9	13
0-600	INGRESO PREDIO POR OCHAVA (PEATONES)	0,0	0,0	3
RESULTADOS NODO			18,9	68

Tabla 18 - Longitud de cola y cantidad de vehículos por recorrido

- En la Tabla 19 se presentan las velocidades promedios que alcanzadas por los vehículos. Comparado con la alternativa anterior, se observa que existe una leve disminución de las velocidades que desarrolladas. Aun así, estas son cercanas a las que puede circular un vehículo motorizado dentro del complejo.

Intervalo de tiempo (seg)	Lugar de destino	Cant. De vehículos	Tiempo de viaje (seg)	Dist. Recorrida (m)	Velocidad prom. (km/h)
0-600	1: CHACRA	25	41,8	234,7	20,2
0-600	2: EAGSM	45	14,3	93,8	23,6
0-600	3: DECANATO	20	172,2	889,1	18,6
0-600	4: HOSPITAL	12	117,8	474,6	14,5

Tabla 19 - Velocidades adquiridas por los acudes al C.U.A.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



2.5.4 SOLUCIÓN PROPUESTA: SEGREGACIÓN DE MODOS Y NUEVOS SENTIDOS DE CIRCULACIÓN.

La alternativa que se plantea como solución definitiva consiste, en primer lugar, en dar una separación física entre los modos de transporte motorizados y los que no los son, y, en segundo lugar, indicar la forma correcta de moverse dentro del lugar. Los resultados del análisis de datos indican que resulta necesaria la separación de estos tipos de vehículos, mejorando notablemente las velocidades con las cuales se movilizan las personas; mientras que, otorgar sentidos únicos de circulación para determinadas calles del predio, reduce las posibilidades de desarrollar largas colas vehiculares.

Las nuevas trazas a ejecutar, para la circulación exclusiva de ciclistas y peatones, surgieron en base a poder conectar los ingresos del centro universitario (ya sea el ingreso por Bv. Spangerberg, como así también el ingreso ubicado en la ochava), con el núcleo del predio, que a su vez coincide con el sector donde se concentran los edificios más visitados por los acudes.

La existencia de caminos peatonales ya ejecutados, junto con ciertos senderos que se producen en el terreno por la circulación habitual de las personas, facilitan la elección de los lugares de emplazamiento de los carriles a construir. Un caso particular que explica esto se presenta en la Imagen 10 y la Imagen 11, donde se observa la existencia de un camino peatonal ya ejecutado, el cual posee a su lado un sendero bien demarcado. Este camino, será el que permita definir la bici senda que conectará el sector del ingreso principal con el Pabellón Chacra y el Centro de estudiantes.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 10 - Camino peatonal con origen en la EAGSM



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 11 - Camino peatonal con destino al Pabellón Chacra

Otro punto que requiere intervención, es el que se presenta en la Imagen 12 e Imagen 13. En este caso, se busca conectar el ingreso peatonal por ochava con el decanato, y de ahí vincularlo a los caminos ya existentes. Nuevamente, se resalta en el terreno la frecuencia con la que las personas se mueven siguiendo un camino determinado, por lo tanto, será importante la ejecución de un camino peatonal en este sector.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 12 - Sendero demarcado por los peatones provenientes de ochava



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 13 - Sendero demarcado en dirección al decanato

Definir los sentidos de circulación de las calles existentes dentro del centro universitario obliga a generar ciertos cambios respecto a lo que se encuentra ejecutado hoy en día.

Entre las modificaciones previstas, la más notoria pareciera ser la reapertura de la calle que se encuentra frente al pabellón chacra. La situación actual muestra que ha sido clausurada la circulación por esta vía (Ver Imagen 14), producto de lo que, a priori, se considera una solución que busca dar prioridad a peatones y ciclistas que transitan por ese sector, y anulando completamente el paso de vehículos motorizados.

La nueva alternativa consiste en permitir que los automotores puedan ejercer su recorrido por esta calle, para lo cual se deberán ejecutar mejoras geométricas y estructurales: se plantea como solución un carril de circulación, materializado con ripio, y presentando un elemento de control de velocidad vertical en la cercanía del ingreso al pabellón. Este último, busca reducir la velocidad de los conductores y, a su vez, reforzar la velocidad segura para los peatones.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo

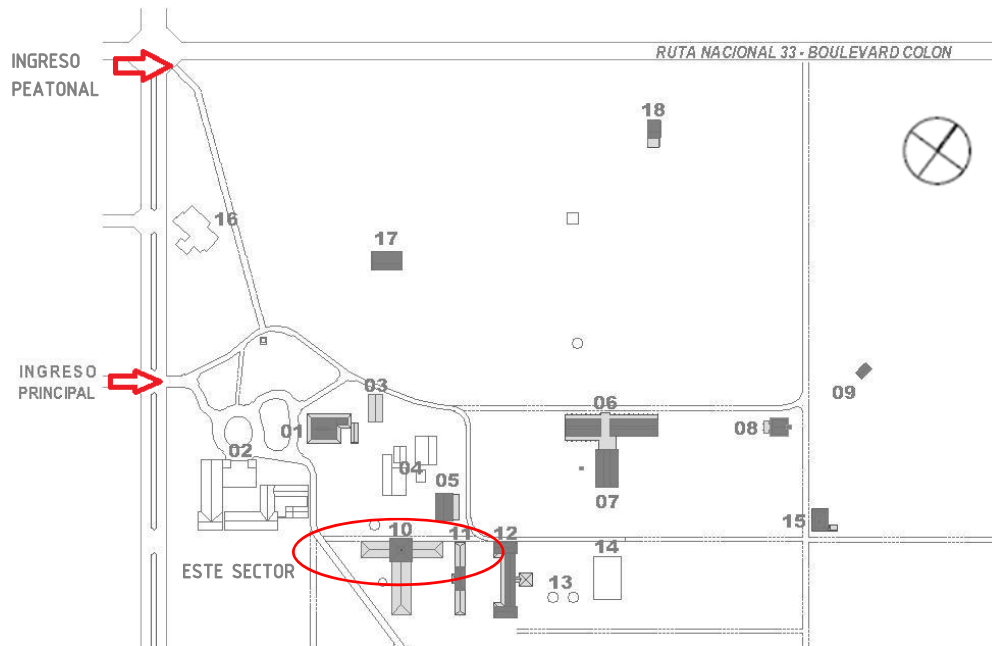


Imagen 14 - Camino clausurado frente a Pabellón Chacra

Otro cambio importante a ejecutar, y que resulta necesario para el correcto funcionamiento de la solución planteada, consiste en la mejora de las condiciones geométricas de la calzada en la zona del Hospital Escuela de Grandes y Pequeños Animales. Más precisamente, en el sector que se muestra en la Imagen 15.

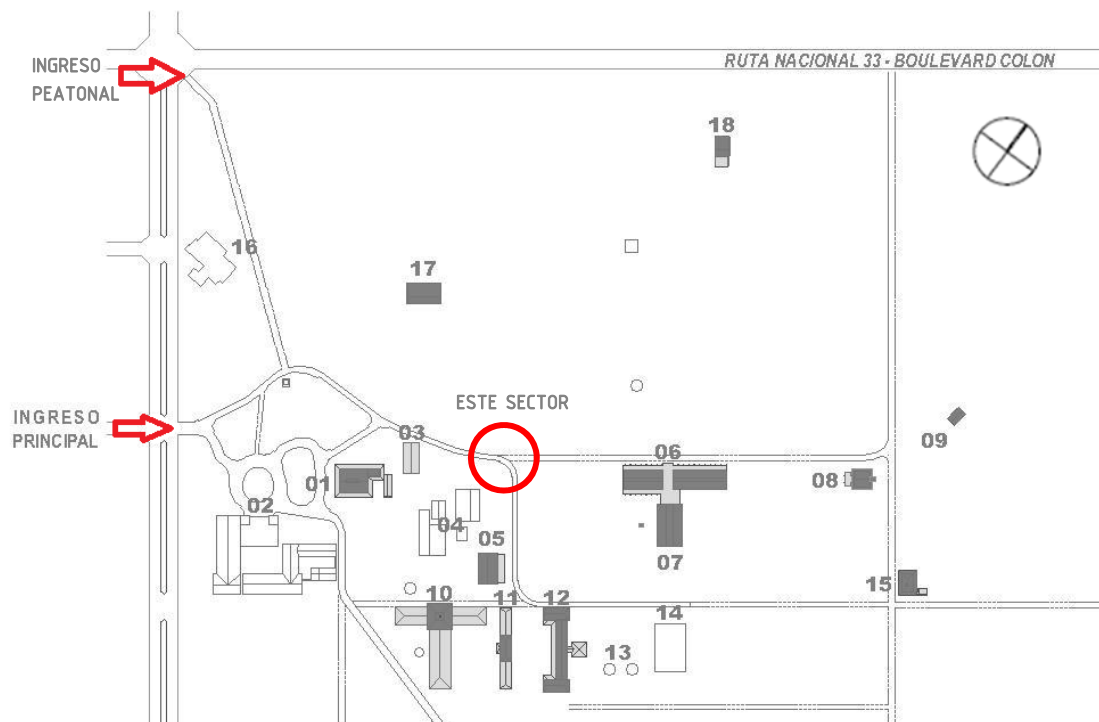
Durante el recorrido presencial en el predio, y el día que se ejecutó el aforo, fue posible observar que las características de la traza en ese sector indica la posibilidad de efectuar giros



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



hacia la izquierda en sentido Norte-Oeste. Sin embargo, muchos de los conductores optan por realizar maniobras que no están contempladas en el diseño de la calzada, es decir, efectúan giros hacia la derecha (sentido Norte-Este), generando rupturas de ciertos elementos existentes (como ser la senda peatonal que conduce hacia el hospital). Es por esto que se plantea analizar una nueva configuración de la intersección, definiendo la geometría correspondiente y modificando las condiciones estructurales para que los vehículos puedan desarrollar los giros antes mencionados.





"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Imagen 15 - Intersección entre camino de hospital y centro de estudiantes



2.6 PRESUPUESTO

2.6.1 PROPUESTA ECONÓMICA.

Se busca establecer el valor monetario que caracterice la solución establecida para mejorar la circulación dentro del Complejo Universitario Agropecuario, considerando para esto: los costos directos (se corresponden con los materiales, mano de obra, equipos, subcontrataciones, transporte); los costos indirectos, que se relacionan a aquellos que no pueden incluirse en los anteriores (pueden ser los servicios, gastos generales), y otros costos, como por ejemplo los impuestos municipales, provinciales y/o nacionales.

El precio de obra, entonces, será el resultado de la suma de dichos costos. Determinar el valor de obra con exactitud es posible ya que se cuenta con la documentación técnica del proyecto. Esto facilita el cálculo de los costos denominados "costos directos", los cuales se adicionan a los "costos indirectos", cuyo valor dependerá del conocimiento de los profesionales a cargo del análisis de precio. Dicho esto, se presenta como oferta económica el siguiente valor, para ejecutar las tareas que se detallan a continuación:

Precio de obra "Mejoras en la red vial del Centro Universitario Agropecuario - Casilda":

\$1.976.195,00 + IVA

	Designación	% incidencia	Precio Item
1	Señalización Vertical Reflectiva	12,22	\$ 241.529,00
2	Señalización horizontal termoplástica	28,54	\$ 563.912,00
3	Ejecución Bici sendas	29,96	\$ 592.112,00
4	Ejecución Senderos Peatonales	11,33	\$ 223.827,00
5	Caminos Asfálticos	7,50	\$ 148.277,00
6	Camino Mejorado de Ripio	10,45	\$ 206.538,00
	TOTALES	100,00	\$ 1.976.195,00

La documentación técnica de la intervención en el predio, sobre la cual se basa el análisis de precio, se encuentra en el Anexo, y se refiere a:

- Plano 1.1.0 – Plano General
- Plano 1.1 – Replanteo Geométrico (De hoja N°1 a hoja N°7)
- Plano 1.2 – Señalización (De hoja N°1 a hoja N°3)
- Presupuesto y coeficiente resumen – Centro Universitario Agropecuario
- Cómputo métrico – Centro Universitario Agropecuario.
- Análisis de precio – Centro Universitario Agropecuario.
- Diagrama de Gantt – Centro Universitario Agropecuario.



2.6.2 ANÁLISIS FINANCIERO.

Indicar las principales características económicas y financieras, incluyendo la magnitud y la permanencia de los márgenes y beneficios esperados, permiten determinar la bondad financiera de un proyecto de inversión. Es otras palabras, se busca cuantificar la existencia o no de posibles riesgos a la hora de querer ejecutar la obra.

Existen determinados elementos que deben considerarse para el estudio de inversión:

- Flujos de cobros y pagos esperados, medidos en unidades monetarias en función de datos técnicos y económicos disponibles.

Se estima que el flujo de ingreso estará compuesto de la siguiente manera: un **anticipo del 15%**, respecto del precio de obra; y el resto del valor monetario mediante **certificaciones mensuales**, pagaderas dentro de los 15 días de su presentación, y cuyo valor estará dado en función del avance porcentual de la obra.

Por otro lado, el flujo de egresos responde a los gastos que se tengan conforme avance las mejoras en la red vial del complejo.

- Ubicación en el tiempo de las entradas y salidas del dinero afectado al proyecto.

Para ello, es indispensable determinar el plazo de obra. Este puede ser establecido en función del rendimiento de la mano de obra para cada tarea a desarrollar, y estimando cuales de todas estas tareas se correlacionan, y cuales pueden ejecutarse en simultaneo.

Salvo causas climáticas o de fuerza mayor, el plazo de obra será de **50 días corridos**, a partir del acta de inicio de obra.

- Incertidumbres o riesgo asociado con la magnitud y la ubicación de los flujos, ya que son situaciones futuras.

Hay diversos factores que influyen directamente sobre el valor de las cosas, y que deben ser estudiados de manera específica para poder acertar su incidencia a futuro. La posibilidad de generarse un aumento de precio en los materiales, mano de obra, o cualquier elemento necesario para la ejecución de la obra producto de la inflación que existe en el país; la variación de los plazos de ejecución debido a demoras en la construcción; modificaciones en las tasas de intereses; son algunos de las incertidumbres que deben ser analizadas.

A continuación, se presentan escenarios posibles que pueden darse durante la construcción. Cada escenario posee determinadas hipótesis supuestas a futuro, y los resultados obtenidos de estos permiten definir si existe posibilidad de riesgos al ejecutar la obra.

Se establecen determinados parámetros que coinciden en todas las alternativas previstas. La inflación es uno de estos parámetros. Diversas fuentes económicas estiman una inflación para el año 2019 del 25,3%, valor que sirve para determinar, de manera aproximada, los aumentos de precios a futuro.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Otro ítem que se toma constante e igual para todos los escenarios es la tasa de interés. El Banco de la Nación Argentina presenta como Tasa Nominal Anual un valor de 47,51%.

Escenario optimista:

Se estima para esta situación las mejores condiciones durante el desarrollo de la obra. Es decir, se cumplen los tiempos de ejecución de la intervención en la intersección, por lo que la obra se desarrolla en los plazos pautados, y por lo tanto los ingresos de dinero también.

A su vez, se ajustan los valores de egresos monetarios en función del porcentaje de inflación. Esto permite estimar los precios de cada rubro en el año 2019.

Como se expresó anteriormente, la tasa nominal anual será de 47,51%. Si se determina la tasa nominal semanal, esta será de 0,99%.

OPTIMISTA						
SEMANAS	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	296.425	-23.431	272.994	177.446	177.446	177.446
1	0	-23.431	-23.431	-23.431	-23.201	154.245
2	0	-201.927	-201.927	-201.927	-197.988	-43.743
3	0	-166.781	-166.781	-166.781	-161.925	-205.668
4	0	-128.343	-128.343	-128.343	-123.385	-329.053
5	500.395	-236.415	263.980	171.587	163.342	-165.711
6		-160.989	-160.989	-160.989	-151.751	-317.462
7		-375.816	-375.816	-375.816	-350.778	-668.240
8	1.150.456	0	1.150.456	747.796	691.136	22.896

VAN	22.896
TIR	1,63%

Escenario realista:

En esta ocasión, se supone el atraso de los ingresos que corresponden al fin de obra. Esto puede verse reflejado en la ubicación de los ingresos de dinero. Es decir, se cobra parte de la certificación la semana 8, y el resto en la semana siguiente.

Nuevamente, se ajustan los valores de egresos monetarios en función de la inflación esperada para el año 2019.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



REALISTA						
SEMANAS	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	296.425	-23.431	272.994	177.446	177.446	177.446
1	0	-23.431	-23.431	-23.431	-23.201	154.245
2	0	-201.927	-201.927	-201.927	-197.988	-43.743
3	0	-166.781	-166.781	-166.781	-161.925	-205.668
4	0	-128.343	-128.343	-128.343	-123.385	-329.053
5	500.395	-236.415	263.980	171.587	163.342	-165.711
6	0	-160.989	-160.989	-160.989	-151.751	-317.462
7	0	-375.816	-375.816	-375.816	-350.778	-668.240
8	575.228	0	575.228	373.898	345.568	-322.672
9	575.228	0	575.228	373.898	342.181	19.509

VAN	19.509
TIR	1,12%

Escenario pesimista:

Las condiciones supuestas en esta oportunidad resultan ser muy adversas. Se plantea un 15% más del valor de inflación y TNA propuestos en ocasiones anteriores. Además, se supone el cobro en dos partes del anticipo financiero.

Los ingresos por las certificaciones mensuales de obra se atrasan respecto a los plazos estipulados, por lo que los ingresos también presentan desfase en el tiempo.

PESIMISTA						
DÍAS	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	148.213	-26.946	121.267	78.824	78.824	78.824
1	148.213	-26.946	121.267	78.824	78.706	78.706
2	0	-232.216	-232.216	-232.216	-231.522	-152.817
3	0	-191.798	-191.798	-191.798	-190.939	-343.755
4	0	-147.595	-147.595	-147.595	-146.714	-490.470
5	250.198	-271.877	-21.680	-21.680	-21.518	-511.988
6	250.198	-185.137	65.061	42.289	41.912	-470.077
7	0	-432.188	-432.188	-432.188	-427.687	-897.763
8	287.614	0	287.614	186.949	184.725	-713.038
9	287.614	0	287.614	186.949	184.449	-528.589
10	0	0	0	0	0	-528.589



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



11	287.614	0	287.614	186.949	183.898	-344.690
12	287.614	0	287.614	186.949	183.623	-161.067

VAN	-161.067
TIR	-2,26%

Conclusiones:

Se presenta en la Tabla 20 un cuadro comparativo entre los escenarios posibles.

	Escenario Pesimista	Escenario Realista	Escenario Optimista
VAN (\$)	-161.067	19.509	22.896
TIR (%MENSUAL)	-2,26%	1,12%	1,63%
Tasa interés mensual	0,99%	0,99%	0,99%

Tabla 20 - Comparativa entre Escenarios

La primera observación visible resulta ser que el Valor Neto Actualizado es positivo para los escenarios que se plantean como los factibles de producirse. Esto quiere decir que los flujos de fondo al final de la obra son favorables para quien desarrolle la misma.

Se complementa con el Valor Neto Actualizado, la Tasa Interna de Rentabilidad. La TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento anual, en donde la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Para aceptar o rechazar un proyecto, entonces, el VAN debería ser mayor a cero y la TIR superior a la Tasa de Interés Mensual.

Dicho esto, puede concluirse que, analizando los escenarios realistas y optimistas, el proyecto presenta valores positivos en sus indicadores, aceptando la implementación de la obra.

Frente al escenario pesimista, son muchos los factores que deben darse en simultaneo para que ocurra esta alternativa. Los valores obtenidos para este caso deben tomarse más que nada para alertar, a quien se encargue de ejecutar la obra, a exigir el cumplimiento de los pagos estipulados, debido a que, si no se desarrollan en tiempo y forma los ingresos, se produce la pérdida de rentabilidad de la obra.

Por último, se presenta en el Gráfico 34 la curva de inversión y certificación obtenida:

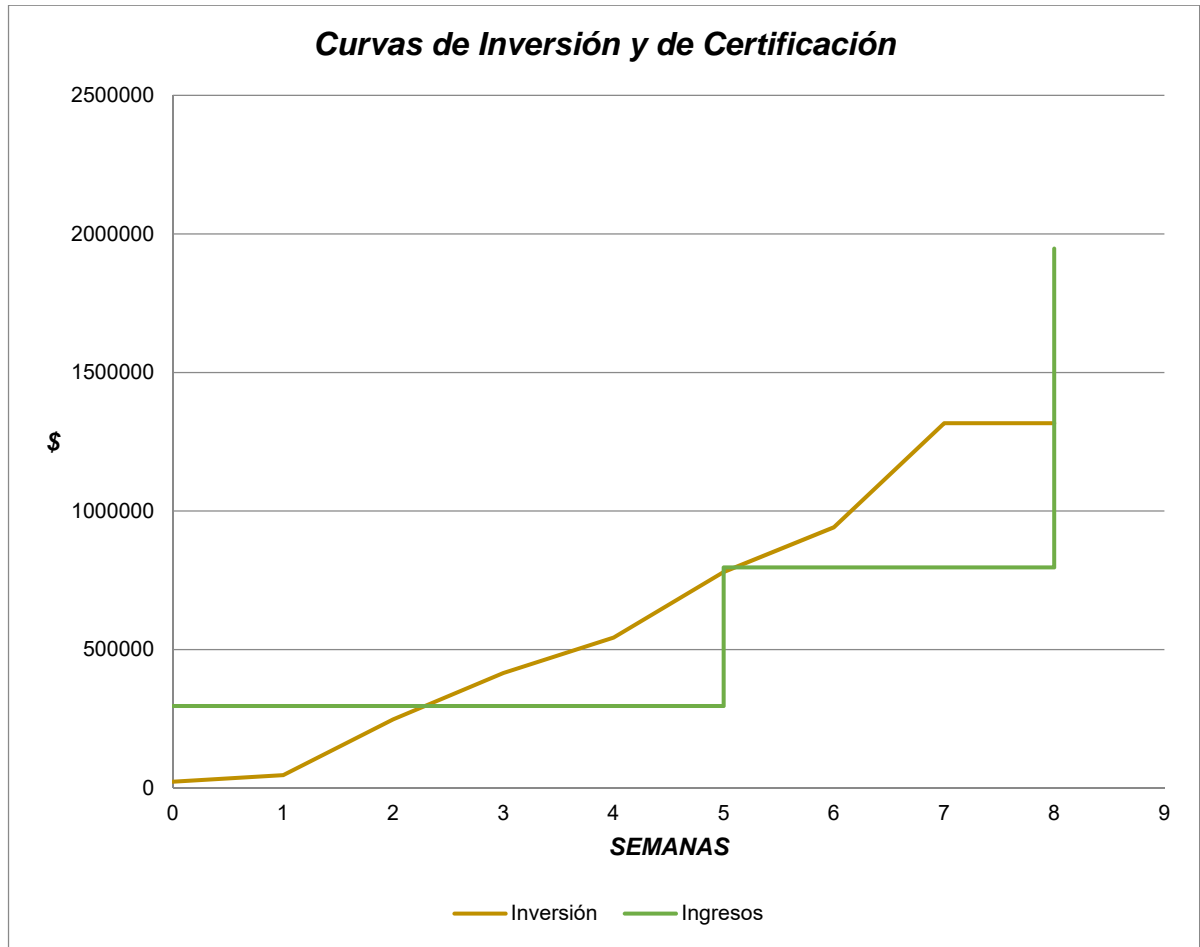


Gráfico 34 - Curva de Ingresos y Egresos. Señalización vial, ingreso principal.



3 ESTUDIO DE ACCESO PRINCIPAL AL CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE CASILDA

3.1 RELEVAMIENTO GEOMETRICO ACCESO PRINCIPAL.

Uno de los límites del predio del Centro Universitario Agropecuario se corresponde con la Ruta Provincial N°26 (Blvd. Spangerberg). Sobre esta, se encuentra el ingreso principal del predio, a la altura de la calle Avelino Loticci y como continuación de la misma (Ver Figura 5 e Imagen 16).



Figura 5 – Ubicación del acceso principal [Fuente: Google Maps]



Imagen 16 - Fotografía Acceso Principal

El día Domingo 25 de marzo de 2018, por la mañana, se llevó a cabo el relevamiento geométrico de las inmediaciones de este acceso. Se utilizó como instrumento de medición una cinta métrica, cuyo alcance es de 8,00m, y apreciación de 1,00cm. Adicionalmente, se efectuó un breve relevamiento de la señalización presente en la zona de acceso y un reconocimiento del estado de las obras. Las condiciones meteorológicas durante las tareas resultaron óptimas: día soleado y despejado.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



El relevamiento geométrico incluyó: anchos de calles y veredas, geometría de canteros, dimensiones del portón de acceso, y ubicación de postes, árboles y otros elementos relevantes.

Ambos sentidos de circulación del Blvd. Spangerberg tienen un ancho de calzada de 6,00 m cada uno, compuestas a su vez por dos carriles de 3,00m. Las calzadas se encuentran separadas mediante un cantero central, cuyo ancho resulta ser de 7,20 m (Ver Imagen 17).

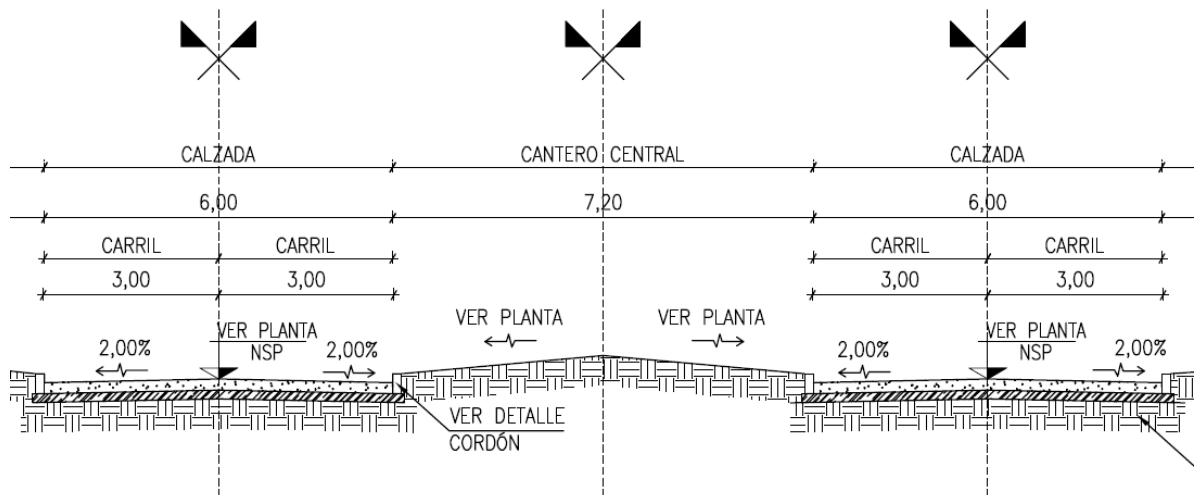


Imagen 17 – Perfil transversal tipo – Bv. Spangerberg

El acceso al predio está planteado a través de una discontinuidad del cantero central, con redondeos de radio único (semicircunferencia. Ver en la Imagen 18).



Imagen 18 – Intersección entre Bv. Spangerberg y el acceso al Centro Universitario Agropecuario



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Se registra una ausencia prácticamente absoluta de señalización horizontal que ordene el ingreso desde Bv. Spangerberg hacia el complejo educativo. Únicamente se observan los restos de la delimitación de los canteros, pero claramente resultan poco visibles para cualquier conductor. No se distinguen sendas peatonales visibles ni indicaciones de PARE (se hace notar la ausencia como señalización horizontal en la calzada y como cartel para materializar la señalización vertical).

Durante las tareas de medición, se pudo observar que las actividades desarrolladas en la cercanía de la intersección (en la esquina se ubica un club social denominado “Casilda Club”), produce que varios usuarios de la carretera opten por estacionar sobre el boulevard (Ver Imagen 19). A priori, se relaciona este comportamiento con el día en el cual se efectúa, ya que se trata del fin de semana.

Esta observación requiere de una solución acorde a las características de la calzada y al momento en el que se efectúa mayoritariamente la necesidad de estacionar sobre la misma. Hay que tener en cuenta que los vehículos no deberían estacionar o detenerse sobre Bv. Spangerberg, por ser a su vez parte de la Ruta Provincial N° 26, pero también hay que tener en cuenta el volumen de tránsito durante el fin de semana, el cual, según lo visto ese día, y comparado con los resultados del aforo (se presentan al continuar con el informe), resulta ser bajo y no se producen interferencias entre los vehículos estacionados y los que deciden circular por ahí.



Imagen 19 - Carriles de circulación, estacionamiento y cantero Central. Bv. Spangerberg



3.2 AFORO DE TRÁNSITO – INTERSECCIÓN RP N°26 Y CALLE AVELINO LOTICCI

Se realizó un aforo del tránsito de la intersección correspondiente el día 23 de octubre de 2018, desde las 6:30hs hasta las 18:30hs, de un día hábil de mitad de semana, buscando así caracterizar el comportamiento del tránsito de un día normal laboral.

Durante la jornada de trabajo, las condiciones climáticas resultaron óptimas para efectuar las tareas de campo correspondientes (el día estuvo despejado a parcialmente nublado y con una temperatura ambiente agradable).

Al igual que para la movilidad dentro del predio, se busca caracterizar el tráfico actual en la intersección. Más precisamente, determinar volúmenes, distribución modal, el horario de máxima demanda, entre otros factores.

El aforo se ejecutó a través de 4 secciones, en correspondencia con los sentidos de circulación en la intersección. Estas, a su vez, se dividieron en los posibles movimientos que puede efectuar el conductor durante su recorrido. Si tenemos en cuenta que la persona al volante puede decidir doblar a la derecha, a la izquierda, o continuar su trayecto sin cambiar de dirección, se alcanzan un total de 12 movimientos posibles. Se entiende por movimiento 1, 4, 7 o 10 aquel en el cual el conductor continúa su recorrido sin cambiar de dirección; movimiento 2, 5, 8 u 11 al que se efectúa un giro hacia la derecha; y los movimientos restantes (3, 6, 9 y 12) son los que la persona al volante decide doblar a la izquierda. (Ver Figura 6).

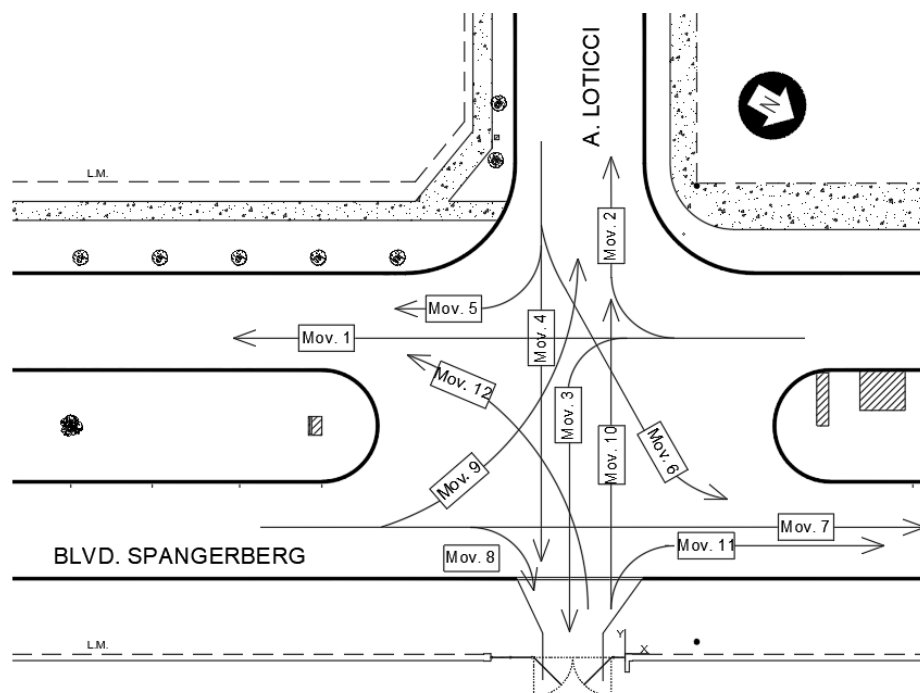


Figura 6 - Posibles movimientos a desarrollar por los vehículos.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Los modos de transporte a estudiar se dividen de la siguiente manera: ciclistas, motos, automóviles, camionetas, camiones, colectivos y “otros” (esta categoría abarca los tipos de vehículos que no se encuentran en las clasificaciones anteriores).

Con el fin de obtener mayor precisión cuando se esté realizando la recolección de datos en la cercanía de los horarios más concurridos, se considera tomar intervalos de 15min para el conteo vehicular.

Nuevamente, la información necesaria a recolectar resulta muy diversa, motivo por el cual será necesario procesar todos los datos obtenidos de manera eficiente, y es por esto que se busca simplicidad a la hora de transcribir lo observado durante el estudio. Además, la persona encargada del aforo requiere estar sumamente concentrada durante el mismo (debido a que se realiza el conteo vehicular de forma manual). Estas cuestiones fueron tenidas en cuenta para diseñar la planilla: “Aforo Intersección Blvd. Spangerberg - Loticci” (Ver en Anexo – Figura 19 a Figura 22).

El análisis de la información obtenida permite destacar los siguientes resultados:

3.2.1 INTENSIDADES HORARIAS

Se presenta desde el Gráfico 35 al Gráfico 38 la cantidad de vehículos que pasan por la intersección en estudio a lo largo del día. Estos datos se dividen según sea el sentido de circulación que desarrolla el conductor, y a su vez se subdivide en los posibles movimientos que pueda efectuar este.

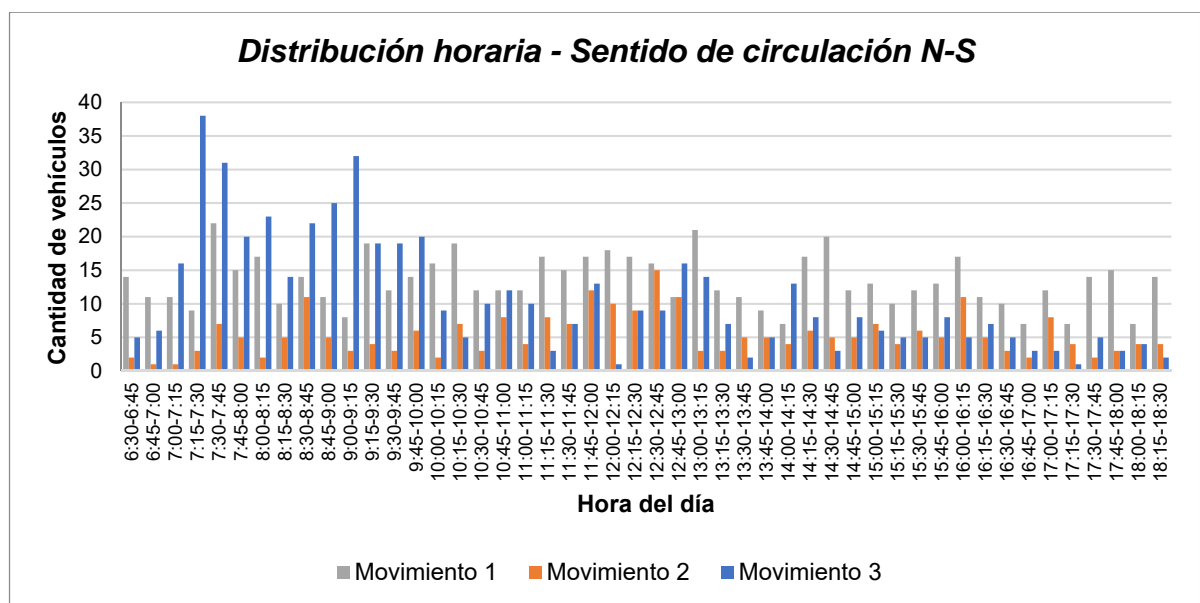


Gráfico 35 – Distribución horaria de vehículos circulando por Bv. Spangerberg. Sentido N-S



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo

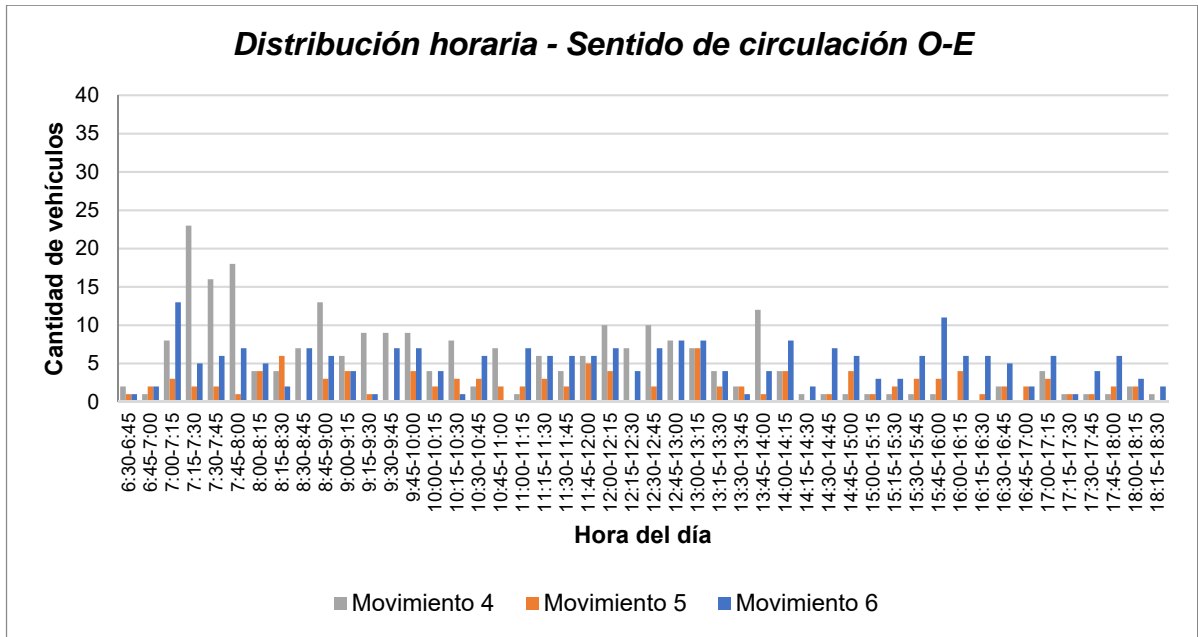


Gráfico 36 – Distribución horaria de vehículos circulando por calle Avelino Loticci. Sentido O-E

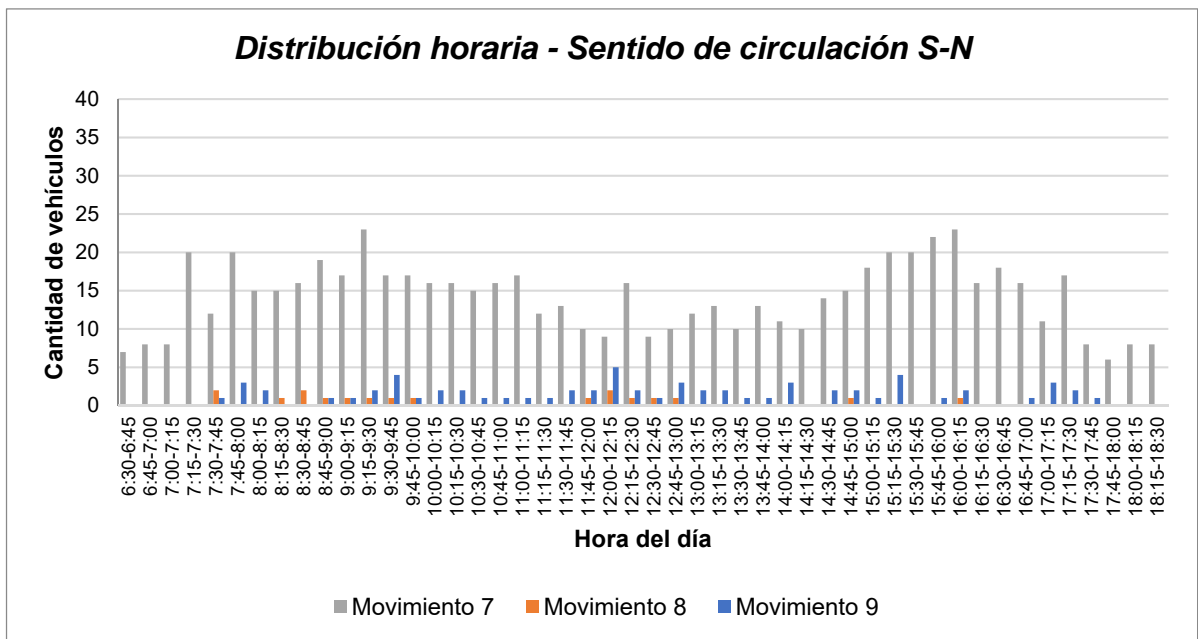


Gráfico 37 – Distribución horaria de vehículos circulando por Bv. Spangerberg. Sentido S-N

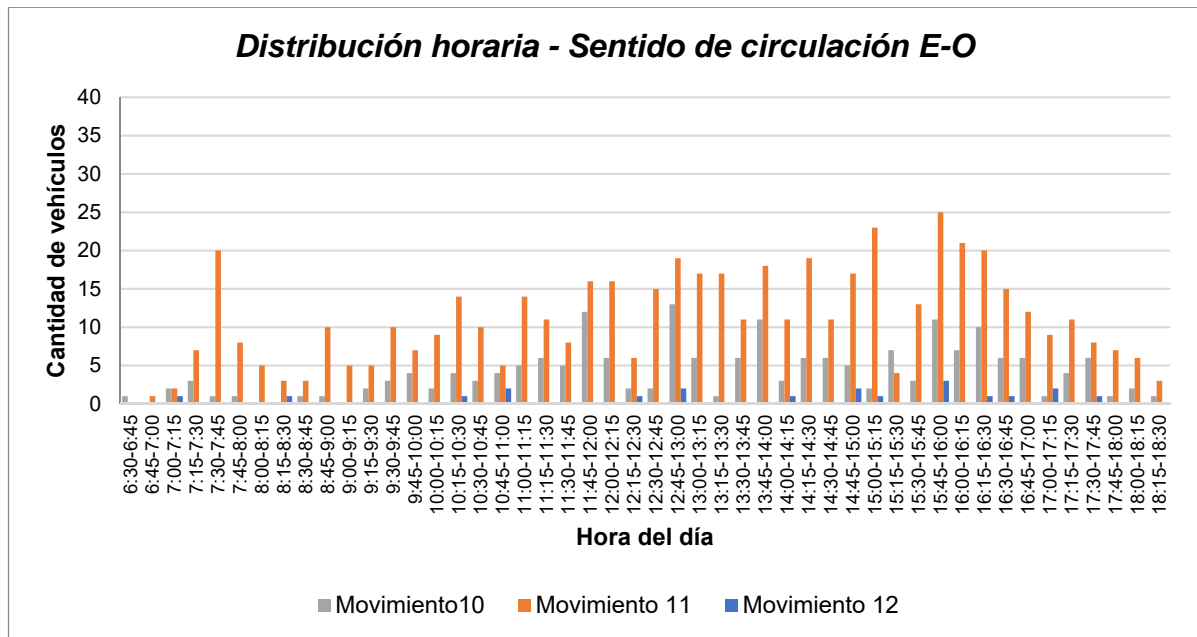


Gráfico 38 – Distribución horaria de vehículos circulando por salida del C.U.A. Sentido E-O

Lo primero que puede observarse es que se presenta una gran uniformidad a lo largo del día en la cantidad de vehículos que circulan sobre Bv. Spangerberg, sin cambiar su sentido de circulación (el movimiento 1 y el movimiento 7 presentan, en promedio, unos 13 vehículos cada 15min). También se aprecia cantidades elevadas de vehículos que efectúan el movimiento 3 y 4 en las primeras horas del día (refiere a los conductores que ingresan al complejo educativo). Misma aclaración se puede hacer para el movimiento 11 (son los vehículos que salen del predio y doblan hacia la derecha sobre Bv. Spangerberg), donde puede verse que hay gran cantidad de usuarios efectuando dicha maniobra, en correspondencia con el horario de la tarde, es decir, una vez finalizado gran parte del día lectivo.

A continuación se muestran en el Gráfico 39 la distribución horaria del total de vehículos que circularon por la intersección analizada. Las conclusiones posibles sobre estos datos resultan semejantes a las efectuadas anteriormente. Es decir, se presenta durante gran parte del día cierta uniformidad en la cantidad de conductores que llegan hasta la intersección, aunque es posible determinar ciertos rangos horarios donde estos valores resultan superiores al promedio. Estos picos de tránsito se presentan en tres ocasiones: en las primeras horas del día, siendo uno de los posibles motivos el inicio de la jornada laboral y educativa; al mediodía, pudiendo justificar esto, principalmente, por la finalización del primer turno escolar; y a media tarde, debido a que se termina parte del día lectivo y/o laboral.

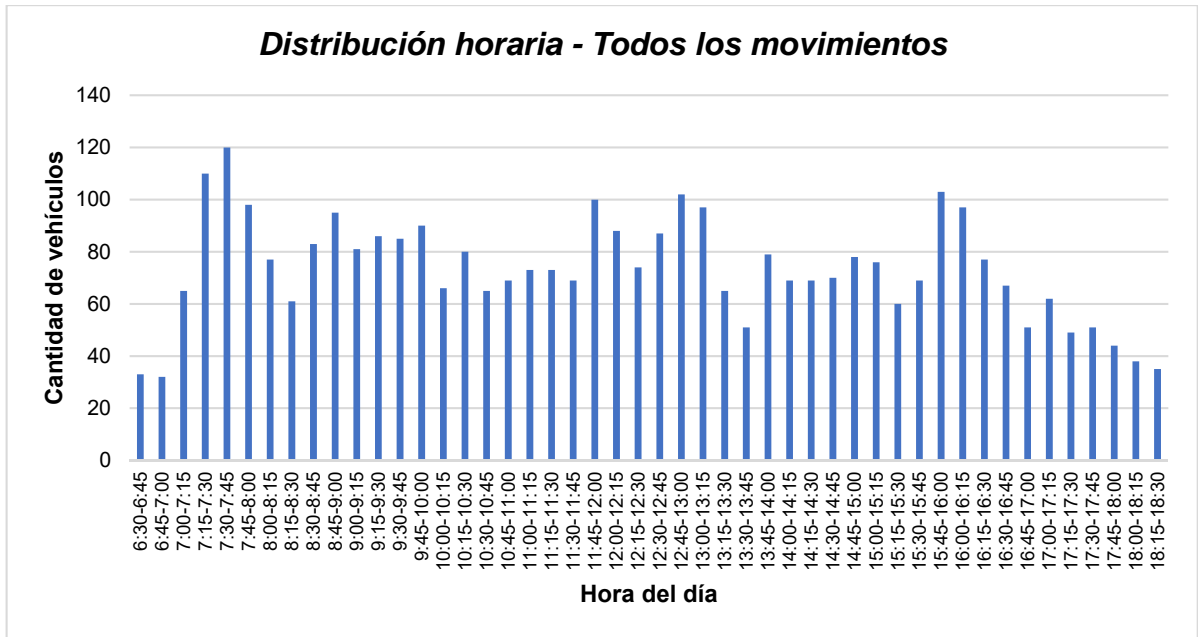


Gráfico 39 - Distribución horaria de Intersección en estudio.

Esta información se complementa con la presentada en la Figura 7 y Figura 8, la cuales muestran los porcentajes de cada movimiento efectuado, sobre el total de usuarios que pasaron por la intersección.

Predomina un mayor porcentaje para los movimientos que indican circulación sobre Bv. Spangerberg, como así también los que ingresan o egresan del complejo educativo, y tienen su origen o destino de viaje la zona céntrica de la localidad. Es decir, los que llegan al predio lo hacen desde el Norte, y los que salen de este, se dirigen en ese sentido.

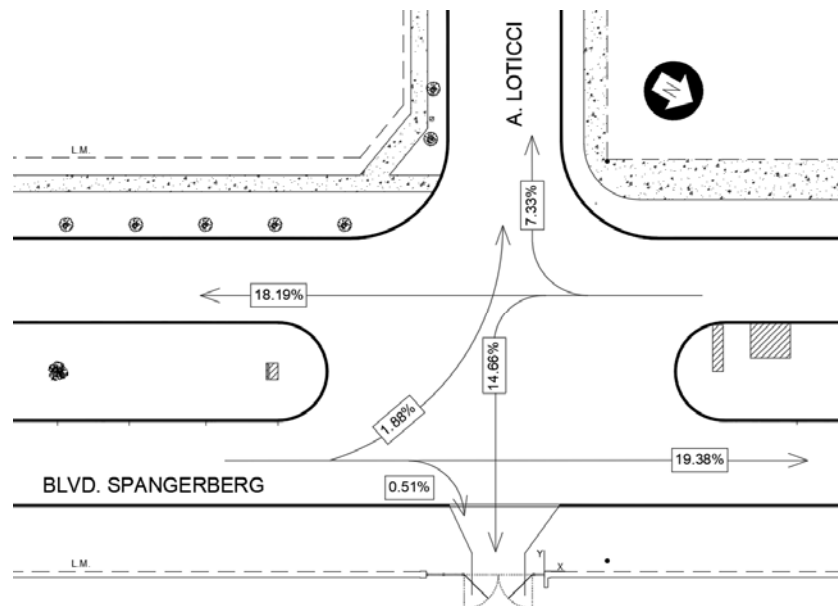


Figura 7 - Distribución porcentual de movimientos N-S

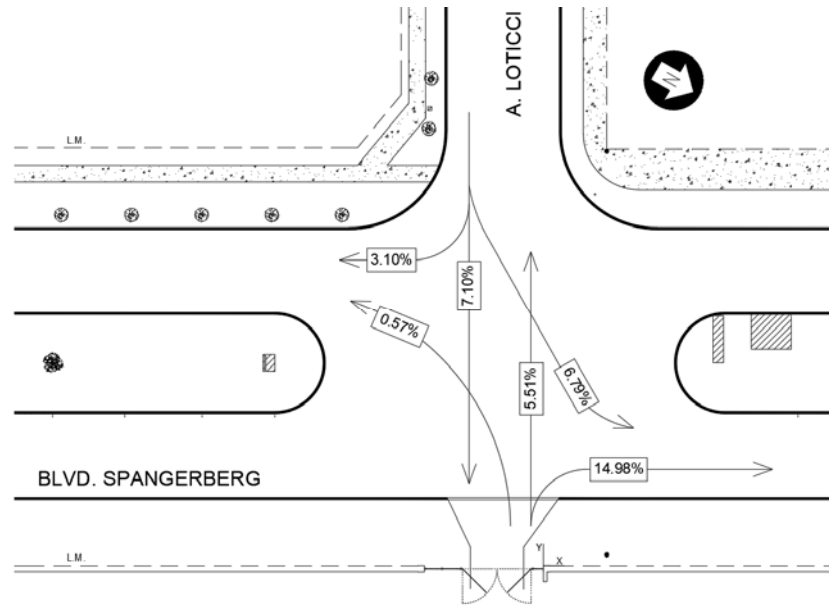


Figura 8 - Distribución porcentual de movimientos E-O

3.2.2 COMPOSICIÓN VEHICULAR

Predomina una marcada tendencia en la utilización de tres modos, siendo el de mayor porcentaje el automóvil, seguido de la bicicleta y por último la circulación de camionetas tipo pick-up (Ver Gráfico 40). Resulta importante destacar que el 95,37% del total de vehículos que pasaron por la intersección corresponde a vehículos que pueden clasificarse como livianos, mientras que solo 4,63% se relaciona a los vehículos pesados (camiones, colectivos).

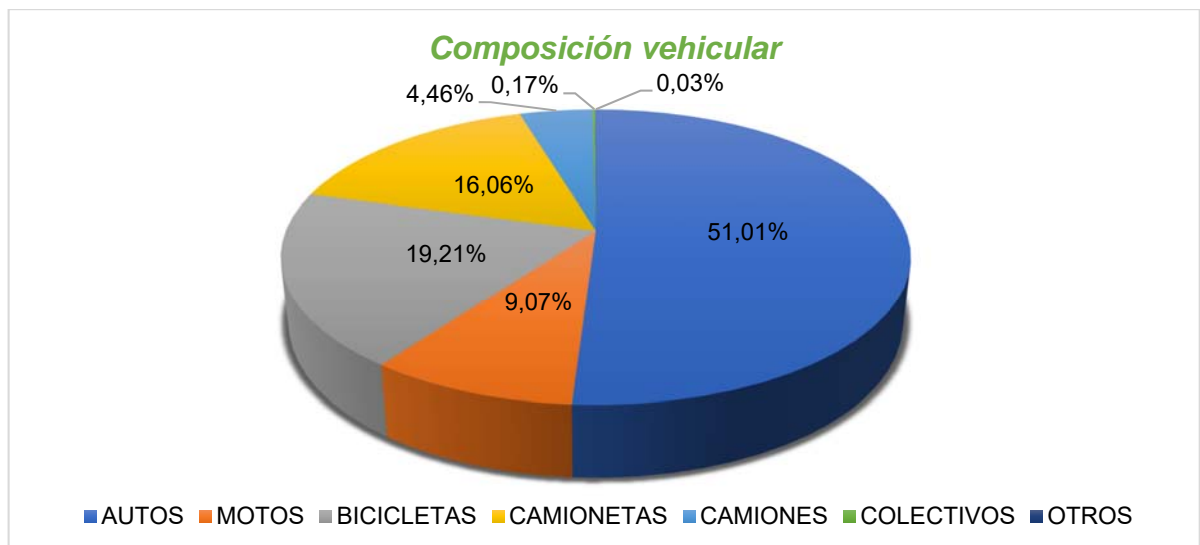


Gráfico 40 - Composición vehicular de Intersección entre RP N°26 y calle Avelino Loticci.



El Gráfico 41 muestra cómo es la composición vehicular a lo largo del día de aforo. Se observa el desarrollo de los datos anteriores distribuido en intervalos de tiempo, y donde puede verse el predominio del uso del automóvil por sobre los demás modos de transporte.

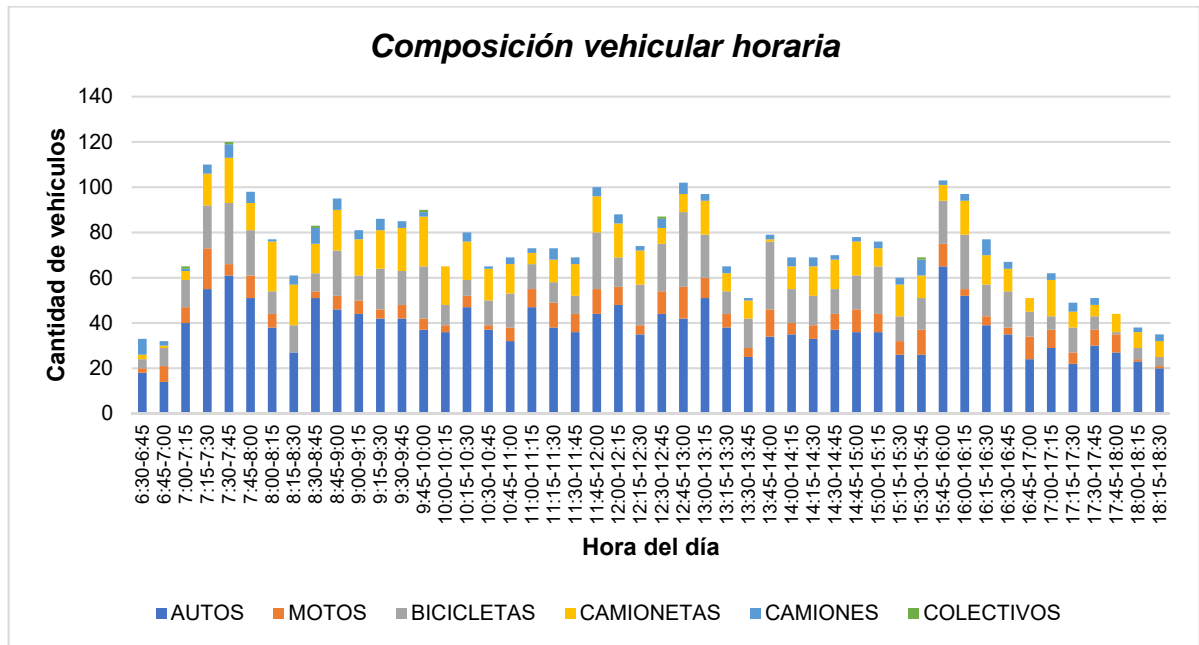


Gráfico 41 - Composición vehicular horaria de Intersección entre RP N°26 y calle Avelino Loticci.

3.2.3 VARIACIÓN DIRECCIONAL

Conforme a los resultados del aforo, se busca estudiar cuáles son los porcentajes de variación direccional, en una sección determinada, según sea el sentido de circulación de los vehículos. Las secciones consideradas para el análisis se muestran en la Figura 9 .

En la Tabla 21 resulta posible apreciar que, en todas las secciones, la relación entre los conductores que circulan en un sentido, respecto a los que circulan en el otro, arroja valores del 51% y 49% respectivamente (salvo la sector B-B, cuyos porcentajes son del 55% y el 45%). Esto indica que, a lo largo de todo el día, existe una proporción semejante entre los modos que pasan por el sector analizado, ya sea dirigiéndose hacia un lado o hacia el otro de la sección.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Figura 9 - Ubicación de secciones Consideradas en la intersección [Fuente: Google Maps]

VARIACIÓN DIRECCIONAL SECCIÓN A-A							
SENTIDO	N-S			S-N			TOTAL
MOVIMIENTO	MOV 1	MOV 2	MOV 3	MOV 6	MOV 7	MOV 11	
TOTAL	640	258	516	239	682	527	2862
TOTAL SENTIDO	1414			1448			
VARIACIÓN DIRECCIONAL (%)	49,41%			50,59%			

VARIACIÓN DIRECCIONAL SECCIÓN B-B							
SENTIDO	E-O			O-E			TOTAL
MOVIMIENTO	MOV 3	MOV 8	MOV 10	MOV 4	MOV 5	MOV 6	
TOTAL	516	18	194	250	109	239	1326
TOTAL SENTIDO	728			598			
VARIACIÓN DIRECCIONAL (%)	54,90%			45,10%			



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



VARIACIÓN DIRECCIONAL SECCIÓN C-C							
SENTIDO	N-S			S-N			TOTAL
MOVIMIENTO	MOV 1	MOV 5	MOV 12	MOV 7	MOV 8	MOV 9	
TOTAL	640	109	20	682	18	66	1535
TOTAL SENTIDO	769			766			
VARIACIÓN DIRECCIONAL (%)	50,10%			49,90%			

VARIACIÓN DIRECCIONAL SECCIÓN D-D							
SENTIDO	O-E			E-O			TOTAL
MOVIMIENTO	MOV 3	MOV 4	MOV 8	MOV 10	MOV 11	MOV 12	
TOTAL	516	250	18	194	527	20	1525
TOTAL SENTIDO	784			741			
VARIACIÓN DIRECCIONAL (%)	51,41%			48,59%			

Tabla 21 – Determinación de las Variaciones direccionales para las secciones en estudio.

3.2.4 VOLUMEN MÁXIMO HORARIO – FACTOR DE HORA PICO

Se determinó el Volumen Máximo Horario, la Hora de Máxima Demanda y el Factor de Hora Pico, con el fin de conocer la uniformidad del tránsito en la intersección aforada. Para ello, se organizaron los datos en intervalos de tiempo de 15min (Se presenta en la Tabla 22 los resultados obtenidos para un intervalo de tiempo cercano a la hora de máxima demanda. El total de datos utilizados se hallan en la Tabla 33, ubicada en el Anexo).

Como era de esperarse, la HMD se relaciona con uno de los tres picos horarios analizados en el apartado anterior, más precisamente, corresponde al horario comprendido entre las 7.15 y las 8.15hs, pudiendo suponer que esto se debe al inicio de la actividad laboral y escolar.

Se obtuvo que el VMH es de 405 vehículos. Es decir, del total de vehículos que circularon por Bv. Spangerberg y la calle Avelino Lotucci, se obtuvo que el 11,5% se encuentra en la hora de máxima demanda.

Por último, el FHP obtenido es de 0,84. Esto nos indica que el tránsito resulta ser prácticamente uniforme en la hora considerada de máxima demanda. Más aún, se observa en los valores de la tabla, que hay variación notable solo en uno de los valores de volúmenes de tráfico registrado en la hora pico.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



HORA	MOVIMIENTO												TOTAL VEHÍCULOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
6:30-6:45	14	2	5	2	1	1	7	0	0	1	0	0	33
6:45-7:00	11	1	6	1	2	2	8	0	0	0	1	0	32
7:00-7:15	11	1	16	8	3	13	8	0	0	2	2	1	65
7:15-7:30	9	3	38	23	2	5	20	0	0	3	7	0	110
7:30-7:45	22	7	31	16	2	6	12	2	1	1	20	0	120
7:45-8:00	15	5	20	18	1	7	20	0	3	1	8	0	98
8:00-8:15	17	2	23	4	4	5	15	0	2	0	5	0	77
8:15-8:30	10	5	14	4	6	2	15	1	0	0	3	1	61
8:30-8:45	14	11	22	7	0	7	16	2	0	1	3	0	83
8:45-9:00	11	5	25	13	3	6	19	1	1	1	10	0	95
9:00-9:15	8	3	32	6	4	4	17	1	1	0	5	0	81
9:15-9:30	19	4	19	9	1	1	23	1	2	2	5	0	86
Hora Máxima Demanda						7:15-8:15							
Volumen Máxima Demanda						405							
Qmax.						120							
Factor de Hora Pico						0,84							

Tabla 22- Determinación VMH y FHP. Intersección Bv. Spangerberg y calle Loticci



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



3.2.5 CONCLUSIONES

- El modo de transporte que predomina en la intersección entre Bv. Spangerberg y la calle Avelino Loticci resulta ser el automóvil, el cual representa el 51,0% del total de vehículos que llegan a dicho lugar. Los modos de transporte considerados "pesados" solo representan el 4,67% del total, valor que puede calificarse como bajo, al compararse con los demás.
- Se ratifica que los horarios de mayor flujo vehicular se corresponden con los típicos de cursado, como así también el laboral. Se observan picos de movimientos en el rango de las 7:00 y las 8:00hs de la mañana; otro pico entre las 12:00 y las 13:00hs; y el último pico, menos marcado, entre las 15:30 y 16:30hs.
- El horario de máxima demanda se relaciona al de la mañana, es decir, entre las 7:15 y 8:15hs, debiéndose esto al movimiento de las personas que ingresan al Centro Universitario Agropecuario, para dar inicio a sus actividades curriculares, y a la movilidad de los que efectúan sus respectivos viajes a sus lugares de trabajo.
- El Factor de Hora Pico determinado se encuentra en 0,84, lo que nos demuestra que el tránsito resulta ser bastante uniforme en la hora de máxima demanda.



3.3 NIVEL DE SERVICIO – BV. SPANGERBERG

El nivel de servicio de una carretera es una medida cualitativa que identifica las características de operación del tránsito y la percepción de sus usuarios. Este es posible categorizarlo, desde un nivel de servicio tipo "A", donde la circulación es libre y fluida, puede producirse adelantamientos sin sufrir demoras, y donde los conductores eligen libremente a qué velocidad circular; a un nivel tipo "F", donde se forman colas vehiculares largas y densas, la circulación se efectúa de manera forzosa, y la circulación se caracteriza por arranques y paradas sucesivas.

Para poder llevar a cabo el análisis operacional, es necesario categorizar nuestro camino. Existen dos clasificaciones posibles:

- Los caminos tipo "Clase 1", donde los usuarios esperan desarrollar velocidades relativamente altas. Esta clase a menudo sirve a viajes de larga distancia.
- Los caminos tipo "Clase 2", donde los usuarios no necesariamente esperan desarrollar altas velocidades. A menudo corresponden a viajes cortos o a la parte inicial o final de viajes largos.

Teniendo en cuenta que el sector en estudio corresponde a la inserción de la RP N°26 en la localidad de Casilda, es posible considerar al camino tipo "**Clase 2**", ya que se trata de la finalización de un posible viaje largo, y a su vez se espera que los conductores no desarrollen velocidades relativamente altas.

Para la determinación del nivel de servicio en un camino Clase 2, donde la movilidad no es tan crítica, es necesario poder verificar el porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso¹⁶ (es una medida de la calidad de servicio que ofrece la carretera). la velocidad promedio de viaje¹⁷ (indica el grado de cumplimiento de la carretera para suministrar una movilidad eficiente) resultaría necesaria si se tratara de una ruta de Clase 1.

Dicho esto, se presenta en la Tabla 23 los parámetros utilizados para el análisis:

DETERMINACIÓN NIVEL DE SERVICIO		
CLASE	2	
VOLUMEN	405 veh/hs	(Volumen horario)*
FHP	0,84	(Factor de hora pico)*
Pc	4,63%	(Proporción camiones y ómnibus)*
Pr	0,00%	(Proporción casillas rodantes)*
Ec	1,10	(Automóviles equivalentes para camiones y ómnibus)**
Er	1,00	(Automóviles equivalentes para casillas rodantes)**
fvp	0,995	(Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados)
fp	1,00	(Factor de ajuste por pendiente)**

¹⁶ Refiere al porcentaje promedio de tiempo que ocupan los vehículos, cuando viajan detrás de uno mas lento.

¹⁷ Es la velocidad media en el espacio de los vehículos en el flujo vehicular.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Ve	485,00 veh/hs	(Volumen equivalente)
Pbtss	34,71%	(Porcentaje de base de tiempo sin posibilidad de sobrepaso)
fss	0,00%	(Ajuste por porcentajes de zonas con prohibición de sobrepaso)**
Ptss = Pbtss + fss	34,71%	(Porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso)

* Valores obtenidos del aforo realizado

** Valores obtenidos de tabulaciones existentes. Fuente: HIGHWAY CAPACITY MANUAL.

Tabla 23 - Parámetros para determinar Nivel de Servicio

Finalmente, se obtiene que el nivel de servicio de nuestro tramo en estudio corresponde a un **Nivel de Servicio "A"**, esto según la Tabla 24:

CLASE II	
<i>Nivel de servicio</i>	<i>Porcentaje de tiempo sin sobrepaso</i>
A	≤40
B	>40-55
C	>55-70
D	>70-85
E	>85

Tabla 24 - Nivel de Servicio (Fuente: HIGHWAY CAPACITY MANUAL)



3.4 PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

3.4.1 SITUACIÓN ACTUAL DE MOVILIDAD EN LA INTERSECCIÓN

Efectuar un aforo de día completo no solo permite cuantificar la cantidad y tipos de vehículos que circulan por la zona en estudio, sino también estudiar el comportamiento de los conductores a la hora de realizar maniobras determinadas o de tomar decisiones.

Durante la recolección de datos, se observa que la falta de señalización conlleva a los usuarios a tomas de decisiones que por momentos resultan erróneas. Un ejemplo de esto es que no se respeta un orden de prioridad de paso (siendo prioritario el vehículo que circula por Bv. Spangerberg, por sobre el que llega a la intersección por calle Loticci, o saliendo del C.U.A.), generándose, de esta forma, puntos conflictivos que presentan altas posibilidades de siniestros.

El problema, entonces, no es de congestionamiento, velocidades desarrolladas por los conductores, o volúmenes de tránsito elevados para la geometría existente de la calzada, sino que el principal inconveniente resulta ser el ordenamiento al momento de efectuar algún tipo de maniobra.

Al traspasar los datos recabados en el aforo al programa de micro modelación, se obtienen los resultados que se detallan a continuación, de los cuales podemos apreciar:

- No se producen congestionamientos en ninguna de las direcciones posibles de circulación. Lo dicho se puede ver en la Tabla 25. Se observa que se desarrolla una longitud máxima de cola¹⁸ de 13,90m, es decir, resultan ser alrededor de tres autos, detenidos o circulando a baja velocidad, los que producen dicho resultado.

Intervalo de tiempo (seg)	Movimiento	Longitud de cola (m)	Long. Máxima de cola (m)	Cantidad de Vehículos
0-600	1: MOV 1	0,0	0,0	20
0-600	2: MOV 2	0,0	0,0	5
0-600	3: MOV 3	0,0	0,0	8
0-600	4: MOV 4	1,0	13,8	10
0-600	5: MOV 5	1,0	13,8	5
0-600	6: MOV 6	1,0	13,9	6
0-600	7: MOV 7	0,0	0,0	13
0-600	8: MOV 8	0,0	0,0	1
0-600	9: MOV 9	0,0	0,0	0
0-600	10: MOV 10	0,0	0,0	3
0-600	11: MOV 11	0,0	0,0	2
0-600	12: MOV 12	0,0	0,0	0
	RESULTADOS NODO		13,9	73

Tabla 25 - Longitud de cola y cantidad de vehículos por sentido de circulación

¹⁸ El software PTV Vissim considera la cantidad de metros de cola cuando un vehículo circula a menos de 5km/h, y deja de efectuar dicho cálculo cuando supera los 10km/h. El resultado arrojado son los metros recorridos por el conductor cuando desarrolla esas velocidades.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



- Las velocidades desarrolladas por los vehículos resultan razonables, es decir, en la cercanía de la intersección, los conductores que desarrollan su viaje por Bv. Spangerberg se están desplazando a una velocidad promedio de 30km/h; los que circulan por calle Loticci, en sentido O-E, lo hacen a 18km/h; mientras que los usuarios de la calzada que se encuentran saliendo del Centro Universitario Agropecuario, se mueven entre 15 y 20km/h (Ver Tabla 26).

Intervalo de tiempo (seg)	Movimiento	Cantidad de Vehículos	Tiempo de Viaje (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad Prom. (km/h)
0-600	1: MOV 1	20	9,5	80,7	30,5
0-600	2: MOV 2	5	5,7	50,7	31,9
0-600	3: MOV 3	8	7,5	64,6	30,9
0-600	4: MOV 4	10	13,5	67,8	18,1
0-600	5: MOV 5	5	13,3	67,1	18,2
0-600	6: MOV 6	6	14,7	73,9	18,0
0-600	7: MOV 7	13	9,1	84,1	33,1
0-600	8: MOV 8	1	7,0	62,2	31,8
0-600	9: MOV 9	0			
0-600	10: MOV 10	3	9,5	55,2	21,0
0-600	11: MOV 11	2	13,9	60,7	15,8
0-600	12: MOV 12	0			

Tabla 26 - Velocidades adquirida por los acudes a la intersección en estudio

- Al efectuar la simulación, se observa en ciertas ocasiones la superposición de dos vehículos en un punto determinado, es decir, se estaría produciendo un siniestro (ver Imagen 20 a Imagen 22). Esto es así debido a la falta de prioridad de paso.

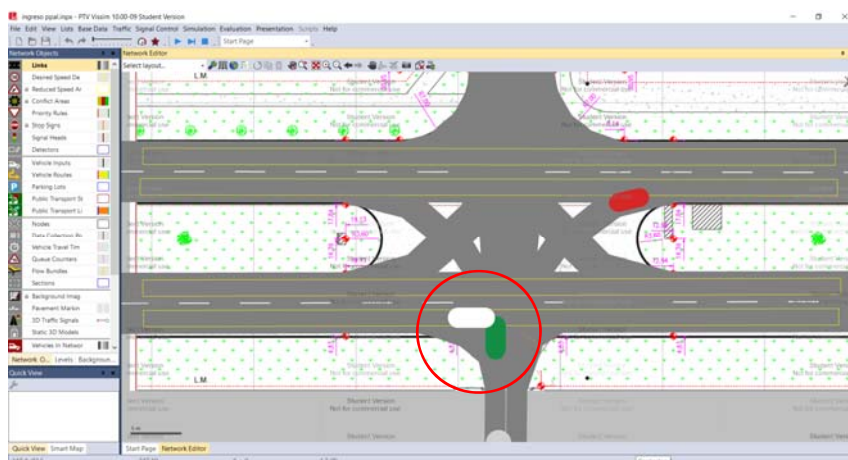


Imagen 20 - 1er siniestro en la simulación con PTV Vissim

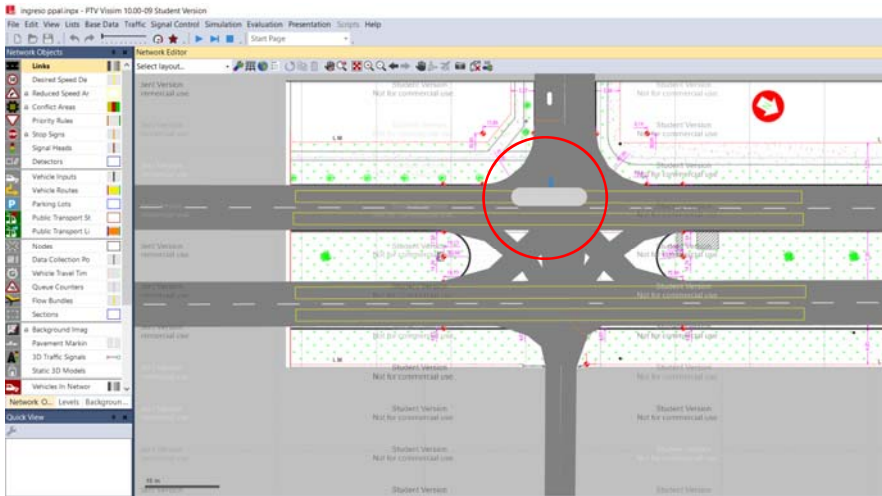


Imagen 21 - 2do siniestro en la simulación con PTV Vissim

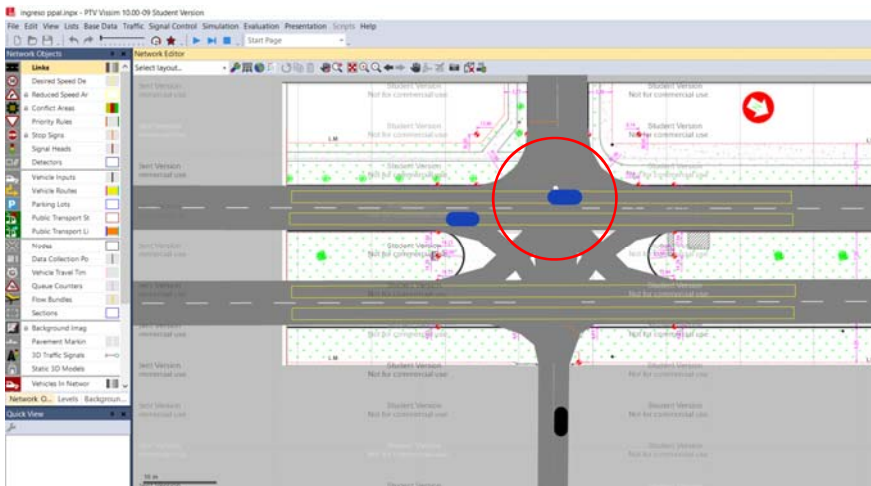


Imagen 22 - 3er siniestro en la simulación con PTV Vissim

3.4.2 SOLUCIÓN PROPUESTA: SEÑALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN

La alternativa que se plantea como solución definitiva consiste en fortalecer el único punto débil que se hace notorio en la intersección. Esto significa que se busca mejorar las condiciones de señalización, tanto horizontal como vertical, en el sector estudiado. Estas señales aportarán, al usuario de la calzada, información que resulte importante y que aporte criterios a la hora de tomar decisiones durante la conducción, buscando de esta forma ordenar el tránsito al dar ciertas prioridades de paso según sea el sentido de circulación del vehículo.

Nuevamente, se plantea un modelo de estudio en el programa de micro modelación, el cual mantiene, respecto al desarrollado para la situación actual, las condiciones geométricas, composición vehicular y volúmenes de tránsito; y se agregan a este nuevo modelo, las condiciones necesarias para dar prioridades de paso en cada punto que pueda resultar conflictivo para los conductores. Los resultados que se obtienen muestran que:



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



- No se producen congestionamientos en ninguna de las direcciones posibles de circulación. Lo dicho se puede ver en la Tabla 27. Se observa que, respecto a la situación actual, se desarrolla una longitud máxima de cola algo mayor, siendo el valor de 18,47m, es decir, resultan ser alrededor de 4 autos, circulando a baja velocidad, los que producen dicho resultado.

Intervalo de tiempo (seg)	Movimiento	Longitud de cola (m)	Long. Máxima de cola (m)	Cantidad de Vehículos
0-600	1: MOV 1	0,00	0,00	20
0-600	2: MOV 2	0,00	0,00	5
0-600	3: MOV 3	0,00	0,00	8
0-600	4: MOV 4	1,14	13,90	10
0-600	5: MOV 5	1,67	18,47	5
0-600	6: MOV 6	1,12	13,84	6
0-600	7: MOV 7	0,00	0,00	13
0-600	8: MOV 8	0,00	0,00	1
0-600	9: MOV 9	0,00	0,00	0
0-600	10: MOV 10	0,00	0,00	3
0-600	11: MOV 11	0,04	6,15	2
0-600	12: MOV 12	0,33	0,00	0
RESULTADOS NODO			18,47	73

Tabla 27 - Longitud de cola y cantidad de vehículos por sentido de circulación

- Las velocidades desarrolladas por los vehículos resultan similares a las obtenidas anteriormente, es decir, en la cercanía de la intersección, los conductores que desarrollan su viaje por Bv. Spangerberg se están desplazando a una velocidad promedio de 31km/h; los que circulan por calle Loticci, en sentido O-E, lo hacen a 17km/h; mientras que los usuarios de la calzada que se encuentran saliendo del Centro Universitario Agropecuario, se mueven entre 15 y 20km/h (Ver Tabla 28).

Intervalo de tiempo (seg)	Movimiento	Cantidad de Vehículos	Tiempo de Viaje (seg)	Distancia recorrida (m)	Velocidad Prom. (km/h)
0-600	1: MOV 1	20	9,5	80,7	30,5
0-600	2: MOV 2	5	5,7	50,7	31,9
0-600	3: MOV 3	8	7,5	64,6	31,2
0-600	4: MOV 4	10	14,4	67,8	16,9
0-600	5: MOV 5	5	13,2	67,1	18,3
0-600	6: MOV 6	6	15,6	73,9	16,9
0-600	7: MOV 7	13	9,2	84,1	33,1
0-600	8: MOV 8	1	7,0	62,2	31,8
0-600	9: MOV 9	0			
0-600	10: MOV 10	3	9,5	55,2	21,0
0-600	11: MOV 11	2	13,9	60,7	15,7
0-600	12: MOV 12	0			

Tabla 28 - Velocidades adquirida por los acudes a la intersección en estudio



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



- A diferencia de la situación actual, esta nueva configuración en la intersección ayuda a evitar los siniestros que antes se producían, pudiendo afirmar esto al observar en la simulación que no se produce ningún choque entre vehículos, con lo cual se considera que la solución adoptada presenta mejoras frente a las condiciones actuales.

Resulta necesario destacar que la solución adoptada no ha sido la única que se ha planteado. Una alternativa evaluada fue la de realizar un rulo urbano.

Debido a que los volúmenes de tránsito que efectúan giros a la izquierda son chicos, se busca restringir a los usuarios la posibilidad de realizar dicho movimiento. Para ello, si el conductor desea realizar un giro a la izquierda, deberá sobrepasar la intersección en cuestión, proseguir hasta el siguiente cruce, y efectuar giros hacia la derecha, produciendo dicho rulo, o conocido cotidianamente como “vuelta a la manzana”. Sin embargo, el sector donde se emplaza la zona en estudio presenta dificultades para poder generar los giros hacia la derecha: al circular por Bv. Spangerberg en sentido SUR-NORTE, se encuentra sobre la margen derecha el Centro Universitario Agropecuario, mientras que, en el sentido NORTE-SUR, luego de sobrepasar la intersección, comienza el emplazamiento de todo el predio perteneciente al club social ubicado en ese sector, motivos por los cuales no se cuenta con calles linderas a la intersección que permitan generar el rulo.

Resulta evidente que la alternativa antes mencionada queda descartada, dejando en evidencia que no podrán restringirse los giros a la izquierda. Aun así, como ya fue mencionado con anterioridad, los volúmenes de tránsito que efectúan dichos movimientos resultan relativamente bajos en comparación con el total. Además, las características de la intersección permiten que los giros a la izquierda, que pueden desarrollarse en simultáneo, no presenten interferencia alguna entre ellos. Estos son parámetros que permiten afirmar que no se considera conflictivo para los usuarios desarrollar dichos movimientos. Es decir, la solución adoptada hoy satisface la demanda en forma correcta. Sin embargo, se deja plasmada la necesidad de realizar monitoreo periódicos, que permitan controlar los volúmenes máximos desarrollados en la intersección, y, frente a un incremento de los mismos, analizar nuevas alternativas, una de las cuales podría ser, la de señalizar semafóricamente la intersección.



3.5 PRESUPUESTO

3.5.1 PROPUESTA ECONÓMICA.

Se busca establecer el valor monetario que caracterice la alternativa seleccionada para la intersección, considerando para esto: los costos directos (se corresponden con los materiales, mano de obra, equipos, subcontrataciones, transporte); los costos indirectos, que se relacionan a aquellos que no pueden incluirse en los anteriores (pueden ser los servicios, gastos generales), y otros costos, como por ejemplo los impuestos municipales, provinciales y/o nacionales.

El precio de obra, entonces, será el resultado de la suma de dichos costos. Determinar el valor de obra con exactitud es posible ya que se cuenta con la documentación técnica del proyecto. Esto facilita el cálculo de los costos denominados "costos directos", los cuales se adicionan a los "costos indirectos", cuyo valor dependerá del conocimiento de los profesionales a cargo del análisis de precio. Dicho esto, se presenta como oferta económica el siguiente valor, para ejecutar las tareas que se detallan a continuación:

Precio de obra "Señalización vial – Intersección Bv. Spangerberg y calle Avelino Loticci":

\$682.118,00 + IVA

	Designación	% incidencia	Precio
		total	total
1	Señalización Vertical Reflectiva	20,41	\$ 139.197,00
2	Señalización Horizontal termoplástica	79,59	\$ 542.921,00
TOTALES		100,00	\$ 682.118,00

La documentación técnica de la intervención en la intersección, sobre la cual se basa el análisis de precio, se encuentra en el Anexo, y se refiere a:

- Plano 2.1 – Calzada Acotada
- Plano 2.2 – Detalles de calzada
- Plano 2.3 – Señalización
- Presupuesto y coeficiente resumen – Intersección RPN°26 y calle Avelino Loticci.
- Cómputo métrico – Intersección RPN°26 y calle Avelino Loticci.
- Análisis de precio – Intersección RPN°26 y calle Avelino Loticci.
- Diagrama de Gantt – Centro Universitario Agropecuario.



3.5.2 ANÁLISIS FINANCIERO.

Indicar las principales características económicas y financieras, incluyendo la magnitud y la permanencia de los márgenes y beneficios esperados, permiten determinar la bondad financiera de un proyecto de inversión. Es otras palabras, se busca cuantificar la existencia o no de posibles riesgos a la hora de querer ejecutar la obra.

Existen determinados elementos que deben considerarse para el estudio de inversión:

- Flujos de cobros y pagos esperados, medidos en unidades monetarias en función de datos técnicos y económicos disponibles.

Se estima que el flujo de ingreso estará compuesto de la siguiente manera: un **anticipo del 15%**, respecto del precio de obra; y el resto del valor monetario mediante la **certificación al finalizar la obra**.

Por otro lado, el flujo de egresos responde a los gastos que se tengan conforme avance la ejecución de la señalización.

- Ubicación en el tiempo de las entradas y salidas del dinero afectado al proyecto.

Para ello, es indispensable determinar el plazo de obra. Este puede ser establecido en función del rendimiento de la mano de obra para cada tarea a desarrollar, y estimando cuales de todas estas tareas se correlacionan, y cuales pueden ejecutarse en simultaneo.

Salvo causas climáticas o de fuerza mayor, el plazo de obra será de **4 días corridos**, a partir del acta de inicio de obra.

- Incertidumbres o riesgo asociado con la magnitud y la ubicación de los flujos, ya que son situaciones futuras.

Hay diversos factores que influyen directamente sobre el valor de las cosas, y que deben ser estudiados de manera específica para poder acertar su incidencia a futuro. La posibilidad de generarse un aumento de precio en los materiales, mano de obra, o cualquier elemento necesario para la ejecución de la obra producto de la inflación que existe en el país; la variación de los plazos de ejecución debido a demoras en la construcción; modificaciones en las tasas de intereses; son algunos de las incertidumbres que deben ser analizadas.

A continuación, se presentan escenarios posibles que pueden darse durante la ejecución de la señalización vial en la intersección. Cada escenario posee determinadas hipótesis supuestas a futuro, y los resultados obtenidos de estos permiten definir si existe posibilidad de riesgos al ejecutar la obra.

Se establecen determinados parámetros que coinciden en todas las alternativas previstas. La inflación es uno de estos parámetros. Diversas fuentes económicas estiman una inflación para el año 2019 del 25,3%, valor que sirve para determinar, de manera aproximada, los aumentos de precios a futuro.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Otro ítem que se toma constante e igual para todos los escenarios es la tasa de interés. El Banco de la Nación Argentina presenta como Tasa Nominal Anual un valor de 47,51%.

Escenario optimista:

Se estima para esta situación las mejores condiciones durante el desarrollo de la obra. Es decir, se cumplen los tiempos de ejecución de la intervención en la intersección, por lo que la obra se desarrolla en los plazos pautados, y por lo tanto los ingresos de dinero también.

A su vez, se ajustan los valores de egresos monetarios en función del porcentaje de inflación. Esto permite estimar los precios de cada rubro en el año 2019.

Como se expresó anteriormente, la tasa nominal anual será de 47,51%. Si se determina la tasa nominal diaria, esta será de 0,13%.

OPTIMISTA						
DÍAS	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	102.316	-37.946	64.370	41.841	41.841	41.841
1	0	-53.384	-53.384	-53.384	-53.314	-11.473
2	0	-178.452	-178.452	-178.452	-177.989	-189.462
3	0	-177.647	-177.647	-177.647	-176.955	-366.417
4	0	0	0	0	0	-366.417
5	579.733	0	579.733	376.827	374.384	7.966

VAN	7.966
TIR	0,89%

Escenario realista:

En esta ocasión, se supone el atraso de los ingresos que corresponden al fin de obra. Esto puede verse reflejado en la ubicación de los ingresos de dinero.

Nuevamente, se ajustan los valores de egresos monetarios en función de la inflación esperada para el año 2019.

REALISTA						
DÍAS	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	102.316	-37.946	64.370	41.841	41.841	41.841
1	0	-53.384	-53.384	-53.384	-53.314	-11.473
2	0	-178.452	-178.452	-178.452	-177.989	-189.462
3	0	-177.647	-177.647	-177.647	-176.955	-366.417



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



4	0	0	0	0	0	-366.417
5	0	0	0	0	0	-366.417
6	579.733	0	579.733	376.827	373.897	7.480

VAN	7.480
TIR	0,59%

Escenario pesimista:

Las condiciones supuestas en esta oportunidad resultan ser muy adversas. Se plantea un 15% más del valor de inflación y TNA propuestos en ocasiones anteriores. Además, se supone la ausencia del anticipo financiero.

Los ingresos por finalización de obra se atrasan respecto a los plazos estipulados, por lo que los ingresos también presentan desfase en el tiempo.

PESIMISTA						
DÍAS	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	0	-43.638	-43.638	-43.638	-43.638	-43.638
1	0	-61.391	-61.391	-61.391	-61.299	-61.299
2	0	-205.220	-205.220	-205.220	-204.607	-265.907
3	0	-204.294	-204.294	-204.294	-203.379	-469.286
4	0	0	0	0	0	-469.286
5	0	0	0	0	0	-469.286
6	0	0	0	0	0	-469.286
7	0	0	0	0	0	-469.286
8	579.733	0	579.733	376.827	372.344	-96.942

VAN	-96.942
TIR	-5,31%

Conclusiones:

Se presenta en la Tabla 29 un cuadro comparativo entre los escenarios posibles.

	Escenario Pesimista	Escenario Realista	Escenario Optimista
VAN (\$)	-96.942	7.480	7.966
TIR (%MENSUAL)	-5,31%	0,59%	0,89%
Tasa interés mensual	0,13%	0,13%	0,13%

Tabla 29 - Comparativa entre Escenarios



La primera observación visible resulta ser que el Valor Neto Actualizado es positivo para los escenarios que se plantean como los factibles de producirse. Esto quiere decir que los flujos de fondo al final de la obra son favorables para quien desarrolle la misma.

Se complementa con el Valor Neto Actualizado, la Tasa Interna de Rentabilidad. La TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento anual, en donde la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Para aceptar o rechazar un proyecto, entonces, el VAN debería ser mayor a cero y la TIR superior a la Tasa de Interés Mensual.

Dicho esto, puede concluirse que, analizando los escenarios realistas y optimistas, el proyecto presenta valores positivos en sus indicadores, aceptando la implementación de la obra.

Frente al escenario pesimista, son muchos los factores que deben darse en simultaneo para que ocurra esta alternativa. Los valores obtenidos para este caso deben tomarse más que nada para alertar, a quien se encargue de ejecutar la obra, a exigir el cumplimiento de los pagos estipulados, debido a que, si no se desarrollan en tiempo y forma los ingresos, se produce la pérdida de rentabilidad de la obra.

Por último, se presenta en el Gráfico 42 la curva de inversión y certificación obtenida:

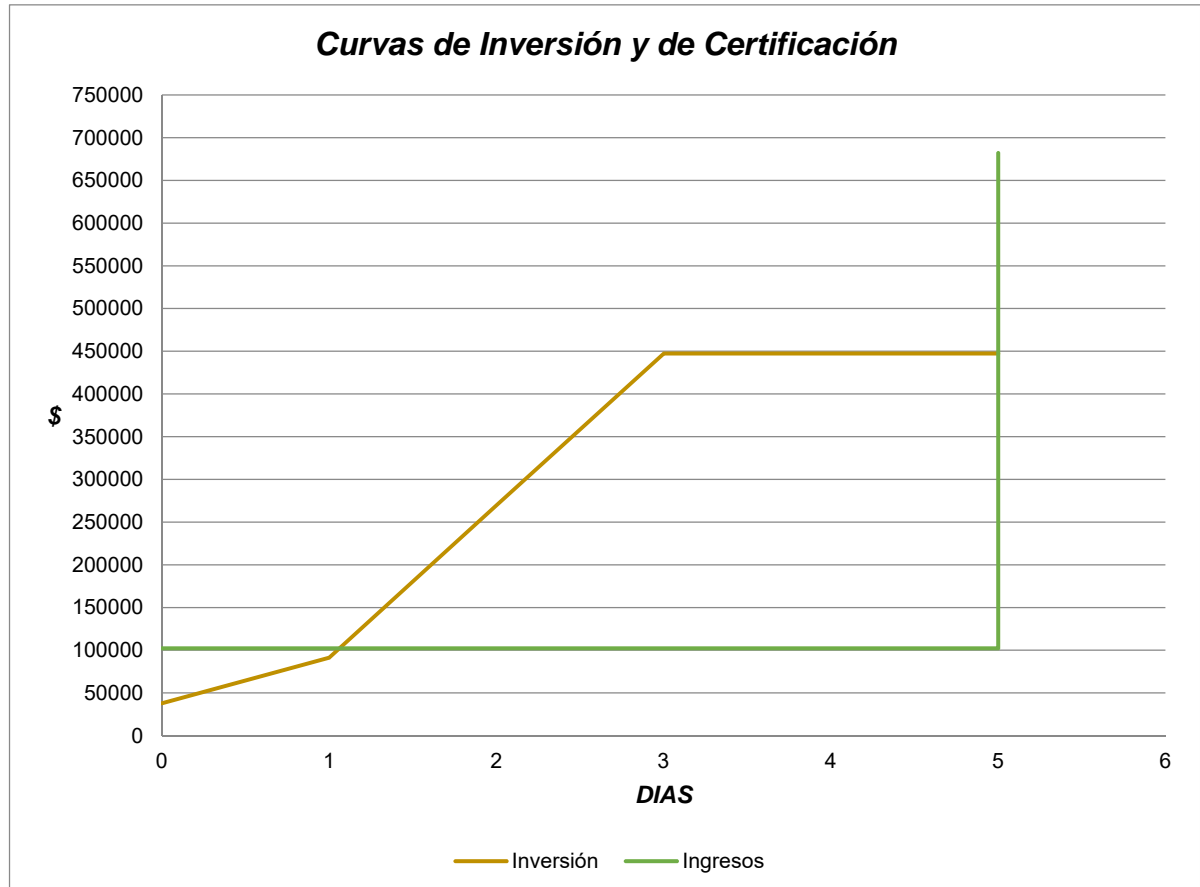


Gráfico 42 - Curva de Ingresos y Egresos. Señalización vial, ingreso principal.



4 EDIFICIO DE POSGRADO.

4.1 RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE PROYECTO¹⁹:

Surge la necesidad de proyectar un **nuevo edificio** que posibilite albergar el dictado de cursos de posgrado y actividades asociadas, como el desarrollo de conferencias, capacitaciones docentes y la presentación de tesis. Las instalaciones podrían también usarse para eventos excepcionales como actos de colación de grado o cursos de extensión.

Las temáticas de los cursos de posgrado están principalmente relacionadas con la sanidad, lo que plantea a la **zona del Hospital y Sala de Necropsias** como la idónea para emplazar al edificio en cuestión. Además, esa ubicación se encuentra relativamente próxima a la Casa 17, donde suelen alojarse los estudiantes de posgrado.

Ciertos cursos plantean la necesidad de un **auditorio** con una capacidad de hasta **100 asistentes**. Como no siempre se llenará dicho cupo, se plantea generar espacios modulados (mediante la utilización de paneles móviles) que permitan modificar el tamaño y la cantidad de salones en uso, según requerimiento.

Se necesitarán **oficinas** para personal administrativo. Se requiere que todas posean ventanas que además de ingreso de luz solar permitan corrientes de aire.

También se plantea la presencia de un **hall de entrada o una galería exterior techada** donde se puedan llevar a cabo recepciones, acreditaciones y *coffee breaks* en eventos y que además cubra la necesidad de resguardo frente a la lluvia.

¹⁹ Se efectuó una reunión con representantes del área de Posgrado el 16 de noviembre de 2017:

- Secretaría de Estudios de Posgrado y Educación Continua: Dra. Méd. Vet. Alejandra E. ANTRUEJO
- Subsecretaría de Estudios de Posgrado y Educación Continua: Dra. Méd. Vet. Norma B. PEREYRA



4.2 CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES

Los proyectos sostenibles tienen como objetivo la reducción de su impacto en el ambiente y un mayor bienestar de sus ocupantes. Algunos elementos claves para lograr construcciones de este tipo son:

- Gestión del ciclo de vida, tanto de la edificación como el entorno y el desarrollo urbano.
- Uso eficiente y racional de la energía.
- Conservación, ahorro y reutilización del agua.
- Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción, en la operación, y reducción de residuos y emisiones.
- Selección de insumos y materiales derivados de procesos de extracción o producción limpia. Esto quiere decir que se busca la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, productos y servicios, para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.
- Mayor eficiencia en las técnicas de construcción.
- Creación de un ambiente saludable y no tóxico en los edificios.
- Cambios en hábitos de personas y comunidades en el uso de las edificaciones para reducir su impacto en la fase operacional e incrementar su vida útil.

El desarrollo sostenible es un concepto definido en el Informe Brundtland de 1987, elaborado por distintas naciones, y que se refiere al desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

En definitiva, para lograr que el edificio de posgrado cuente con las características de una construcción sostenible, se debe estudiar cuidadosamente: la envolvente del edificio, de manera tal de lograr reducir la energía necesaria para aclimatar los ambientes interiores; el proceso constructivo del edificio, buscando reducir los desperdicios durante la etapa constructiva; y la capacidad de utilizar la energía que brinda el medio ambiente, por medio de tecnologías que faciliten dichas tareas.

4.2.1 MATERIALIDAD DEL EDIFICIO DE POSGRADO

- Cerramientos:

La búsqueda de nuevas tecnologías en la construcción permite descubrir procesos constructivos que combina las ventajas de varios materiales para dar como resultado un compuesto con mejores propiedades que las que tendrían cada elemento trabajando de forma individual. Esto permite dar elección a los materiales que se utilizarán, en mayor proporción, para el edificio de posgrado: Poliestireno expandible, acero y hormigón, en elementos laminares tricapa tipo "sándwich" de forma tal que se potencian y optimizan sus naturales ventajas individuales (Ver Figura 10).



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo

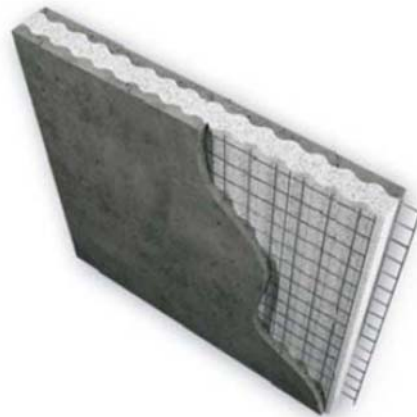


Figura 10 - Elemento Tricapá (Fuente: concrehaus.com/)

Se elige el proceso constructivo mencionado para el desarrollo del edificio debido a su mayor eficiencia en el uso de los materiales en comparación con el sistema constructivo tradicional, posee una gran flexibilidad arquitectónica y tiene excelentes capacidades aislantes, conformando así un sistema constructivo sostenible y acorde a las necesidades del proyecto.

Es importante resaltar las capacidades aislantes de las placas de poliestireno, lo que convierte a los paneles en una opción ideal para la construcción de edificios confortables y eficientes.

En la Figura 11 se encuentran los valores K de transmitancia térmica de los paneles, y en la Figura 12 los valores de K para cerramientos convencionales.

Espesor panel (cm)	Espesor pared (cm)	Densidad EPS Isopor (kg/m ³)	K (W/m ² °K)
4	10	11	0,9
6	12	11	0,64
8	14	11	0,49
10	16	11	0,4

Figura 11 - Transmitancias de los paneles tricapa (Fuente: concrehaus.com/)

Cerramiento (descripción)	Espesor (cm)	K (W/m ² °K)
Hormigón armado	27,5	2,51
Ladrillo macizo común	15	2,91
Muro doble ladrillo común y cámara de aire 3 cm	30,5	1,47
Muro doble ladrillo macizo visto y ladrillo hueco 8 cm + cámara 3 cm	25	1,85
Muro doble ladrillo común y ladrillo hueco 12 cm + cámara 3 cm	30	2,11
Bloques de hormigón 20x20x40	19	3

Figura 12 - Transmitancias de materiales convencionales (Fuente: concrehaus.com/)

- Acondicionamiento:

Para la climatización del edificio de posgrado, se utilizará lo que es conocido como “Pozo Canadiense”. Esta tecnología utiliza una fuente natural de energía, tiene bajo costo de implementación, utilización y mantenimiento.

El Pozo canadiense consiste en una cañería de polipropileno enterrada en el suelo natural por la cual se hace circular aire. El suelo, debido a su gran masa, tiene una estabilidad térmica durante todo el año, evitando así picos de calor y de frío. Se estima que la temperatura del suelo natural, a una profundidad entre 1,50 y 2,00 metros, oscila entre los 18°C y los 24°C, a lo largo de todo el año. Por lo tanto, se busca utilizar esa temperatura acumulada en el suelo y hacerla ingresar al interior del lugar que deba ambientarse. Se presenta en la Figura 13 el esquema de la composición del pozo canadiense.

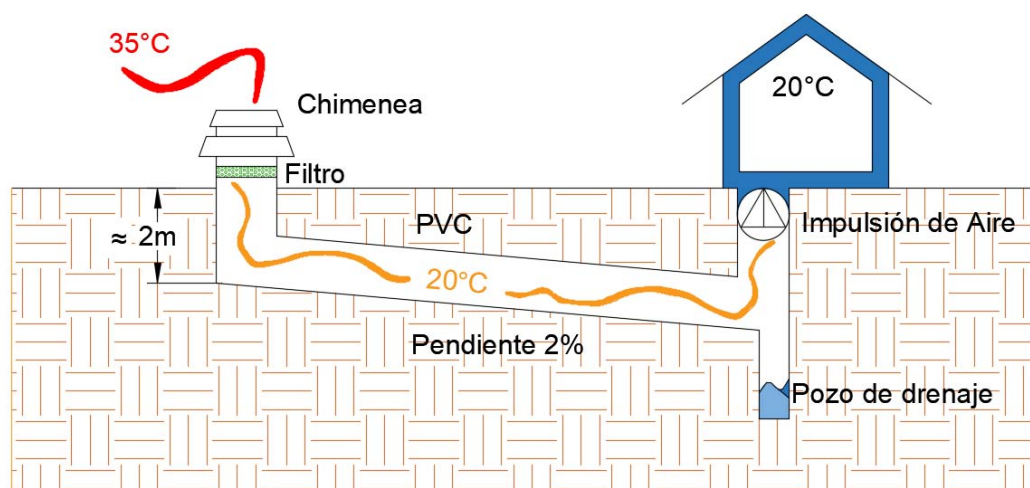


Figura 13 - Esquema constructivo del Pozo canadiense

Es posible aprovechar la estabilidad térmica del suelo al construir un “intercambiador de calor”, que no es más que un tubo enterrado a la profundidad definida en el párrafo anterior. Este



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



conducto, el cual posee en su boca de ingreso un impulsor de aire que permita adicionar energía de movimiento al fluido, se encarga de aspirar aire del exterior, lo hace circular por debajo del terreno natural (durante ese trayecto se produce el intercambio de temperatura entre el aire y el suelo), y luego ingresa en el edificio, aclimatando el lugar sin necesidad de un excesivo consumo de energía eléctrica.

Es importante proteger el punto de captación de aire del ingreso de insectos animales o cualquier cuerpo extraño que pueda contaminar el sistema. Para eso se colocan filtros, que son los encargados de purificar el aire que entra al sistema evitando también la entrada de polvo y suciedad en los conductos.

Los tubos del sistema deben ser impermeables, resistentes a la presión y deformación del terreno, anticorrosivos y deben tener una buena conductividad térmica de manera tal que se pueda lograr una buena transmisión de calor dentro del mismo. El tubo de polipropileno resulta ser el más apto para cumplir con todos los requisitos.

La utilización de este sistema no es excluyente al uso de sistemas convencionales (como ser de aire acondicionado), pero brinda un ahorro energético importante, al reducir la amplitud de las temperaturas a las cuales deben funcionar los equipos de aire acondicionado, disminuyendo de esta forma el tiempo que estos permanecen trabajando a lo largo de todo el año.

Concluyendo, el pozo canadiense es un sistema que permite aprovechar la temperatura acumulada en la tierra y la transfiere, mediante una red de conductos, a todo el edificio. Las principales ventajas que presentan son: un menor requerimiento de inversión inicial, comparado con un sistema de aire acondicionado tradicional; su funcionamiento requiere muy poco gasto energético; el mantenimiento es simple y casi nulo; es un sistema de climatización natural y ecológico; contribuye a la salud de las personas ya que mantiene un nivel muy bueno de renovación de aire y un grado de humedad saludable en el interior del edificio.



4.3 VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL

El siguiente apartado tiene por objeto el control de los elementos estructurales que componen el edificio.

Generalmente, la secuencia de trabajo a la hora de realizar un cálculo de dimensionamiento o verificación de estructuras consiste en: plantear las cargas actuantes, determinar los esfuerzos que se producen en cada elemento analizado, y, por último, con estos valores poder obtener las dimensiones más significativas de la estructura en estudio.

4.3.1 FUNDACIONES

La cimentación del edificio de posgrado consta de dos partes bien definidas: la primera, resulta ser una platea de fundación de 20cm de espesor, la cual se encarga de transmitir las cargas (producidas por el uso de las instalaciones) directamente al terreno; mientras que la segunda parte consiste en vigas de fundación de 30x50cm de sección, y tienen como función principal llevar las cargas de los muros al suelo (ver Figura 14).

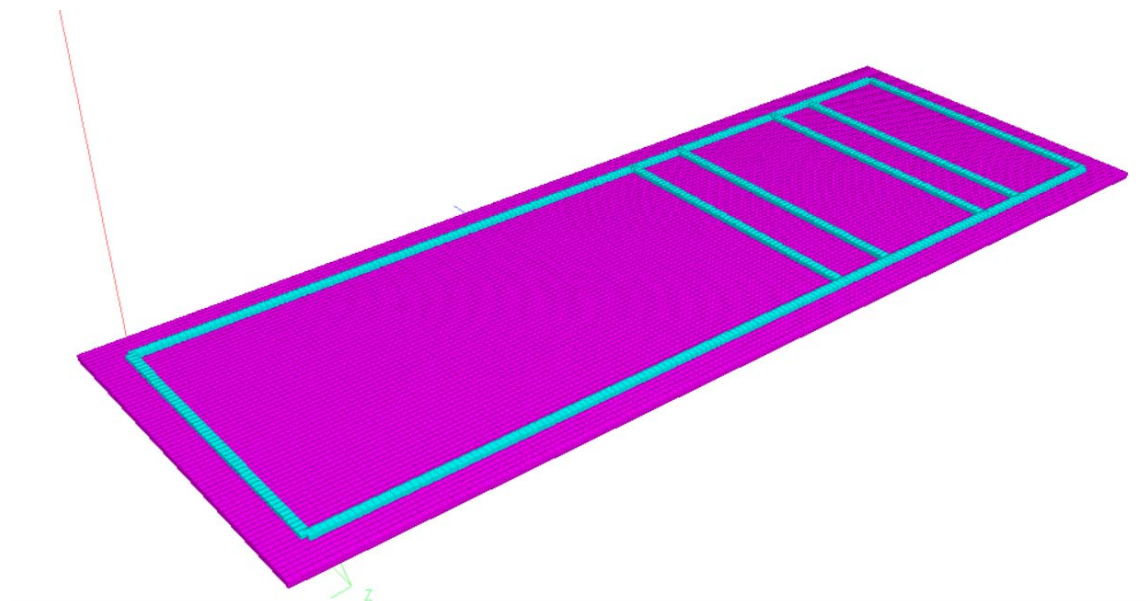


Figura 14 - esquema de fundación: En celeste las vigas; en violeta la platea

Cargas actuantes:

Las cargas para el cálculo resultan ser:

- Peso propio de los elementos que componen el edificio (Cargas D)
- Sobrecargas de uso (Cargas L)

Mientras que las combinaciones consideradas son:

- $U1 = 1,4 D$
- $U2 = 1,2 D + 1,6 L$
- $S1 = D + L$



Los esfuerzos producidos en la platea de fundación se deben principalmente a las siguientes cargas²⁰:

$$D_{platea} = \gamma_H \cdot e = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,20\text{m} = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

$$D_{pisos} = \gamma_{carpeta} \cdot e + \text{Peso Porcelanato} = 21 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,07\text{m} + 0,20 \text{ kN/m}^2 = 1,67 \text{ kN/m}^2$$

$$D = D_{platea} + D_{pisos} = 5,00 \text{ kN/m}^2 + 1,67 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,67 \text{ kN/m}^2}$$

$$L = \mathbf{5 \text{ kN/m}^2} \text{ (sobrecarga para aulas)}$$

Mientras tanto, las cargas actuantes en las vigas de fundación resultan ser cargas aplicadas linealmente. Son el resultado del peso propio de las paredes portantes + el peso de cada losa de techo (cargas de tipo D), y las sobrecargas aplicadas en la cubierta (cargas de tipo L)

En la Imagen 23, se presentan las cargas aplicadas a la fundación

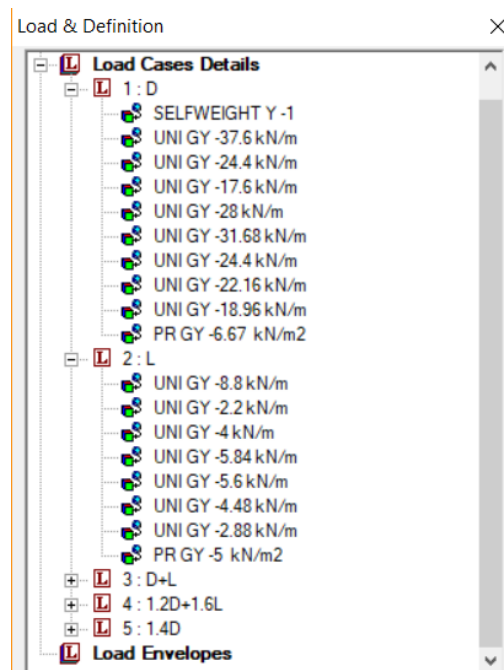


Imagen 23 - Cargas aplicadas a la fundación

Para la correcta simulación del modelo estructural, resulta necesario determinar las vinculaciones que poseerá la fundación. Es por eso, que se disponen de apoyos tipo “Foundation”, donde los parámetros del suelo son caracterizados por el Coeficiente de Balasto, y cuyo valor adoptado es de 13000 kN/m^3 .²¹

²⁰ Los valores de cargas permanentes y sobrecargas fueron obtenidos del reglamento CIRSOC 101 – 2005: “Reglamento Argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras”

²¹ El coeficiente de Balasto es una magnitud asociada a la rigidez del terreno. Al no conocer los parámetros del suelo donde se efectuará la fundación, se supone un Módulo de Balasto asociado a una “arcilla blanda”.



Verificación capacidad portante del suelo:

A la hora de verificar las condiciones del suelo, resulta necesario contrastar que las presiones actuantes en el suelo resultan ser menores que las admisibles. Esto se hace claro al ver la Imagen 24, donde se puede observar que la presión máxima que recibe el suelo resulta ser de, aproximadamente, 40kN/m²; mientras que la carga admisible es:

$$q_{adm\ suelo} = 100\text{ kN/m}^{222}$$

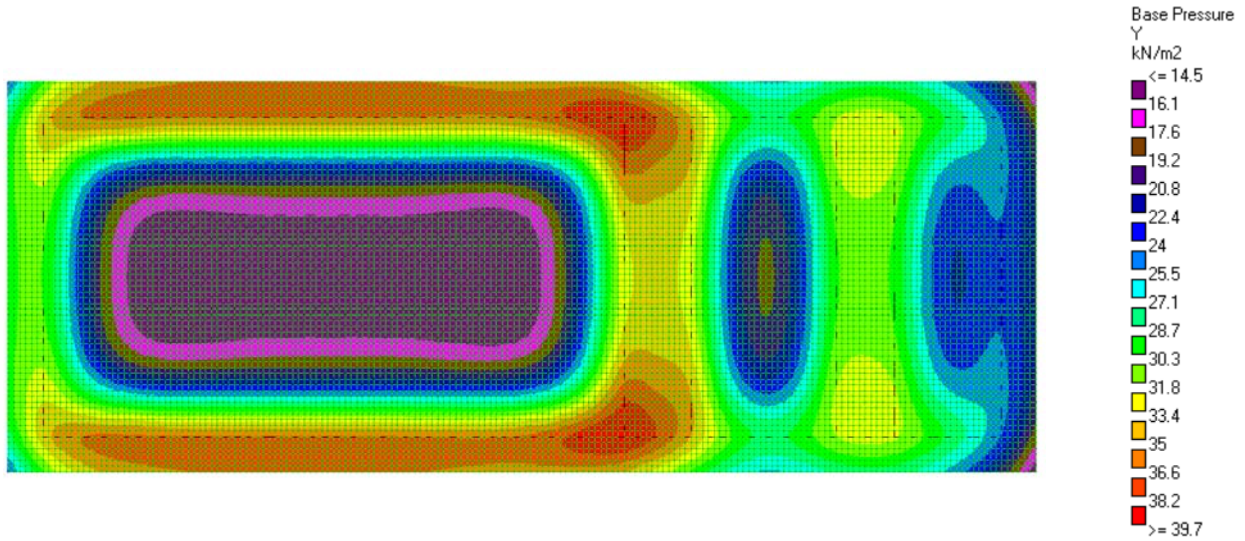


Imagen 24 - Presiones actuantes en el terreno

$$\frac{q_{adm\ suelo}}{q\ max} = \frac{100,0\text{ kN/m}^2}{40,0\text{ kN/m}^2} = 2,5 > \text{Factor de Seguridad} = 2,0$$

Finalmente, se verifican las condiciones de servicio.

²² Al desconocer las propiedades del terreno donde se ejecutará el edificio de posgrado, se supone una tensión admisible de valor promedio 100 kN/m², correspondiente a un suelo de tipo “arcilla blanda”



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Dimensionamiento:

Se presenta en la Imagen 25 e Imagen 26, los momentos obtenidos en ambas direcciones de la losa de fundación. Con estos valores, es posible determinar la armadura que requiere nuestra fundación para soportar las sollicitaciones correspondientes

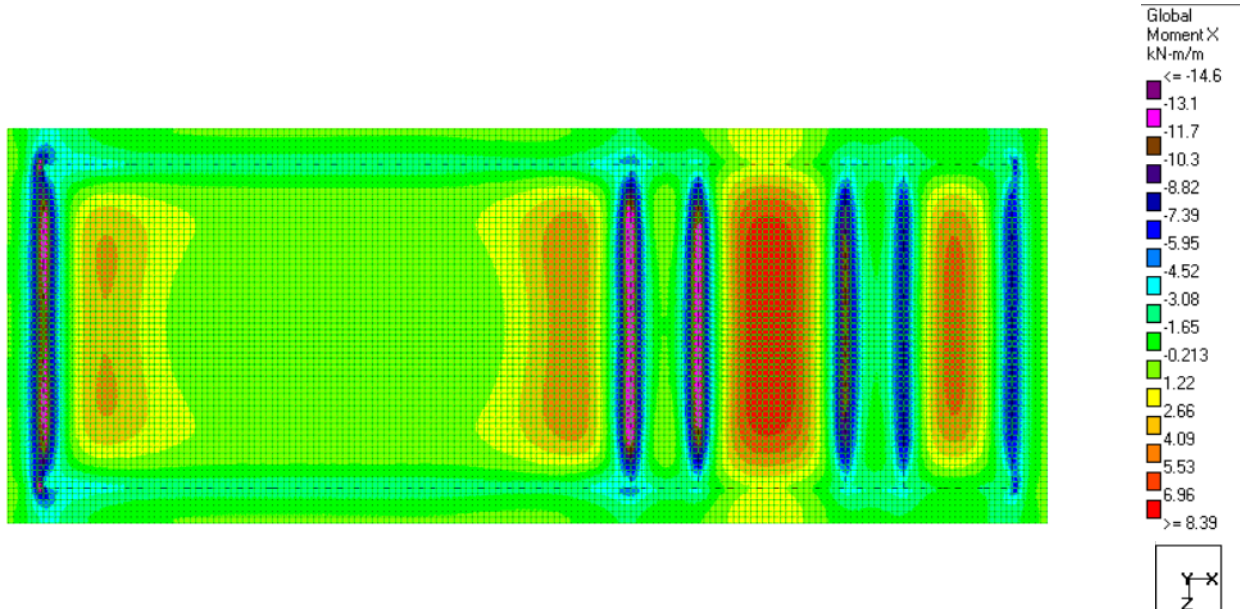


Imagen 25 - Distribución de momentos s/ eje "X"

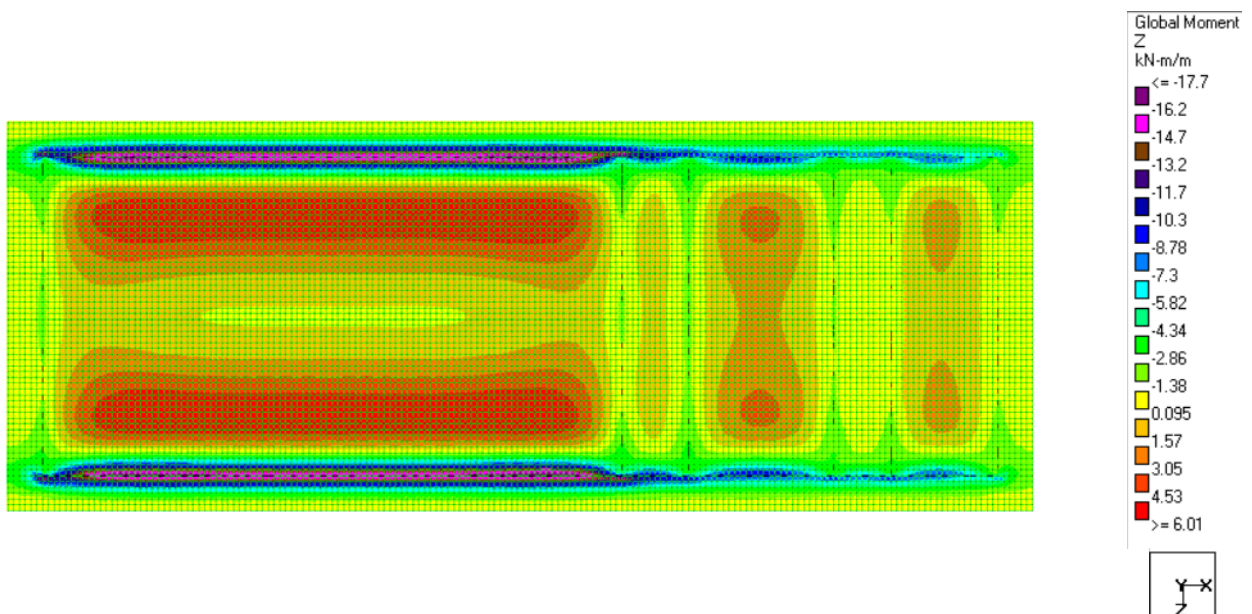


Imagen 26 - Distribución de momentos s/ eje "Z"



- Armadura Inferior:

$$M_{fmax} = 17,7kNm/m$$

$$M_n = \frac{M_f}{0,9} = \frac{17,7kNm/m}{0,9} = 19,7kNm/m$$

$$m_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2 \cdot f_c'} = \frac{0,0197MNm/m}{1m \cdot (0,15m)^2 \cdot 30MPa} = 0,029$$

$$kc = \frac{1}{\beta_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} \right) = \frac{1}{0,85} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{0,029}{0,425}} \right) = 0,0411$$

$$kz = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{0,029}{0,425}} = 0,983$$

$$Z = kz \cdot d = 0,983 \cdot 0,15m = 0,147m$$

$$A_{S_{nec}} = \frac{M_n}{Z \cdot f_y} = \frac{19,3kNm/m}{0,147m \cdot 420MPa} (\cdot 10^1) = 3,18cm^2/m$$

$$A_{S_{adop}} = \varnothing 8mm \text{ c}/15cm \text{ (ambas direcciones; o Malla Q335)}$$

- Armadura superior:

$$M_{fmax} = 8,39 kNm/m$$

$$M_n = \frac{M_f}{0,9} = \frac{8,39 kNm/m}{0,9} = 9,32kNm/m$$

$$m_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2 \cdot f_c'} = \frac{0,00932MNm/m}{1m \cdot (0,15m)^2 \cdot 30MPa} = 0,0138$$

$$kc = \frac{1}{\beta_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} \right) = \frac{1}{0,85} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{0,0138}{0,425}} \right) = 0,0193$$

$$kz = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{0,0138}{0,425}} = 0,992$$

$$Z = kz \cdot d = 0,992 \cdot 0,15m = 0,149m$$

$$A_{S_{nec}} = \frac{M_n}{Z \cdot f_y} = \frac{9,32kNm/m}{0,149m \cdot 420MPa} (\cdot 10^1) = 1,49cm^2/m$$



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



$A_{s_{adop}} = \varnothing 6mm \text{ c}/15cm \text{ (ambas direcciones; o Malla Q188)}$

$$A_{s_{min}} = 0,18\% \cdot b \cdot d = 0,0018 \cdot 100cm \cdot 15cm = 2,7cm^2/m < 3,35cm^2/m + 1,88cm^2/m = 5,23cm^2/m$$

El dimensionamiento de las vigas de fundación requiere un procedimiento similar al efectuado para las losas, es decir, se obtienen las solicitaciones máximas, y con ellas se determina la armadura requerida (ver Imagen 27 e Imagen 28):

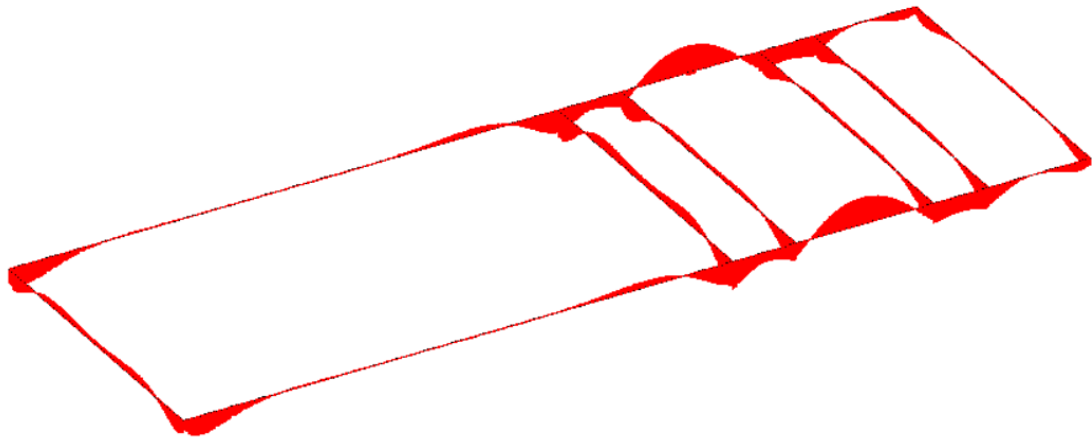


Imagen 27 - Diagrama envolvente de momentos flectores

Beam	L/C	Node	Moment-Y kN-m	Moment-Z kN-m
6581	4	6357	0.000	14.466
8009	4	7720	0.000	14.466
6579	4	6355	0.000	14.411
8007	4	7719	0.000	14.411
318	4	212	0.000	14.234
6583	4	6359	0.000	14.206
8011	4	7721	0.000	14.206
2	4	5565	0.000	14.191
5622	4	5464	0.000	14.085
6577	4	6353	0.000	14.029
8005	4	7718	0.000	14.029
420	4	313	0.000	13.702
6581	5	6357	0.000	13.683
8009	5	7720	0.000	13.683
6585	4	6361	0.000	13.636
8013	4	7722	0.000	13.636
318	5	212	0.000	13.630
6579	5	6355	0.000	13.598
8007	5	7719	0.000	13.598
2	5	5565	0.000	13.592
5622	5	5464	0.000	13.474
6583	5	6359	0.000	13.467
8011	5	7721	0.000	13.467
6575	4	6351	0.000	13.311
8003	4	7717	0.000	13.311
6577	5	6353	0.000	13.198
8005	5	7718	0.000	13.198
420	5	313	0.000	13.105
6585	5	6361	0.000	12.955
8013	5	7722	0.000	12.955
6587	4	6363	0.000	12.761
8015	4	7723	0.000	12.761

Beam	L/C	Node	Moment-Y kN-m	Moment-Z kN-m
8003	5	7718	0.000	-13.108
6575	5	6353	0.000	-13.108
8001	4	7717	0.000	-13.165
6573	4	6351	0.000	-13.165
318	5	313	0.000	-13.474
8009	5	7721	0.000	-13.524
6581	5	6359	0.000	-13.524
8005	5	7719	0.000	-13.558
6577	5	6355	0.000	-13.558
216	5	212	0.000	-13.592
5622	5	5565	0.000	-13.630
8007	5	7720	0.000	-13.693
6579	5	6357	0.000	-13.693
5520	4	5464	0.000	-13.702
8011	4	7722	0.000	-13.749
6583	4	6361	0.000	-13.749
8003	4	7718	0.000	-13.939
6575	4	6353	0.000	-13.939
318	4	313	0.000	-14.085
216	4	212	0.000	-14.191
5622	4	5565	0.000	-14.234
8009	4	7721	0.000	-14.270
6581	4	6359	0.000	-14.270
13	5	8	0.000	-14.273
8	5	2	0.000	-14.273
8005	4	7719	0.000	-14.374
6577	4	6355	0.000	-14.374
8007	4	7720	0.000	-14.481
6579	4	6357	0.000	-14.481
13	4	8	0.000	-14.796
8	4	2	0.000	-14.796

Imagen 28 - Valores de Momentos máximos



- Armadura superior e inferior:

$$M_{fmax} = 14,8 \text{ kNm}$$

$$M_n = \frac{M_f}{0,9} = \frac{14,8 \text{ kNm}}{0,9} = 16,11 \text{ kNm}$$

$$m_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2 \cdot f'_c} = \frac{0,01611 \text{ MNm}}{0,30 \text{ m} \cdot (0,45 \text{ m})^2 \cdot 30 \text{ MPa}} = 0,00884$$

$$k_c = \frac{1}{\beta_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} \right) = \frac{1}{0,85} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{0,00884}{0,425}} \right) = 0,0123$$

$$k_z = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{0,00884}{0,425}} = 0,995$$

$$Z = k_z \cdot d = 0,995 \cdot 0,45 \text{ m} = 0,448 \text{ m}$$

$$A_{s_{nec}} = \frac{M_n}{Z \cdot f_y} = \frac{16,11 \text{ kNm}}{0,448 \text{ m} \cdot 420 \text{ MPa}} (\cdot 10^1) = 0,86 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{min}} \geq \frac{1,4 \cdot b \cdot d}{f_y} = 1,4 \cdot 0,30 \text{ m} \cdot \frac{0,44 \text{ m}}{420 \text{ MPa}} = 4,4 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{se adoptan } 4\emptyset 12 \text{ inf y sup.}$$

Por último, se debe determinar los hierros necesarios para soportar el esfuerzo de corte:

Del programa de cálculo, se obtiene que la sollicitación máxima es:

$$V_{u_{max}} = 19,5 \text{ kN}$$

$$V_n = \frac{V_u}{0,75} = \frac{19,5 \text{ kN}}{0,75} = 26,00 \text{ kN}$$

La contribución al corte del hormigón resulta ser:

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} \sqrt{30 \text{ MPa}} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 0,45 \text{ m} = 123,24 \text{ kN}$$

Como la contribución resulta ser superior al esfuerzo nominal en más del doble, no sería necesario colocar estribos, aun así, se colocan $\emptyset 4,2 \text{ mm}$ c/20cm.



4.3.2 PANELES DE CERRAMIENTO

En esta ocasión, los proveedores de los paneles de cerramiento otorgan las características geométricas, la armadura con la cual se genera la malla del panel, y a su vez brindan las luces máximas admisibles que se pueden obtener utilizando estos elementos. Con estos datos, se propone obtener las cargas con la cuales se diseñaron los paneles:

- Armadura adoptada: Mallado con hierros $\varnothing 3.5\text{mm}$ c/ 6.5cm
- Espesor de losa: $e=16.00\text{cm}$
- Luz máxima admisible= 9.00m

Para una carga de 100kg/m^2 , se puede llegar a los siguientes resultados:

$$M_f = q \cdot \frac{l^2}{8} = \frac{100\text{kg/m}^2 \cdot (9,00\text{m})^2}{8} = 1012,5\text{kgm/m} = 10,13\text{kNm/m}$$

$$M_n = \frac{M_f}{0,9} = \frac{10,13\text{kNm/m}}{0,9} = 11,25\text{kNm/m}$$

$$m_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2 \cdot f_c'} = \frac{0,1125\text{MNm/m}}{1\text{m} \cdot (0,145\text{m})^2 \cdot 21\text{MPa}} = 0,025$$

$$k_c = \frac{1}{\beta 1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} \right) = \frac{1}{0,85} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{0,025}{0,425}} \right) = 0,0358$$

$$k_z = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{0,025}{0,425}} = 0,985$$

$$Z = k_z \cdot d = 0,985 \cdot 0,145\text{m} = 0,143\text{m}$$

$$A_{s_{nec}} = \frac{M_n}{Z \cdot f_y} = \frac{11,25\text{kNm/m}}{0,143\text{m} \cdot 550\text{MPa}} (\cdot 10^1) = 1,43\text{cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s_{min}} = 0,18\% \cdot b \cdot d = 0,0018 \cdot 100\text{cm} \cdot 0,145\text{cm} = 2,61\text{cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s_{adop}} = \varnothing 3,5\text{mm c}/6,5\text{cm (ambas caras)} \rightarrow A_{s_{adop}} = 1,48\text{cm}^2/\text{m} (2,96\text{cm}^2/\text{m})$$

Por los resultados presentes, se puede definir que la carga utilizada para el cálculo de los paneles resulta ser de 100kg/m^2 .

Una vez determinada la carga, se procede a definir los refuerzos a adicionar en la losa para los casos en los que las luces superan los 9,00m, como ser en el caso de los salones del edificio, donde la luz a cubrir es de 11,00m.

$$M_f = q \cdot \frac{l^2}{8} = \frac{100\text{kg/m}^2 \cdot (11,00\text{m})^2}{8} = 1512,5\text{kgm/m} = 15,13\text{kNm/m}$$



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



$$M_n = \frac{M_f}{0,9} = \frac{15,13kNm/m}{0,9} = 16,81kNm/m$$

$$m_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2 \cdot f_c} = \frac{0,1681MNm/m}{1m \cdot (0,145m)^2 \cdot 21MPa} = 0,038$$

$$kc = \frac{1}{\beta_1} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} \right) = \frac{1}{0,85} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{0,038}{0,425}} \right) = 0,0539$$

$$kz = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{m_n}{0,425}} = 0,5 + 0,5 \cdot \sqrt{1 - \frac{0,038}{0,425}} = 0,977$$

$$Z = kz \cdot d = 0,977 \cdot 0,145m = 0,142m$$

$$A_{S_{nec}} = \frac{M_n}{Z \cdot f_y} = \frac{16,81kNm/m}{0,142m \cdot 550MPa} (\cdot 10^1) = 2,16cm^2/m$$

$$A_{S_{min}} = 0,18\% \cdot b \cdot d = 0,0018 \cdot 100cm \cdot 0,145cm = 2,61cm^2/m$$

$$A_{S_{refuerzo}} = A_{S_{nec}} - 1,48cm^2/m = 0,677cm^2/m \rightarrow \emptyset 6mm \text{ c}/15cm (A_{S_{ref}} = 1,88cm^2/m)$$

$$A_{S_{adop}} = \emptyset 3,5mm \text{ c}/6,5cm (ambas caras) + \emptyset 6mm \text{ c}/15cm \rightarrow A_{S_{adop}} = 3,36cm^2/m$$



4.4 PRESUPUESTO

4.4.1 PROPUESTA ECONÓMICA.

Se busca establecer el valor monetario que caracterice el edificio de posgrado, considerando para esto un análisis crítico sobre los puntos más importantes en el estudio del precio de una obra, como ser: costos directos (se corresponden con los materiales, mano de obra, equipos, subcontrataciones, transporte); costos indirectos, que se relacionan a aquellos que no pueden incluirse en los anteriores (pueden ser los servicios, gastos generales), y otros costos, como por ejemplo los impuestos municipales, provinciales y/o nacionales.

El precio de obra, entonces, será el resultado de la suma de todos los factores explicitados en el párrafo anterior. Determinar el valor del edificio con exactitud es posible ya que se cuenta con la documentación técnica del proyecto. Esto facilita el cálculo de los costos denominados "costos directos", los cuales se adicionan a los "costos indirectos", cuyo valor dependerá del conocimiento de los profesionales a cargo del análisis de precio. Dicho esto, se presenta como oferta económica el siguiente valor, para ejecutar las tareas que se detallan a continuación:

Precio de obra "Edificio de Posgrado – Centro Universitario Agropecuario de U.N.R.":

\$9.276.474,00 + IVA

	Designación	% incidencia	Precio
		total	total
1	Trabajos preliminares/preparación del terreno	2,16	\$ 199.971,00
2	Movimiento de suelo	0,58	\$ 53.802,00
3	Estructura resistente	42,64	\$ 3.955.188,00
4	Aislación Higrotérmica	3,43	\$ 318.519,00
5	Cubiertas	10,25	\$ 950.504,00
6	Revoques	3,08	\$ 285.518,00
7	Yesería	3,13	\$ 290.425,00
8	Contrapiso	1,92	\$ 177.977,00
9	Solados	8,67	\$ 803.922,00
10	Zócalos	0,36	\$ 33.566,00
11	Revestimiento	0,38	\$ 35.126,00
12	Carpintería metálica y herrería	8,86	\$ 821.504,00
13	Vidrios, cristales, espejos	0,11	\$ 10.497,00
14	Instalación eléctrica	2,93	\$ 271.589,00
15	Obras sanitarias	2,79	\$ 258.786,00
16	Instalación termomecánica	6,26	\$ 581.083,00
17	Instalación contra incendio	0,27	\$ 25.417,00
18	Pintura	2,19	\$ 203.080,00
TOTALES		100,00	\$ 9.276.474,00



La documentación técnica del edificio de posgrado, sobre la cual se basa el análisis de precio, se encuentra en el Anexo, y se refiere a:

- Plano 3.1 – Ubicación en el predio
- Plano 3.2 – Arquitectura
- Plano 3.3.1 – Replanteo de muros
- Plano 3.3.2 – Replanteo de fundación
- Plano 3.4 – Detalle de paneles
- Plano 3.5 – Instalación eléctrica
- Plano 3.6 – Instalación sanitaria
- Plano 3.7 – Instalación termomecánica
- Plano 3.8 – Detalles solados y cubierta
- Plano 3.9 – Desarrollo de baños
- Plano 3.10 – Desarrollo de cocina
- Plano 3.11 a plano 3.21 – Detalle de aberturas
- Presupuesto y coeficiente resumen – Edificio de posgrado.
- Cómputo métrico – Edificio de posgrado.
- Análisis de precio – Edificio de posgrado.
- Diagrama de Gantt – Edificio de posgrado.

4.4.2 ANÁLISIS FINANCIERO.

Indicar las principales características económicas y financieras, incluyendo la magnitud y la permanencia de los márgenes y beneficios esperados, permiten determinar la bondad financiera de un proyecto de inversión. Es otras palabras, se busca cuantificar la existencia o no de posibles riesgos a la hora de querer ejecutar la obra.

Existen determinados elementos que deben considerarse para el estudio de inversión:

- Flujos de cobros y pagos esperados, medidos en unidades monetarias en función de datos técnicos y económicos disponibles.

Se estima que el flujo de ingreso estará compuesto de la siguiente manera: un **anticipo del 15%**, respecto del precio de obra; y el resto del valor monetario mediante **certificaciones mensuales**, pagaderas dentro de los 15 días de su presentación, y cuyo valor estará dado en función del avance porcentual de la obra.

Por otro lado, el flujo de egresos responde a los gastos que se tengan conforme avance la ejecución del edificio.

- Ubicación en el tiempo de las entradas y salidas del dinero afectado al proyecto.



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Para ello, es indispensable determinar el plazo de obra. Este puede ser establecido en función del rendimiento de la mano de obra para cada tarea a desarrollar, y estimando cuales de todas estas tareas se correlacionan, y cuales pueden ejecutarse en simultaneo.

Salvo causas climáticas o de fuerza mayor, el plazo de obra será de **170 días corridos**, a partir del acta de inicio de obra.

- Incertidumbres o riesgo asociado con la magnitud y la ubicación de los flujos, ya que son situaciones futuras.

Hay diversos factores que influyen directamente sobre el valor de las cosas, y que deben ser estudiados de manera específica para poder acertar su incidencia a futuro. La posibilidad de generarse un aumento de precio en los materiales, mano de obra, o cualquier elemento necesario para la ejecución de la obra producto de la inflación que existe en el país; la variación de los plazos de ejecución debido a demoras en la construcción; modificaciones en las tasas de intereses; son algunos de las incertidumbres que deben ser analizadas.

A continuación, se presentan escenarios posibles que pueden darse durante la construcción del edificio de posgrado. Cada escenario posee determinadas hipótesis supuestas a futuro, y los resultados obtenidos de estos permiten definir si existe posibilidad de riesgos al ejecutar la obra.

Se establecen determinados parámetros que coinciden en todas las alternativas previstas. La inflación es uno de estos parámetros. Diversas fuentes económicas estiman una inflación para el año 2019 del 25,3%, valor que sirve para determinar, de manera aproximada, los aumentos de precios a futuro.

Otro ítem que se toma constante e igual para todos los escenarios es la tasa de interés. El Banco de la Nación Argentina presenta como Tasa Nominal Anual un valor de 47,51%.

Escenario optimista:

Se estima para esta situación las mejores condiciones durante el desarrollo de la obra. Es decir, se cumplen los tiempos de ejecución del edificio, por lo que las certificaciones se desarrollan en los plazos pautados, y por lo tanto los ingresos de dinero también.

A su vez, se ajustan los valores de egresos monetarios en función del porcentaje de inflación. Esto permite estimar los precios de cada rubro en el año 2019.

Como se expresó anteriormente, la tasa nominal anual será de 47,51%. Si se determina la tasa nominal mensual, esta será de 3,96%.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



OPTIMISTA						
MESES	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	1.391.470	-2.432.706	-1.041.237	-1.041.237	-1.041.237	-1.041.237
1	2.561.047	-966.192	1.594.855	1.036.656	997.176	-44.061
2	1.017.164	-1.024.613	-7.448	-7.448	-6.892	-50.953
3	1.078.667	-230.688	847.980	551.187	490.581	439.628
4	242.858	-459.128	-216.271	-216.271	-185.160	254.468
5	483.350	-1.515.199	-1.031.848	-1.031.848	-849.771	-595.303
6	1.595.135	-860.585	734.550	477.457	378.232	-217.071
7	905.986	0	905.986	588.891	448.741	231.669

VAN	231.669
TIR	11,15%

Escenario realista:

En esta ocasión, se supone el atraso de 2 meses respecto a los plazos de obra. esto puede verse reflejado en los ingresos de dinero, ya que las certificaciones para determinados meses resultan ser menores a las esperadas. Se estima que los ingresos esperados en el 2° mes se dividen es ese mes y el posterior respectivamente. Lo mismo ocurre para el 7° mes.

Nuevamente, se ajustan los valores de egresos monetarios en función de la inflación esperada para el año 2019.

REALISTA						
MESES	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	1.391.470	-2.432.706	-1.041.237	-1.041.237	-1.041.237	-1.041.237
1	2.561.047	-966.192	1.594.855	1.036.656	997.176	-44.061
2	508.582	-512.306	-3.724	-3.724	-3.446	-47.507
3	508.582	-512.306	-3.724	-3.724	-3.315	-50.822
4	1.078.667	-230.688	847.980	551.187	471.897	421.076
5	242.858	-459.128	-216.271	-216.271	-178.108	242.968
6	483.350	-1.515.199	-1.031.848	-1.031.848	-817.408	-574.440
7	797.567	-430.292	367.275	238.729	181.914	-392.527
8	797.567	-430.292	367.275	238.729	174.986	-217.541
9	905.986	0	905.986	588.891	415.212	197.670

VAN	197.670
TIR	7,75%



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Escenario pesimista:

Las condiciones supuestas en esta oportunidad resultan ser muy adversas. Se plantea un 15% más del valor de inflación y TNA propuestos en ocasiones anteriores. Además, se supone en el primer mes que ingresa parte del anticipo financiero (20% del total de obra), y el resto (5% del total) en el mes siguiente.

El plazo de obra presenta atrasos de 5 meses respecto al estipulado, viendo esto en los ingresos monetarios, ya que las certificaciones para determinados meses resultan ser menores a las esperadas.

PESIMISTA						
MESES	Ingresos (\$)	Egresos (\$)	Margen bruto (\$)	Margen Neto (\$)	Margen Neto Actualizado (\$)	MNA Acumulado (\$)
0	1.113.176	-2.432.706	-1.319.531	-1.319.531	-1.319.531	-1.319.531
1	1.558.817	-966.192	592.625	385.206	370.536	370.536
2	1.280.523	-1.024.613	255.910	166.342	153.913	524.450
3	508.582	-230.688	277.895	180.631	160.770	685.220
4	508.582	-459.128	49.454	32.145	27.521	712.740
5	539.334	-1.515.199	-975.865	-975.865	-803.666	-90.926
6	539.334	-860.585	-321.251	-321.251	-254.488	-345.414
7	242.858	0	242.858	157.858	120.289	-225.125
8	483.350	0	483.350	314.178	230.289	5.164
9	797.567	0	797.567	518.419	365.524	370.687
10	797.567	0	797.567	518.419	351.603	722.291
11	452.993	0	452.993	294.445	192.094	914.385
12	452.993	0	452.993	294.445	184.778	1.099.163

VAN	1.099.163
TIR	-2,03%



”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Conclusiones:

Se presenta en la Tabla 30 un cuadro comparativo entre los escenarios posibles.

	Escenario Pesimista	Escenario Realista	Escenario Optimista
VAN (\$)	1.099.163	197.670	231.669
TIR (%MENSUAL)	-2,03%	7,75%	11,15%
Tasa interés mensual	3,96%	3,96%	3,96%

Tabla 30 - Comparativa entre Escenarios

La primera observación visible resulta ser que el Valor Neto Actualizado es positivo para los 3 casos. Esto quiere decir que los flujos de fondo al final de la obra son favorables para quien desarrolle la misma.

Es llamativo que el VAN sea mayor para el escenario pesimista. Esto puede deberse al desfase entre los ingresos y egresos. Sin embargo, estudiar aisladamente este indicador no resulta benéfico.

Se complementa con el Valor Neto Actualizado, la Tasa Interna de Rentabilidad. La TIR evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento anual, en donde la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

Para aceptar o rechazar un proyecto, entonces, el VAN debería ser mayor a cero y la TIR superior a la Tasa de Interés Mensual.

Dicho esto, puede concluirse que, analizando los escenarios realistas y optimistas, el proyecto presenta valores positivos en sus indicadores, aceptando la implementación de la obra.

Frente al escenario pesimista, son muchos los factores que deben darse en simultaneo para que ocurra esta alternativa. Los valores obtenidos para este caso deben tomarse más que nada para alertar, a quien construya el edificio, a cumplir con los plazos de ejecución, debido a que incumplir con estos produce que pierda rentabilidad la obra.

Por último, se presenta en la Gráfico 43 la curva de inversión y certificación obtenida:

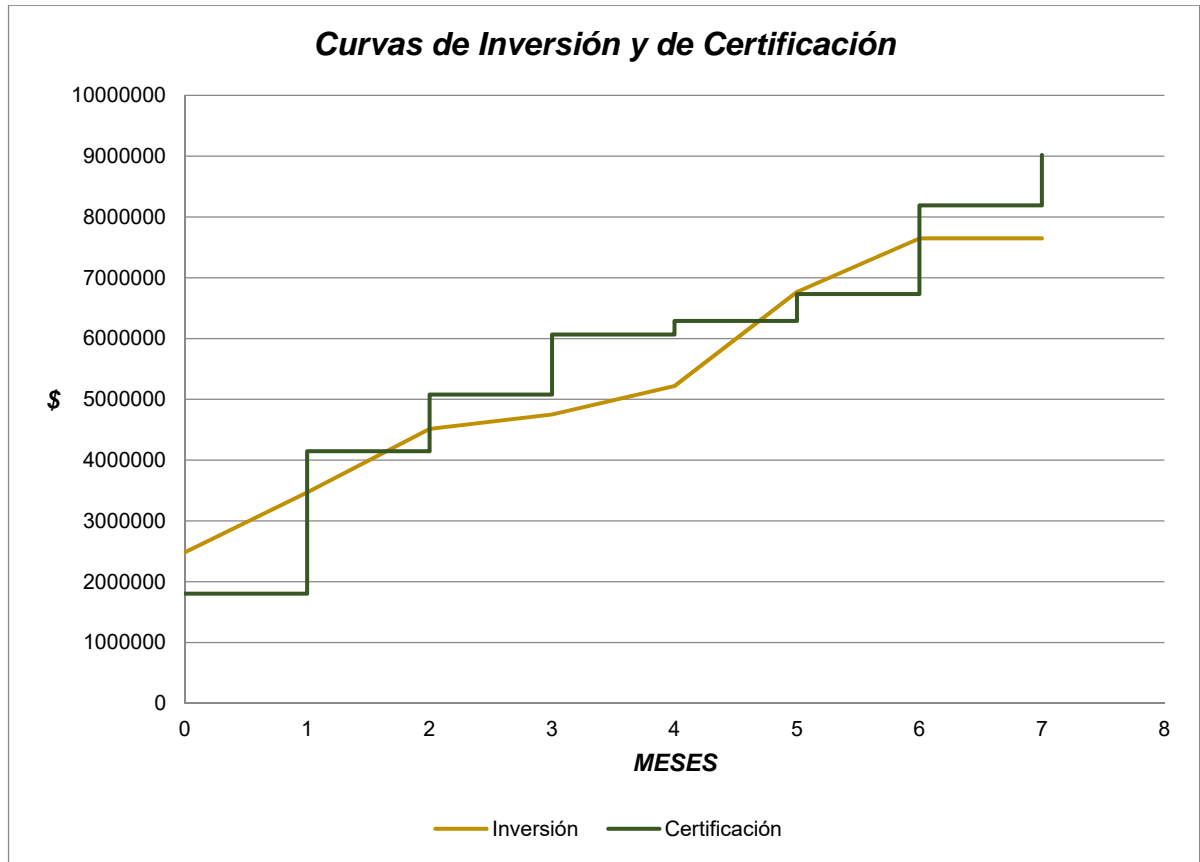


Gráfico 43 - Curva de Ingresos y Egresos. Edificio de Posgrado



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



5.1.2 PLANILLAS DE V.M.D. Y F.H.P.

HORA	Movimientos		TOTAL	VOLUMEN HORARIO
	INGRESO	EGRESO		
06:45 - 07:00	0	0	0	172
07:00 - 07:15	33	3	36	208
07:15 - 07:30	60	12	72	201
07:30 - 07:45	54	10	64	162
07:45 - 08:00	27	9	36	130
08:00 - 08:15	25	4	29	151
08:15 - 08:30	28	5	33	159
08:30 - 08:45	25	7	32	147
08:45 - 09:00	44	13	57	148
09:00 - 09:15	30	7	37	121
09:15 - 09:30	13	8	21	106
09:30 - 09:45	23	10	33	128
09:45 - 10:00	22	8	30	140
10:00 - 10:15	16	6	22	178
10:15 - 10:30	18	25	43	225
10:30 - 10:45	20	25	45	230
10:45 - 11:00	35	33	68	225
11:00 - 11:15	28	41	69	250
11:15 - 11:30	28	20	48	231
11:30 - 11:45	24	16	40	209
11:45 - 12:00	70	23	93	213
12:00 - 12:15	29	21	50	170
12:15 - 12:30	9	17	26	180
12:30 - 12:45	24	20	44	198
12:45 - 13:00	32	18	50	199
13:00 - 13:15	30	30	60	202
13:15 - 13:30	20	24	44	180
13:30 - 13:45	9	36	45	172
13:45 - 14:00	17	36	53	145
14:00 - 14:15	17	21	38	127
14:15 - 14:30	7	29	36	122
14:30 - 14:45	8	10	18	137
14:45 - 15:00	3	32	35	152
15:00 - 15:15	13	20	33	182
15:15 - 15:30	8	43	51	201
15:30 - 15:45	12	21	33	170
15:45 - 16:00	12	53	65	179
16:00 - 16:15	12	40	52	141
16:15 - 16:30	3	17	20	104
16:30 - 16:45	15	27	42	115
16:45 - 17:00	5	22	27	92



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



17:00 - 17:15	6	9	15	97
17:15 - 17:30	7	24	31	94
17:30 - 17:45	4	15	19	73
17:45 - 18:00	13	19	32	74
18:00 - 18:15	3	9	12	53
18:15 - 18:30	3	7	10	
18:30 - 18:45	5	15	20	
18:45 - 19:00	5	6	11	

Hora Máxima Demanda	11:00 - 12:00 hs
Volumen Máxima Demanda	250
Qmax.	93
Factor de Hora Pico	0,67

Tabla 31 - Determinación VMH y FHP. Ingreso Principal

HORA	Movimientos		TOTAL	VOLUMEN HORARIO
	INGRESO	EGRESO		
06:45 - 07:00	0	0	0	32
07:00 - 07:15	12	0	12	39
07:15 - 07:30	9	0	9	38
07:30 - 07:45	11	0	11	47
07:45 - 08:00	6	1	7	45
08:00 - 08:15	7	4	11	55
08:15 - 08:30	17	1	18	74
08:30 - 08:45	9	0	9	60
08:45 - 09:00	16	1	17	57
09:00 - 09:15	26	4	30	50
09:15 - 09:30	3	1	4	29
09:30 - 09:45	3	3	6	30
09:45 - 10:00	9	1	10	36
10:00 - 10:15	8	1	9	50
10:15 - 10:30	5	0	5	55
10:30 - 10:45	6	6	12	67
10:45 - 11:00	18	6	24	80
11:00 - 11:15	7	7	14	92
11:15 - 11:30	13	4	17	99
11:30 - 11:45	24	1	25	99
11:45 - 12:00	27	9	36	88
12:00 - 12:15	14	7	21	69
12:15 - 12:30	8	9	17	73
12:30 - 12:45	6	8	14	76
12:45 - 13:00	11	6	17	84



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



13:00 - 13:15	8	17	25	79
13:15 - 13:30	0	20	20	76
13:30 - 13:45	3	19	22	73
13:45 - 14:00	6	6	12	71
14:00 - 14:15	6	16	22	71
14:15 - 14:30	11	6	17	75
14:30 - 14:45	8	12	20	77
14:45 - 15:00	4	8	12	72
15:00 - 15:15	8	18	26	71
15:15 - 15:30	2	17	19	81
15:30 - 15:45	3	12	15	82
15:45 - 16:00	5	6	11	80
16:00 - 16:15	6	30	36	79
16:15 - 16:30	0	20	20	55
16:30 - 16:45	0	13	13	49
16:45 - 17:00	6	4	10	42
17:00 - 17:15	1	11	12	40
17:15 - 17:30	2	12	14	36
17:30 - 17:45	0	6	6	27
17:45 - 18:00	1	7	8	28
18:00 - 18:15	3	5	8	24
18:15 - 18:30	1	4	5	
18:30 - 18:45	3	4	7	
18:45 - 19:00	0	4	4	

Hora Máxima Demanda	11:00 - 12:00 hs
Volumen Máxima Demanda	99
Qmax.	36
Factor de Hora Pico	0,69

Tabla 32 - Determinación VMH y FHP. Ingreso por Ochava



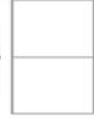
"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



5.1.3 PLANILLAS ENCUESTA ORIGEN - DESTINO



**ESTUDIO DE LA MOVILIDAD
CENTRO UNIVERSITARIO AGROPECUARIO - CASILDA**



INTRODUCCIÓN

¡Hola! Desde la Facultad de Ingeniería de Rosario estamos analizando la movilidad dentro del Centro Universitario Agropecuario con la finalidad de detectar problemáticas en cuanto a accesibilidad y movilidad interna. Para ello, nos es de suma utilidad contar con información que Ud. puede brindarnos acerca de sus actividades y movilidad en el predio a través de la presente **ENCUESTA**. Agradecemos su colaboración.

(1) Fecha:

ACERCA DE USTED

(2) Edad: (3) Sexo: F M Otro

(4) Actividad o actividades que realiza en el predio
 Estudiante (Escuela) Investigador
 Estudiante (Facultad) Personal administrativo
 Docente Personal de servicios (mantenimiento, comedor, hospital, etc)
 Otras (Especificar):

ATENCIÓN: LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN EXCLUSIVAMENTE AL ÚLTIMO DÍA HÁBIL YA FINALIZADO EN QUE UD. ACUDIÓ AL PREDIO A REALIZAR SUS ACTIVIDADES Y NO HAYA LLOVIDO. IGNORE LO OCURRIDO EN EL DÍA DE LA FECHA.

ACERCA DE SUS VIAJES HACIA Y DESDE EL PREDIO

(5) ¿A qué hora llegó al predio? (formato 24 hs)

(6) ¿Desde dónde inició su viaje de ida hacia el predio?
 Casilda Zavalla Rosario Sanford Los Molinos
 Otro (Especificar):

(7) ¿Cuánto tiempo le llevó el viaje de ida?
 Menos de 15 minutos Entre 15 y 30 minutos Más de 30 minutos

(8) ¿Qué modo de transporte usó para llegar al predio? ➡ Modo N°:

1: Auto particular - 2: Bicicleta - 3: A pie - 4: Moto - 5: Camioneta - 6: Colectivo público - 7: Otro (aclarar en recuadro)

(9) ¿A qué hora se fue del predio? (formato 24 hs)

(10) ¿Hacia dónde se dirigió al retirarse del predio?
 Casilda Zavalla Rosario Sanford Los Molinos
 Otro (Especificar):

(11) ¿Cuánto tiempo le llevó el viaje de vuelta
 Menos de 15 minutos Entre 15 y 30 minutos Más de 30 minutos

SIGUE AL REVERSO

Figura 17 - Encuesta Anverso



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



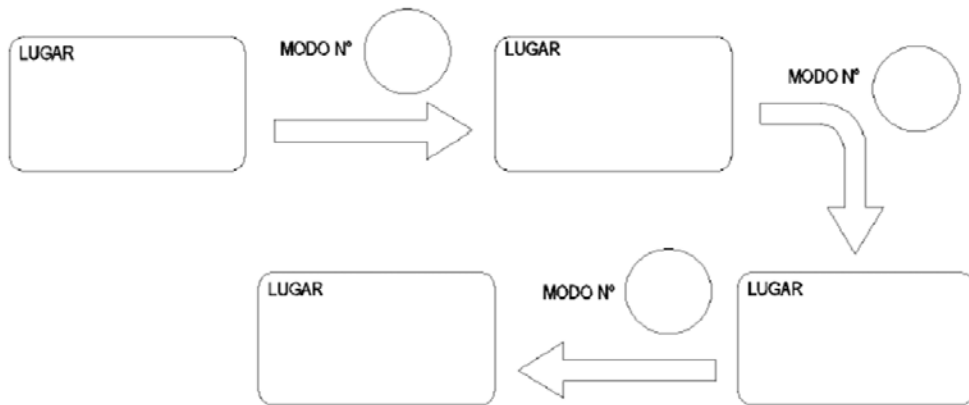
(12) ¿Qué modo de transporte usó para irse del predio? ➡ Modo N°:

1: Auto particular - 2: Bicicleta - 3: A pie - 4: Moto - 5: Camioneta - 6: Colectivo público - 7: Otro (aclarar en recuadro)

ACERCA DE SU MOVILIDAD DENTRO DEL PREDIO

(13) Recuerde a qué distintos edificios o lugares dentro del predio acudió para realizar sus actividades y el orden en que los visitó. Siguiendo el orden de las flechas, complete el siguiente diagrama de flujo nombrando los edificios/lugares dentro de los rectángulos e indique el modo de transporte que usó para trasladarse en cada caso dentro de los círculos. Para los modos de transporte, use el siguiente código:

1: Auto particular - 2: Bicicleta - 3: A pie - 4: Moto - 5: Camioneta - 6: Otro (Aclarar abajo)



Comentarios/aclaraciones:

.....

(14) En una escala de "muy bueno" a "muy malo", califique la experiencia de moverse dentro del predio, desde los siguientes puntos de vista:

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
La accesibilidad que plantea la red de caminos existentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El estado actual de los caminos existentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La comodidad o confort al desplazarse en días de lluvia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La claridad de la señalización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El sentido de seguridad percibido al desplazarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Comentarios?:

.....

(15) ¿Qué dificultades encuentra Ud. para moverse dentro del predio al realizar sus actividades típicas? ¿Algún otro comentario?

.....

.....

.....

GRACIAS POR SU TIEMPO

Página 2 de 2



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



5.1.4 PRESUPUESTO, CÓMPUTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PRESUPUESTO										
	Designación	Cómputo métrico		Costo directo			% incidencia		Precio	
		Unidad	Total	Unitario	Parcial	Total Rubro	parcial	total	parcial	total
1	Señalización Vertical					\$ 162.096,13		12,22		\$ 241.529,00
1.1	PEATONES POR LA IZQUIERDA	uni.	2	4821,54	9643,08		0,73		14369,00	
1.2	ROTONDA	uni.	3	6041,08	18123,24		1,37		27004,00	
1.3	CRUCE DE PEATONES	uni.	4	8545,94	34183,75		2,58		50934,00	
1.4	CICLISTAS	uni.	7	6041,08	42287,55		3,19		63009,00	
1.5	ESTACIONAMIENTO PERMITIDO	uni.	4	4821,54	19286,17		1,45		28737,00	
1.6	CONTRAMANO	uni.	3	4821,54	14464,62		1,09		21553,00	
1.7	GIRO OBLIGATORIO (DERECHA)	uni.	2	4821,54	9643,08		0,73		14369,00	
1.8	COMIENZO DE DOBLE MANO	uni.	2	4821,54	9643,08		0,73		14369,00	
1.9	SENTIDO DE CIRCULACIÓN (SENT. UNICO)	uni.	1	4821,54	4821,54		0,36		7185,00	
2	Señalización horizontal					\$ 378.459,60		28,54		\$ 563.912,00
2.1	SENDA PEATONAL 1	m2	14,9625	918,58	13744,25		1,04		20479,00	
2.2	SENDA PEATONAL 2	m2	11,25	918,58	10334,03		0,78		15398,00	
2.3	SENDA PEATONAL 3	m2	6,1875	918,58	5683,71		0,43		8469,00	
2.4	SENDA PEATONAL 4	m2	5,85	918,58	5373,69		0,41		8007,00	
2.5	SENDA PEATONAL 5	m2	12	918,58	11022,96		0,83		16425,00	
2.6	SENDA PEATONAL 6	m2	15	918,58	13778,70		1,04		20531,00	
2.7	LINEA DE DETENCION	m2	10,125	918,58	9300,62		0,70		13858,00	
2.8	SEPARADOR DE CARRIL BICI SENDA	m2	49,716	725,72	36080,09		2,72		53760,00	
2.9	LINEA CONTINUA BLANCA	m2	84,0825	725,72	61020,69		4,60		90921,00	
2.10	LINEA CONTINUA AMARILLA	m2	24,825	725,72	18016,10		1,36		26844,00	
2.11	LINEA DISCONTINUA CRUCE CALZADA	m2	10,3375	725,72	7502,17		0,57		11179,00	
2.12	FLECHA SIMPLE RECTA	m2	33,6	918,58	30864,29		2,33		45988,00	
2.13	FLECHA SIMPLE CURVA	m2	4,92	883,19	4345,28		0,33		6475,00	
2.14	FLECHA COMBINADA	m2	6,66	918,58	6117,74		0,46		9116,00	
2.15	CEDA EL PASO	m2	10,57	918,58	9709,39		0,73		14467,00	
2.16	CICLISTAS	m2	4,74	918,58	4354,07		0,33		6488,00	
2.17	CARRIL DE CICLISTAS VERDE	m2	71,2	961,98	68493,05		5,16		102055,00	
2.18	LINEA ESTACIONAMIENTO	m2	8,99	918,58	8258,03		0,62		12305,00	
2.19	CANALIZADORES DE TRÁNSITO BLANCO	m2	44,8	943,86	42284,93		3,19		63005,00	
2.20	CANALIZADORES DE TRÁNSITO AMARILLO	m2	12,9	943,86	12175,79		0,92		18142,00	
3	Bicisendas					\$ 397.390,03		29,96		\$ 592.112,00
3,1	DESMONTE	m3	180,528	261,05	47126,74		3,55		70219,00	
3,2	BASE GRANULAR	m3	108,3168	522,69	56616,60		4,27		84359,00	
3,3	CARPETA ASFALTO	m3	45,132	6506,40	293646,69		22,14		437534,00	
4	Senderos Peatonales					\$ 150.213,98		11,33		\$ 223.827,00
4,1	Sendero Peatonal 1					\$ 8.860,32		0,67		\$ 13.203,00
4.1.1	LIMP. TERRENO	m3	4,805	261,05	1254,34		0,09		1869,00	
4.1.2	H° DE LIMPIEZA	m3	2,4025	1948,41	4681,05		0,35		6975,00	



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



4.1.3	CARPETA HORMIGON	m3	4,805	608,72	2924,92		0,22		4359,00	
4,2	Sendero Peatonal 2					\$ 36.815,03		2,78		\$ 54.856,00
4.2.1	LIMP. TERRENO	m3	19,965	261,05	5211,85		0,39		7766,00	
4.2.2	H° DE LIMPIEZA	m3	9,9825	1948,41	19449,98		1,47		28981,00	
4.2.3	CARPETA HORMIGON	m3	19,965	608,72	12153,19		0,92		18109,00	
4,3	Sendero Peatonal 3					\$ 5.432,18		0,41		\$ 8.095,00
4.3.1	LIMP. TERRENO	m3	2,9459	261,05	769,03		0,06		1146,00	
4.3.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1,47295	1948,41	2869,91		0,22		4277,00	
4.3.3	CARPETA HORMIGON	m3	2,9459	608,72	1793,24		0,14		2672,00	
4,4	Sendero Peatonal 4					\$ 10.429,54		0,79		\$ 15.541,00
4.4.1	LIMP. TERRENO	m3	5,656	261,05	1476,50		0,11		2200,00	
4.4.2	H° DE LIMPIEZA	m3	2,828	1948,41	5510,10		0,42		8211,00	
4.4.3	CARPETA HORMIGON	m3	5,656	608,72	3442,95		0,26		5130,00	
4,5	Sendero Peatonal 5					\$ 42.079,59		3,17		\$ 62.700,00
4.5.1	LIMP. TERRENO	m3	22,82	261,05	5957,15		0,45		8877,00	
4.5.2	H° DE LIMPIEZA	m3	11,41	1948,41	22231,34		1,68		33125,00	
4.5.3	CARPETA HORMIGON	m3	22,82	608,72	13891,10		1,05		20698,00	
4,5	Sendero Peatonal 6					\$ 46.597,33		3,51		\$ 69.432,00
4.6.1	LIMP. TERRENO	m3	25,27	261,05	6596,72		0,50		9830,00	
4.6.2	H° DE LIMPIEZA	m3	12,635	1948,41	24618,14		1,86		36682,00	
4.6.3	CARPETA HORMIGON	m3	25,27	608,72	15382,48		1,16		22920,00	
5	Caminos Asfálticos					\$ 99.511,66		7,50		\$ 148.277,00
5,1	Carril derecho ingreso					\$ 55.499,45		4,18		\$ 82.695,00
5.1.1	SUB BASE GRANULAR	m3	17,19375	640,93	11020,00		0,83		16420,00	
5.1.2	BASE GRANULAR	m3	13,755	522,69	7189,66		0,54		10713,00	
5.1.3	CARPETA ASFALTICA	m3	5,73125	6506,40	37289,78		2,81		55562,00	
5,2	Ensanchamiento carril rotonda					\$ 28.934,76	0,00	2,18		\$ 43.115,00
5.2.1	SUB BASE GRANULAR	m3	8,964	640,93	5745,30		0,43		8561,00	
5.2.2	BASE GRANULAR	m3	7,1712	522,69	3748,35		0,28		5586,00	
5.2.3	CARPETA ASFALTICA	m3	2,988	6506,40	19441,11		1,47		28968,00	
5,3	Giro a la derecha a Hospital				0,00	\$ 15.077,45	0,00	1,14		\$ 22.467,00
5.3.1	SUB BASE GRANULAR	m3	4,671	640,93	2993,79		0,23		4461,00	
5.3.2	BASE GRANULAR	m3	3,7368	522,69	1953,20		0,15		2911,00	
5.3.3	CARPETA ASFALTICA	m3	1,557	6506,40	10130,46		0,76		15095,00	
6	Camino Mejorado de Ripio					\$ 138.615,50		10,45		\$ 206.538,00
6,1	LIMP. TERRENO	m3	15,5625	261,05	4062,58		0,31		6054,00	
6,2	MEJORADO CON RIPIO	m3	56,875	2365,77	134552,91		10,15		200484,00	
	TOTALES					\$ 1.326.286,89		100,00		\$ 1.976.195,00



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



COEFICIENTE RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	INCIDENCIA PORCENTUAL
Costo directo	1
Gastos generales	0,09
Impuestos	0,15
Beneficio	0,25
TOTAL	1,49

CÓMPUTO MÉTRICO										
	Designación	Uni.	Cant.	Sup. (m2)	e (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Rel Pint/vacios	Parciales	Total
1	Señalización Vertical									
1.1	PEATONES POR LA IZQUIERDA	uni.	2						2	2
1.2	ROTONDA	uni.	3						3	3
1.3	CRUCE DE PEATONES	uni.	4						4	4
1.4	CICLISTAS	uni.	7						7	7
1.5	ESTACIONAMIENTO PERMITIDO	uni.	4						4	4
1.6	CONTRAMANO	uni.	3						3	3
1.7	GIRO OBLIGATORIO (DERECHA)	uni.	2						2	2
1.8	COMIENZO DE DOBLE MANO	uni.	2						2	2
1.9	SENTIDO DE CIRCULACIÓN (SENT. UNICO)	uni.	1						1	1
2	Señalización horizontal									
2.1	SENDA PEATONAL 1	m2	2			4,75	3,15	0,50	7,48	14,96
2.2	SENDA PEATONAL 2	m2	1			7,50	3,00	0,50	11,25	11,25
2.3	SENDA PEATONAL 3	m2	2			2,75	2,25	0,50	3,09	6,19
2.4	SENDA PEATONAL 4	m2	1			3,90	3,00	0,50	5,85	5,85
2.5	SENDA PEATONAL 5	m2	1			8,00	3,00	0,50	12,00	12,00
2.6	SENDA PEATONAL 6	m2	1			6,00	5,00	0,50	15,00	15,00
2.7	LINEA DE DETENCION	m2	1			20,25	0,50	1,00	10,13	10,13
2.8	SEPARADOR DE CARRIL BICI SENDA	m2	1			552,40	0,15	0,60	49,72	49,72
2.9	LINEA CONTINUA BLANCA	m2	1			560,55	0,15	1,00	84,08	84,08
2.10	LINEA CONTINUA AMARILLA	m2	1			165,50	0,15	1,00	24,83	24,83
2.11	LINEA DISCONTINUA CRUCE CALZADA	m2	1			41,35	0,50	0,50	10,34	10,34
2.12	FLECHA SIMPLE RECTA	m2	24	1,40				1,00	1,40	33,60
2.13	FLECHA SIMPLE CURVA	m2	4	1,23				1,00	1,23	4,92
2.14	FLECHA COMBINADA	m2	3	2,22				1,00	2,22	6,66
2.15	CEDA EL PASO	m2	7	1,51				1,00	1,51	10,57
2.16	CICLISTAS	m2	6	0,79				1,00	0,79	4,74
2.17	CARRIL DE CICLISTAS VERDE	m2	1	71,20				1,00	71,20	71,20
2.18	LINEA ESTACIONAMIENTO	m2	29	0,31				1,00	0,31	8,99
2.19	CANALIZADORES DE TRÁNSITO BLANCO	m2	1	89,60				0,50	44,80	44,80
2.20	CANALIZADORES DE TRÁNSITO AMARILLO	m2	1	25,80				0,50	12,90	12,90
3	Bicisendas									



**”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo**



3,1	DESMONTE	m3	1	902,64	0,2	376,1	2,4	-	180,53	180,53
3,2	BASE GRANULAR	m3	1	902,64	0,12	376,1	2,4	-	108,32	108,32
3,3	CARPETA ASFALTO	m3	1	902,64	0,05	376,1	2,4	-	45,13	45,13
4,1	Sendero Peatonal 1									
4.1.1	LIMP. TERRENO	m3	1	48,05	0,1	48,05	1	-	4,81	4,81
4.1.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1	48,05	0,05	48,05	1	-	2,40	2,40
4.1.3	CARPETA HORMIGON	m3	1	48,05	0,1	48,05	1	-	4,81	4,81
4,2	Sendero Peatonal 2									
4.2.1	LIMP. TERRENO	m3	1	199,65	0,1	60,5	3,3	-	19,97	19,97
4.2.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1	199,65	0,05	60,5	3,3	-	9,98	9,98
4.2.3	CARPETA HORMIGON	m3	1	199,65	0,1	60,5	3,3	-	19,97	19,97
4,3	Sendero Peatonal 3									
4.3.1	LIMP. TERRENO	m3	1	29,459	0,1	33,1	0,89	-	2,95	2,95
4.3.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1	29,459	0,05	33,1	0,89	-	1,47	1,47
4.3.3	CARPETA HORMIGON	m3	1	29,459	0,1	33,1	0,89	-	2,95	2,95
4,4	Sendero Peatonal 4									
4.4.1	LIMP. TERRENO	m3	1	56,56	0,1	40,4	1,4	-	5,66	5,66
4.4.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1	56,56	0,05	40,4	1,4	-	2,83	2,83
4.4.3	CARPETA HORMIGON	m3	1	56,56	0,1	40,4	1,4	-	5,66	5,66
4,5	Sendero Peatonal 5									
4.5.1	LIMP. TERRENO	m3	1	228,2	0,1	114,1	2	-	22,82	22,82
4.5.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1	228,2	0,05	114,1	2	-	11,41	11,41
4.5.3	CARPETA HORMIGON	m3	1	228,2	0,1	114,1	2	-	22,82	22,82
4,5	Sendero Peatonal 6									
4.6.1	LIMP. TERRENO	m3	1	252,7	0,1	180,5	1,4	-	25,27	25,27
4.6.2	H° DE LIMPIEZA	m3	1	252,7	0,05	180,5	1,4	-	12,64	12,64
4.6.3	CARPETA HORMIGON	m3	1	252,7	0,1	180,5	1,4	-	25,27	25,27
5	Caminos Asfalticos									
5,1	Carril derecho ingreso									
5.1.1	SUB BASE GRANULAR	m3	1	114,625	0,15	45,85	2,5	-	17,19	17,19
5.1.2	BASE GRANULAR	m3	1	114,625	0,12	45,85	2,5	-	13,76	13,76
5.1.3	CARPETA ASFALTICA	m3	1	114,625	0,05	45,85	2,5	-	5,73	5,73
5,2	Ensanchamiento carril rotonda									
5.2.1	SUB BASE GRANULAR	m3	1	59,76	0,15	24,9	2,4	-	8,96	8,96
5.2.2	BASE GRANULAR	m3	1	59,76	0,12	24,9	2,4	-	7,17	7,17
5.2.3	CARPETA ASFALTICA	m3	1	59,76	0,05	24,9	2,4	-	2,99	2,99
5,3	Giro a la derecha a Hospital									
5.3.1	SUB BASE GRANULAR	m3	1	31,14	0,15	-	-	-	4,67	4,67
5.3.2	BASE GRANULAR	m3	1	31,14	0,12	-	-	-	3,74	3,74
5.3.3	CARPETA ASFALTICA	m3	1	31,14	0,05	-	-	-	1,56	1,56
6	Camino Mejorado de Ripio									
6,1	LIMP. TERRENO	m3	1	155,625	0,1	24,9	6,25	-	15,56	15,56
6,2	MEJORADO CON RIPIO	m3	1	568,75	0,1	91	6,25	-	56,88	56,88



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



ANÁLISIS DE PRECIO													
	UNI	MATERIALES					TOTAL MAT (\$)	MANO DE OBRA				TOTAL M.O. (\$)	TOTAL (\$)
		Nombre	Cant.	Uni.	Precio unit. (\$)	Parcial		Desc	cant. De horas	Precio Unit (\$)	Parcial		
Carpeta Asfalto Bici senda	m3	Carpeta asfáltica 5cm espesor	1,000	m3	6.342,24	6342,240	6342,240	Of Esp.		118,6 7	0,000	164,157	6506,397
						0,000		Of.	0,65	101,1 2	65,728		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay	1,15	85,59	98,429		
Carpeta Hormig ón	m3	CEMENT O LOMA NEGRA X 50KG	36,000	kg	6,16	221,616	472,575	Of Esp.		118,6 7	0,000	136,150	608,725
		ARENA COMUN POR M3	0,080	m3	750,32	60,026		Of.	0,5	101,1 2	50,560		
		BOLSON GRANZA Xm3	0,080	m3	1.170,04	93,603		M. of.		93,23	0,000		
		HIERRO ... 8 Ø MM	1,500	L	63,77	95,650		Ay	1	85,59	85,590		
		Emulsio n Asfáltica Adheren te P/ Asfalto En Frio.	0,02	L	84,00	1,680							
Desmon te	m3				0,000	0,000	Of Esp.		118,6 7	0,000	261,050	261,050	
					0,000		Of.		101,1 2	0,000			
					0,000		M. of.		93,23	0,000			
					0,000		Ay	3,05	85,59	261,050			
H° de limpieza	m3	CEMENT O LOMA NEGRA X 50KG	13,000	kg	6,16	80,028	1784,252	Of Esp.		118,6 7	0,000	164,157	1948,408
		ARENA COMUN POR M3	0,412	m3	750,32	309,133		Of.	0,65	101,1 2	65,728		
		BOLSON GRANZA Xm3	0,824	m3	1.170,04	964,110		M. of.		93,23	0,000		
		CAL HIDRAT A x25kg	63,000	kg	6,84	430,980		Ay	1,15	85,59	98,429		
Señal R2	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		Cartel R2	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal R20	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R20	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal R21	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R21	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal R24	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R24	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal R26	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R26	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal P5	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	8413,734	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	8545,939
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel P5	1,000	uni dad	8.197,72	8197,722		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal P21	m2	Euca Obra	1,000	uni dad	213,60	213,600	5908,874	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	6041,079



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



		3x3x3.3 6													
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412			Of.		101,1 2	0,000			
		cartel P21	1,000	uni dad	5.692,86	5692,862			M. of.	0,5	93,23	46,615			
						0,000			Ay	1	85,59	85,590			
Señal P26	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	5908,874		Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	6041,079	
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412			Of.		101,1 2	0,000			
		cartel P26	1,000	uni dad	5.692,86	5692,862			M. of.	0,5	93,23	46,615			
						0,000			Ay	1	85,59	85,590			
Señal I20	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337		Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542	
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412			Of.		101,1 2	0,000			
		cartel I20	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325			M. of.	0,5	93,23	46,615			
						0,000			Ay	1	85,59	85,590			
Pintura Senda peatona I	m2	Termopl astica por extrusió n blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020		Of Esp.		118,6 7	0,000	50,560	918,580	
						0,000			Of.	0,5	101,1 2	50,560			
						0,000			M. of.		93,23	0,000			
						0,000			Ay		85,59	0,000			
Linea de detenci ón	m2	Termopl astica por extrusió n blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020		Of Esp.		118,6 7	0,000	50,560	918,580	
						0,000			Of.	0,5	101,1 2	50,560			
						0,000			M. of.		93,23	0,000			
						0,000			Ay		85,59	0,000			
Carril Bici Senda	m2	Termopl astica por pulveriz ación blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556		Of Esp.		118,6 7	0,000	15,168	725,724	
						0,000			Of.	0,15	101,1 2	15,168			
						0,000			M. of.		93,23	0,000			
						0,000			Ay		85,59	0,000			



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Linea Continua Blanca	m2	Termoplástica por pulverización blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,67	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,12	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Linea Continua Amarilla	m2	Termoplástica por pulverización blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,67	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,12	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Linea Discontinua	m2	Termoplástica por pulverización blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,67	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,12	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Flecha Recta Simple	m2	Termoplástica por extrusión blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	50,560	918,580
						0,000		Of.	0,5	101,12	50,560		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Flecha Curva Simple	m2	Termoplástica por extrusión blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	15,168	883,188
						0,000		Of.	0,15	101,12	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Flecha Comb.	m2	Termoplástica por extrusión blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	50,560	918,580
						0,000		Of.	0,5	101,12	50,560		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Ceda el paso	m2	Termoplástica por	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	50,560	918,580



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



		extrusión blanca												
						0,000		Of.	0,5	101,12	50,560			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay		85,59	0,000			
Ciclistas	m2	Termoplástica por extrusión blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	50,560	918,580	
						0,000		Of.	0,5	101,12	50,560			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay		85,59	0,000			
Estacionamiento	m2	Termoplástica por extrusión blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	50,560	918,580	
						0,000		Of.	0,5	101,12	50,560			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay		85,59	0,000			
Canalizador blanco	m2	Termoplástica por extrusión blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	75,840	943,860	
						0,000		Of.	0,75	101,12	75,840			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay		85,59	0,000			
Canalizador Amarillo	m2	Termoplástica por extrusión amarilla	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,67	0,000	75,840	943,860	
						0,000		Of.	0,75	101,12	75,840			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay		85,59	0,000			
Bici Senda Verde	m2	Termoplástica por extrusión verde	1,000	m2	911,42	911,421	911,421	Of Esp.		118,67	0,000	50,560	961,981	
						0,000		Of.	0,5	101,12	50,560			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay		85,59	0,000			
BASE	m3	Base Granular x m3	1,000	m3	338,68	338,676	338,676	Of Esp.		118,67	0,000	184,019	522,695	
						0,000		Of.		101,12	0,000			
						0,000		M. of.		93,23	0,000			
						0,000		Ay	2,15	85,59	184,019			

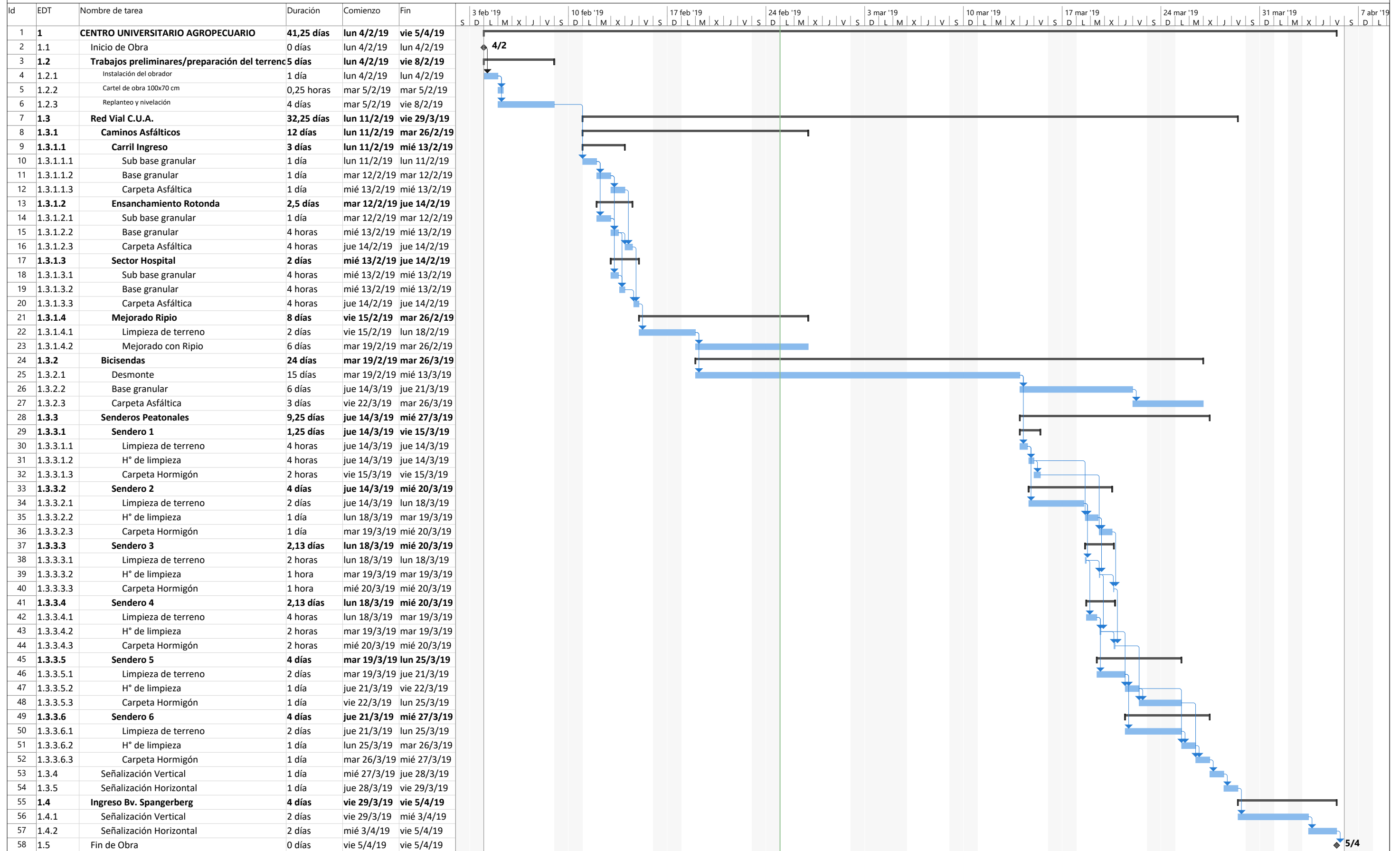


"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Sub base	m3	Sub Base suelo seleccionado x m3	1,000	m3	118,24	118,236	456,912	Of Esp.		118,67	0,000	184,019	640,931
						0,000		Of.		101,12	0,000		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay	2,15	85,59	184,019		
Base Granular	m3	Base Granular x m3	1,000	m3	338,68	338,676	338,676	Of Esp.		118,67	0,000	184,019	522,695
						0,000		Of.		101,12	0,000		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay	2,15	85,59	184,019		
Carpeta Asfáltica	m3	Carpeta asfáltica 5cm espesor	1,000	m3	6.342,24	6342,240	6342,240	Of Esp.		118,67	0,000	164,157	6506,397
						0,000		Of.	0,65	101,12	65,728		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay	1,15	85,59	98,429		
						0,000							
Ripio	m3	Ripio x m3	1,000	m3	2.104,72	2104,716	2104,716	Of Esp.		118,67	0,000	261,050	2365,766
						0,000		Of.		101,12	0,000		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay	3,05	85,59	261,050		

"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo





"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



5.2.2 PLANILLAS DE V.M.D. Y F.H.P.

FACTOR DE HORA PICO													
HORA	MOVIMIENTO												TOTAL
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
6:30-6:45	14	2	5	2	1	1	7	0	0	1	0	0	33
6:45-7:00	11	1	6	1	2	2	8	0	0	0	1	0	32
7:00-7:15	11	1	16	8	3	13	8	0	0	2	2	1	65
7:15-7:30	9	3	38	23	2	5	20	0	0	3	7	0	110
7:30-7:45	22	7	31	16	2	6	12	2	1	1	20	0	120
7:45-8:00	15	5	20	18	1	7	20	0	3	1	8	0	98
8:00-8:15	17	2	23	4	4	5	15	0	2	0	5	0	77
8:15-8:30	10	5	14	4	6	2	15	1	0	0	3	1	61
8:30-8:45	14	11	22	7	0	7	16	2	0	1	3	0	83
8:45-9:00	11	5	25	13	3	6	19	1	1	1	10	0	95
9:00-9:15	8	3	32	6	4	4	17	1	1	0	5	0	81
9:15-9:30	19	4	19	9	1	1	23	1	2	2	5	0	86
9:30-9:45	12	3	19	9	0	7	17	1	4	3	10	0	85
9:45-10:00	14	6	20	9	4	7	17	1	1	4	7	0	90
10:00-10:15	16	2	9	4	2	4	16	0	2	2	9	0	66
10:15-10:30	19	7	5	8	3	1	16	0	2	4	14	1	80
10:30-10:45	12	3	10	2	3	6	15	0	1	3	10	0	65
10:45-11:00	12	8	12	7	2	0	16	0	1	4	5	2	69
11:00-11:15	12	4	10	1	2	7	17	0	1	5	14	0	73
11:15-11:30	17	8	3	6	3	6	12	0	1	6	11	0	73
11:30-11:45	15	7	7	4	2	6	13	0	2	5	8	0	69
11:45-12:00	17	12	13	6	5	6	10	1	2	12	16	0	100
12:00-12:15	18	10	1	10	4	7	9	2	5	6	16	0	88
12:15-12:30	17	9	9	7	0	4	16	1	2	2	6	1	74
12:30-12:45	16	15	9	10	2	7	9	1	1	2	15	0	87
12:45-13:00	11	11	16	8	0	8	10	1	3	13	19	2	102
13:00-13:15	21	3	14	7	7	8	12	0	2	6	17	0	97
13:15-13:30	12	3	7	4	2	4	13	0	2	1	17	0	65
13:30-13:45	11	5	2	2	2	1	10	0	1	6	11	0	51
13:45-14:00	9	5	5	12	1	4	13	0	1	11	18	0	79
14:00-14:15	7	4	13	4	4	8	11	0	3	3	11	1	69
14:15-14:30	17	6	8	1	0	2	10	0	0	6	19	0	69
14:30-14:45	20	5	3	1	1	7	14	0	2	6	11	0	70
14:45-15:00	12	5	8	1	4	6	15	1	2	5	17	2	78
15:00-15:15	13	7	6	1	1	3	18	0	1	2	23	1	76
15:15-15:30	10	4	5	1	2	3	20	0	4	7	4	0	60



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



15:30-15:45	12	6	5	1	3	6	20	0	0	3	13	0	69
15:45-16:00	13	5	8	1	3	11	22	0	1	11	25	3	103
16:00-16:15	17	11	5	0	4	6	23	1	2	7	21	0	97
16:15-16:30	11	5	7	0	1	6	16	0	0	10	20	1	77
16:30-16:45	10	3	5	2	2	5	18	0	0	6	15	1	67
16:45-17:00	7	2	3	0	2	2	16	0	1	6	12	0	51
17:00-17:15	12	8	3	4	3	6	11	0	3	1	9	2	62
17:15-17:30	7	4	1	1	1	1	17	0	2	4	11	0	49
17:30-17:45	14	2	5	1	1	4	8	0	1	6	8	1	51
17:45-18:00	15	3	3	1	2	6	6	0	0	1	7	0	44
18:00-18:15	7	4	4	2	2	3	8	0	0	2	6	0	38
18:15-18:30	14	4	2	1	0	2	8	0	0	1	3	0	35

Hora Máxima Demanda	7:15-8:15
Volumen Máxima Demanda	405
Qmax.	120
Factor de Hora Pico	0,84

Tabla 33 - Determinación VMH y FHP. Intersección Ingreso Principal CUA.



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



5.2.3 PRESUPUESTO, CÓMPUTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PRESUPUESTO										
	Designación	Cómputo		Costo directo			% incidencia		Precio	
		(uni.)	Total	Unitario	Parcial	Total Rubro	parcial	total	parcial	total
1	Señalización Vertical (uni.)					\$ 92.794,35		20,41		\$ 139.197,00
1.1	PROHIBIDO ESTACIONAR	4	4	4821,54	19286,17		4,24		28930,00	
1.2	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 60KM/H	1	1	4821,54	4821,54		1,06		7233,00	
1.3	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 80KM/H	1	1	4821,54	4821,54		1,06		7233,00	
1.4	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 100KM/H	1	1	4821,54	4821,54		1,06		7233,00	
1.5	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 110KM/H	1	1	4821,54	4821,54		1,06		7233,00	
1.6	PARE	2	2	4776,00	9552,00		2,10		14328,00	
1.7	FIN DE PRESCRIPCIÓN VEL. MAX 60KM/H	1	1	4821,54	4821,54		1,06		7233,00	
1.8	PERFIL IRREGULAR (LOMADA)	2	2	6041,08	12082,16		2,66		18124,00	
1.9	PROXIMIDAD DE SEÑAL	3	3	6041,08	18123,24		3,99		27185,00	
1.10	PERMITIDO GIRAR IZQUIERDA	2	2	4821,54	9643,08		2,12		14465,00	
2	Señalización Horizontal (m2)					\$ 361.944,03		79,59		\$ 542.921,00
2.1	SENDA PEATONAL 1	36,74	73,48	918,58	67497,26		14,84		101246,00	
2,2	SENDA PEATONAL 2	11,25	11,25	918,58	10334,03		2,27		15502,00	
2,3	LINEA DE DETENCION	4,45	8,9	918,58	8175,36		1,80		12264,00	
2,4	SEPARADOR DE CARRIL	28,2	56,4	725,72	40930,83		9,00		61397,00	
2,5	LINEA CONTINUA	75	150	725,72	108858,60		23,94		163288,00	
2,6	LINEA CONTINUA AMARILLA	75	150	725,72	108858,60		23,94		163288,00	
2,7	INGRESO	1,695	1,695	725,72	1230,10		0,27		1846,00	
2,8	LINEA DE DETENCION LOTICCI	2,05	2,05	918,58	1883,09		0,41		2825,00	
2,9	LINEA AMARILLA LOTICCI	15	15	725,72	10885,86		2,39		16329,00	
3	LINEA DE GIRO A LA IZQUIERDA	4,323	4,323	761,12	3290,30		0,72		4936,00	
	TOTALES					\$ 454.738,39		100,00		\$ 682.118,00

COEFICIENTE RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	INCIDENCIA PORCENTUAL
Costo directo	1
Gastos generales	0,10
Impuestos	0,15
Beneficio	0,25
TOTAL	1,50



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Designación	Cómputo									
	Señalización									
	(uni.)	Cant.	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m2)	Porcentaje pintura	Área pintura (m2)	Parciales	Total	
1	Señalización Vertical									
1.1	PROHIBIDO ESTACIONAR	uni	4							4
1.2	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 60KM/H	uni	1							1
1.3	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 80KM/H	uni	1							1
1.4	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 100KM/H	uni	1							1
1.5	LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA 110KM/H	uni	1							1
1.6	PARE	uni	2							2
1.7	FIN DE PRESCRIPCIÓN VEL. MAX 60KM/H	uni	1							1
1.8	PERFIL IRREGULAR (LOMADA)	uni	2							2
1.9	PROXIMIDAD DE SEÑAL	uni	3							3
1.10	PERMITIDO GIRAR IZQUIERDA	uni	2							2
2	Señalización Horizontal									
2.1	SENDA PEATONAL 1	m ²	2	18,37	4,00	73,48	0,50	36,74	36,74	73,48
2.2	SENDA PEATONAL 2	m ²	1	7,50	3,00	22,50	0,50	11,25	11,25	11,25
2.3	LINEA DE DETENCION	m ²	2	8,90	0,50	4,45	1,00	4,45	4,45	8,90
2.4	SEPARADOR DE CARRIL	m ²	2	500,00	0,15	75,00	0,38	28,20	28,20	56,40
2.5	LINEA CONTINUA	m ²	2	500,00	0,15	75,00	1,00	75,00	75,00	150,00
2.6	LINEA CONTINUA AMARILLA	m ²	2	500,00	0,15	75,00	1,00	75,00	75,00	150,00
2.7	INGRESO	m ²	1	22,60	0,15	3,39	0,50	1,70	1,70	1,70
2.8	LINEA DE DETENCION LOTICCI	m ²	1	4,10	0,50	2,05	1,00	2,05	2,05	2,05
2.9	LINEA AMARILLA LOTICCI	m ²	1	100,00	0,15	15,00	1,00	15,00	15,00	15,00
2.10	LINEA DE GIRO A LA IZQUIERDA	m ²	1	28,82	0,30	8,65	0,50	4,32	4,32	4,32



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



ANÁLISIS DE PRECIO													
	UNI	MATERIALES					TOTAL MAT (\$)	MANO DE OBRA				TOTAL M.O. (\$)	TOTAL (\$)
		Nombre	Cant.	Uni.	Precio unit. (\$)	Parcial		Desc	cant. De horas	Precio Unit (\$)	Parcial		
Señal R8	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		Cartel R8	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal R15	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R15	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal R27	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R27	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
Señal R32	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel R32	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal P11	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	5908,874	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	6041,079
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel P11	1,000	uni dad	5.692,86	5692,862		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Señal P33	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	5908,874	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	6041,079
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel P33	1,000	uni dad	5.692,86	5692,862		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Señal I21	m2	Euca Obra 3x3x3.3 6	1,000	uni dad	213,60	213,600	4689,337	Of Esp.		118,6 7	0,000	132,205	4821,542
		Tornillo Parker Fijo 4X1/2 100 Mbl	3,000	uni dad	0,80	2,412		Of.		101,1 2	0,000		
		cartel I21	1,000	uni dad	4.473,32	4473,325		M. of.	0,5	93,23	46,615		
						0,000		Ay	1	85,59	85,590		
Pintura Senda peatona l	m2	Termopl astica por extrusió n blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,6 7	0,000	50,560	918,580
						0,000		Of.	0,5	101,1 2	50,560		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Linea de detenci ón	m2	Termopl astica por extrusió n blanca	1,000	m2	868,02	868,020	868,020	Of Esp.		118,6 7	0,000	50,560	918,580
						0,000		Of.	0,5	101,1 2	50,560		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Separad or de carril	m2	Termopl astica por pulveriz ación blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,6 7	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,1 2	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Linea Continu a Blanca	m2	Termopl astica por pulveriz ación blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,6 7	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,1 2	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Linea Continua Amarilla	m2	Termoplástica por pulverización blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,67	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,12	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		
Linea Discontinua Amarilla	m2	Termoplástica por pulverización blanca	1,000	m2	710,56	710,556	710,556	Of Esp.		118,67	0,000	15,168	725,724
						0,000		Of.	0,15	101,12	15,168		
						0,000		M. of.		93,23	0,000		
						0,000		Ay		85,59	0,000		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



5.3 EDIFICIO DE POSGRADO

5.3.1 PRESUPUESTO, CÓMPUTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PRESUPUESTO										
	Designación	Cómputo métrico		Costo directo			% incidencia		Precio	
		Unidad	Total	Unitario	Parcial	Total Rubro	parcial	total	parcial	total
1	Trabajos preliminares/preparación del terreno					\$ 137.910,55		2,16		\$ 199.971,00
1.1	Cerco de obra	m	160	553,40	88543,66		1,38		128388,31	
1.2	Instalación del obrador	gl	1	21860,62	21860,62		0,34		31697,90	
1.3	Cartel de obra 100x70 cm	gl	1	2412,47	2412,47		0,04		3498,08	
1.4	Replanteo y nivelación	gl	1	25093,80	25093,80		0,39		36386,01	
2	Movimiento de suelo					\$ 37.104,64		0,58		\$ 53.802,00
2.1	Desmote general	m3	140,3299	264,41	37104,64		0,58		53801,73	
3	Estructura resistente					\$ 2.727.715,77		42,64		\$ 3.955.188,00
3.1.1	Platea Fundación	m3	157,8522	10069,39	1589475,65		24,85		2304739,69	
3.1.2	Vigas de fundación	m3	29,2536	10713,87	313419,30		4,90		454457,99	
3.2	Muros Baños	m2	118,728	1201,34	142633,10		2,23		206817,99	
3.3	Muros Salones, oficinas, etc.	m2	555,866	1201,34	667785,95		10,44		968289,63	
3.4	Apuntalamiento Provisorio	global	1	14401,77	14401,77		0,23		20882,57	
4	Aislación Higrotérmica					\$ 219.668,02		3,43		\$ 318.519,00
4.1	Hidrófugo									
4.1.1	Horizontal para solados	m2	401,78	140,14	56304,81		0,88		81641,98	
4.1.2	Horizontal para cubierta	m2	441,6456	369,90	163363,21		2,55		236876,65	
5	Cubiertas					\$ 655.519,31		10,25		\$ 950.504,00
5.1	Cubierta plana	m2	435,664	1504,64	655519,31		10,25		950503,00	
6	Revoques					\$ 196.908,50		3,08		\$ 285.518,00
6.1	Fino									
6.1.1	Exterior	m2	480,5368	173,99	83607,94		1,31		121231,52	
6.1.2	Interior	m2	717,284	157,96	113300,56		1,77		164285,81	
7	Yesería					\$ 200.292,87		3,13		\$ 290.425,00
7.1	Placas de yeso para cielorraso suspendido	m2	392,605	510,16	200292,87		3,13		290424,66	
8	Contrapiso					\$ 122.742,57		1,92		\$ 177.977,00
8.1	Hormigón de llenado (e=8cm)	m2	392,605	312,64	122742,57		1,92		177976,73	
9	Solados					\$ 554.428,59		8,67		\$ 803.922,00
9.1	Carpeta (e=2cm)	m2	381,289	181,13	69062,33		1,08		100140,38	



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



9.2	Pisos								
9.2.1	De porcellanato	m2	351,968	1029,68	362414,53		5,66		525501,06
9.2.2	De baldosas cerámicas	m2	40,637	532,89	21655,21		0,34		31400,05
9.2.3	Deck	m2	93,55	1082,81	101296,52		1,58		146879,95
10	Zócalos					\$ 23.148,55		0,36	\$ 33.566,00
10.1	De madera	m	137,94	167,82	23148,55		0,36		33565,40
11	Revestimiento					\$ 24.224,75		0,38	\$ 35.126,00
11.1	Cerámicos								
11.1.1	Cerámicos Baños	m2	39	576,09	22467,66		0,35		32578,11
11.1.2	Cerámicos Cocina	m2	3,05	576,09	1757,09		0,03		2547,78
12	Carpintería metálica y herrería					\$ 566.553,99		8,86	\$ 821.504,00
12.1	Puertas	gl	1	182202,25	182202,25		2,85		264193,27
12.2	Ventanas	gl	1	226306,98	226306,98		3,54		328145,12
12.3	Tabiques divisorios	gl.	8	1589,97	12719,76		0,20		18443,65
12.4	Tabiques divisorios acusticos	m2	40,7	3500,00	142450,00		2,23		206552,50
12.5	Bajo mesada cocina	gl.	1	2875,00	2875,00		0,04		4168,75
13	Vidrios, cristales, espejos					\$ 7.239,17		0,11	\$ 10.497,00
13.1	Espejo 2,30x0,80	m2	1,84	3041,67	5596,67		0,09		8115,18
13.2	Espejo 0,90x0,60	m2	0,54	3041,67	1642,50		0,03		2381,63
14	Instalación eléctrica					\$ 187.302,13		2,93	\$ 271.589,00
14.1	Luz, tomas								
14.1.1	Tomas	gl.	91	40,82	3714,62		0,06		5386,20
14.1.2	Llave simple	gl.	9	40,82	367,38		0,01		532,70
14.1.3	Llave doble	gl.	3	40,82	122,46		0,00		177,57
14.1.4	Llave conmutada	gl.	6	40,82	244,92		0,00		355,13
14.1.5	Cajas derivación	gl.	27	78,41	2117,07		0,03		3069,75
14.1.6	Cajas para tomas y llaves	gl.	109	13,19	1437,71		0,02		2084,68
14.1.7	Cajas ortogonales para artefactos	gl.	67	13,19	883,73		0,01		1281,41
14.1.8	Caño corrugado 3/4	m	315	7,59	2390,85		0,04		3466,73
14.1.9	Caño corrugado 1	m	45,7	9,72	444,20		0,01		644,10
14.1.10	Caño corrugado 1 1/2	m	6	28,67	172,02		0,00		249,43
14.1.11	Caño corrugado 2	m	5	40,45	202,25		0,00		293,26
14.1.12	Cables de 1,5	m	327,2	5,00	1636,00		0,03		2372,20
14.1.13	Cable de 2,5	m	5,1	5,75	29,33		0,00		42,52
14.1.14	Cable de 4	m	39,4	8,75	344,75		0,01		499,89
14.1.15	Cable de Tierra	m	375	5,00	1875,00		0,03		2718,75
14.2	Tableros								
14.2.1	Principal	gl.	1	3410,00	3410,00		0,05		4944,50
14.2.2	Seccional	gl.	6	1306,00	7836,00		0,12		11362,20
14.3	Protección puesta a tierra								



**”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo**



14.3.1	Puesta a Tierra	gl.	1	1215,00	1215,00		0,02	1761,75	
14.4	Artefactos								
14.4.1	Lámparas de techo	gl.	59	1795,67	105944,53		1,66	153619,57	
14.4.2	Lámparas de pared	gl.	8	999,00	7992,00		0,12	11588,40	
14.4.3	Extractor de baño 4"	gl.	3	550,00	1650,00		0,03	2392,50	
14.5	Pilar	gl.	1	1575,00	1575,00		0,02	2283,75	
14.6	Cable Telefónico	m	50	7,50	375,00		0,01	543,75	
14,7	Mano de Obra Inst. Electrica	gl	1	41322,31	41322,31		0,65	59917,36	
15	Obras sanitarias					\$ 178.472,87		2,79	\$ 258.786,00
15.1	Afua fría y caliente								
15.1.1	Caño termofusión 3/4"	m	56	245,00	13720,00		0,21	19894,00	
15.1.2	Codos 90º	gl.	15	72,00	1080,00		0,02	1566,00	
15.1.3	Bifurcación T	gl.	1	280,00	280,00		0,00	406,00	
15.1.4	LLaves de paso	gl.	3	412,00	1236,00		0,02	1792,20	
15.2	Cloacales								
15.2.1	Caño cloacal diam 140mm	m	12	354,18	4250,16		0,07	6162,73	
15.2.2	Caño cloacal diam 125mm	m	4	288,05	1152,20		0,02	1670,69	
15.2.3	Caño cloacal diam 110mm	m	34,1	229,00	7808,90		0,12	11322,91	
15.2.5	Ramal 45º de diam 110mm	gl.	1	195,00	195,00		0,00	282,75	
15.2.6	Cámaras de inspección 60x60cm	gl.	2	1156,74	2313,49		0,04	3354,56	
15.2.7	Cámaras de inspección 90x90cm	gl.	2	2690,75	5381,50		0,08	7803,18	
0	Piletas de piso								
15.2.8	Abiertas	gl.	3	190,00	570,00		0,01	826,50	
15.3	Artefactos y broncearía								
15.3.1	Inodoros con mochila incorporada	gl.	6	3780,00	22680,00		0,35	32886,00	
15.3.2	Inodoros con mochila incorporada para discapacitados	gl.	1	4600,00	4600,00		0,07	6670,00	
15.3.3	Mingitorios	gl.	4	3399,00	13596,00		0,21	19714,20	
15.3.4	Lavatorio	gl.	3	968,97	2906,91		0,05	4215,02	
15.3.5	Lavatorio para discapacitados	gl.	1	9315,67	9315,67		0,15	13507,72	
15.3.6	Dispenser de toalla	gl.	2	300,00	600,00		0,01	870,00	
15.3.7	Dispenser de jabón	gl.	3	305,00	915,00		0,01	1326,75	
15.3.8	Dispenser de papel higiénico	gl.	7	990,00	6930,00		0,11	10048,50	
15.3.9	Grifería lavatorio	gl.	4	849,00	3396,00		0,05	4924,20	
15.3.10	Grifería pileta de cocina	gl.	1	849,00	849,00		0,01	1231,05	
15.4	Mesadas								
15.4.1	Mesada Cocina + pileta doble	gl.	1	15000,00	15000,00		0,23	21750,00	
15.4.2	Mesada Baño	m2	1,62	594,00	962,28		0,02	1395,31	
15.5	Tanque	gl.	1	3352,00	3352,00		0,05	4860,40	
15.6	Desagues pluviales								
15.6.1	Caño CCP 110	m	15,9	92,25	1466,78		0,02	2126,82	
15.1.2	Codos 90º	gl.	15	14,00	210,00		0,00	304,50	
15.6.3	Canaleta con reja	gl.	3	1373,07	4119,21		0,06	5972,86	
14,7	Mano de Obra Inst. Sanitarias	gl	1	49586,78	49586,78		0,78	71900,83	



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



16	Instalación termomecánica					\$ 400.746,52		6,26		\$ 581.083,00
16.1	Cañería de aspiración	m	32,5	320,58	10418,85			0,16		15107,33
16.2	Cañería de distribución	m	102,56	1770,71	181604,02			2,84		263325,83
16.3	cañería de extracción	m	84,3	1770,71	149270,85			2,33		216442,74
16.4	Difusores	gl.	18	1209,60	21772,80			0,34		31570,56
16.5	Ventiladores	gl.	2	18840,00	37680,00			0,59		54636,00
17	Instalación contra incendio					\$ 17.528,40		0,27		\$ 25.417,00
14.4	Artefactos									
17.1.1	Extintores portátiles de 5kg capacidad (polvo ABC)	gl.	4	4256,40	17025,60			0,27		24687,12
17.1.2	Cartel salida de emergencia	gl.	4	54,00	216,00			0,00		313,20
17.1.3	Cartel de extintor	gl.	4	48,00	192,00			0,00		278,40
17.1.4	Cartel de alto voltaje	gl.	1	94,80	94,80			0,00		137,46
18	Pintura					\$ 140.055,15		2,19		\$ 203.080,00
18.1	Exterior	m2	480,5368	118,43	56911,90			0,89		82522,25
18.2	Interior	m2	717,284	115,91	83143,26			1,30		120557,72
TOTALES						\$ 6.397.562,37		100,00		\$ 9.276.474,00

COEFICIENTE RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	INCIDENCIA PORCENTUAL
Costo directo	1
Gastos generales	0,10
Impuestos	0,15
Beneficio	0,20
TOTAL	1,45

	Designación	Cómputo métrico								
		Unid.	Cant.	Superficie	Espesor	Largo	Ancho	Alto	Parciales	Total
1	Trabajos preliminares/preparación del terreno									
1.1	Cerco de obra	m				160			160	160
1.2	Instalación del obrador	gl	1						1	1
1.3	Cartel de obra 100x70 cm	gl	1						1	1
1.4	Replanteo y nivelación	gl	1						1	1
2	Movimiento de suelo									
2.1	Desmonte general	m3		935,53	0,15				140,33	140,33
3	Estructura resistente									
3.1.1	Platea Fundación	m3	1	789,26	0,2				157,85	157,85
3.1.2	Vigas de fundación	m3	1	48,76	0,6				29,25	29,25
3.2	Muros Baños	m2								118,73
3.2.1	Muro M1	m2	1			12,56		3,40	42,70	42,70



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



3.2.2	Muro M2	m2	2			2,80		3,40	9,52	19,04
3.2.3	Muro M3	m2	2			2,80		3,06	8,57	17,14
3.2.4	Muro M4	m2	1			3,11		3,40	10,57	10,57
3.2.5	Muro M5	m2	1			4,61		3,40	15,67	15,67
3.2.6	Muro M6	m2	1			2,36		3,40	8,02	8,02
3.2.7	Muro M7	m2	1			1,64		3,40	5,58	5,58
3.3	Muros Salones, oficinas, etc.	m2								555,87
3.3.1	Muro M8	m2	2			22,78		5,10	116,18	232,36
3.3.2	Muro M9	m2	2			11,08		3,40	37,67	75,34
3.3.3	Muro M10	m2	1			11,00		5,10	56,10	56,10
3.3.4	Muro M11	m2	1			11,00		4,76	52,36	52,36
3.3.5	Muro M12	m2	1			9,00		5,10	45,90	45,90
3.3.6	Muro M13	m2	1			2,30		5,10	11,73	11,73
3.3.7	Muro M14	m2	1			11,00		3,06	33,66	33,66
3.3.8	Muro M15	m2	1			11,00		3,40	37,40	37,40
3.3.9	Muro M16	m2	1			3,60		3,06	11,02	11,02
3.4	Apuntalamiento Provisorio	global	1						1,00	1,00
4	Aislación Higrotérmica									
4.1	Hidrófugo									
4.1.1	Horizontal para solados	m2			401,78				401,78	401,78
4.1.2	Horizontal para cubierta	m2			441,65				441,65	441,65
5	Cubiertas									
5.1	Cubierta plana	m2			435,66				435,66	435,66
6	Revoques									
6.1	Fino									
6.1.1	Exterior	m2			480,54				480,54	480,54
6.1.2	Interior	m2			717,28				717,28	717,28
7	Yesería									
7.1	Placas de yeso para cielorraso suspendido	m2			392,61				392,61	392,61
8	Contrapiso									
8.1	Hormigón de llenado (e=8cm)	m2			392,61				392,61	392,61
9	Solados									
9.1	Carpeta (e=2cm)	m2			381,29				381,29	381,29
9.2	Pisos									
9.2.1	De porcellanato	m2			351,97				351,97	351,97
9.2.2	De baldosas cerámicas	m2			40,64				40,64	40,64
9.2.3	Deck	m2			93,55				93,55	93,55
10	Zócalos									
10.1	De madera	m				137,94			137,94	137,94
11	Revestimiento									
11.1	Cerámicos									
11.1.1	Cerámicos Baños	m2			39,00				39,00	39,00
11.1.2	Cerámicos Cocina	m2			3,05				3,05	3,05
12	Carpintería metálica y herrería									



**”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”**
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



12.1	Puertas	gl	1							1
12.1.1	P1	gl.	5						5	5
12.1.2	P2	gl.	2						2	2
12.1.3	P3	gl.	6						6	6
12.1.4	P4	gl.	1						1	1
12.1.5	P5	gl.	8						8	8
12.1.6	P6	gl.	2						2	2
12.2	Ventanas	gl	1						1	1
12.1.1	V1	gl.	1						1	1
12.1.2	V2	gl.	1						1	1
12.1.3	V3	gl.	1						1	1
12.1.4	V4	gl.	1						1	1
12.1.5	V5	gl.	1						1	1
12.3	Tabiques divisorios	gl.								8
12.3.1	Tabiques divisorios sanitarios	gl.	5						5	5
12.3.2	Tabiques divisorios mingitorios	gl.	3						3	3
12.4	Tabiques divisorios acusticos	m2		40,7					40,7	40,7
12.5	Bajo mesada cocina	gl.	1						1	1
13	Vidrios, cristales, espejos									
13.1	Espejo 2,30x0,80	m2		1,84					1,84	1,84
13.2	Espejo 0,90x0,60	m2		0,54					0,54	0,54
14	Instalación eléctrica									
14.1	Luz, tomas									
14.1.1	Tomas	gl.	91						91	91
14.1.2	Llave simple	gl.	9						9	9
14.1.3	Llave doble	gl.	3						3	3
14.1.4	Llave conmutada	gl.	6						6	6
14.1.5	Cajas derivación	gl.	27						27	27
14.1.6	Cajas para tomas y llaves	gl.	109						109	109
14.1.7	Cajas ortogonales para artefactos	gl.	67						67	67
14.1.8	Caño corrugado 3/4	m				315,00			315,00	315,00
14.1.9	Caño corrugado 1	m				45,70			45,70	45,70
14.1.10	Caño corrugado 1 1/2	m				6,00			6,00	6,00
14.1.11	Caño corrugado 2	m				5,00			5,00	5,00
14.1.12	Cables de 1,5	m				327,20			327,20	327,20
14.1.13	Cable de 2,5	m				5,10			5,10	5,10
14.1.14	Cable de 4	m				39,40			39,40	39,40
14.1.15	Cable de Tierra	m				375,00			375,00	375,00
14.2	Tableros									
14.2.1	Principal	gl.	1						1	1
14.2.2	Seccional	gl.	6						6	6
14.3	Protección puesta a tierra									



**”ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR”**
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



14.3.1	Puesta a Tierra	gl.	1					1	1
14.4	Artefactos								
14.4.1	Lámparas de techo	gl.	59					59	59
14.4.2	Lámparas de pared	gl.	8					8	8
14.4.3	Extractor de baño 4"	gl.	3					3	3
14.5	Pilar	gl.	1					1	1
14.6	Cable Telefónico	m				50,00		50,00	50,00
15	Obras sanitarias								
15.1	Afua fría y caliente								
15.1.1	Caño termofusión 3/4"	m				56,00		56,00	56,00
15.1.2	Codos 90º	gl.	15					15	15
15.1.3	Bifurcación T	gl.	1					1	1
15.1.4	LLaves de paso	gl.	3					3	3
15.2	Cloacales								
15.2.1	Caño cloacal diam 140mm	m				12,00		12,00	12,00
15.2.2	Caño cloacal diam 125mm	m				4,00		4,00	4,00
15.2.3	Caño cloacal diam 110mm	m				34,10		34,10	34,10
15.2.4	Caño cloacal diam 45mm	m				7,00		0,00	0,00
15.2.5	Ramal 45º de diam 110mm	gl.	1					1	1
15.2.6	Cámaras de inspección 60x60cm	gl.	2					2	2
15.2.7	Cámaras de inspección 90x90cm	gl.	2					2	2
	Piletas de piso								
15.2.8	Abiertas	gl.	3					3	3
15.3	Artefactos y broncearía								
15.3.1	Inodoros con mochila incorporada	gl.	6					6	6
15.3.2	Inodoros con mochila incorporada para discapacitados	gl.	1					1	1
15.3.3	Mingitorios	gl.	4					4	4
15.3.4	Lavatorio	gl.	3					3	3
15.3.5	Lavatorio para discapacitados	gl.	1					1	1
15.3.6	Dispenser de toalla	gl.	2					2	2
15.3.7	Dispenser de jabón	gl.	3					3	3
15.3.8	Dispenser de papel higiénico	gl.	7					7	7
15.3.9	Grifería lavatorio	gl.	4					4	4
15.3.10	Grifería pileta de cocina	gl.	1					1	1
15.4	Mesadas								
15.4.1	Mesada Cocina + pileta doble	gl.	1					1	1
15.4.2	Mesada Baño	m2	1	1,62				1,62	1,62
15.5	Tanque	gl.	1					1	1
15.6	Desagues pluviales								
15.6.1	Caño CCP 110	m				15,90		15,90	15,90
15.6.2	Codos 90º	gl.	8					8	8
15.6.3	Canaleta con reja	gl.	3					3	3
16	Instalación termomecánica								
16.1	Cañería de aspiración	m				32,5		32,5	32,5



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



16.2	Cañería de distribución	m				102,56			102,56	102,56
16.3	cañería de extracción	m				84,3			84,3	84,3
16.4	Difusores	gl.	18						18	18
16.5	Ventiladores	gl.	2						2	2
17	Instalación contra incendio									
17.1	Artefactos									
17.1.1	Extintores portátiles de 5kg capacidad (polvo ABC)	gl.	4						4	4
17.1.2	Cartel salida de emergencia	gl.	4						4	4
17.1.3	Cartel de extintor	gl.	4						4	4
17.1.4	Cartel de alto voltaje	gl.	1						1	1
18	Pintura									
18.1	Exterior	m2		480,54					480,54	480,54
18.2	Interior	m2		717,28					717,28	717,28



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



Análisis de precio													
	UNI.	MATERIALES					TOTAL MAT. (\$)	MANO DE OBRA				TOTAL M.O. (\$)	TOTAL (\$)
		NOMBRE	Cant.	Uni.	Precio unit. (\$)	Subtot.		Desc.	Cant. De horas	Precio unit. (\$)	Subtot.		
Cercos de Obra	m	ALAMBRE ROMBOIDAL 200x2x14 - 15mts	1.00	m	323.20	323.20	382	Of. Esp.		118.67	0.00	171	553.40
		POSTE 3x3x1,80	0.33	U	151.20	50.40		Of.		101.12	0.00		
		ALAMBRE N 17 X	0.01	kg	198.54	2.46		M. Of.		93.23	0.00		
		CLAVO PUNTA PARIS 2 1/2"	0.05	kg	123.12	6.16		Ay.	2.00	85.59	171.18		
Replanteo y nivelación	gl					-	Of. Esp.		118.67	0.00	25,094	25,093.80	
							Of.		101.12	0.00			
							M. Of.	140.33	93.23	13082.96			
							Ay.	140.33	85.59	12010.84			
Cartel de obra 100x70 cm	gl	CARTEL DE OBRA	1.00	U	2391.07	2391.07	2,391	Of. Esp.		118.67	0.00	21	2,412.47
							Of.		101.12	0.00			
							M. Of.		93.23	0.00			
							Ay.	0.25	85.59	21.40			
Desmonte general	m3				0.00	-	Of. Esp.		118.67	0.00	264	264.41	
					0.00		Of.		101.12	0.00			
					0.00		M. Of.	1.00	93.23	93.23			
					0.00		Ay.	2.00	85.59	171.18			
Plataforma Fundación	m3	CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	300.00	kg	6.16	1846.80	9,712	Of. Esp.		118.67	0.00	358	10,069.39
		ARENA COMUN POR M3	0.65	m3	750.32	487.71		Of.	1.00	101.12	101.12		
		BOLSON DE PIEDRA GRANÍTICA	0.65	m3	1814.40	1179.36		M. Of.		93.23	0.00		
		HIERRO ... 12 Ø MM	100.00	kg	61.98	6197.63		Ay.	3.00	85.59	256.77		
Aislación para solados	m2	CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	5.00	kg	6.16	30.78	96	Of. Esp.		118.67	0.00	44	140.14



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



		ARENA COMUN POR M3	0.03	m3	750.32	22.51		Of.	0.35	101.12	35.39		
		CERESITA x20kg	0.50	kg	35.80	17.90		M. Of.		93.23	0.00		
		AGUA	5.00	lts	5.00	25.00		Ay.	0.10	85.59	8.56		
Aislación para cubierta	m2	MEMBRANA N° 3 EMAPI/25kg	5.00	kg	47.41	237.06	277	Of. Esp.		118.67	0.00	93	369.90
		PINTURA ASFALTICA LATA 18lts	0.40	lts	98.69	39.48		Of.	0.50	101.12	50.56		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.50	85.59	42.80		
REVOQUE FINO													
Exterior	m2	FINO WEBER EXTERIOR x25kg	3.00	kg	7.70	23.11	25	Of. Esp.	1.00	118.67	118.67	149	173.99
		AGUA	0.28	lts	5.00	1.40		Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.36	85.59	30.81		
PINTURA													
Pintura exterior	m2	Latex Exterior Casablanca 10 Lt	0.15	lts	194.40	29.16	29	Of. Esp.		118.67	0.00	89	118.43
								Of.	0.38	101.12	37.92		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.60	85.59	51.35		
Pintura Interior	m2	Látex Interior Casablanca 10Lts	0.15	lts	177.60	26.64	27	Of. Esp.		118.67	0.00	89	115.91
								Of.	0.38	101.12	37.92		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.60	85.59	51.35		
Extintores portátiles de 5kg capacidad (polvo ABC)	gl.	Matafuegos Extintor ABC 5kg Drago Aluminio Soporte + Baliza	1.00	gl	4256.40	4256.40	4,256	Of. Esp.		118.67	0.00	-	4,256.40
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



								Ay.		85.59	0.00		
Cartel salida de emergencia	gl.	Cartel Salida De Emergencia 14x41 Material Pvc	1.00	gl	54.00	54.00	54	Of. Esp.		118.67	0.00	-	54.00
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.		85.59	0.00		
Cartel de extintor	gl.	Cartel Matafuego Extintor Incendio 22x28 Alto Impacto	1.00	gl	48.00	48.00	48	Of. Esp.		118.67	0.00	-	48.00
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.		85.59	0.00		
Cartel de alto voltaje	gl.	Cartel Peligro Alto Voltaje 30x40 Cm	1.00	gl	94.80	94.80	95	Of. Esp.		118.67	0.00	-	94.80
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.		85.59	0.00		
Ventiladores	gl.	Extractor Industrial Normalizado Monofásico	1.00	gl	18840.00	18840.00	18,840	Of. Esp.		118.67	0.00	-	18,840.00
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.		85.59	0.00		
Difusores	gl.	Difusor Para Aire Acondicionado	1.00	gl	1209.60	1209.60	1,210	Of. Esp.		118.67	0.00	-	1,209.60
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.		85.59	0.00		
Cañería de extracción	m	Conducto Chapa Galvanizada - 40x40cm	1.00	gl	1584.00	1584.00	1,584	Of. Esp.		118.67	0.00	187	1,770.71



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



								Of.	1.00	101.12	101.12		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	1.00	85.59	85.59		
Cañería de distribución	m	Conducto Chapa Galvanizada - 40x40cm	1.00	gl	1584.00	1584.00	1,584	Of. Esp.		118.67	0.00	187	1,770.71
								Of.	1.00	101.12	101.12		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	1.00	85.59	85.59		
Revoque Interior	m2	FINO WEBER INTERIOR x25kg	3.00	kg	7.70	23.11	25	Of. Esp.	0.80	118.67	94.94	133	157.96
		AGUA	0.28	m3	5.00	1.40		Of.		101.12	0.00		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.45	85.59	38.52		
Placas de yeso para cielorraso suspendido	m2	<u>Placa Yeso Max Haus 12.5Mm R- Agua 1.20 X 2.40 M</u>	0.35	m2	241.98	84.02	394	Of. Esp.		118.67	0.00	116	510.16
		<u>Solera 70 Rigidizada E0.52 (40PX12X2.6M)</u>	1.00	m	48.44	48.44		Of.	1.15	101.12	116.29		
		<u>Montante 69 Rigidizada E0.52 (40PX12X2.6M)</u>	4.40	m	53.40	234.97		M. Of.		93.23	0.00		
		<u>Tornillo T1 Mecha 8 X 9 16 Pulgada X 12U Mb</u>	20.00	U	1.32	26.45		Ay.		85.59	0.00		
Hormigón de relleno solado (e=8cm)	m2	CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	3.60	kg	6.16	22.16	248	Of. Esp.		118.67	0.00	65	312.64
		CAL HIDRATA x25kg	6.30	kg	6.84	43.10		Of.	0.30	101.12	30.34		
		ARENA COMUN POR M3	0.03	m3	750.32	22.51		M. Of.		93.23	0.00		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



		BOLSON GRANZA Xm3	0.14	m3	1170.04	160.29		Ay.	0.40	85.59	34.24		
Carpeta (e=2cm)	m2	CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	13.50	kg	6.16	83.11	104	Of. Esp.		118.67	0.00		77
		ARENA COMUN POR M3	0.03	m3	750.32	21.01		Of.	0.55	101.12	55.62		181.13
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.25	85.59	21.40		
Porcellanato	m2	Piso Porcellanato Pulido Beige Oscuro 60x60cm	1.00	m2	826.80	826.80	834	Of. Esp.		118.67	0.00		196
		KLAUKOL PORCELLANATO FLUIDO x30kg	0.28	Kg	25.54	7.15		Of.	1.25	101.12	126.40		1,029.68
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.81	85.59	69.33		
Baldosas cerámicas	m2	Piso Cerámico Duetto Arena 33x33cm	1.00	m2	298.80	298.80	337	Of. Esp.		118.67	0.00		196
		PEGAMENTO BÁSICO WEBER x30kg	5.00	Kg	7.67	38.37		Of.	1.25	101.12	126.40		532.89
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.81	85.59	69.33		
Deck	m2	Deck Premium Cedrella 1x4x2.44 (1.24M2)	1.00	m2	778.07	778.07	960	Of. Esp.		118.67	0.00		123
		Perfil Arranque Deck Pvc Gris x10Unidades	1.00	m	4.38	4.38		Of.	1.00	101.12	101.12		1,082.81
		Liston Pino Clear 2x3x3.05 Mts Nc	1.00	m	177.84	177.84		M. Of.		93.23	0.00		



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



								Ay.	0.25	85.59	21.40		
Zocalos de madera	m	Zócalo Adhesivaesivo 100Cm Ma Suprabond	1.00	m2	48.00	48.00	123	Of. Esp.		118.67	0.00	45	167.82
		Zócalo Cerezo 2.7m	1.00	m	75.11	75.11		Of.		101.12	0.00		
								M. Of.	0.25	93.23	23.31		
								Ay.	0.25	85.59	21.40		
Cerámicos Baños	m2	Pared Cerámica Positano Noce 33x45cm	1.00	m2	342.00	342.00	380	Of. Esp.		118.67	0.00	196	576.09
		PEGAMENTO BÁSICO WEBER x30kg	5.00	kg	7.67	38.37		Of.	1.25	101.12	126.40		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.81	85.59	69.33		
Cerámicos Cocina	m2	Pared Cerámica Positano Noce 33x45cm	1.00	m2	342.00	342.00	380	Of. Esp.		118.67	0.00	196	576.09
		PEGAMENTO BÁSICO WEBER x30kg	5.00	kg	7.67	38.37		Of.	1.25	101.12	126.40		
								M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	0.81	85.59	69.33		
Canaleta con reja	gl.	Reja Guardaganado De Hefe C/marco P/desagües	1.00	m2	1314.00	1314.00	1,314	Of. Esp.		118.67	0.00	59	1,373.07
								Of.		101.12	0.00		
								M. Of.	0.45	93.23	41.95		
								Ay.	0.20	85.59	17.12		
Puertas	gl	PUERTA P1	5.00	gl.	6492.80	32464.02	182,031	Of. Esp.		118.67	0.00	171	182,202.25
		PUERTA P2	2.00	gl.	5478.94	10957.87		Of.	0.00	101.12	0.00		
		PUERTA P3	6.00	gl.	579.40	3476.38							
		PUERTA P4	1.00	gl.	6492.80	6492.80							



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



		PUERTA P5	8.00	gl.	13080.00	104640.00		M. Of.		93.23	0.00		
		PUERTA P6	2.00	gl.	12000.00	24000.00		Ay.	2.00	85.59	171.18		
VENTANAS	gl	VENTANA V1	1.00	gl.	38250.00	38250.00	226,136	Of. Esp.		118.67	0.00	171	226,306.98
		VENTANA V2	1.00	gl.	39780.00	39780.00		Of.	0.00	101.12	0.00		
		VENTANA V3	1.00	gl.	57834.00	57834.00		M. Of.		93.23	0.00		
		VENTANA V4	1.00	gl.	47888.40	47888.40		Ay.	2.00	85.59	171.18		
		VENTANA V5	1.00	gl.	42383.40	42383.40							
Muros Baños	m2	HIERRO ... 6 Ø MM	0.90	kg	64.86	58.38	977	Of. Esp.		118.67	0.00	225	1,201.34
		AL.NEGRO REC. N* 9 DE 3,65MM. X KG.	0.78	kg	111.84	86.97		Of.	1.25	101.12	126.40		
		PANEL TIPO CONCREHAUS 16cm 1,20x2,60m	1.00	m2	831.17	831.17		M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	1.15	85.59	98.43		
Paneles	m2	HIERRO ... 6 Ø MM	0.90	kg	64.86	58.38	977	Of. Esp.		118.67	0.00	225	1,201.34
		AL.NEGRO REC. N* 9 DE 3,65MM. X KG.	0.78	kg	111.84	86.97		Of.	1.25	101.12	126.40		
		PANEL TIPO CONCREHAUS 16cm 1,20x2,60m	1.00	m2	831.17	831.17		M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	1.15	85.59	98.43		
Apuntalamiento Provisorio	global	POSTE 3x3x1,80	80.00	U	151.20	12096.00	12,208	Of. Esp.		118.67	0.00	2,194	14,401.77
		AL.NEGRO REC. N* 9 DE 3,65MM. X KG.	1.00	kg	111.84	111.84		Of.	7.50	101.12	758.40		
						0.00		M. Of.		93.23	0.00		
								Ay.	15.00	85.59	1283.85		
Cubierta plana	m2	HIERRO ... 6 Ø MM	0.90	kg	64.86	58.38	1,225	Of. Esp.		118.67	0.00	280	1,504.64



"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo



		AL.NEGRO REC. N* 9 DE 3,65MM. X KG.	0.78	kg	111.84	86.97		Of.	1.50	101.12	151.68			
		PANEL TIPO CONCREHAUS 16cm 1,20x2,60m	1.00		831.17	831.17		M. Of.		93.23	0.00			
		CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	3.60	kg	6.16	22.16		Ay.	1.50	85.59	128.39			
		CAL HIDRATA x25kg	6.30	kg	6.84	43.10								
		ARENA COMUN POR M3	0.03	m3	750.32	22.51								
		BOLSON GRANZA Xm3	0.14	m3	1170.04	160.29								
Instalación del obrador	gl	Chapa Acanalada CINCALUM C25 1.10X1.00Mt	38.00	m2	463.21	17602.06	18,049	Of. Esp.			118.67	0.00	3,812	21,860.62
		CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	36.00	kg	6.16	221.62		Of.	25.00	101.12	2528.00			
		ARENA COMUN POR M3	0.30	m3	750.32	225.10		M. Of.		93.23	0.00			
								Ay.	15.00	85.59	1283.85			
Vigas de fundación	m3	CEMENTO LOMA NEGRA X 50KG	300.00	kg	6.16	1846.80	9,913	Of. Esp.			118.67	0.00	801	10,713.87
		ARENA COMUN POR M3	0.65	m3	750.32	487.71		Of.	2.00	101.12	202.24			
		BOLSON DE PIEDRA GRANÍTICA	0.65	m3	1814.40	1179.36		M. Of.		93.23	0.00			
		HIERRO ... 8 Ø MM	80.00	kg	63.77	5101.33		Ay.	7.00	85.59	599.13			
		HIERRO ... 6 Ø MM	20.00	kg	64.86	1297.30								

"ESTUDIO INTEGRAL PARA EL CENTRO
UNIVERSITARIO AGROPECUARIO DE UNR"
AUTORES: CANNELLI, Lucas – DONATTI, Jerónimo

