

TÚNEL EL MELÓN S.A.

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE VIALIDAD

REGLAMENTO DE SERVICIO DE LA OBRA

MAYO 1 9 9 7

TUNEL EL MELON S.A.

REPUBLICA DE CHILE
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION DE VIALIDAD

PROYECTO DE CONSTRUCCION TUNEL EL MELON
 EN RUTA 5, LONGITUDINAL NORTE

APROBACION DEL PROYECTO											
NOVENE	FIRMA	FECHA									
			Nº	DESCRIPCION	FECHA	INGENDESA	T. EL M. S.A.	MOP			
			MODIFICACIONES								
		NOMBRE	FIRMA	FECHA		NOMBRE	FIRMA	FECHA			
DBC. Nº	MOD.										
DOCUMENTO											
REGLAMENTO DE SERVICIO DE LA OBRA											

En el interior del Túnel en ambos costados, existen canaletas laterales para la evacuación de aguas.

4.9.5.- Edificio e Instalaciones.

En cada boca del Túnel están ubicados sendos edificios, donde se encuentran instalados los sistemas principales.

4.10.- Servicios Anexos.

4.10.1.- Vehículo de Emergencia.

Un Vehículo de emergencia, que desarrolle velocidades superiores a 90 K.P.H. con capacidad de carga superior a 3.500 Kgs. y con un volumen de carrocería capaz de transportar:

- Dos camillas o diez ciclistas con sus bicicletas.
- Equipos herramientas para movimiento carga pesada.
- Ropas especiales para el personal de socorro.
- Equipo portátil de transmisión.
- Equipo de luces intermitentes.
- Baliza.
- Dos extintores de CO2 de alta presión de 15 kgs para extinción de siniestros aislados.
- Un botiquín primeros auxilios.
- Carpa impermeable.

4.10.2.- Vehículo de Arrastre Pesado.

Un Vehículo de arrastre para 40 toneladas con equipo auxiliar (tractor).

- Equipo de luces intermitentes.
- Baliza.
- Un extintor de CO2 de 15 Kgs.
- Cabina cerrada.
- Levante hidráulico trasero y delantero.

4.10.3.- Equipos de Apoyo.

- Vehículo de Servicio.

Un vehículo de una cilindrada mínima de 1.600 Cm³. destinado a los jefes de turno y a labores diversas.

- Moto.

Se cuenta con una moto con capacidad para dos personas para poder acceder al interior del túnel en forma rápida cuando las dos pistas de circulación se encuentren con el flujo vehicular detenido.

4.11.- Sistemas de Control de Cobro

Dado que es de vital importancia poder controlar la exacta correspondencia entre los vehículos que pasan por la plaza y los que los cobradores registran se cuenta con un sistema de control de cobro.

El sistema de control principal se encuentra en el edificio de administración comunicado constantemente con los computadores de cada una de las casetas de cobro, llevando registradas todas las operaciones que se realizan.

Este sistema esta alimentado con una UPS de modo de asegurar el suministro continuo de energía eléctrica, en caso que el corte de energía se prolongue se cuenta con un grupo electrógeno.

REGLAMENTO INTERNO DE ORDEN

TUNEL EL MELON S.A.

INDICE

	Pág.
TITULO I: AMBITO DE APLICACION.....	67
TITULO II: INGRESO	67
TITULO III: CONTRATO DE TRABAJO	68
TITULO IV: JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSO.....	69
TITULO V: HORAS EXTRAORDINARIAS.....	70
TITULO VI: REMUNERACIONES.....	70
TITULO VII: COMPORTAMIENTO EN EL TRABAJO	72
TITULO VIII: PROHIBICIONES	73
TITULO IX: HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	74
TITULO X: FERIADO LEGAL	74
TITULO XI: LICENCIAS.....	75
TITULO XII: CONSULTAS, SUGERENCIAS, PETICIONES Y RECLAMOS	77
TITULO XIII: SANCIONES Y MULTAS.....	77
TITULO XIV: TERMINACION DEL CONTRATO DE TRABAJO.....	78
TITULO XV: DISPOSICIONES GENERALES	78

REGLAMENTO INTERNO DE ORDEN

TUNEL EL MELON S.A.

TITULO I: AMBITO DE APLICACION

ARTICULO 1:

Este reglamento será de aplicación general en TUNEL EL MELON S.A., sus disposiciones serán obligatorias para todo su personal, tanto en el desempeño de sus labores como durante su permanencia en las instalaciones de la Empresa.

TITULO II: INGRESO

ARTICULO 2:

Para ingresar como trabajador de TUNEL EL MELON S.A. se requerirá:

- a) Ser mayor de 18 años de edad.
- b) No haber sido condenado por crimen o simple delito.
- c) Cumplir con los requisitos de estudio establecidos para el cargo al que se postula.
- d) Tener salud compatible para el desempeño de las funciones propias de dicho cargo.
- e) Rendir y aprobar los exámenes de ingreso fijados para el cargo a que se aspira.

ARTICULO 3:

Toda persona que haya sido seleccionada para ingresar como trabajador de TUNEL EL MELON S.A deberá presentar una solicitud escrita en el formulario que se le proporcionará para tal efecto, acompañando los documentos que a continuación se indican, sin perjuicio de otros que le sean eventualmente solicitados en circunstancias específicas:

- a) Fotocopia del Rol Unico Tributario (R.U.T.)
- b) Certificados de estudios, nacimiento y, cuando corresponda, de situación militar.
- c) Certificado de antecedentes
- d) Certificado de trabajos anteriores
- e) Fotocopia del comprobante de afiliación a una Administradora de Fondos de Pensiones, cuando fuere procedente.
- f) Exámenes médicos, dentales y de laboratorio que en cada caso se requieran.

ARTICULO 4:

Si una vez ingresado el trabajador a la Empresa se comprobara que ha presentado documentos falsos o adulterados, se procederá a poner término inmediato al contrato de trabajo, según lo estipula el Código del Trabajo.

ARTICULO 5:

Toda variación que se produzca en alguno de los antecedentes personales que el trabajador indicó en su solicitud de ingreso deberá ser comunicada al empleador, acompañando los certificados pertinentes cuando así corresponda.

TITULO III: CONTRATO DE TRABAJO

ARTICULO 6:

Acordada la contratación conforme al Título anterior y dentro de los 2 días siguientes al ingreso del trabajador a sus labores, se procederá a celebrar por escrito el respectivo Contrato de Trabajo que se extenderá en 2 ejemplares suscritos por ambas partes, quedando uno en poder del trabajador y otro en poder del empleador. Se deberá dejar constancia bajo firma del trabajador, de la recepción por éste, del ejemplar de su respectivo Contrato y de un ejemplar del presente Reglamento Interno.

ARTICULO 7:

El contrato de trabajo deberá contener, a lo menos, las siguientes estipulaciones:

- a) Lugar y fecha del contrato.
- b) Individualización de las partes.
- c) Determinación de la naturaleza de los servicios y lugar o ciudad en que hayan de prestarse.
- d) Monto, forma y período de pago.
- e) Duración y distribución de la jornada de trabajo.
- f) Plazo del contrato.
- g) Beneficios adicionales que suministre el empleador.

ARTICULO 8:

Las modificaciones del contrato de trabajo se consignarán por escrito en documentos anexos firmados por ambas partes.

Si los antecedentes personales del trabajador incluidos en el contrato experimentaren algunas modificaciones, éstas deberán ser puestas en conocimiento de la Empresa para las firmas pertinentes, acompañando los certificados que en cada caso correspondan.

TITULO IV: JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSO

ARTICULO 9:

La jornada de trabajo será por turnos en que el trabajador desempeñará sus funciones en sistema de turnos de 8 horas diarias, de lunes a domingo, con un total de 48 horas a la semana.

ARTICULO 10:

Toda salida fuera del lugar de trabajo dentro del horario de la jornada ordinaria debe ser previa y expresamente autorizada por la Jefatura respectiva.

TITULO V: HORAS EXTRAORDINARIAS

ARTICULO 11:

Son horas extraordinarias las que excedan de las jornadas pactadas contractualmente y que hayan sido autorizadas previamente por la Jefatura respectiva.

ARTICULO 12:

Las horas que de acuerdo a la legislación vigente tengan el carácter de extraordinarias, se pagarán en la forma estipulada en los instrumentos colectivos o en el contrato individual, según corresponda.

No serán horas extraordinarias las trabajadas en compensación de un permiso, siempre que dicha compensación haya sido solicitada por escrito por el trabajador y autorizada por el empleador.

ARTICULO 13:

El trabajo en horas extraordinarias deberá ser autorizado previamente y en cada caso por la Jefatura respectiva y se certificará posteriormente en los formularios diseñados para tal efecto.

ARTICULO 14:

La liquidación y pagos de las horas extraordinarias deberá hacerse conjuntamente con el pago del respectivo sueldo. El derecho a reclamar el pago de las horas extraordinarias prescribe en el plazo de 5 días, contados desde la fecha en que éstos debieron pagarse.

TITULO VI: REMUNERACIONES

ARTICULO 15:

Los trabajadores recibirán como remuneración el sueldo base, las asignaciones, bonificaciones y beneficios establecidos en sus respectivos Contratos de Trabajo.

Las remuneraciones y beneficios en dinero se reajustarán en la forma y en los períodos que se indican en los instrumentos colectivos y contratos individuales de trabajo, según corresponda, sin perjuicio de las modificaciones de carácter individual que pueda aplicar la Empresa por sí o por acuerdo entre las partes.

ARTICULO 16:

El pago de las remuneraciones mensuales se hará entre el 25 y 30 del mes respectivo, en el lugar en que el trabajador preste sus servicios.

ARTICULO 17:

Los beneficios de carácter anual se pagarán conforme al monto y modalidades establecidas en los instrumentos colectivos y contratos individuales de trabajo, según corresponda.

ARTICULO 18:

La Empresa deducirá de las remuneraciones los impuestos que las gravan, las cotizaciones de seguridad social y las obligaciones con instituciones de previsión o con organismos públicos, retenciones judiciales y otros que determine la ley.

La Empresa analizará las solicitudes de descuentos por motivos que no sean los establecidos por la ley, reservándose el derecho de acceder o negar estas peticiones en cuyo caso el acuerdo respectivo constará por escrito, no pudiendo en caso alguno exceder del 15% de la remuneración total del trabajador.

Asimismo, se deducirán las multas autorizadas en este reglamento.

ARTICULO 19:

Junto con el pago de las remuneraciones, la Empresa entregará al trabajador un comprobante con la liquidación del monto pagado y la relación de los pagos y de los descuentos que se le han practicado.

Será obligación del trabajador devolver -debidamente firmado, en señal de conformidad el talón respectivo.

TITULO VII: COMPORTAMIENTO EN EL TRABAJO

ARTICULO 20:

En el desarrollo de su trabajo, todo trabajador deberá:

- a) Dar estricto cumplimiento a las obligaciones emanadas de su Contrato de Trabajo, a las disposiciones establecidas en el presente Reglamento, así como las de los demás reglamentos internos vigentes en la Empresa como aquellos que se dicten en el futuro.
- b) Ser respetuoso con sus superiores y observar las órdenes que éstos les impartan.
- c) Ser cortés con sus compañeros de trabajo, con sus subordinados y con todas las personas que concurran a las instalaciones de la Empresa.
- d) Dar aviso inmediato a su Jefe de las pérdidas, deterioros y desperfectos que sufran los equipos o los elementos que estén a su cargo.
- e) Dar aviso a su superior inmediato de aquellos hechos irregulares de los que tenga conocimiento y que puedan significar daño o desmedro a los bienes de la Empresa, o que constituyan un riesgo de accidente.
- f) Presentarse y retirarse del trabajo a las horas fijadas en el horario que se encuentre vigente.
- g) Registrar diariamente su hora de entrada y salida en el reloj control, u otro mecanismo, acorde con lo establecido en el Código del Trabajo.
Se considerará falta de probidad que un trabajador registre indebidamente la asistencia de otro, así como la adulteración de los registros de asistencia.
- h) Atender al público para la solución de sus problemas, de manera respetuosa y eficiente.

- i) Guardar la más absoluta reserva sobre todos aquellos asuntos que por su naturaleza, oportunidad o circunstancias tengan el carácter de confidencial, referidos a situaciones internas de la Empresa, a su patrimonio intelectual, sus negocios e información relativa a las personas naturales o jurídicas que intervengan en ellos.
- j) Restituir en buen estado al término del contrato los elementos que la Empresa le hubiera proporcionado, como asimismo todas las credenciales que al término de sus servicios estén en su poder.

TITULO VIII: PROHIBICIONES

ARTICULO 21:

Además de las prohibiciones que emanan de la naturaleza misma del Contrato de Trabajo, queda terminantemente prohibido a todo el personal de TUNEL EL MELON S.A.:

- a) Ocuparse de asuntos ajenos a su trabajo durante las horas de labor.
- b) Ocupar para sí o facilitar a terceros ajenos a la Empresa materiales, equipos, herramientas o instrumentos de ella, programas computacionales, como asimismo cualquier otro bien que constituya propiedad intelectual de la Empresa o información de carácter confidencial o reservado.
- c) Introducir, vender o consumir bebidas alcohólicas en los lugares de trabajo o ejercer en éstos, actividades comerciales ajenas a los intereses de la Empresa.
- d) Participar en actividades o encontrarse a sabiendas involucrado en hechos y acciones que comprometan el prestigio o imagen de la Empresa.
- e) Servir de intermediario entre la Empresa y sus proveedores.
- f) Tomar parte en negocios valiéndose de antecedentes que se hayan conocido con ocasión del desempeño de sus funciones, si con ello se lesionan los legítimos intereses de la Empresa.
- g) Portar cualquier tipo de armas en el trabajo.
- h) Celebrar durante las horas de trabajo reuniones que no estén expresamente autorizadas.

TITULO IX: HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

ARTICULO 22:

Todo el personal deberá conocer y cumplir íntegramente las disposiciones que sobre la materia se encuentren contenidas en el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad en el Trabajo, las que se considerarán parte integrante del presente Reglamento para todos los efectos legales.

TITULO X: FERIADO LEGAL

ARTICULO 23:

Los trabajadores con más de un año en la Empresa tendrán derecho a un período anual en conformidad a las disposiciones legales vigentes.

ARTICULO 24:

El feriado convencional si procediere, se regirá por las normas pactadas en los instrumentos colectivos o en el contrato individual, según corresponda.

ARTICULO 25:

El feriado deberá ser solicitado por escrito, con un mes de anticipación a lo menos. Previo acuerdo de las partes, podrán acumularse sólo hasta dos períodos consecutivos.

Si el trabajador -teniendo los requisitos para hacer uso del feriado- dejare de pertenecer a la Empresa por cualquier causa, se le compensará en dinero el tiempo que por concepto de feriados pendientes le corresponda.

El trabajador cuyo contrato termine antes de completar el año de servicios percibirá una indemnización equivalente a la remuneración íntegra calculada en forma proporcional al tiempo que medie entre su contratación a la fecha en que enteró la última anualidad y el término de sus funciones.

ARTICULO 26:

El feriado deberá ser continuo. No obstante, en situación debidamente calificada, como medida de excepción, antes de la iniciación del período respectivo podrá pactarse por escrito el fraccionamiento del feriado en dos partes. La primera de ellas no podrá ser, en caso alguno, inferior a 10 días hábiles y se dejará constancia de la fecha en la que se hará uso de la segunda parte, la que en todo caso deberá ser anterior al día en que el trabajador devengue su próximo feriado. La licencia médica que se inicie el primer día del feriado lo suspenderá hasta el alta respectiva.

TITULO XI: LICENCIAS

ARTICULO 27:

El trabajador enfermo o imposibilitado para asistir al trabajo dará aviso a su Jefatura por sí o por medio de un tercero, dentro de las 24 horas de sobrevenida la enfermedad.

Si el trabajador no justificase su ausencia dentro de 2 días hábiles, tal circunstancia será causal de término de contrato, de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

El trabajador -o cualquier otra persona en su nombre- deberá presentar al empleador el formulario de licencia, con la certificación extendida por el profesional correspondiente, dentro del plazo de dos días hábiles, contados desde la fecha de iniciación de la licencia.

Será responsabilidad de cada trabajador de TUNEL EL MELON S.A. conservar en su poder la colilla de recepción, debidamente fechada y timbrada.

La Empresa adoptará las medidas necesarias para controlar el debido cumplimiento de las licencias de que hagan uso sus trabajadores, prohibiéndoles realizar cualquier labor durante su vigencia.

ARTICULO 28:

Las trabajadoras tendrán derecho a un descanso de seis semanas antes del parto y dos semanas después de éste, conservándoles sus empleos durante dichos períodos, recibiendo asimismo el correspondiente subsidio, el que será equivalente a la totalidad de las remuneraciones y asignaciones que perciba, del cual sólo se deducirán las imposiciones de previsión y descuentos legales que correspondan.

Para hacer uso del descanso maternal se deberá presentar a la Empresa, un certificado médico o de la matrona que acredite que el estado del embarazo ha llegado al período fijado para obtenerlo.

ARTICULO 29:

Toda mujer trabajadora tendrá derecho a permiso y al subsidio a que se refiere el artículo anterior cuando la salud de su hijo menor de un año requiera de su atención en el hogar con el motivo de enfermedad grave, circunstancia que deberá ser acreditada mediante certificado médico otorgado o ratificado por los servicios que tengan a su cargo la atención del menor.

ARTICULO 30:

Todo trabajador acuartelado para hacer el servicio militar obligatorio o que sea llamado al servicio activo o movilizado, retendrá los derechos inherentes a su empleo, incluida la antigüedad para todos los efectos legales y contractuales, como si continuara en su desempeño.

En tales casos, el pago de las remuneraciones se hará en conformidad a las disposiciones legales vigentes.

Se entenderá que la Empresa cumple con la conservación del empleo al trabajador si se le da otro cargo de igual grado y remuneración al que anteriormente desempeñaba, siempre que el trabajador esté capacitado para ello.

Esta obligación se extingue un mes después de la fecha del respectivo certificado de licenciamiento y, en caso de enfermedad comprobada con un certificado médico, se extenderá hasta un máximo de cuatro meses.

TITULO XII: CONSULTAS, SUGERENCIAS, PETICIONES Y RECLAMOS

ARTICULO 31:

Toda consulta, reclamo, petición o sugerencia deberá efectuarse por escrito a la Gerencia General de TUNEL EL MELON S.A.

Las respuestas que dé el empleador a las cuestiones planteadas en el inciso precedente podrán ser verbales o mediante cartas individuales o notas circulares, pudiendo acompañar a ellas los antecedentes que la Empresa estime necesarios para la mejor información de los trabajadores.

TITULO XIII: SANCIONES Y MULTAS

ARTICULO 32:

Cualquier acto que signifique infringir las disposiciones del presente Reglamento o el no cumplimiento de las normas e instrucciones de seguridad, será sancionado -de acuerdo a la gravedad de infracción- con amonestación verbal, amonestación por escrito o multa que no podrá exceder del 25% de la remuneración diaria del trabajador.

El trabajador afectado por la aplicación de una multa podrá reclamar por escrito ante el superior jerárquico de la Jefatura que le impuso la sanción, dentro del plazo de tres días hábiles contados a partir del momento en que ésta le haya sido notificada.

Se considerarán graves aquellas infracciones que pongan en peligro la seguridad de las personas, equipos y máquinas, las que causen trastornos en la marcha regular del trabajo y en general, los actos que vayan en desmedro del orden y

disciplina y todos aquellos que signifiquen incumplimiento grave de las obligaciones del trabajador.

Las multas serán aplicadas por la Gerencia General de TUNEL EL MELON S.A., dejando constancia en la carpeta personal de cada trabajador.

De la multa aplicada por la Empresa podrá reclamarse ante la Inspección del Trabajo que corresponda.

Lo recaudado por concepto de multas se destinará a incrementar los fondos de bienestar de la Empresa.

Lo dispuesto en los incisos precedentes es sin perjuicio de que se apliquen las normas de terminación del Contrato de Trabajo a que se refiere el título siguiente.

TITULO XIV: TERMINACION DEL CONTRATO DE TRABAJO

ARTICULO 33:

TUNEL EL MELON S.A. o el trabajador en su caso, podrán poner término al Contrato de Trabajo de acuerdo a las normas legales vigentes sobre la materia.

TITULO XV: DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 34:

Este reglamento interno comenzará a regir el 01.08.95 y será puesto en conocimiento del personal quince días antes de la fecha señalada. Para estos efectos su texto se fijará, a lo menos, en dos sitios visibles en los lugares de trabajo con la misma anticipación antes indicada.

Además, a cada trabajador se le entregará gratuitamente un ejemplar impreso del texto de este reglamento.

Asimismo, una copia será remitida al Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana y otra a la Dirección del Trabajo.

Las modificaciones que se introduzcan a este reglamento se sujetarán también a lo dispuesto en los incisos precedentes.

ARTICULO 35:

El presente reglamento forma parte de los respectivos contratos individuales de trabajo para todos los efectos legales y contractuales; tendrá una vigencia de un año, pero se entenderá prorrogado automáticamente por períodos iguales y sucesivos si no se formularen observaciones a lo menos con 30 días de anticipación a la respectiva fecha de vencimiento.

**REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD
DE TUNEL EL MELON S.A.**

INDICE

	Pág.
PREAMBULO	82
CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES	85
CAPITULO II: DE LAS OBLIGACIONES	90
CAPITULO III: DE LAS PROHIBICIONES	92
CAPITULO IV: SANCIONES	93
CAPITULO V: RECLAMOS, PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS.....	94
CAPITULO VI: DISPOSICIONES FINALES	98

REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD DE TUNEL EL MELON S.A.

PREAMBULO

ARTICULO 1:

El Reglamento Interno de Higiene y Seguridad de TUNEL EL MELON S.A., se rige por las disposiciones establecidas en el Artículo N°67 de la Ley N°16.744, sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

ARTICULO 2 : (Artículo 67 de la Ley 16.744)

"Las Empresas o entidades estarán obligadas a mantener al día los reglamentos internos de higiene y seguridad en el trabajo y los trabajadores a cumplir con las exigencias que dichos reglamentos les impongan. Los reglamentos deberán consultar la aplicación de multas a los trabajadores que no utilizan los elementos de protección personal que se les haya proporcionado o que no cumplan las obligaciones que les impongan las normas, reglamentaciones o instrucciones sobre higiene y seguridad en el trabajo. La aplicación de tales multas se regirá por lo dispuesto en el Código del Trabajo".

ARTICULO 3:

Las disposiciones de este Reglamento han sido establecidas para prevenir y controlar los riesgos de accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales, siendo su objetivo principal el alcanzar condiciones de trabajo que garanticen la seguridad del personal y de las instalaciones, por lo que solicita a todos sus trabajadores la máxima cooperación y colaboración en el respeto de esta normativa.

ARTICULO 4:

Los objetivos del presente Reglamento Interno en esta materia son:

- a) Evitar que los trabajadores sufran Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, en el desempeño de su labor.
- b) Maximizar las medidas de seguridad respecto del cuidado de sus instalaciones y dependencias.
- c) Establecer las obligaciones y prohibiciones para los trabajadores en general.
- d) Establecer las sanciones posibles de aplicar, ante el incumplimiento de las normas de seguridad que determina el Reglamento Interno.
- e) Indicar las medidas de seguridad para los trabajos o procedimientos riesgosos.
- f) Reglamentar el uso de elementos de protección del personal.

ARTICULO 5:

Para los efectos del siguiente Reglamento se entenderá por:

- a) **Accidente del Trabajo:** Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca incapacidad o muerte.

Los grados de incapacidad se clasifican en las siguientes categorías, según los efectos que produzcan:

- 1) Que producen incapacidad temporal
 - 2) Que producen invalidez parcial
 - 3) Que producen invalidez total
 - 4) Que producen gran invalidez
- b) **Accidente de Trayecto:** El que ocurre en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar de trabajo.
 - c) **Accidentado:** Trabajador que ha sufrido un accidente del trabajo o de trayecto.

- d) **Enfermedad Profesional:** La causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o del trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. Los grados de incapacidad son los mismos señalados en el punto a.

Para este efecto debe considerarse lo establecido en los Artículos 18 y 19 del Decreto N°109, reglamentarios de la Ley 16.744.

- e) **Jefe Inmediato:** La persona que tiene a su cargo la dirección de la ejecución de un trabajo.
- f) **Primeros Auxilios:** Las atenciones preliminares que reciba el trabajador lesionado o enfermo, para evitar que se agrave, en tanto se disponga de la asistencia médica.
- g) **Zona de Trabajo:** El ámbito en que se desarrollan las actividades laborales de uno o más trabajadores.
- h) **Equipo de Protección Personal:** El conjunto de elementos proporcionados por la Empresa, necesarios para procurar la protección personal del trabajador.
- i) **Acción Insegura:** El acto ejecutado u omisión por parte del trabajador que induce a que se produzca un accidente en el trabajo o una enfermedad profesional.
- j) **Condición Insegura:** La índole, naturaleza, calidad o estado de un elemento, disposición, instrumento u orden que hace que ésta sea potencialmente un riesgo de accidente.
- k) **Prevención de Riesgos:** Dependencia de la Empresa o contratada por ella, encargada de planificar, organizar, ejecutar y supervisar acciones permanentes de detección y control de riesgos de accidentes del trabajo, además de la capacitación en lo correspondiente a su campo de acción.

- l) Programa de Prevención de Riesgos: Estudios técnicos planificados, tendientes al establecimiento de procedimientos destinados al control de riesgos.

ARTICULO 6:

Para todo aquello que no esté estipulado en este reglamento, el Comité Paritario o la Empresa se atenderán a lo dispuesto en la Ley N°16.744 y sus Decretos complementarios.

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 7:

Todo trabajador deberá conocer y cumplir las normas de seguridad que determina la Empresa, en conjunto con Prevención de Riesgos y su Comité Paritario, así como las que emanen del Organismo Administrador del Seguro Social por Accidentes del Trabajo o las que indiquen el Servicio de Salud.

ARTICULO 8:

Las disposiciones de este Reglamento son obligatorias para todos los trabajadores, sin exclusión de ningún nivel, sin perjuicio de las normas específicas vigentes o que en el futuro existan, y que sean de conocimiento de los trabajadores, las que se considerarán parte integrante del presente Reglamento.

ARTICULO 9:

Las Jefaturas serán responsables de la seguridad con que se ejecuten los trabajos, sin perjuicio de la responsabilidad individual que le compete al personal a su cargo.

ARTICULO 10:

Las intervenciones a las instalaciones y/o equipos con el fin de realizarles mantenimiento y/o reparaciones, se harán de acuerdo a los procedimientos señalados en los Manuales de Mantenimiento de Túnel El Melón", los cuales en su totalidad deben considerarse parte integrante de este Reglamento.

Sin perjuicio de lo señalado en el inciso anterior, debe cumplirse cabalmente lo dispuesto en los citados Manuales; en especial lo referido a las condiciones de seguridad con que se efectúen los trabajos.

ARTICULO 11:

La Empresa proporcionará a sus trabajadores los elementos de protección personal necesarios para realizar su labor. La adquisición de estos elementos deberá contar con la aprobación técnica de Prevención de Riesgos.

ARTICULO 12:

Los elementos de protección son de propiedad de Túnel El Melón S.A., por lo que no podrán ser vendidos, destruidos o sacados fuera del recinto de trabajo.

Si los elementos de protección se deterioran como resultado del uso normal, se procederá a proporcionar elementos de recambio, pero si el deterioro o la pérdida son de responsabilidad del Trabajador, la Empresa queda facultada para descontarle el costo del recambio.

ARTICULO 13:

Decreto 50, de 1988

El cumplimiento de la obligación de informar oportunamente a todos los trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos correctos de trabajo, establecida en el Decreto N°50 de 1988 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, será efectuada al ingreso de los trabajadores o cuando se ejecute una labor que implique riesgos específicos, por Prevención de Riesgos y el Comité Paritario en lo referente a medidas preventivas y por los Jefes en lo que respecta a métodos de trabajo correctos.

Los riesgos que se han de informar serán los inherentes a los trabajos que ejecuta Túnel El Melón S.A., tales como los indicados en el Artículo 34.

Los trabajadores deben tener plena conciencia de los riesgos que entrañan sus labores, para unos de carácter administrativo y para otros de carácter técnico. De acuerdo a esto, cuando sea necesario, deben ocupar los elementos de protección que les proporcione Túnel El Melón S.A. Además, adoptar todas las medidas de seguridad que el trabajo requiera.

ARTICULO 14:

Las Jefaturas correspondientes serán responsables de determinar los elementos de protección o medidas de seguridad en los trabajos a su cargo: el uso de ellos o adopción de éstos será obligatorio.

ARTICULO 15:

De los Comités Paritarios

- a) De acuerdo a lo establecido en el Decreto N°54 de 1969 y a las modificaciones del Decreto N°30 de 1988 en toda empresa, faena sucursal o agencia en que trabajen más de 25 personas, se organizarán Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, compuestos por representantes patronales y representantes de los trabajadores, cuyas decisiones adoptadas en el ejercicio de las atribuciones que les encomienda la Ley 16.744, serán obligatorias para la Empresa y los trabajadores.
- b) Estarán integrados por tres representantes patronales y tres de los trabajadores, por cada miembro titular, se elegirá un suplente.
- c) Los representantes patronales serán personas vinculadas a actividades técnicas o administrativas y nominados por la Empresa y los de los trabajadores, por medio de votación secreta y directa.

En la elección podrán participar todos los trabajadores de la Empresa.

- d) Requisitos para ser elegido
 - Tener más de 18 años
 - Saber leer y escribir
 - Haber asistido a un curso o haber trabajado en tareas de Prevención de Riesgos.

- e) Tanto la Empresa como los trabajadores deberán colaborar con el Comité Paritario, proporcionándole las informaciones que correspondan.

- f) El experto en Prevención de Riesgos de la Empresa, formará parte por derecho propio de los Comités Paritarios, sin derecho a voto.

- g) Los Comités Paritarios se reunirán en forma ordinaria una vez al mes, pero podrán hacerlo además, cuando en la Empresa ocurra un accidente que cause la muerte de uno o más trabajadores, o que a juicio del Presidente, alguno de los afectados pueda perder más de un 40% de su capacidad de ganancia; esto es, la pérdida de capacidad física y/o síquica para realizar su trabajo, a lo menos, con la misma eficiencia que antes de su invalidez.

- h) Las reuniones se harán en horario de trabajo. En caso contrario, el tiempo empleado será considerado como horas extraordinarias y canceladas como tal.

- i) El Comité Paritario podrá sesionar con un representante patronal y uno laboral, considerándose que los asistentes disponen de la totalidad de los votos de su representación.

- j) Si no hay acuerdo para elegir Presidente y Secretario, se realizará un sorteo para tal efecto.

- k) Todos los acuerdos del Comité serán por simple mayoría. En caso de empate deberá solicitarse la intervención del Organismo Administrador del Seguro, quien decidirá sin ulterior recurso.

- l) Los miembros del Comité durarán dos años en sus funciones, pudiendo ser reelegidos. Cesarán en sus cargos cuando dejen de prestar servicios a la

Empresa o cuando falten a dos reuniones consecutivas, sin causa justificada. Los cargos serán llenados por los miembros suplentes.

m) Funciones del Comité Paritario:

- Asesorar e instruir a los trabajadores en la correcta utilización de los elementos de protección personal.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas de Higiene y Seguridad, tanto de parte de la Empresa como de los trabajadores.
- Investigar las causas de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la Empresa.
- Decidir si el accidente se produjo por negligencia inexcusable del trabajador.
- Indicar la adopción de todas las medidas de Higiene y Seguridad que sirvan para la prevención de riesgos profesionales.
- Cumplir las funciones que le encomiende el Organismo Administrador Seguro.
- Promover cursos de adiestramiento destinados a la capacitación profesional de los trabajadores.
- Para todo lo que no esté contemplado en este Reglamento, el Comité Paritario de la Empresa se atenderá a lo establecido en la Ley N°16.744, en el Decreto Supremo Complementario N°54 de 1969 y en el Decreto N°30 de 1988, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

n) De la elección se levantará un acta en triplicado, en la cual deberá dejarse constancia del total de votantes, de las personas que obtuvieron votos y la nómina de los elegidos. Una copia será enviada a la Inspección del Trabajo.

ñ) Corresponderá a la Inspección del Trabajo el control del cumplimiento de las normas contenidas en este Reglamento para la constitución y funcionamiento del Comité Paritario, sin perjuicio de las atribuciones que competen a la Superintendencia de Seguridad Social y a los Organismos del Sector Salud.

CAPITULO II DE LAS OBLIGACIONES

ARTICULO 16:

a) Jefes y Supervisores

- Incorporar la prevención de riesgos de accidentes, al ordenar la ejecución de los trabajos a su cargo.
- Colaborar en la prevención de los riesgos de accidentes en los trabajos que no están a su cargo.
- Fiscalizar el uso de los elementos de protección personal y de cualquier dispositivo de seguridad.
- Corregir en terreno, los actos inseguros de los trabajadores, efectuando instrucción sobre métodos de trabajo correctos.
- No permitir la utilización de superficies de trabajo improvisadas o fuera de normas de seguridad.
- Investigar todos los accidentes y llenar el formulario de investigación respectivo.
- Colaborar decididamente con las Políticas de Prevención de la Gerencia de la Empresa.

b) De los trabajadores

- Tomar cabal conocimiento del contenido de este Reglamento Interno.
- Colaborar ampliamente con las Normas de Seguridad en él establecidas.
- Utilizar los casilleros, baños y comedor, para los fines que fueron destinados, colaborando en el aseo de éstos.
- Mantener los lugares de trabajo limpio y ordenados.
- Utilizar y cuidar los elementos de protección que se le proporcionen, dando cuenta inmediata de su deterioro o extravío.
- Informar si los elementos de protección de cualquier tipo, molestan o dificultan su trabajo.
- No crear riesgos para los demás trabajadores, ni para usuarios del Túnel.

- Utilizar las escalas de mano en forma segura, no colocándolas en ángulos peligrosos ni en superficies resbaladizas. Tampoco utilizar sus peldaños como soporte de tablonés.
- Preocuparse del buen estado de equipos y/o herramientas a su cargo.
- Dar cuenta de inmediato si ha sufrido un accidente, por leve que éste sea. Esto facilitará su envío al centro asistencial correspondiente, si su lesión se agrava posteriormente.
- Someterse a los exámenes ocupacionales que la Empresa determine.
- Colaborar en las investigaciones de accidentes.
- Registrar la hora exacta de llegada y salida de su trabajo.

ARTICULO 17:

Cuando un trabajador de TUNEL EL MELON S.A. sufra un accidente en el transcurso de su jornada de trabajo, por leve o sin importancia que le parezca, debe cumplir con el siguiente procedimiento:

- a) Dar aviso de inmediato a su Jefe Directo, quien informará por la vía más expedita al Organismo Administrador de la Ley 16.744.
- b) Elaborará el formulario "Declaración Individual de Accidente del Trabajo" (D.I.A.T.), para ser enviado al Organismo Administrador.
- c) El propio accidentado o un tercero, llevará consigo este documento para solicitar la atención médica necesaria.
- d) Es responsabilidad del Jefe Directo arbitrar todas las medidas conducentes al traslado expedito y oportuno del accidentado, como también proporcionar las informaciones necesarias para confeccionar la D.I.A.T.
- e) Al término del tratamiento, el médico del Organismo Administrador extenderá el certificado de alta(C.A.), cuyo original debe ser presentado por el funcionario a su Jefe Directo. Este requisito es indispensable para reintegrarse a sus labores. Sin este certificado, por disposición legal, el funcionario no será aceptado en su trabajo.

Si el accidentado se le da licencia médica deberá dar aviso de esto a TUNEL EL MELON S.A., en el plazo estipulado legalmente.

ARTICULO 18:

En caso de sufrir un accidente de trayecto, cualquier trabajador de TUNEL EL MELON S.A., debe seguir el siguiente procedimiento:

- a) Acudir inmediatamente al Centro de Atención Médico más cercano o a una Posta de urgencia u otro centro hospitalario y requerir un documento probatorio de la atención que se le otorgó.
- b) Dar aviso, o a través de terceros, a su Jefe directo para que se solicite la emisión de la D.I.A.T. y se informe al Organismo Administrador.
- c) En caso de accidente de tránsito dejar denuncia en Carabineros.
- d) Indicar testigos presenciales del hecho y acompañar declaraciones de éstos con todos sus datos personales.
- e) El accidentado o sus familiares, deberán probar las circunstancias del accidente mediante la presentación de elementos de prueba, al Organismo Administrador.

Sólo cumpliendo con los requisitos que corresponda, la Mutual continuará con el tratamiento, como accidente del trabajo:

- Denuncia extendida por la Empresa.
- Certificado de la Empresa acreditando el horario del trabajador, especialmente el día del accidente.
- Identificación de la constancia en Carabineros.
- Certificado de la atención en Posta u otro Centro Asistencial.
- Identificación completa de los testigos presenciales del accidente.

CAPITULO III DE LAS PROHIBICIONES

ARTICULO 19:

Queda prohibido a todo trabajador:

- Ingresar a toda dependencia de TUNEL EL MELON S.A. en estado de intemperancia, ingresar bebidas alcohólicas y beber en el lugar de trabajo.
- Fumar o encender fuegos en lugares no autorizados para ello.

- Dormir en el lugar de trabajo.
- Jugar, discutir o reñir durante el desempeño de sus labores.
- Alterar el registro de la hora de llegada o salida propia, o de otro trabajador.
- Apropiarse o usar elementos de protección personal a cargo de otro trabajador.
- Romper, rayar o retirar avisos, carteles y afiches relacionados con la prevención de riesgos.
- Trabajar sin el equipo de seguridad o ropa de trabajo que le proporcione la Empresa.
- Efectuar mantención de maquinarias o equipos, con éstos en funcionamiento.
- Dejar sin vigilancia una máquina funcionando.
- Conducir u operar vehículos o maquinarias, proporcionadas por la Empresa, sin estar expresamente autorizado para hacerlo y sin poseer la respectiva licencia interna de conducción.

CAPITULO IV SANCIONES

ARTICULO 20:

Las infracciones a las disposiciones establecidas en este Reglamento Interno, que no sean causal de término de Contrato de Trabajo, serán sancionadas de acuerdo a la siguiente tabla:

- a) Por primera vez, una amonestación verbal del Jefe Directo.
- b) Por segunda vez, una amonestación escrita con copia a la Inspección del Trabajo.
- c) Por tercera vez, una multa en dinero que será proporcional a la gravedad de la infracción, pero que no podrá exceder de la cuarta parte de la remuneración diaria del infractor, y de la cual podrá reclamarse ante la Inspección del Trabajo que corresponda.

De acuerdo a la Ley, estos fondos se destinarán a otorgar premios a los trabajadores del mismo establecimiento o faena, previo el descuento de un 10% para el fondo destinado a la rehabilitación de alcohólicos.

CAPITULO V RECLAMOS, PROCEDIMIENTOS Y RECURSOS

ARTICULO 21:

TUNEL EL MELON S.A. deberá denunciar al Organismo Administrador respectivo, inmediatamente después de producido, todo accidente o enfermedad que pueda ocasionar incapacidad o muerte del trabajador.

El accidentado o enfermo, o sus derecho-habientes, o el médico que diagnosticó la lesión o enfermedad, como igualmente el Comité Paritario de Seguridad, tendrán también la obligación de denunciar el hecho en dicho Organismo Administrador, en el caso de que la entidad empleadora no hubiere realizado la denuncia.

Las denuncias mencionadas en el inciso anterior deberán contener todos los datos que hayan sido indicados en el Servicio de Salud.

Los Organismos Administradores deberán informar al Servicio de Salud, los accidentes o enfermedades que les hayan sido denunciados y que hubieren ocasionado incapacidad para el trabajo o la muerte de la víctima, en la forma y con la periodicidad que señale el Reglamento.

ARTICULO 22:

Los afiliados o sus derecho-habientes, así como también los Organismos Administradores podrán reclamar dentro del plazo de 90 días hábiles, ante la Comisión Médica de Reclamos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, de las decisiones del Servicio de Salud o de Mutualidades en su caso, recaídas en cuestiones de hechos que se refieran a materias de orden médico.

Las resoluciones de la Comisión serán apelables en todo caso, ante la Superintendencia de Seguridad Social, dentro del plazo de 30 días hábiles, la que resolverá con competencia exclusiva y sin ulterior recurso.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los incisos precedentes, en contra de las demás resoluciones de los Organismos Administradores podrá reclamarse, dentro del plazo de los 90 días hábiles, directamente a la Superintendencia de Seguridad Social.

Cualquier persona o entidad interesada podrá reclamar directamente ante la Superintendencia de Seguridad Social del rechazo de una licencia o reposo médico por los Servicios de Salud, Mutualidades e Instituciones de Salud Previsional, basado en que la afección invocada tiene o no origen profesional. La Superintendencia de Seguridad Social resolverá con competencia exclusiva y sin ulterior recurso.

Los plazos mencionados en este Artículo se contarán desde la notificación de la resolución, la que se efectuará mediante carta certificada o por los otros medios que establezcan los respectivos reglamentos. Si se hubiere notificado por carta certificada, el plazo se contará desde el tercer día de recibida la misma en el Servicio de Correos.

ARTICULO 23:

(Artículo 73 Decreto N°101)

Corresponderá al organismo administrador que haya recibido la denuncia del médico tratante, sancionarla sin que este trámite pueda entorpecer el pago del subsidio.

La decisión formal de dicho organismo tendrá carácter de definitiva, sin perjuicio de las reclamaciones que puedan deducirse con arreglo al párrafo 2° del Título III de la Ley.

ARTICULO 24:

(Artículo 76 Decreto N°101)

Corresponderá, exclusivamente, al Servicio de Salud la declaración, evaluación, reevaluación y revisión de las incapacidades permanentes.

Lo dispuesto en el inciso anterior, se entenderá sin perjuicio de los pronunciamientos que pueda emitir sobre las demás incapacidades, como consecuencia del ejercicio de sus funciones fiscalizadoras sobre los servicios médicos.

Sin embargo, respecto de los trabajadores afiliados a las Mutualidades, la declaración, evaluación, reevaluación y revisión de las incapacidades permanentes derivadas de accidentes del trabajo corresponderá a estas instituciones.

ARTICULO 25:

(Artículo 79 Decreto N°101)

La Comisión Médica tendrá competencia para conocer y pronunciarse, en primera instancia, sobre todas las decisiones del Servicio de Salud y de las Mutualidades en los casos de incapacidad derivadas de accidentes del trabajo de sus afiliados recaídas en cuestiones de hecho que se refieran a materias de orden médico. Le corresponderá conocer, asimismo, de las reclamaciones a que se refiere el artículo 42 de la misma Ley.

En segunda instancia, conocerá de las apelaciones entabladas en contra de las resoluciones dictadas por los Jefes de Areas del Servicio de Salud, en las situaciones previstas en el Artículo 33 de la misma Ley.

ARTICULO 26:

(Artículo 80 Decreto N°101)

Los reclamos y apelaciones deberán interponerse por escrito ante la Comisión Médica misma o ante la Inspección del Trabajo. En este último caso, el Inspector del Trabajo enviará de inmediato el reclamo o apelación y demás antecedentes a la Comisión.

Se entenderá interpuesto el reclamo o recurso a la fecha de la expedición de la carta certificada enviada a la Comisión Médica o Inspección del Trabajo, y si se ha entregado personalmente, a la fecha en que conste que se ha recibido en las oficinas de la Comisión Médica o de la Inspección del Trabajo.

ARTICULO 27: (Artículo 81 Decreto N°101)

El término de 90 días hábiles establecidos por la Ley para interponer el reclamo o deducir el recurso, se contará desde la fecha en que se hubiere notificado la decisión o acuerdo en contra de los cuales se presenta. Si la notificación se hubiere hecho por carta certificada, el término se contará desde la recepción de dicha carta.

ARTICULO 28: (Artículo 90 Decreto N°101)

La Superintendencia de Seguridad Social conocerá de las actuaciones de la Comisión Médica:

- a) en virtud del ejercicio de sus facultades fiscalizadoras, con arreglo a las disposiciones de la Ley N°16.395; y,
- b) por medio de los recursos de apelación que se interpusieren en contra de las resoluciones que la Comisión Médica dictare en las materias de que conozca en primera instancia, en conformidad con lo señalado en el artículo 79°.

La competencia de la Superintendencia será exclusiva y sin ulterior recurso.

ARTICULO 29: (Artículo 91 Decreto N°101)

El recurso de apelación, establecido en el inciso 2° del artículo 77° de la Ley, deberá interponerse directamente ante la Superintendencia y por escrito. El plazo de 30 días hábiles para apelar correrá a partir de la notificación de la resolución dictada por la Comisión Médica. En caso que la notificación se haya practicado mediante el envío de carta certificada, se tendrá como fecha de la notificación la de la recepción de dicha carta.

ARTICULO 30: (Artículo 93 Decreto N°101)

Para los efectos de la reclamación ante la Superintendencia a que se refiere el inciso 3° del artículo 77° de la Ley, los organismos administradores deberán notificar todas las resoluciones que dicten mediante el envío de copia de ellas al afectado, por medio de carta certificada. El sobre en que se contenga dicha resolución se acompañará a la reclamación, para los efectos de la computación del plazo, al igual que en los casos señalados en los artículos 80° y 91°.

ARTICULO 31:

Los interesados pueden reclamar ante la Comisión Médica de Reclamos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, domiciliada en Monjitas N°691, Santiago, dentro de los plazos que se indican.

Su reclamo deberán interponerlo por escrito dirigido a la Comisión Médica aludida o a la Inspección del Trabajo respectiva.

Los interesados también pueden apelar ante la Superintendencia de Seguridad Social, domiciliada en Huérfanos N°1376, 6° piso, Santiago, dentro de los plazos que se indican.

Su apelación deberán interponerla por escrito, dirigida a la Superintendencia mencionada o ante la Inspección del Trabajo respectiva.

CAPITULO VI DISPOSICIONES FINALES

ARTICULO 32:

Se entenderá interpuesto el reclamo o recurso a la fecha de la expedición de la carta certificada enviada a la Comisión Médica o Inspección del Trabajo, y si se ha entregado personalmente, a la fecha que conste que se ha recibido en las oficinas de la Comisión Médica o de la Inspección del Trabajo.

ARTICULO 33:

Las acciones para reclamar las prestaciones por accidentes del trabajo o enfermedades profesionales prescribirán en el término de cinco años, contados desde la fecha del accidente o desde el diagnóstico de la enfermedad.

En el caso de la neumoconiosis el plazo de prescripción será de quince años, contados desde la fecha que fue diagnosticada.

Esta prescripción no correrá contra los menores de 16 años.

ARTICULO 34:

Finalmente TUNEL EL MELON S.A. advierte a todos sus trabajadores, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas elementales para cada caso. Los trabajadores deben asumir su responsabilidad individual por la protección de su salud y de su lugar de trabajo.

– RIESGOS	– CONSECUENCIAS	– MEDIDAS PREVENTIVAS
– De caídas en mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> – Contusiones – Heridas – Tec – Esguinces 	<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza de pisos y escalas. – Mantener orden y aseo. – Uso de cera antideslizante en las áreas que sea necesario. – No correr. – No cargar cosas que le tapen la visual. – Tener buena iluminación.
– De atrapamientos	<ul style="list-style-type: none"> – Contusiones – Fracturas – Heridas – Lesiones lumbares 	<ul style="list-style-type: none"> – Concentración en la labor que se realiza. – Mantener coordinación en las labores efectuadas por dos o más personas. – -Uso de técnicas adecuadas para levantar objetos o para mover pacientes. – -Solicitar ayuda cuando sea necesaria.
– -De golpes	<ul style="list-style-type: none"> – Contusiones – Hematomas – Fracturas 	<ul style="list-style-type: none"> – -Tener espacios adecuados al trabajo. – Mantener orden. – Tener las puertas de vidrio con una cinta adhesiva que las haga ver fácilmente.

<ul style="list-style-type: none"> - De electrocución 	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras de diversos grados - Paros cardio-respiratorios - Muerte 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar equipos y artefactos eléctricos con conexión a tierra en buen estado. - Uso de cables con buena aislación. - Uso de enchufes en buen estado.
<ul style="list-style-type: none"> - De incendios 	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras de diversos grados - Asfixias - Muerte 	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibición de fumar. - Mantener orden y aseo. - No recargas enchufes. - En trabajos con fuentes de calor, - confinar el área de trabajo.

RIESGOS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
-De caídas de distinto nivel	Contusiones Fracturas Heridas Tec Muerte	-Mantener limpieza, orden, aseo. -Uso de superficies de trabajo con resguardo o barandas. -Cuando corresponda, uso de cinturón de seguridad. -Buena iluminación en el área de trabajo o desplazamiento. -No correr.
-Falta de oxígeno	Asfixia Intoxicación Muerte	-Conservación en perfecto estado de funcionamiento de los sistemas de ventilación y/o renovación de aire. -Uso de equipos portátiles de respiración, cuando sea necesario.
-Atropellos	Contusiones Fracturas Heridas Tec Muerte	-Concentración en la labor que se realiza. -Uso de vestimenta y señalizaciones adecuadas en las fuentes de trabajo o cuando corresponda.

TÚNEL EL MELÓN S.A.

MANUAL DE OPERACIONES

PLAZA DE PEAJE EL MELÓN

JUNIO 1995

INDICE

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN	105
2. RECURSOS	105
2.1 Infraestructura.....	105
2.2 Personal.....	106
2.3 Equipamiento de control	107
2.3 Operación	111
2.4 Recursos financieros	113
3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	113
3.1 Operadores y supervisores.....	113
3.2 Recepción de vías de cobro por el peajista.....	114
3.3 Proceso de cobro.....	114
3.4 Proceso de cierre de carril.....	116
3.5 Proceso de recepción del Jefe de Plaza.....	117
3.6 Procedimientos para situaciones especiales	118
4. MÉTODOS DE CONTROL	122
4.1 Controles en la Plaza.....	123
4.2 Controles externos.....	124
4.3 Supervisión	124
5. REPORTES GENERADOS EN CASETA DE PEAJISTA	125
5.1 Comprobante de pago al usuario.....	125
5.2 Comprobante de inicio de sesión.....	125
5.3 comprobante de fin de sesión.....	126
5.4 Comprobantes de error.....	126
6. OPERACION DEL SISTEMA CENTRAL	126
6.1 Menú principal y supervisión general de carriles.....	127
6.2 Monitoreo de carril.....	129
6.3 Reconocimiento de alarmas.....	130
6.4 Reportes	131

1. INTRODUCCIÓN

La Plaza de Peaje El Melón, forma parte de la concesión Túnel el Melón, teniendo como finalidad recaudar los derechos que cancelarán los usuarios por la utilización de esta obra vial.

El importe se cobrará en ambos sentidos de circulación aplicando iguales tarifas. La plaza funcionará en forma permanente con la modalidad de cobro manual a través de peajistas con sistema de peaje abierto.

Este Manual de Operaciones tiene por objeto establecer los procedimientos mediante los cuales se desarrollarán las actividades de peaje, los que en conjunto aseguren por una parte la mejor gestión de la concesionaria y por otro el estricto control que se ejercerá para que las recaudaciones correspondan a lo real y que ellas sean ingresadas íntegramente a la empresa.

Las modalidades operativas futuras se podrán ir perfeccionando según lo determinen los administradores del sistema, estableciendo mediante instructivos las modificaciones que se deseen respecto al presente Manual.

Forman parte integral de este Manual todos los manuales de equipos que entreguen los proveedores.

2. RECURSOS

2.1 Infraestructura

2.1.1 Vías de Cobro

La Plaza dispone de 9 pistas de circulación con un total de 12 vías de cobro, pudiendo habilitarse con ellas un máximo de 7 vías en el sentido de mayor flujo y un mínimo de 2 vías en el sentido inverso, según puede visualizarse en el Croquis N° 1 siguiente.

Las vías de cobro están protegidas por una marquesina de estructura metálica y cuentan con cabinas para recaudación, dispositivos de seguridad, señalización e iluminación.

Además en el sector adyacente al edificio de administración, existe una pista de circulación especial para el paso de vehículos sobredimensionados, los cuales por su tamaño no pueden transitar por las pistas normales de circulación bajo la marquesina.

2.1.2 Edificaciones

La edificación construida en el recinto de la Plaza cuenta con todas las dependencias necesarias para el desarrollo de las actividades de peaje, las cuales consisten en oficina de Jefe de Plaza, Secretaría, Sala de Equipo de Control Central, Sala de Resguardo de Valores, Servicios Higiénicos, Cocina - Casino y Sala de Descanso.

Además de lo señalado se ubican en el recinto otras edificaciones destinadas a Bodega, Equipamiento de Respaldo de Energía Eléctrica, Agua Potable y Oficina para los funcionarios de Carabineros.

2.2 Personal

El personal que intervendrá en las labores propias de recaudación está constituido por 4 Jefes de Plaza y 16 Peajistas, dotación que está diseñada para condiciones operativas con flujos vehiculares normales. En situaciones de mayor demanda, se contempla disponer de personal part-time para cubrir satisfactoriamente los requerimientos extraordinarios y obtener la máxima capacidad de atención.

La jefatura se cubrirá en turnos por los 4 Jefes de Plaza, de manera de que durante la mayor cantidad de horas del día se encuentre un Jefe, durante la noche quedará como responsable el cajero más antiguo.

Para dar cumplimiento a la condición de trabajo ininterrumpido de la plaza, a los peajistas se les aplicará la modalidad de sistema de turno (3) que cubren las 24

horas del día. Para tal efecto los grupos de trabajo (4) cumplirán la siguiente secuencia :

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12...
Grupo 1	T	T	T	T	T	T	D	D	T	T	T	T
Grupo 2	T	T	T	T	D	D	T	T	T	T	T	T
Grupo 3	T	T	D	D	T	T	T	T	T	T	D	D
Grupo 4	D		T	T	T	T	T	T	D	D	T	T

T : Día de trabajo

D : Día de descanso

La seguridad de la plaza estará a cargo de Carabineros de Chile, quienes resguardarán el recinto permanentemente de acuerdo a la modalidad que dicha institución disponga.

El personal de apoyo, destinado a labores de mantenimiento, servicios menores y secretaría se desempeñará en horario diurno y eventualmente en horario nocturno según necesidades.

2.3 Equipamiento de control

Debido a que necesariamente se debe verificar la exacta correspondencia entre las tarifas predeterminadas para cada una de las categorías de vehículos y los valores rendidos por los peajistas, se utiliza un sistema de comprobación que es determinado automáticamente.

Dicho equipamiento está compuesto por dispositivos ubicados en cada vía de cobro, comunicados a un equipo de control central en el Edificio de Administración.

El equipo de vía consta de elementos para clasificación de vehículos en la cabina del peajista y sensores externos instalados sobre las vías. Estos últimos detectan parámetros predefinidos cuyo procesamiento determina automáticamente las distintas clasificaciones de los vehículos que pasan, con un alto grado de certeza.

El equipo de control interactúa permanentemente con los equipos de vía, registrando todas las informaciones emanadas y almacenando la totalidad de los eventos.

Por otra parte, se dispone de un PC de trabajo que permite procesar y analizar la información, emitiendo un informe final de anomalías, en base al cual el Jefe de Plaza puede dar término definitivo al proceso de recaudación.

El equipo de control central está protegido contra intervenciones indebidas, con claves de acceso restringido para los distintos niveles jerárquicos, correspondiendo éstos a : Peajistas, Jefe de Plaza y personal externo de fiscalización.

La condición de ininterrumpibilidad operativa del equipamiento de control, se asegura a través de un sistema de UPS y de un generador de energía eléctrica de emergencia.

El mantenimiento de los equipos de control automático será realizado por una empresa especializada, mediante un contrato especial que contiene cláusulas y condiciones contra resultados de tiempo de operatividad del sistema, trabajos de mantención preventiva con una periodicidad definida y mantenimiento recuperativo en plazos mínimos.

De esta forma se compromete la mayor dedicación de la empresa contratista en cuanto a la rapidez en la atención de fallas y mantenimiento preventivo acucioso. Los equipos están garantizados para una vida útil de 10 años, durante los cuales deben entregar resultados óptimos.

2.3.1 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema consta de un sistema basado en PLCs, y monitoreado por un sistema central basado en un computador personal.

Se toma un PLC para cada carril, sea éste unidireccional (los dos extremos) o bidireccional (los 5 restantes). En el caso de carriles bidireccionales, el conjunto

de sensores y equipos de interfase de operador, están duplicados. Sólo los equipos del sentido en que está operando se mantienen energizados y activos.

Todos los PLCs están conectados en red, a la que a su vez se conectan dos computadores que realizan el monitoreo centralizado.

2.3.2 Descripción física

2.3.2.1 Equipo concentrador

El equipo consta de :

	Básico	Ingeniería/Redundante
Computador COMPAQ	1	1
Teclado	1	1
Mouse	1	1
Monitor color 14" o 20"	1	1
Impresora de matriz	1	
Módulo comunicaciones (KTX o KF2)	1	1

2.3.2 .2 Equipo en casetas

El equipo de las casetas de peaje cuenta funcionalmente con :

	Unidireccional	Bidireccional
Botonera	1	2
Impresora	1	2
Lectora de tarjetas	1	2
Control Electrónico (rack)	1	1
• PLC		
• Fuente de alimentación		
• Módulo BASIC		
• Módulo de comunicaciones (incl)		
• Módulo de entrada/salida		
Pantalla para el usuario	1	2

Sensores		
• Ejes	1	2
• Doble rodada	1	2
• altura (fotocelda)	1	2
• Presencia (magnético)	1	2

Cuando el carril es bidireccional, el mismo equipo electrónico controla dos gabinetes que están situados uno a cada lado del carril. Sólo uno de los dos puede funcionar al mismo tiempo, y se selecciona poniendo el cajón del dinero en la posición indicada.

No deben ponerse los dos cajones en el sistema, pero en caso de que suceda ninguno de los dos gabinetes funcionará.

2.3.2.3 Botonera

La botonera cuenta con 15 botones, que tienen a su vez asociados las respectivas lámparas.

La distribución de los botones es como sigue :

ABRIR/CERRAR	2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes
FUNCIÓN	6 ejes	7 ejes	CAMIÓN EVADIDO	AUTOBÚS ERROR
IMPRESIÓN	8 ejes	9 Ejes	AUTO	PAGO EXENTO

Los colores de las teclas iluminadas es como se indica:

Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Ámbar	Blanco	Blanco	Azul	Azul
Ámbar	Blanco	Blanco	Azul	Verde

La tecla FUNCIÓN permite realizar la segunda función de algunos botones, como son:

EVADIDO	(CAMIÓN)
EXENTO	(AUTO)
DÓLARES	(PAGO)
ERROR	(AUTOBÚS)

Para esto se mantiene oprimido el botón FUNCIÓN, que hará que se prenda la luz correspondiente. Mientras la luz está prendida, los botones tienen asignados la segunda función, y sólo tienen validez los mencionados arriba. Es decir, si se oprime ahora la tecla <CAMIÓN> operará como <EVADIDO>.

Al soltar el botón <FUNCIÓN>, su luz se apaga y los botones tienen de nuevo su significado original.

2.3.2.4 Lectora de tarjetas (optativa).

La lectora de tarjetas está ubicada en la parte baja de cada gabinete.

La tarjeta debe pasarse a velocidad constante y con la banda magnética hacia abajo orientada al gabinete.

Tiene dos indicadores luminosos que son :

READY Indica que está lista para leer una tarjeta

ERROR Indica que hubo un error. La tarjeta está mal gravada o no se pasó correctamente.

2.3 Operación

El equipo tiene los siguientes modos de operación :

CERRADO El equipo está fuera de servicio, es decir, la botonera, impresora y lectora de tarjetas no están funcionando.

ABIERTO Es el modo normal de operación

ESPERA Este es un modo, que permite deshabilitar temporalmente el equipo.

MANTENIMIENTO Equipo operado por personal técnico autorizado. En este modo, los sensores están fuera de servicio.

La lámpara Abrir/Cerrar nos indica el modo de operación en la siguiente forma :

MODO DE OPERACIÓN	LAMPARA
CERRADO	Apagada

1

ABIERTO	Encendida
ESPERA	Intermitente rápido (2/seg)
MANTENIMIENTO	Intermitente lento (1/seg)

Los siguientes pasos se realizan para pasar de un modo a otro:

CERRADO/ABIERTO

- Pasar la tarjeta del operador por el lector
- Si la tarjeta es aceptada, se abre el carril, y se imprime un comprobante de "Inicio de sesión". Si la tarjeta no es válida, se imprime un mensaje de error "Operador no autorizado".
- También se puede abrir el carril por un comando enviado desde el equipo CONCENTRADOR

ABIERTO/ESPERA:

- Se presiona el botón Abrir/Cerrar
- El carril queda cerrado temporalmente (semáforos en rojo, y botones deshabilitados).

ESPERA/CERRADO

¹Este párrafo describe la operación con el lector de tarjetas usado en el proyecto original, su funcionamiento puede variar ligeramente.

- Pasar la tarjeta magnética por el lector
- El carril se cierra, y se imprime un comprobante de "Fin de sesión"
- También se cierra el turno si permanece más de 15 minutos en ESPERA

ESPERA/ABIERTO:

- Se presiona el botón Abrir/Cerrar, y el carril continúa operando.

Si el equipo pierde su alimentación de energía por más de 15 minutos, el turno se cierra automáticamente al regresar la energía.

2.4 Recursos financieros

La Concesionaria tiene dispuestos los fondos necesarios para cubrir y financiar ampliamente gastos de operación relativos al peaje.

La programación al respecto contempla en forma detallada los flujos de dinero tanto para situaciones normales como para imprevistos que se puedan presentar. se ha tomado esta previsión atendiendo el carácter imprescindible que tiene para la Concesionaria la recaudación de fondos a través del peaje.

3 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

En este capítulo se presenta una descripción de los procedimientos operativos consistentes en la recepción de valores y documentación de la recaudación y procedimientos especiales diversos sobre el funcionamiento general de la Plaza de Peaje.

3.1 Operadores y supervisores

3.1.1 Tarjetas magnéticas

Cada uno de los operadores, tiene una tarjeta magnética asignada, misma que deberá usar siempre que quiera operar un carril.

Esta tarjeta de identificación, tiene asignado un número de 4 dígitos, de los cuales los dos primeros corresponden a dos dígitos fijos, y los dos últimos son el número de cobrador.

El sistema sólo acepta y reconoce tarjetas con este formato.

3.1.2 Claves y nombres de cobradores

Para cada número de tarjeta, se tiene asignado:

Número de operador : 8 caracteres alfanuméricos (Ej. TMSA1001)

Nombre de operador : 25 caracteres

3.1.3 Claves y nombres de supervisores

Los supervisores también tienen asignado un número de control, y su correspondiente número de empleado y nombre, en forma similar a cobradores.

Esta información aparecerá en los reportes para indicar el supervisor responsable de cada turno.

3.2 Recepción de vías de cobro por el peajista.

El proceso de recepción se inicia con la designación que hace el Jefe de Plaza de las vías de cobros a los distintos peajistas. Junto a ello le hace entrega de elementos y valores necesarios para desarrollar su labor, los que el peajista debe recibir conforme y registrar en una planilla especial. Luego debe dirigirse a la vía de cobro asignada para iniciar su turno de trabajo.

Al tomar posesión de la vía, el peajista debe verificar el estado de los equipos, cabinas y pista de circulación correspondiente, de tal forma que compruebe el correcto estado de las instalaciones y funcionamiento del equipo que recibe.

3.3 Proceso de cobro

Al ingresar a la cabina el operador debe verificar si el carril se encuentra en posición "cerrado" o "espera". Si se encuentra en posición "cerrado" debe pasar su tarjeta de operador por el lector, si la tarjeta es aceptada el carril pasa a la posición "abierto" o el terminal imprime un comprobante que indica el inicio de la sesión. Si la tarjeta no es válida se imprime un mensaje de error que indica que el operador no está autorizado y no cambia de estatus.

Si el carril está en "espera" el operador debe presionar el botón "espera/abierto" y el carril puede seguir operando

La habilitación de los carriles se puede realizar también a través de un comando enviado desde el equipo concentrador.

De no existir inconvenientes y con la orden del Jefe de Plaza, dará inicio al proceso de cobro de peaje, clasificando y tabulando cada vehículo en el teclado de la consola de clasificación del equipo de vía, según las categorías definidas para la Plaza de Peaje El Melón. Estas corresponden a :

CATEGORÍA	TIPO DE VEHÍCULO
1	Auto
2	Auto con carro de arrastre
3	Maquinaria agrícola y de construcción
	Vehículos no clasificados
4	Camión de 2 ejes
5	Camión y bus de 3 ejes
6	Camión de 4 ejes
7	Bus de 2 ejes
8	Camión de 5 ejes
9	Camión de 6 ejes o más
10	Motocicletas

Al aproximarse un vehículo a la cabina, el peajista procede a tabular la categoría que corresponde al tipo de vehículo, efectúa el cobro al usuario y entrega el comprobante de pago respectivo.

A continuación autorizará el paso del vehículo, con lo cual se acciona el semáforo de aceptación de paso, mecanismo que simultáneamente levanta la barrera de paso, permitiendo el avance del vehículo y culminando así el proceso de cobro.

Para efectuar el cobro y su registro, el peajista dispone de un teclado y monitor donde ejecuta las operaciones según la secuencia anterior.

Si bien es cierto que el cobro de peaje se desarrolla en la mayoría de los casos según lo descrito precedentemente, es normal que se produzcan anomalías, definidas como "discrepancias", que consisten en una diferencia entre lo tabulado por el peajista y lo detectado por el equipo automático.

Cuando se produce esta anomalía el peajista debe registrarla en una planilla especialmente diseñada para el efecto (tarje de operación), indicando la hora de ocurrencia, la clasificación efectuada y una explicación de lo ocurrido que pudiere justificar la discrepancia.

Otra anomalía que puede ocurrir es la definida como "violación", que consiste en el paso de un vehículo no autorizado por el peajista, un ingreso a la zona de detección y salida en retroceso o una permanencia excesiva en la zona de detección. Al igual que en el caso anterior esta anomalía debe registrarse en la tarjeta de operación.

3.4 Proceso de cierre de carril

Cuando se termina el turno, el operador procede a cerrar el carril pasando nuevamente la tarjeta por el Lector. Cuando se cierra el carril se imprime un comprobante que indica el fin de la sesión.

El carril tiene una opción de espera, que se observa al presionar el botón "abrir/cerrar", quedando temporalmente cerrado con los botones deshabilitados y los semáforos en rojo.

Si se deja el carril por más de 15 minutos en posición de espera el carril se cierra automáticamente entregando el respectivo comprobante.

Cuando se cierra el carril, el terminal envía la siguiente información al computador concentrador.

Número de operador
Total de errores de verificación
Código y detalle de último error de verificación
Monto total cobrado \$

Fecha y hora de entrada
Fecha y hora de salida

Total de vehículos marcados por tarifa (cobrado y exento)
Número de vehículos cobrados por dirección
Número de vehículos exentos por dirección
Monto total retirado \$.

Total de ejes marcados
Total de ejes de más
Total de ejes de menos

Tiempo total transcurrido en minutos
Tiempo en dirección directa
Tiempo en dirección inversa.

3.5 Proceso de recepción del Jefe de Plaza

El Jefe de Plaza recibe de cada peajista la totalidad del dinero recaudado, descontando la caja de dinero entregada al inicio para efectuar vueltos. Una vez que se contabiliza la recaudación efectiva en presencia del peajista, se procede a la verificación de la recaudación con la información que entregó el computador concentrador y las anotaciones que realizó el peajista cada vez que detectó una discrepancia entre su tabulación y la del sistema.

Esta rendición de valores tiene el carácter de provisoria dado que posteriormente el Jefe de Plaza la valida definitivamente con la interpretación de la documentación antes indicada y el listado de anomalías.

Es de normal ocurrencia que en las rendiciones de los peajistas se produzca faltante o sobrante de dineros. En el caso de falta de dinero el peajista de su cargo debe completar la cantidad que se determine en el cálculo de rendición. En caso que se produzca sobrante de dinero éste debe ser registrado separadamente.

Posteriormente la recaudación provisoria (sin sobrantes) la guarda en la bóveda de valores que en este caso corresponde a una caja de seguridad tipo buzón, desde donde posteriormente son retiradas y entregadas a la empresa de transporte de valores que se encarga de depositarlas en un Banco donde posee cuenta la empresa concesionaria.

Los sobrantes de dinero quedarán guardados a la espera de la rendición definitiva y sólo después de ella, serán depositadas en Banco en forma separada de las recaudaciones normales.

El depósito de los valores en Banco será realizado cada 2 o 3 días. Estos dineros estarán asegurados desde el momento en que son ingresados a la caja buzón. La prestación del servicio de transporte de valores estará reglamentada por un contrato ad-hoc.

3.6 Procedimientos para situaciones especiales

Existen situaciones que no se enmarcan en los procedimientos normales, por lo que a continuación se definen e indican las acciones a realizar.

3.6.1 Paso de vehículos por vía auxiliar.

Los vehículos o cargas debidamente autorizadas para circular con dimensiones que excedan los límites legales establecidos que no puedan pasar por las vías normales de cobro, deben utilizar la pista auxiliar de la plaza construida para tal efecto.

El Jefe de Plaza en tal caso debe autorizar y efectuar el cobro de peaje correspondiente ingresando los dineros a la recaudación y registrando los datos de identificación del vehículo y su sentido de circulación.

3.6.2 Vehículos remolcados

El paso de un vehículo remolcado por una vía de cobro puede corresponder a su clasificación real o a una clasificación alterada producto de que no todos los ejes vayan en contacto con el pavimento.

Cuando se produzca el paso de un vehículo remolcado, el peajista debe realizar la clasificación separadamente para cada vehículo y registrar la anomalía (discrepancia) en su tarjeta de operación, cobrando el peaje a ambos vehículos y entregando los correspondientes comprobantes de pago.

3.6.3 Paso de Comitivas Oficiales y Vehículos de Emergencia

Por motivos de seguridad o emergencias, se produce el paso de vehículos sin que éstos se detengan y cuyo pago se realiza de una forma distinta a la normal.

Para este caso se procederá a recibir la orden del Jefe de Plaza y se dejará pasar el o los vehículos en violación con la barrera de paso enclavada en alto. Para efectuar el cobro el peajista debe clasificar y contar los vehículos entregando al Jefe de Plaza los comprobantes de pago correspondientes.

3.6.4 Vehículos fugados

Aunque una barrera física impide el paso de los vehículos sin autorización de paso, se puede producir que vehículos puedan franquear la barrera, con lo cual ésta sufre algún daño o accionamiento del pivot, además de registrarse la anomalía correspondiente (violación)

Cualquier paso de vehículos donde no se compruebe lo anterior, será de completa responsabilidad del peajista, debiendo cancelar el importe que corresponda

3.6.5 Pago con Moneda Extranjera

Para el caso que algunos usuarios no dispongan de moneda nacional para efectuar el pago de peaje, el peajista podrá recibir moneda extranjera dando vuelto con moneda nacional

La conversión se realizará de acuerdo a un tipo de cambio predefinido y en lo posible recibiendo la cantidad mínima suficiente de moneda extranjera para cubrir el pago de la tarifa.

3.6.6 Dinero Sobrante

Producto de la no entrega exacta de vueltos a los usuarios, se pueden generar sobranes de dinero donde el peajista se percate, en este caso el dinero se debe ingresar como recaudación. en ningún caso el peajista lo debe separar y las devoluciones que se puedan realizar las efectuará el Jefe de Plaza.

3.6.7 Reclamos o sugerencias de los Usuarios

Como todo servicio que atiende público, se pueden presentar de parte de los usuarios reclamos o sugerencias, para tal efecto, existirá un libro de registro que debe ser ofrecido por el Jefe de Plaza al usuario en caso que éste desee estampar alguna anotación.

3.6.8 No disponibilidad de dinero del Usuario

Con cierta frecuencia se puede producir que los usuarios no dispongan de dinero para cancelar el importe, estando ya en la vía de pago. ante esta situación el peajista deberá comunicar al Jefe de Plaza, quien requerirá apoyo policial para que el vehículo sea retirado de la vía.

3.6.9 Daños a las Instalaciones

Por efecto de impactos de los vehículos o cargas de éstos, se pueden producir daños en las instalaciones o equipamiento. En este caso el peajista debe dar inmediato aviso al Jefe de Plaza, quien solicitará la intervención policial

correspondiente. Con posterioridad se establecerá la denuncia judicial y notificación a la empresa aseguradora.

3.6.10 Atraso de personal de relevo

Las condiciones de trabajo ininterrumpido se pueden ver afectadas por la no presentación del personal de relevo en los horarios establecidos. Ante tal situación el personal presente deberá permanecer trabajando y en ningún caso podrá retirarse sin autorización.

3.6.11 Falla de equipo de vía.

La falla del equipo de vía pueden afectar parcial o totalmente su operación, en cualquiera de estas dos circunstancias el peajista debe informar al Jefe de Plaza, de quien recibirá la orden de continuar operando la vía o suspender su funcionamiento.

3.6.12 Falla de emisión de comprobantes de pago

Eventualmente podría fallar la impresora de comprobantes de pago de la consola del peajista, sin comprometer el funcionamiento restante del equipo de vía.

Si las condiciones de demanda de tránsito justificaran seguir operando la vía y así lo disponga el Jefe de Plaza, se entregarán comprobantes de pago de uso manual, de los que dispondrá la plaza para estos efectos.

3.6.13 Interrupción de la energía eléctrica

Aunque se dispone de elementos de respaldo eléctrico, es posible que en algún momento la energía de emergencia falle. En tal caso la operación de la plaza debe continuar, estableciéndose un control manual para lo cual se deberá disponer las lámparas de emergencias, talonarios de comprobantes de pago manuales y personal que realice censos de conteo y clasificación de vehículos para cada vía de funcionamiento.

3.6.14 Emergencias de seguridad

La función recaudadora de peaje está expuesta a acciones delictuales que pueden poner en peligro al personal que allí labora. Ante su ocurrencia se deben cumplir estrictamente las instrucciones que previamente imparta el personal de seguridad y Carabineros de Chile.

3.6.15 Cambios de Tarifas de Peaje

A consecuencia de un reajuste en los valores o aplicación de tarifas diferenciadas para algunos días y/o horarios que se establezcan, se producirán cambios de tarifas de peaje, para lo cual debe tenerse en cuenta lo siguiente.

Debe existir la máxima preocupación con respecto a que el equipamiento de control trabaje en exacta concordancia con la hora oficial del país. Para evitar malas interpretaciones y reclamos de los usuarios, es recomendable cerciorarse que al momento de un alza o disminución de tarifas, ella se aplique en forma tal que cualquier rango de elasticidad en la hora límite, no afecte unilateralmente al usuario.

Por otra parte, es conveniente señalar adecuadamente y con la debida anticipación el valor de las tarifas, de tal modo de agilizar el paso de los vehículos por las pistas de cobro.

3.6.16 Errores de Clasificación

Se pueden cometer errores en la clasificación de vehículos, especialmente en la cantidad de ejes, donde el peajista puede percatarse antes de cerrar el proceso de cobro. En este caso podrá corregir la tabulación introduciendo la clasificación correcta. Si se hubiere cerrado el proceso de cobro (habiendo otorgado la autorización de paso para el vehículo), la situación debe registrarse como discrepancia.

4. MÉTODOS DE CONTROL

El control sobre el flujo de los valores recaudados en sus diferentes etapas, es fundamental para evitar evasiones y así asegurar que ingresen íntegramente a la Concesionaria.

Al respecto no sólo deben verificarse sus montos y existencias, sino también comprobar el estricto cumplimiento de los procedimientos establecidos.

Para desarrollar este tema, primeramente se abordará situaciones internas de la plaza de peaje y a continuación los controles externos.

4.1 Controles en la Plaza

El Jefe de Plaza deberá ejecutar continuos arqueos de los dineros que estén en poder de los peajistas.

Ya sea con ocasión de un control intempestivo o debido a un reclamo de un usuario por un posible vuelto mal entregado, se efectuará un arqueo del dinero en poder del peajista para lo cual se suspenderá el funcionamiento de la vía de cobro. Se procederá a contar el dinero en su presencia, el cual será confrontado con el registro automático del equipo de control central.

En la medida que la disponibilidad de personal se lo permita, el Jefe de Plaza organizará y ejecutará censos manuales de clasificación y conteo de vehículos con el fin de chequear el correcto funcionamiento del equipo automático de control.

4.2 Controles externos

La Jefatura de Operaciones realizará en forma directa o delegada controles sobre la generalidad de las actividades que se desarrollan en la Plaza de Peaje, incluyendo arqueos sorpresivos de dineros y valores a los distintos niveles jerárquicos, revisión de documentación, inspección general de los procedimientos, estado de las instalaciones y funcionamiento general.

La otra unidad que debe intervenir como control externo, es la Contaduría de la Concesionaria, quién se abocará específicamente a la tenencia y manejo de

valores, incluida la revisión de las documentaciones de respaldo respectivas. su función más relevante será verificar el oportuno y exacto monto de los depósitos entregados a la empresa transportadora de valores y la integridad de la Caja permanente que utilizará la plaza para mantener moneda divisoria para vuelto.

4.3 Supervisión

El Jefe de Plaza podrá supervisar la operación de los peajistas y de los equipos a través del computador concentrador.

El computador cuenta con información en línea de cada carril, en ella se incluye :

Estado de carril (On/Off)

Dirección de carril (Directa/Inversa/SB)

Ultima tarifa marcada (cobrada o exenta)

Sensores de :

Ejes

Doble rodada

Fotocelda

Magnético

Puerta PLC

Alarma

Sin papel

Alarma enclavada

Sin papel enclavado

También a través del computador el supervisor tiene acceso a información histórica y a modificar datos de la configuración de la información de los computadores de cada carril, se modifican lo siguientes parámetros :

Fecha y hora actual

Número de caseta

Número de carril

Tabla de montos de tarifas

Número de supervisor

Estos datos sólo pueden ser modificados si el carril no está operando (OFF)

5. REPORTES GENERADOS EN CASETA DE PEAJISTA

A continuación se describen los reportes que pueden ser generados por cada peajista

5.1 Comprobante de pago al usuario

El sistema puede estar configurado como IMPRESIÓN OPCIONAL o IMPRESIÓN CONTINUA. En el caso de IMPRESIÓN CONTINUA, se imprime el comprobante siempre que se marque un vehículo como PAGADO. Si está configurado como IMPRESIÓN OPCIONAL, el comprobante de AUTO, sólo se imprime cuando es solicitado con el botón IMPRESIÓN.

Lo anterior, considerando que normalmente los conductores de "autos" no requieren un comprobante de pago, ya que no son personas naturales, y esto hace un poco más simple y más rápida la operación.

El comprobante de pago incluye los siguientes datos :

- Fecha
- Hora
- Número de carril
- Número del operador
- Tipo de vehículo (auto, autobús, camión) y número de ejes
- Monto cobrado.

5.2 Comprobante de inicio de sesión

Este comprobante se emite cada vez que se abre un carril, después de pasar la tarjeta magnética. El operador debe guardar este comprobante, así como el del fin del turno, ya que le serán solicitados al entregar su turno al supervisor.

En este comprobante se imprimen los siguientes datos :

- Fecha
- Hora
- Carril, y
- Número de operador

5.3 comprobante de fin de sesión

Tiene un formato similar al comprobante de inicio de sesión

5.4 Comprobantes de error

Este comprobante se imprime cada vez que ocurre un error. En el se consignan los siguientes datos :

- Tarifa marcada (tipo de vehículo y monto cobrado)
- Tarifa correcta según el sistema (tipo de vehículo y monto que debió cobrarse)
- Monto de la diferencia en pesos
- Motivo de la discrepancia
- Fecha
- Hora
- Número de carril
- Número del operador

Se deja un espacio disponible al final del comprobante, bajo el título de observaciones, de tal forma que el operador debe anotar cual fue el motivo de su falla.

Dentro de las posibles razones de error, están las siguientes :

- Marcó incorrectamente, pero cobro de acuerdo al sistema
- El sistema detectó mal el vehículo por alguna peculiaridad de éste.
- Falló alguno de los sensores del sistema

6. OPERACION DEL SISTEMA CENTRAL

Esta sección explica la operación del sistema en el computador central.

El sistema cuenta con comandos al estilo LOTUS 1-2-3 TM, que se puede resumir en la siguiente forma:

Las líneas última y penúltima son utilizadas para mostrar los comandos. En la penúltima línea se muestran en video inverso, los comandos que pueden seleccionarse, y en la última se muestran los subcomandos del comando seleccionado, o en caso de que no tenga, una explicación del comando.

El comando seleccionado, se muestra en la penúltima línea, en video normal. La selección se hace moviéndose a la derecha con las teclas "espacio" (<SPC>) o "flecha derecha", y a la izquierda con las teclas "flecha izquierda" o "flecha atrás" (<BS>). En la última línea se muestra la explicación del comando seleccionado, o en su caso, en video inverso los subcomandos que tiene.

Una vez que el comando está seleccionado, puede ejecutarse presionando la tecla <RETURN> (<ENTER>).

También puede ejecutarse un comando, sin necesidad de seleccionarlo previamente, tecleando la letra en mayúscula del comando en cuestión.

Si el comando ejecutado no tiene subcomandos, se realiza la acción solicitada. Si tiene subcomandos, estos pasan ahora a ser comandos mostrándose en la penúltima línea, y se repite el proceso descrito.

El sistema cuenta además con un sistema de seguridad, que permite restringir el acceso a los puntos críticos, de tal forma que sólo pueden ser utilizados por personal autorizado.

Para esto, tienen claves de acceso que serán solicitadas por el sistema, cada vez que se intente entrar a un punto crítico. si la clave no es proporcionada correctamente, no se permite el acceso.

6.1 Menú principal y supervisión general de carriles.

Las características generales de la pantalla de supervisión general son:

En la esquina superior derecha se muestran: fecha y hora actualizadas, y versión del programa (en este caso 2.00). También en el extremo derecho se tienen dos dígitos que indican el número de datos que se recibieron de los PLCs y que están pendientes de procesar. Este número bajo condiciones normales debe estar entre cero y 10. El límite para que el sistema siga funcionando sin perder información es 99.

Inmediatamente abajo del cuadro, se tiene la línea de mensajes. Aquí se puede ver el último mensaje desplegado por el sistema. Para ver los últimos 10 mensajes, puede utilizarse el comando "Monitoreo-Mensajes". El formato del mensaje se detalla en este comando.

En la penúltima y última líneas se tienen los comandos que pueden ejecutarse, tal como se explica en la sección "menús y sistemas de seguridad".

Para cada uno de los catorce carriles² se tiene la siguiente información:

Sentido: indica el sentido en el que está operando el carril, con una abreviación de tres letras: NOR o SUR. El símbolo "--", indica que el carril está en ESPERA, y el símbolo "***", indica que el carril no está operando. Este dato es intermitente si el carril tiene errores de comunicación.

Oper.: número del operador que abrió la sesión en el carril.

Tarifa: muestra el número de la última tarifa marcada por el operador. Si fue exento, el número de tarifa es mostrado en inverso.

Vehic.: número de vehículos marcados (cobrados y exentos) en la sesión.

Errores: número de errores de clasificación de tarifa que han habido en la sesión.

²Se refiere a carriles bidireccionales. El sistema quedará habilitado para siete carriles, conforme a lo especificado, cinco de los cuales son bidireccionales.

Alarmas: indica que se activó una de las alarmas del sistema. En orden de prioridad las alarmas que pueden activarse son: PISO, PLC, IMPR o \$. Si dos o más alarmas se activan al mismo tiempo, se muestra la alarma de más prioridad. PISO, indica que la alarma de piso fue activada; PLC, indica que abrió una de las puertas del gabinete; IMPR, indica que le hace falta papel a la impresora de cabina que se está usando; y \$, indica que se llegó al límite máximo permitido en cabina, y que debe retirarse parte del dinero.

Común: una marca indica que un error ha ocurrido en las comunicaciones. Si el error de comunicación persiste durante cinco barridos consecutivos, el carril se marca como FUERA, y se disminuye la velocidad de muestreo. Se establece automáticamente, al lograrse la primera comunicación exitosa.

Mediante subrayado y video universo, se muestra el número de carril que está siendo muestreado, cambiando el número en el encabezado de la columna.

En éste menú se tienen las siguientes opciones:

Archivos: subsistema de manejo de archivos.

Reportes: subsistema de generación de reportes.

Actualización: subsistema de actualizaciones, incluyendo tarifas, cobradores y supervisores.

Monitoreo: subsistema de monitoreo.

Soporte técnico: subsistema diseñado para dar soporte técnico al sistema. Sólo proporciona información interna y debe usarse por personal técnico autorizado.

6.2 Monitoreo de carril

Cuando se selecciona el comando MONITOREO, en el menú principal, se muestra en la pantalla el estado de un carril específico.

En esta pantalla aparece el número de tarjeta, el número de empleado y el nombre del cobrador.

Como sentido aparece uno de los dos sentidos permitidos para el carril, o el letrero EN ESPERA, si está en este modo. Si el carril no está operando, aparecerá el letrero NO OPERANDO.

Cuando se está dentro de esta opción se puede seleccionar cualquiera de las opciones que se detallan a continuación:

Verificación de tarifas

Vehículos por tarifa

Datos estadísticos

El número de carril puede ser seleccionado con la flechas verticales, o directamente con las teclas numéricas superiores (en cuyo caso "0", "-" y "=" son los carriles 10, 11 y 12 respectivamente).

Dentro de la opción de "monitoreo" se tienen los comandos que a continuación se indican:

- Monitoreo parcial
- Monitoreo total
- Monitoreo - mensajes

6.3 Reconocimiento de alarmas

Hay en el sistema dos tipos de alarmas:

Impr. de papel: esta condición es generada por falta de papel en la impresora de uno de los carriles. Se señala esta condición en la pantalla de monitoreo general, y se produce en el computador un sonido grave de poca intensidad.

Alarma: esta condición es generada por una de dos condiciones: el pedal de alarma del carril fue accionado por el operador, o se abrió la puerta del gabinete que aloja al PLC. En los dos casos, la condición se señala en la pantalla de

monitoreo general como "alarma", y el computador genera un sonido agudo de alta intensidad. Esta condición tiene prioridad sobre "impresora sin papel", por lo que si las dos están presentes, la segunda no es tomada en cuenta.

Una vez que una de éstas alarmas ha sido activada, el procedimiento para reconocerla, y por lo tanto quitar el sonido, es el siguiente:

1. Ver en la pantalla de monitoreo general el número del carril que provocó la condición de alarma.
2. seleccionar el carril en cuestión, para tener en la pantalla el detalle del carril.
3. Estando en la pantalla de monitoreo de carril, se observa la condición que provocó la alarma, y si está aún presente.
4. Si la condición de alarma ya no existe, puede ser reconocida con la tecla <F10>. Si la condición de alarma persiste, no hay manera de quitar el sonido.

6.4 Reportes

6.4.1 Reporte por carril

Este reporte es generado al final de cada turno, y una copia del mismo será entregada al operador del carril al corte del turno.

En éste formato se resume la operación del carril, indicándose para cada tipo de vehículo (tarifa), los que fueron cobrados y los que fueron marcados como exentos, así como el monto cobrado.

Se da además el resumen de errores que tuvo el operador, comparado con el número total de operaciones realizadas.

6.4.2 Reporte de turno

Este reporte se genera automáticamente al dar por terminado el turno, lo cual sucede cuando el supervisor del siguiente turno se registra en la consola del equipo concentrador.

En el reporte aparecen cada una de las sesiones realizadas en cada carril durante el turno.

6.4.3 Reporte de detalle de carril

Se presenta en este reporte todo el detalle de las operaciones realizadas en un carril en un turno, incluyendo inicio y fin de sesión, cambios de dirección, tarifas marcadas y errores detectados, indicando la hora en que ocurrió cada evento.

Esta información es útil cuando se presenta polémica sobre el número o tipo de errores, o se desea comprobar la operación de un carril.

La generación de este reporte tiene dos opciones:

Se puede obtener un detalle detallado, especificando hora de inicio y fin del reporte, por ejemplo, de las 10.00 A.M. a las 11,30 A.M.

También puede omitirse la impresión de tarifas, de tal forma que sólo se reporten los cambios de estado del carril y los errores.

6.4.4 Reporte diario de ingresos

Este reporte incluye la información de los tres turnos del día anterior.

En el reporte aparecen cada una de las sesiones realizadas en cada carril durante cada turno.

TÚNEL EL MELÓN S.A.

MANUAL DE SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES

JUNIO 1995

INDICE

	Pag.
1. GENERALIDADES	135
2. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES	135
2.1. Casetas de emergencia	135
2.2. Centro de Control.....	135
2.3. Sistemas Audiovisuales	136
2.4. Carro de Combate de Incendios	136
2.5. Remolques y Recursos Humanos.....	136
3. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INCENDIO	137
4. EMERGENCIAS POR ACCIDENTES	138
5. ANEXO	140

1. GENERALIDADES

Sin desmerecer la importancia que reviste, la capacidad de reacción que debe existir en la Empresa para enfrentar todo tipo de emergencias y ejecutar las acciones de control y mitigación que correspondan, por su propio carácter, las Emergencias más relevantes que eventualmente pueden presentarse en el interior del túnel son: **INCENDIOS Y ACCIDENTES.**

Con el objeto de establecer procedimientos generales, frente a cada una de ellas, es necesario conocer las características de las instalaciones y sistemas con los que se cuenta localmente, como así también los apoyos y auxilios externos a los cuales es posible recurrir en el caso que las circunstancias así lo hagan necesarios.

2. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

2.1. Casetas de emergencia

El Túnel cuenta con 53 casetas de emergencia, distribuidas cada 48 metros de distancia una de otra.

Cada caseta cuenta con un sistema de botoneras para dar alarma por incendio, además de un sistema de comunicación con el Centro de Control, ubicado en el exterior de la boca norte, mediante citófonos.

Además existirán en cada caseta, 2 extinguidores de polvo químico seco, de 6 kilos de PQS cada uno y una manguera contra incendios de 25 metros de longitud, dispuesta en un carrito giratorio y abatible para su fácil operación por cualquiera persona.

2.2. Centro de Control

En el Centro de Control existirán 2 operadores permanentemente, durante las 24 horas del día, quienes a través de un sistema de alarmas audibles y luminosas, podrán ubicar exactamente desde cual de todas las Casetas de Emergencia se está comunicando la alarma y apoyados con los sistemas audiovisuales podrán interactuar con las personas en el interior del túnel, impartir las instrucciones pertinentes y adoptar los procedimientos que cada caso aconseje.

2.3. Sistemas Audiovisuales

El Túnel cuenta con 23 cámaras de video para monitorear lo que puede ocurrir en su interior. Estas cámaras están ubicadas a 100 metros una de otra y son operadas remotamente desde el Centro de Control.

Además, cada 300 metros, existe un sistema de altoparlantes que permiten impartir instrucciones de manera permanente a los usuarios, sobre cómo actuar en una emergencia.

2.4. Carro de Combate de Incendios

En el Centro de Control existirá permanentemente, un carro especialmente equipado para Combate de Incendios del tipo multipropósito, para atacar un incendio de proporciones durante 60 minutos.

Además, este carro cuenta con elementos para prestar primeros auxilios a 5 personas policontusionadas, camilla portátil y máscaras de oxígeno de alimentación autónoma para 30 minutos, que permiten rescatar personas bajo condiciones críticas por humos y gases de la combustión.

2.5. Remolques y Recursos Humanos

Existe un tractor especialmente acondicionado con sistemas de enganche, remolque y levante, con chofer permanente dispuesto las 24 horas del día.

Además los sistemas con que cuenta el túnel, estarán apoyados por 4 personas encargados del mantenimiento y que contarán con el entrenamiento necesario para actuar en caso de emergencia.

3. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INCENDIO

3.1. Recibida la alarma de incendio en el interior del túnel, a través de los sistemas existentes, los controladores de turno, deberán proceder con el máximo de calma a evaluar la situación.

3.2. Los Controladores de Turno impartirán a los usuarios del Túnel, amagados por la emergencia, las instrucciones pertinentes sobre cómo proceder en primera instancia, de acuerdo con la evaluación que hayan efectuado sobre el siniestro. En todo momento infundirán calma y prudencia para actuar. Debe tenerse presente que el pánico es el principal causante de las víctimas.

3.3. Los Controladores de Turno, si la situación lo amerita, darán instrucciones de inmediato al chofer y a las personas de mantenimiento, sobre lo que hay que hacer y el lugar en el cual se ha producido el incendio. Simultáneamente procederán a bloquear el acceso de usuarios al túnel y detendrán los sistemas de ventilación para evitar la oxigenación del fuego.

3.4. Si el incendio no ha podido ser controlado por los propios usuarios, de acuerdo con las instrucciones recibidas desde el Centro de Control, los Controladores de Turno ordenarán por los altoparlantes que las personas evacuen el lugar del siniestro y ordenarán el ingreso al túnel del Carro de Combate de Incendio acoplado al tractor.

3.5. El chofer del tractor que cuenta con el entrenamiento necesario para actuar en emergencias, tan pronto llega al lugar del siniestro, hará una evaluación real de la situación y la comunicará inmediatamente al Centro de Control. A continuación procederá a dirigir las acciones de extinción, de auxilio y mitigación o de rescate de posibles víctimas atrapadas, si es que las hubiera. Se privilegiará la acción hacia las personas afectadas por la emergencia, ante los bienes materiales amagados.

3.6. Una vez en el lugar del incendio, el personal de mantenimiento obedecerá las instrucciones impartidas por el chofer del tractor quien dirigirá las acciones.

3.7. Si el incendio por las proporciones que pudiera alcanzar, escapara a las posibilidades de control con los recursos locales disponibles, los Controladores de Turno solicitarán la concurrencia del Cuerpo de Bomberos más cercano a la localidad y ordenarán la evacuación de todas las personas del interior del túnel.

3.8. Si existieran personas lesionadas, los Controladores de Turno solicitarán la concurrencia del Servicio Contratado de Ambulancias para el transporte de los heridos al centro asistencial más próximo.

3.9. Toda información a terceros, respecto de lo acontecido, deberá ser entregada solamente por el Gerente General, o por quien éste designe.

4. EMERGENCIAS POR ACCIDENTES

4.1. Recibida la alarma por accidente al interior del túnel, a través de los sistemas audiovisuales existentes, los Controladores de Turno evaluarán la situación lo más rápidamente posible, en particular si existen personas lesionadas.

4.2. Una vez evaluada la situación y dependiendo del tipo y de las características del accidente, se procederá a bloquear o restringir el acceso de otros usuarios al túnel.

4.3. Los Controladores de turno, impartirán las instrucciones necesarias al chofer del tractor y al personal de mantenimiento, respecto del lugar del accidente y de lo que debe hacerse para despejar la vía y normalizar el tránsito por el túnel. Asimismo indicarán los procedimientos a seguir respecto de los lesionados, si es que los hay y si es necesario acoplar al tractor, el carro de combate de incendios.

4.4. A través de los citófonos y/o de los altoparlantes, los Controladores de Turno impartirán las instrucciones necesarias para que las personas involucradas en el accidente, mantengan la calma, eviten situaciones de pánico y esperen la ayuda desde el exterior.

4.5. El chofer del tractor, una vez en el lugar del accidente, elaborará un plan de acción de acuerdo con lo que observe en el sitio del accidente y lo comunicará al Centro de Control. El personal de mantenimiento que ingresó al túnel a apoyar las acciones de socorro, cumplirá las instrucciones que en el lugar imparta el chofer del tractor.

4.6. Si es necesario prestar primeros auxilios a eventuales lesionados, se dará prioridad a la atención de las personas y se procederá de acuerdo con la contingencia a las medidas de mitigación necesarias, informando de lo actuado al Centro de Control.

4.7. Los Controladores de Turno, de acuerdo con las informaciones que reciban desde el lugar del accidente, tomarán la decisión de solicitar la concurrencia del Servicio de Ambulancias contratado, para el traslado de los lesionados hasta el Centro Asistencial más próximo.

4.8. Toda información a terceros, derivada de los hechos acontecidos, será entregada solamente por el Gerente General, o por quien éste designe.

5. ANEXO

**CURSOS DE CAPACITACION ESPECIALIZADA QUE DICTA EL
DEPARTAMENTO**

PREVENCION DE RIESGOS

1. Básico de Seguridad por Correspondencia
2. Control y Combate de Incendios (Teórico y Práctico)
3. Primeros Auxilios
4. Resucitación Cardio-Pulmonar
5. Psicología de la Emergencia
6. Aspectos Humanos en la Prevención
7. Fundamentos de Higiene Industrial
8. Riesgos Eléctricos
9. Manejo Defensivo
10. Control de Pérdidas Accidentales
11. Manejo de Situaciones Críticas

TÚNEL EL MELÓN S.A.

**MANUAL DE OPERACIONES DEL TUNEL
EN CONDICIONES NORMALES Y EMERGENCIAS**

JUNIO 1995

ANEXO N° 1.

Reclamación y Sugerencias

N°

Nombre Concesionaria: _____

Dirección Comercial: _____

Teléfono: _____

RUT: _____

Area de Servicio/Peaje

Para ser llenado por el Reclamante:

Nombre y Apellidos _____

Domicilio _____ Teléfono _____

Ciudad _____ Cód.Postal _____

Provincia _____ País _____ RUT/N° Pasaporte _____

RECLAMO / SUGERENCIA : _____

FIRMA

FECHA :

HORA :

TUNEL EL MELON S.A.

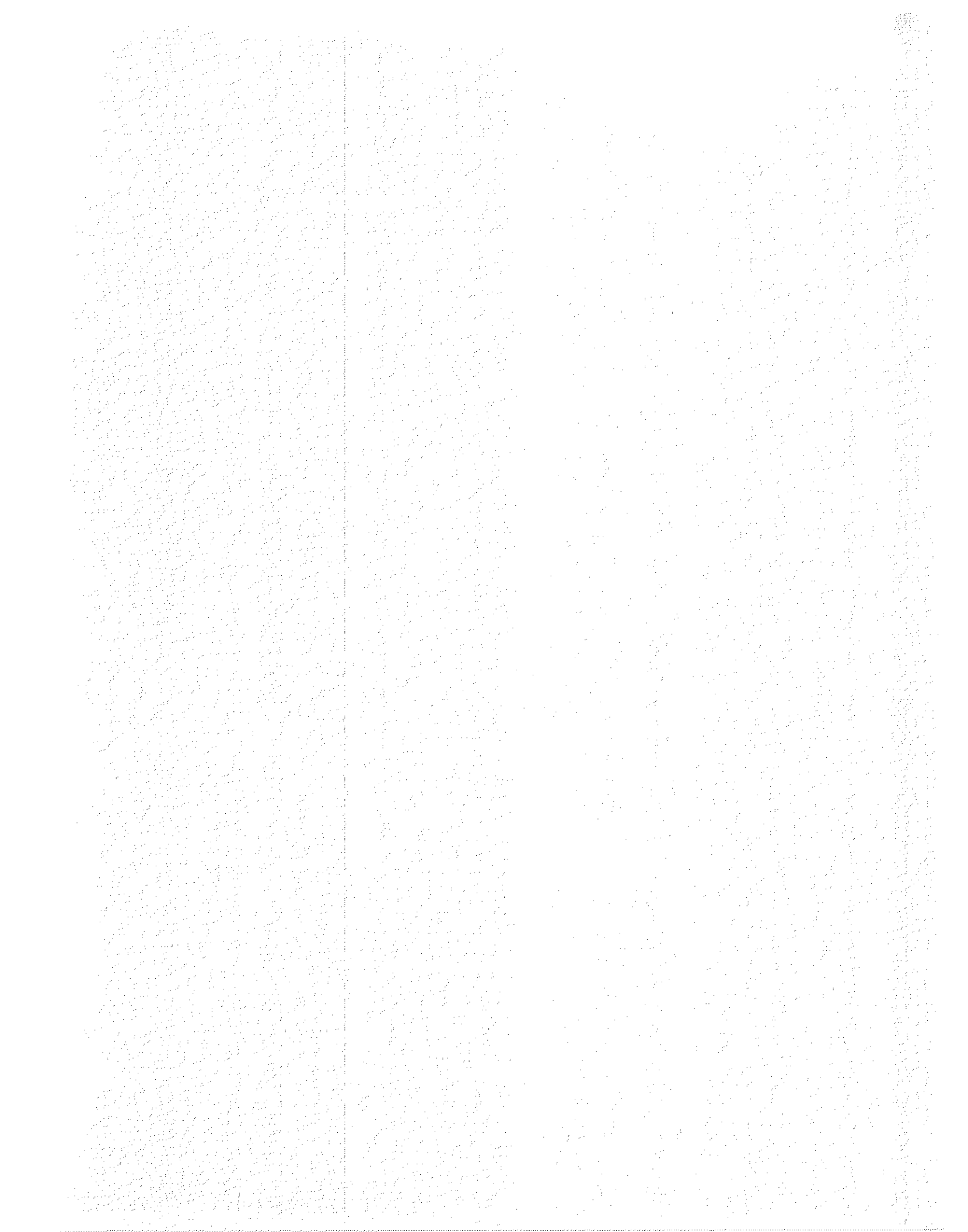
REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD

PROYECTO DE CONSTRUCCION TUNEL EL MELON
EN RUTA 5, LONGITUDINAL NORTE

MANUAL DE OPERACION

CONSULTOR :
EMPRESA DE INGENIERIA INGENDESA S.A.

JUNIO 1995



INGENDESA

TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

I	ALCANCE	1
II	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DEL TUNEL	2
III	OPERACION Y SUPERVISION DE LAS INSTALACIONES	3
IV	SISTEMA ELECTRICO	4
V	SISTEMA DE ALUMBRADO	5
VI	SISTEMA DE CONTROL DEL TUNEL	6
VII	CONTROL DE EQUIPOS DE VENTILACION	7
VIII	SISTEMA DE AVISADORES DE INCENDIO	8
IX	SISTEMA DE IMPULSION DE AGUA	9
X	CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION (C.C.T.V.)	10
XI	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	11
XII	ANEXO PLANOS	12

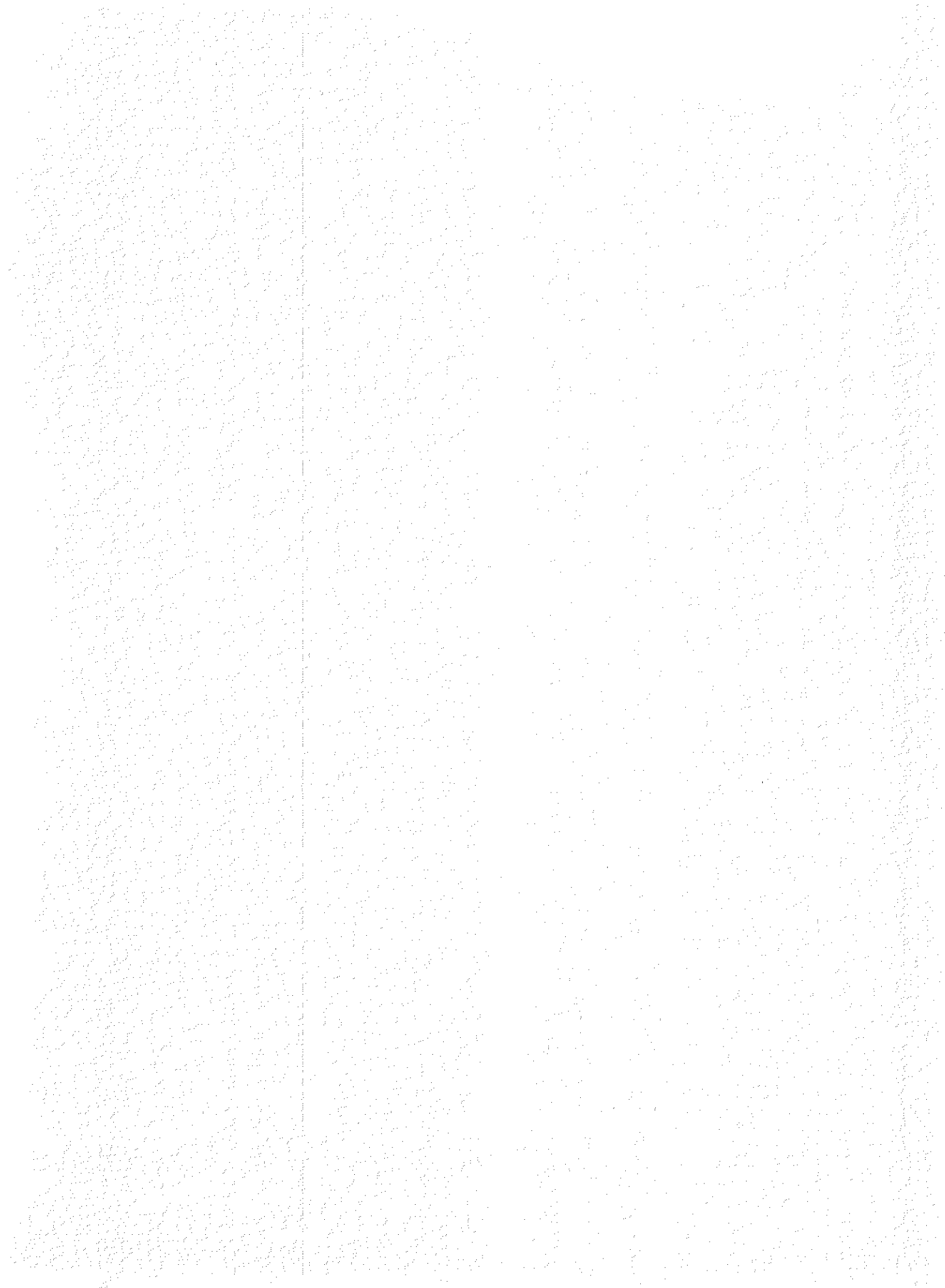
I TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

ALCANCE

El presente manual tiene como objetivo efectuar una descripción en términos generales de los equipos componentes de las instalaciones del túnel que están directamente relacionados con la operación del túnel bajo condiciones normales y de emergencia. Además, describe igualmente de manera general la operación de los distintos equipos y sistemas.

Para una descripción más detallada de los equipos así como información relacionada con la mantención de cada equipo en particular, se deberá recurrir a los manuales de cada fabricante.



II TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DEL TUNEL

El túnel El Melón está constituido por dos pistas de circulación que recorren una distancia de 2.529,8m. Cuenta con instalaciones para su operación normal y con instalaciones para casos de emergencia.

El túnel se divide en cinco zonas, enumeradas de sur a norte y que comprenden 500m cada una. La zona 1 corresponde a los primeros 500m del lado sur y la zona 5 a los 500m últimos del lado norte. La información que entrega el sistema de control se referirá, cuando corresponda, a cada una de estas zonas.

La alimentación eléctrica se efectúa por ambos lados del túnel donde se encuentran las casas de control. Con respecto a la alimentación eléctrica, el túnel se divide en dos sectores, sur y norte.

El consumo eléctrico principal corresponde a los equipos de ventilación.

La instalación de alimentación eléctrica a cada lado del túnel está constituida por una alimentación tomada de la red de 12kV a través de un transformador de 1000kVA.

En casos de fallos en la red se cuenta con dos Grupos de Emergencia de 500kVA, instalados uno en cada una de las casas de control en ambas entradas del túnel, los que cubrirán sólo un ventilador por cada entrada, el alumbrado de emergencia y otros equipos menores. La partida del grupo así como su conexión a los consumos será automática.

Para los consumos correspondientes al control, alumbrado de las casetas telefónicas y semáforos se considera un sistema de corriente continua, compuesto de baterías plomo-ácido tipo planté,

cargadores de baterías e inversores para los equipos que deben alimentarse sólo en corriente alterna.

El alumbrado del túnel cuenta con 692 luminarias equipadas con lámparas de sodio de alta presión, las que cubrirán las necesidades permanentes de iluminación.

Adicionalmente y para casos de emergencia (pérdida de la alimentación eléctrica) se contemplan 396 luminarias equipadas con lámparas fluorescentes.

La ventilación del túnel estará cubierta con cuatro ventiladores de 315kW cada uno, dos por cada lado del túnel, que operarán de acuerdo con el grado de contaminación que exista al interior del túnel.

Para determinar el grado de contaminación se cuenta con sensores de monóxido de carbono (CO), de dióxido de carbono (CO₂) y con sensores de opacidad, instalados a lo largo del túnel.

Las instalaciones para casos de emergencias están dadas por 53 casetas que alojan en su interior un pulsador para aviso al puesto de control en caso de incendio, un teléfono para comunicarse con el puesto de control, dos extintores y una manguera con su respectivo pitón y llaves conectadas al sistema de agua contra incendio.

Las casetas se encuentran ubicadas cada 50m por el lado izquierdo siguiendo la dirección sur-norte. Tanto la apertura de la puerta de la caseta como la actuación del pulsador están comunicadas con el puesto de control.

Para la supervisión del túnel se cuenta con 19 cámaras de televisión que cuentan con su propio sistema de control. Dos de las cámaras, las de los

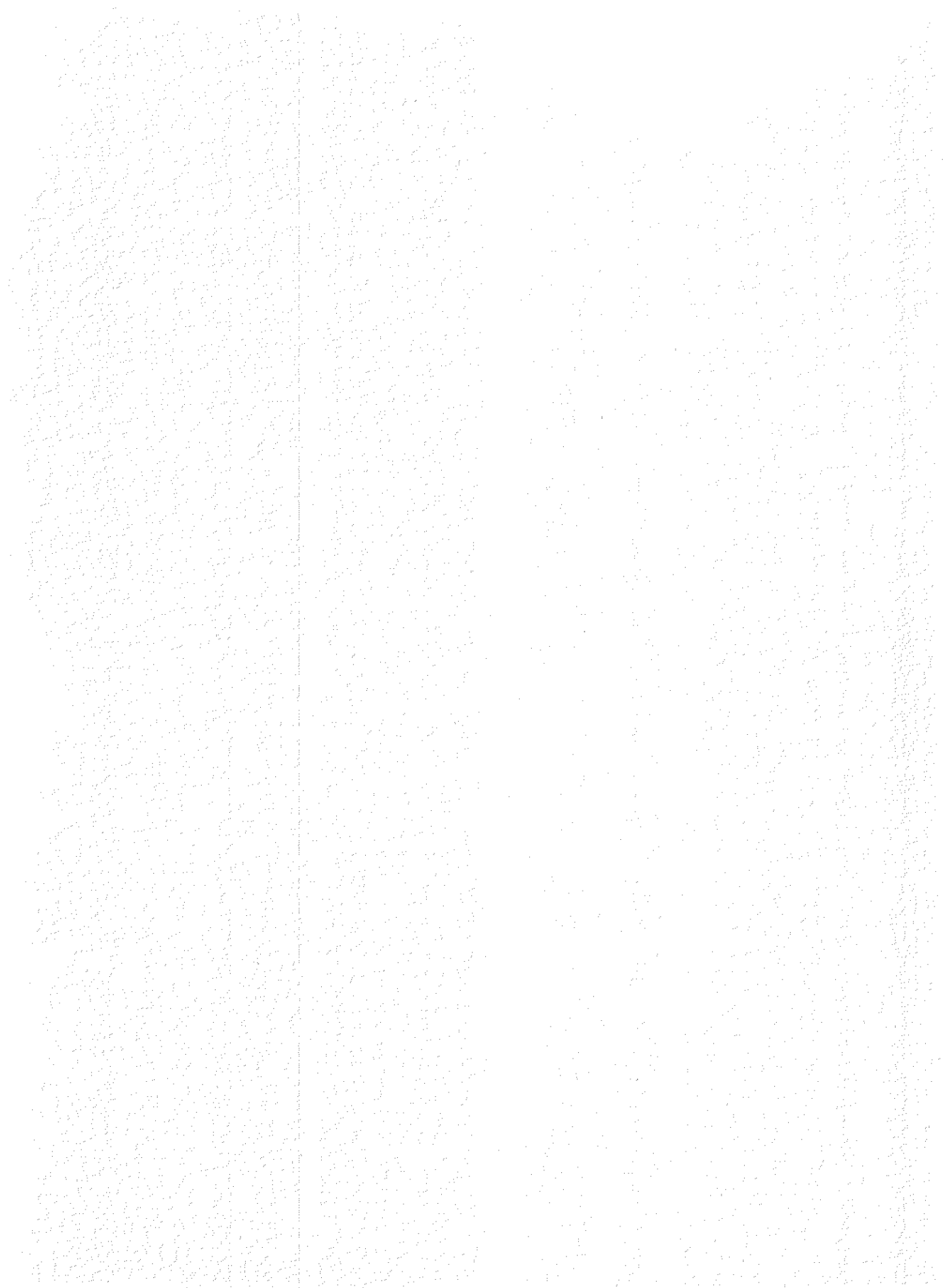
extremos, cuentan con control de acercamiento (zoom) y control de movimiento, el resto de las cámaras son fijas.

La comunicación, en casos de emergencia, del personal de operaciones con el público será efectuada por medio de altavoces que se encuentran instalados de a pares sobre cada una de las casetas telefónicas (emergencia).

Para el control de la ventilación, control de los grados de contaminación (variables ambientales), control de velocidad, semáforos y otros se utilizará un sistema de control que operará en base a Controladores Lógicos Programables (PLC), los cuales se comunicarán con el puesto de control que se encuentra en el Edificio de Administración a un costado de las casetas de cobro de peaje.

Todos los equipos mencionados anteriormente se encuentran instalados en las casas de control en ambas bocas del túnel. En estas mismas casas se encuentran los tableros principales de 380V corriente alterna y 110V corriente continua además de los equipos de control, teléfonos y otros.

Sobre las pistas de circulación, en el llamado túnel de servicio, se instalan los distintos tableros de alumbrado, los equipos de control y otros.



III TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

OPERACION Y SUPERVISION DE LAS INSTALACIONES

La operación y supervisión de las instalaciones y del tráfico de vehículos en el túnel será realizada desde el Edificio de Administración que se encuentra a un costado de las casetas de cobro de peaje.

Los puestos de control y supervisión serán tres y corresponderán a :

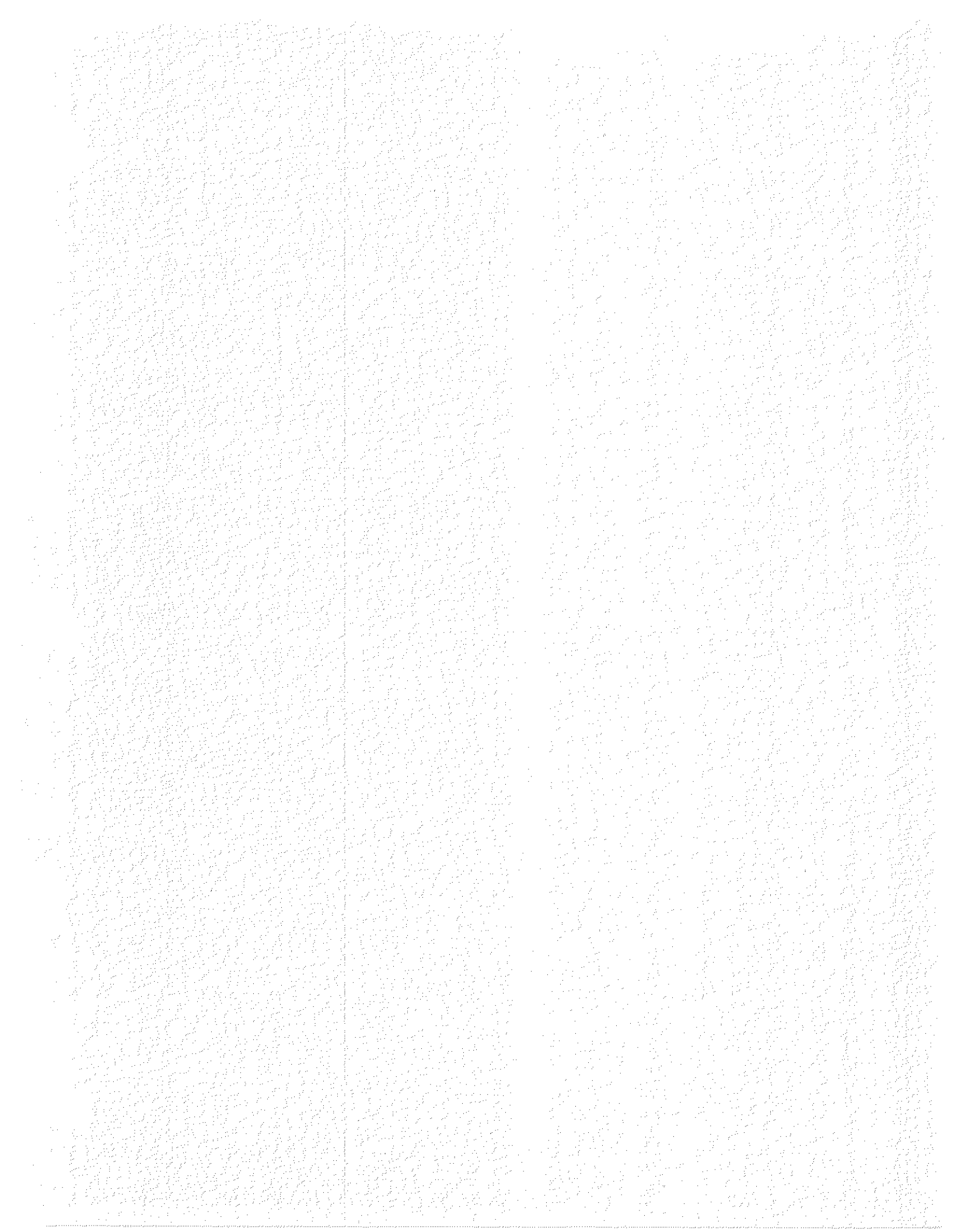
- Sistema de control
- Sistema de circuito cerrado de Televisión
- Sistema telefónico y de altavoces

Estos tres puestos son independientes y no existe ninguna comunicación entre ellos.

No se requerirá de atención en las dos casas de control que se encuentran a cada lado del túnel, salvo para condiciones de emergencia por falla del sistema de control.

Principalmente, desde las casas de control y para la condición de falla del sistema de control, se efectuará el control de partida y detención de los ventiladores, el control de apertura de álabes de estos mismos y la partida y detención de las bombas de impulsión de agua.

El control de los semáforos podrá en caso de falla del sistema de control, efectuarse desde las casetas de vigilancia que se encuentran en cada boca del túnel



IV TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

SISTEMA ELECTRICO

1. ALIMENTACION PRINCIPAL
2. ALIMENTACION DE EMERGENCIA

La descripción de los equipos y sistemas que componen el sistema eléctrico corresponde a la instalación de una de las bocas del túnel, la otra es idéntica.

La alimentación eléctrica está dada por un transformador de 1000kVA que se encuentra instalado al interior de la casa de control.

Este transformador reduce los 12000 Volts de la red de distribución a 380 Volts trifásicos y 220 Volts monofásicos que son las tensiones normales de alimentación de los motores, enchufes, equipos de alumbrados y otros consumos.

En caso de falla de la alimentación normal, un Grupo de Emergencia o Diesel arrancará en forma automática para alimentar los consumos definidos como de emergencia.

Para los consumos que no pueden interrumpirse, existe un sistema de corriente continua compuesto por dos bancos de baterías, dos cargadores de baterías y una celda o tablero de distribución de 110 Volts corriente continua.

Esquema Eléctrico.

La figura 4.1 muestra un esquema simplificado del sistema eléctrico de corriente alterna.

La alimentación eléctrica principal corresponde al transformador de 1000kVA y la de emergencia al grupo Diesel de 500kVA.

La condición normal de operación corresponde a la siguiente situación:

El transformador conectado a la red, el grupo

de emergencia detenido, el interruptor denominado MC cerrado y el interruptor denominado SC abierto. En esta condición ambas barras del tablero de 380 V quedan unidas a través del interruptor MC.

La condición de emergencia corresponde a la siguiente situación:

Ante un fallo de la red, el sistema de control del grupo espera un tiempo de aproximadamente 10 segundos después del cual arranca automáticamente.

5 segundos después se produce la apertura del interruptor MC y el cierre del interruptor SC. Bajo esta condición, la barra de 380 V se interrumpe por la acción del interruptor MC y sólo quedan alimentados los consumos conectados a la barra de emergencia.

Al retornar la alimentación normal se alimentan inmediatamente los consumos conectados a la barra de servicios no esenciales, el sistema de control del grupo cuenta aproximadamente 10 segundos, luego de los cuales se produce la apertura del interruptor SC y el cierre del interruptor MC. En esta condición las barras de 380 V vuelven a quedar en condiciones normales unidas por el interruptor MC. El grupo de emergencia sigue en servicio desconectado de los consumos, esto es en vacío, por aproximadamente 2 minutos luego de los cuales se detiene automáticamente.

El esquema 4.2 muestra el sistema de 110 V de corriente continua.

La condición normal de operación es:

Las barras de 110 V están unidas por la condición del interruptor **S**ccionador cerrado.

El cargador N° 1 de Batería conectado a su batería y a la respectiva sección de barra de 110 V. En esta condición, el cargador N°1 alimenta los consumos conectados a las respectivas barras y a su vez mantiene la batería en carga denominada *flotante*, esta condición de servicio implica que la tensión de las barras de 110 V será de aproximadamente un 10% más elevada, esto es 121 V.

En caso de un fallo en la red de corriente alterna, la tensión de las barras caerá de inmediato a su valor nominal de 110 V, comenzando el tiempo de descarga que será de aproximadamente 3 horas, luego de las cuales la tensión alcanzará su límite inferior de 88Volts.

El retorno de la alimentación de corriente alterna a través del cargadores volverá el sistema de corriente continua a su condición normal de operación.

Para los casos de mantenimiento, como por ejemplo carga fuerte o de ecualización de la batería, se debe aislar el banco correspondiente procediendo de la siguiente forma:

- conexión del cargador N° 2 a la barra de 110 V
- apertura del interruptor de barra correspondiente al banco de baterías (barra 1)

4.1 ALIMENTACIÓN PRINCIPAL

La alimentación principal está constituida básicamente por el transformador de poder de 1000kVA

y sus equipos de maniobra asociados: El desconectador fusible por el lado de 12kV y el interruptor de la celda de distribución de 380 V.

TRANSFORMADOR DE PODER

Los transformadores de poder son en aceite y cubrirán el total de los consumos eléctricos del túnel.

Protecciones del transformador:

El transformador cuenta con las siguientes protecciones:

- Relé de protección contra gases (relé Buchholz)
- Relé de sobretemperatura del enrollado (relé 26E)
- Relé de sobretemperatura del aceite (relé 26Q)
- Relé de sobrepresión estanque (relé 63)
- Relé de bajo nivel aceite (relé 24Q)

Los primeros tres relés poseen dos niveles de actuación, un primer nivel de alerta y un segundo nivel de protección que actuará sobre la apertura del interruptor de la celda de distribución de 380V. Los dos relés restantes poseen sólo un nivel de operación que actuará, igualmente, sobre la apertura del interruptor de 380V.

Cambio de tomas del transformador:

Con el fin de permitir una regulación de tensión acorde con los consumos que sirve el transformador y tomando en cuenta la extensión de la línea de 12kV, los transformadores de poder del túnel cuentan con cambiadores de toma de: $\pm 5\%$, $\pm 10\%$.

Habrá que distinguir sólo dos situaciones límite: Túnel en servicio y túnel fuera de servicio. Para la primera situación se deberá considerar la peor

condición que corresponde a la partida de un ventilador estando el otro en servicio. Para este caso la ca da de tensión permanente en terminales del motor de 315 kW no deberá ser mayor que 10% y la ca da de tensión en barras de 380V de la celda de distribución no deberá ser mayor que 5%.

Túnel fuera de servicio significa, para efectos del consumo eléctrico, ventiladores detenidos y alumbrado de adaptación fuera de servicio. En este caso la elevación de tensión no deberá ser mayor que 10% en barras de 380V de la celda de distribución.

El cambio de tomas del transformador sólo debe realizarse sin carga, esto es: con el interruptor de 380 V abierto. Por esta razón, la toma elegida debe ser válida para todas las situaciones con el fin de no provocar cortes de la alimentación innecesarios.

Señalizaciones del transformador:

El transformador sólo posee señalizaciones locales que son :

- Temperatura del enrollado
- Temperatura del aceite
- Nivel de aceite en el conservador

CONDENSADORES

Con el fin de mejorar la regulación de tensión y por ende mejorar el factor de potencia, se cuenta con dos condensadores de 50kVA cada uno, conectado uno

a la barra de servicios no esenciales y el otro a la barra de servicios esenciales.

Los condensadores son de conexión manual.

Para la peor condición: Los dos ventiladores en servicio. El factor de potencia debería ser de aproximadamente 0.9 (90%).

Para la condición de túnel fuera de servicio, es decir, los dos ventiladores detenidos, se deben desconectar ambos condensadores con el fin de no elevar en demasía la tensión, considerando que ya el transformador con su cambiador de tomas en la posición más alta (10%) eleva la tensión sin carga a valores cercanos al 10% de sobretensión.

CELDA DE DISTRIBUCION DE 380 VCA

La celda de distribución es de operación totalmente manual. Sólo son transmitidos al sistema de control las señales de posición de los interruptores principales y las aperturas por falla o voluntarias de cualquiera de los otros alimentadores.

La celda cuenta con instrumentos para la lectura de las corrientes por cada fase y las tensiones entre fases.

Se cuenta, para la lectura de las corrientes con un ampermetro y su respectivo selector que permite obtener la lectura de la corriente en cada fase. Para la lectura de las tensiones, se cuenta con un selector de tensiones y un instrumento para la lectura de éstas.

Desde la barra de servicios no esenciales de la

Todos estos consumos, ante la pérdida de alimentación, serán retomados por el Grupo de Emergencia y sólo estarán sin tensión un tiempo de aproximadamente 15 a 20 segundos.

Dado a que el Grupo de Emergencia no puede tomar el 100% de la carga de inmediato, se retrasará la partida del ventilador en un tiempo de aproximadamente un minuto.

4.2 ALIMENTACION DE EMERGENCIA

La alimentación de emergencia permitirá la operación parcial de los equipos del túnel. Funcionará un ventilador y sólo el alumbrado de emergencia más los cargadores de batería y el alumbrado del túnel de servicio.

Grupo de Emergencia

El grupo de emergencia de 500kVA permitirá la operación parcial del túnel.

La partida del grupo es totalmente automática y sigue la siguiente secuencia:

- Pérdida de la alimentación de la red pública
- El sistema de control del grupo cuenta un tiempo de aproximadamente 10 segundos con el fin de evitar la partida en caso de una interrupción fugitiva.
- Partida automática del grupo
- Grupo en funcionamiento. Velocidad nominal y tensión nominal (velocidad = 1500rpm, tensión=380V)
- El sistema de control del grupo cuenta un tiempo de aproximadamente 5 segundos para tomar carga

- Toma de carga.

El grupo se conecta automáticamente a la barra de servicios esenciales por la apertura del interruptor MC y el cierre del interruptor SC (ver esquema 4.1)

La detención del grupo se produce una vez que la tensión de la red retorna y siguiendo la siguiente secuencia:

- Retorno de la tensión de la red
- El sistema de control del grupo cuenta un tiempo de aproximadamente 10 segundos
- El grupo se desconecta automáticamente de la barra de servicios esenciales y restablece el servicio normal a esta barra por la apertura del interruptor SC y el cierre del interruptor MC
- El sistema de control del grupo cuenta un tiempo de aproximadamente dos minutos
- El grupo se detiene automáticamente

Mantenimiento operacional del Grupo de Emergencia

Si el Grupo no ha entrado en servicio por un tiempo igual o mayor que un mes, se deberá poner en servicio en forma manual, para ejercitarlo.

En todo caso, cada 2 semanas y no menos de una vez por mes, se deberá poner manualmente en servicio el Grupo con una carga de a lo menos el 60% de la potencia nominal en kW, es decir, no menos de 240 kW y por un tiempo de a lo menos una hora.

Lo anterior significa que se deberá conectar los consumos de la barra de servicios esenciales incluido el ventilador.

Esta maniobra se deberá efectuar siempre que las

condiciones de operación del túnel lo permitan y que la demanda de ventilación sea de sólo un ventilador.

No se deberá intervenir en el tablero del grupo sino que en la celda de distribución de 380V abriendo manualmente el interruptor que une la barra de servicios no esenciales con el grupo de emergencia y que corresponde al circuito N° 6.

El retorno a la normalidad se producirá sin intervenir en el tablero del grupo, cerrando el interruptor del circuito N° 6 mencionado anteriormente.

Autonomía del grupo de emergencia

El estanque de combustible que tiene incorporado el grupo, permite la operación a plena carga durante seis horas. La capacidad del estanque de combustible es de 730 litros y el consumo a plena potencia es de 121.7 lt/h.

Sistema de 110 V corriente continua

Para los consumos que no permiten interrupciones, se cuenta con un esquema de corriente continua compuesto de los siguientes equipos:

- una batería de 175 Amperes hora para un tiempo de descarga de tres horas
- dos cargadores de baterías de 40 Amperes de salida en corriente continua
- una celda de distribución de corriente continua

La batería está compuesta de 55 celdas de una tensión de 2 Volts nominales por cada celda.

La celda de 110 Vcc está diseñada para operar con

dos bancos de baterías y dos cargadores. Igualmente, se dispone de dos cargadores, quedando con esto la posibilidad de aumentar la capacidad del sistema de corriente continua sólo con la incorporación del segundo banco de baterías.

La operación del sistema de corriente continua es totalmente manual. El cargador N^o 1 está permanentemente conectado sirviendo los consumos conectados a la celda de distribución y manteniendo la batería en carga flotante.

Los cargadores cuentan con sus propias protecciones y la operación de éstas se indican en el panel frontal de los cargadores.

Las protecciones principales de los cargadores son de sobrecorriente tanto en el lado de corriente alterna como en el lado de corriente continua. Su actuación implicará la apertura del interruptor correspondiente.

En el lado de corriente continua posee además limitación por sobrecorriente. Esto significa que el cargador no entregará más allá de un 10% de sobrecorriente aún en condiciones de cortocircuito (el valor de limitación por sobrecorriente es ajustable al interior del cargador).

La desconexión automática del cargador se producirá además, por variaciones de tensión que excedan o estén por debajo de los valores ajustados en el cargador. Es decir se ajusta un valor máximo y un valor mínimo fuera de los cuales opera el relé de "ventana".

Las operaciones de cargas de ecualización o cargas

fuertes requieren aislar el banco de baterías y el cargador de los consumos. Para esto, se deberá conectar el cargador N° 2 a la barra de corriente continua. El procedimiento para aislar los consumos del conjunto cargador-batería que será sometido a pruebas o cargas especiales es el siguiente:

- cierre del interruptor de barra correspondiente al cargador N° 2
- apertura del interruptor de barra correspondiente al cargador y batería N°1

El retorno a la normalidad se efectúa de manera inversa a la indicada anteriormente.

La celda de distribución de 110 Volts corriente continua cuenta con las siguientes protecciones y medidas por cada una de las barras:

- Protección contra contacto a tierra (relé 64). Esta protección sólo da indicación y se provocará cada vez que uno de los polos haga contacto a tierra. La batería está aislada de tierra.
- Protección contra baja tensión (relé 27). Esta protección, al igual que la anterior sólo da indicación. Es ajustable y operará cada vez que la tensión descienda por debajo del valor prefijado. Normalmente el valor de ajuste debe corresponder al 85% de la tensión nominal, es decir 93,5 Volts.
- Medida de tensión. Se puede medir la tensión normal de la barra, la tensión de la barra entre el polo positivo y tierra y la tensión de la barra entre el polo negativo y tierra. Para ello existe un voltmetro y un selector que permite

seleccionar el punto que se desea medir.

- Medida de corriente. A través de un shunt y un milivoltmetro se tendrá la lectura de la corriente que toma como carga la batería o la corriente de descarga de ésta. El milivoltmetro cuenta con una escala con cero central que permite determinar el sentido de la corriente.

Inversores

Los inversores, uno por cada boca de entrada, tienen como único objetivo, alimentar aquellos circuitos o equipos que por construcción no acepten la tensión de corriente continua y que no tienen que ser sometido a interrupciones de su alimentación.

Se contemplan en los consumos conectados a este inversor: El alumbrado de las casetas telefónicas o de emergencia, el control del alumbrado del túnel, los semáforos, el alumbrado de emergencia de la casa de control y el control de la cámara de TV exterior.

El inversor estará permanentemente conectado.

PLANTA DE TRANSFORMADORA AUTOTRANSFORMADORA

GRUPO DE EMERGENCIA SERVIDORA

(11)

LINEA 12KV

DE 3 FASES

DE 10000 VA

BARRA DE SERVICIOS NO ESSENCIALES

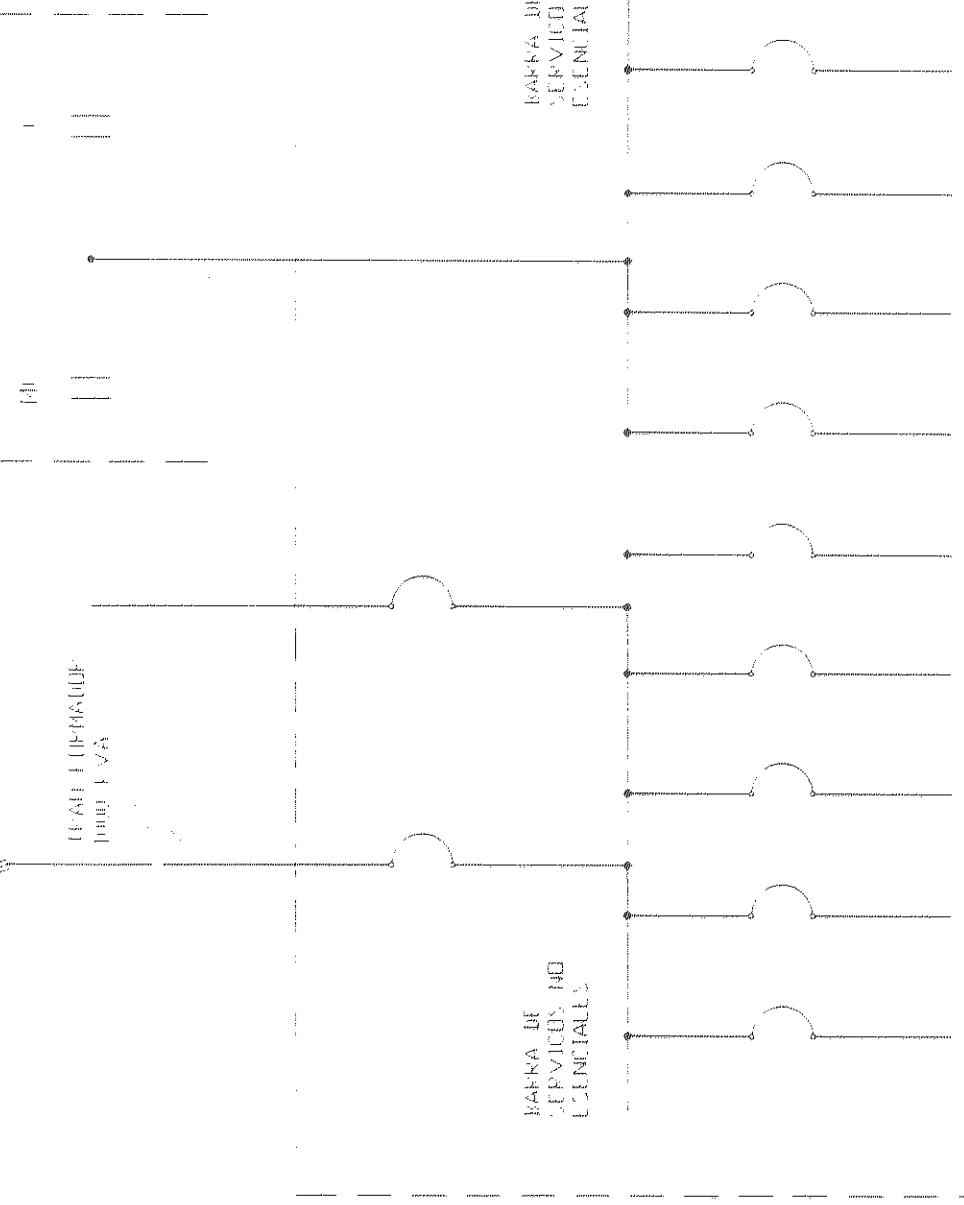
BARRA DE SERVICIOS ESSENCIALES

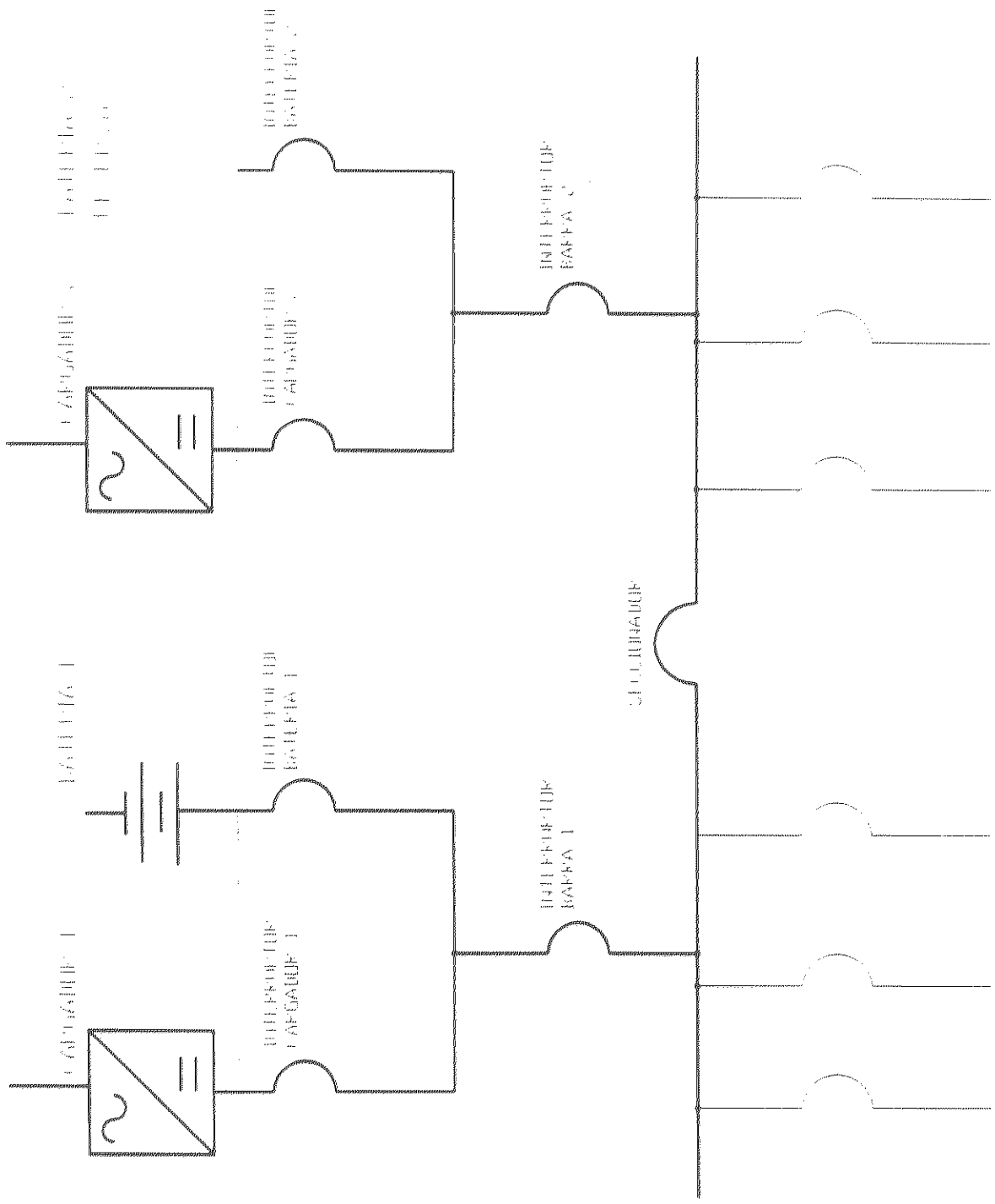
PLANTA DE DISTRIBUCION CA

PLANTA DE EMERGENCIA

PLANTA DE SERVIDORES

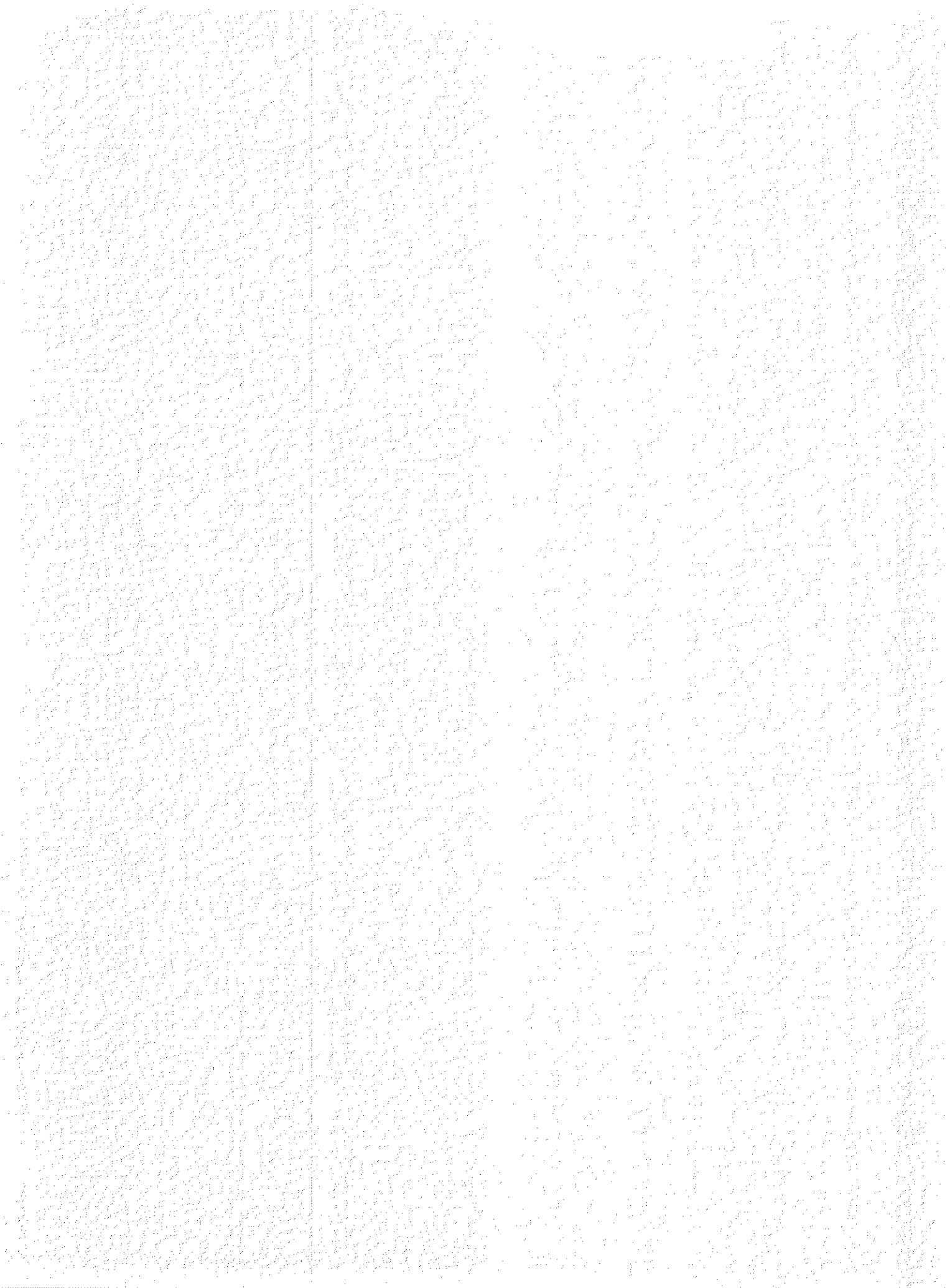
PLANTA DE SERVIDORES





REKAMEN DISTRIBUSI TENAGA

UNIVERSITAS
 SUMBERBATA
 SUMBERBATA



V TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

SISTEMA DE ALUMBRADO

1. ALUMBRADO DIURNO
2. ALUMBRADO NOCTURNO
3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
4. CONTROL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO

El túnel cuenta con tres tipos diferentes de alumbrado:

- Alumbrado diurno
- Alumbrado permanente
- Alumbrado de emergencia

Adicional a lo anterior se cuenta con alumbrado en el túnel de servicio y en ambos accesos al túnel.

La entrada de ambos accesos del túnel estará iluminada por dos luminarias y a lo largo del camino, instaladas cada 30m aproximadamente, se dispone de 4 luminarias. Todas estas luminarias son controladas individualmente por celdas fotoeléctricas incorporadas.

En el túnel de servicio se dispone de alumbrado incandescente controlado manualmente por un contactor comandado por interruptores del tipo 9/12.

1. ALUMBRADO DIURNO

El alumbrado diurno cuenta con una zona de adaptación con un comienzo de alto nivel de iluminación que disminuye a lo largo de los primeros 190m por cada boca, hasta un valor constante que cubre el resto del túnel, es decir los restantes 2150m.

Las zonas de adaptación son cuatro, y tienen los siguientes niveles de iluminación:

zona 1	30 metros	2323 lux
zona 2	30 metros	1530 lux
zona 3	50 metros	535 lux
zona 4	80 metros	190 lux

El resto del alumbrado tendrá un nivel de iluminación de 65,3 lux.

Los equipos de iluminación están compuestos de luminarias equipadas con lámparas de sodio de alta presión, de potencias que varían entre 70 Watts y 400 Watts.

La repartición de las alimentaciones se realiza desde 32 tableros de distribución de alumbrado que se encuentran instalados a lo largo del túnel de servicio.

Cada tablero está compuesto por una cantidad entre 3 y 7 circuitos los que a su vez alimentan una cantidad de aproximadamente 5 luminarias.

Cada circuito cuenta con interruptor termomagnético de protección y con un interruptor diferencial para la totalidad del tablero.

Los tableros de distribución se alimentan desde los Tableros Generales de Alumbrado que se encuentran en ambas casas de control en las bocas de entrada. 16 tableros son alimentados desde el lado sur y los 16 restantes desde el lado norte.

En el caso de la falla simultánea de alrededor de 5 luminarias que estén cercanas implicará que la falla corresponde a un sólo circuito y específicamente a la operación de la protección termomagnética.

Para una cantidad mayor de luminarias falladas, las causas se encontrarán en la operación del interruptor general del tablero respectivo o a la operación diferencial de ese mismo tablero. Y puesto que las protecciones están coordinadas, si la falla corresponde a la operación del interruptor del

tablero general de alumbrado correspondiente a ese tablero de alumbrado, la causa corresponderá a una falla en el cable de alimentación.

2. ALUMBRADO PERMANENTE

Dado a que en la noche no se requiere de alumbrado de adaptación, se reduce el nivel de iluminación en los 190 metros iniciales al mismo valor existente en la zona central del túnel.

Para cumplir con lo anterior, se dispone para estos 190 metros (por cada lado del túnel), de luminarias exclusivas para otorgar el nivel de iluminación que se indica. Estas luminarias, colaboran para lograr el nivel requerido durante el día permaneciendo por ende permanentemente encendidas.

Los tableros de alimentación para estas luminarias corresponden a los mismos que se indican para el alumbrado diurno.

3. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia está constituido por luminarias equipadas con lámparas fluorescentes que entregarán un nivel de iluminación de 7 lux.

Se alimentarán desde la barra de servicios esenciales de la celda de 380V, a través del Tablero de Distribución de Alumbrado de Emergencia.

Este último tablero alimenta a su vez 8 tableros de distribución de alumbrado que se reparten a lo largo del túnel de servicio. En este caso rige el mismo criterio que para el alumbrado diurno en lo que se refiere a protecciones.

4. CONTROL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO

El control del sistema de alumbrado es parcial.

El alumbrado exterior de los accesos es controlado en cada luminaria por celdas fotoeléctricas individuales.

El alumbrado del túnel de servicio es controlado manualmente por interruptores del tipo 9/12.

El alumbrado de emergencia entrará automáticamente cada vez que se pierda la alimentación principal. La señal de pérdida de alimentación será entregada por un relé de baja tensión instalado en la celda de 380V. Este relé está conectado a la barra de servicios no esenciales.

El alumbrado de emergencia cuenta con un tablero de control, en cada una de las casas de control, desde donde se podrá efectuar pruebas que consisten en simular la caída de la alimentación principal por medio de la pulsación de una botonera o pulsador instalado en la cubierta frontal del tablero.

El alumbrado normal del túnel se controlará desde los armarios de control que se encuentran instalados en cada boca de entrada del túnel, en las casas de control.

Estos armarios tienen los siguientes elementos de señalización, selección y control:

Lámparas de señalización. Estas luces de señalización al estar encendidas indicarán el estado conectado de las luminarias correspondientes a las zonas de adaptación. El total de lámparas indicadoras es de ocho y

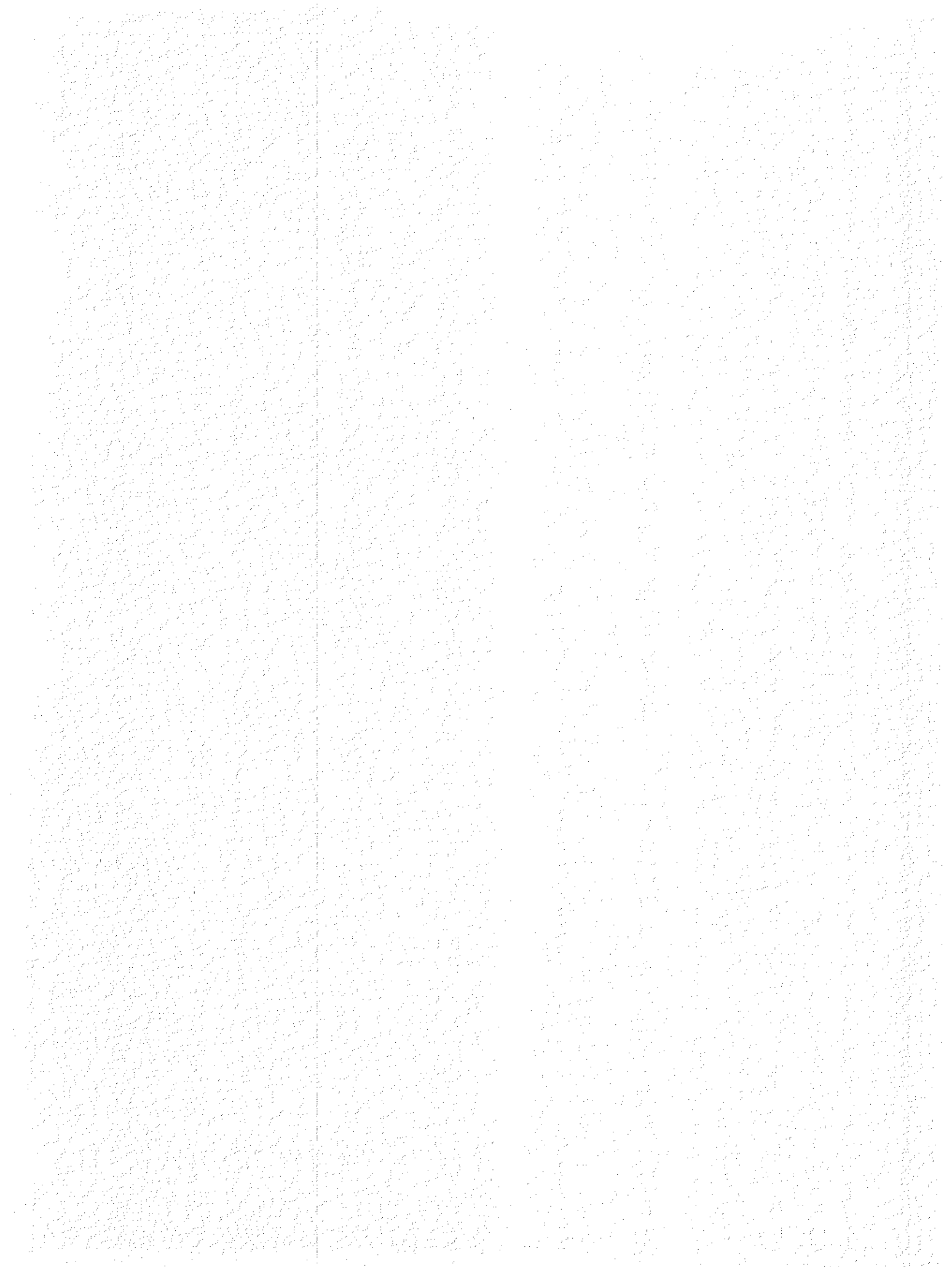
corresponden dos por cada una de las zonas (4). Cada lámpara está asociada a un tablero de distribución de alumbrado.

Selector de control. Este selector permite el control de las luminarias de la zona de adaptación por medio de una celda fotoeléctrica, en la posición Local y desde el sistema de control, en la posición Remoto.

La celda fotoeléctrica está instalada junto con la luminaria designada con el número 1 del alumbrado de la zona de acceso a cada entrada del túnel.

Conmutadores de control. Estos conmutadores o switches sirven para comandar el alumbrado permanente del túnel y son el único medio de control que estas luminarias poseen. Los conmutadores son ocho y tienen dos posiciones:conectado y desconectado.

El comando remoto sólo deberá utilizarse con fines de prueba o por falla de la celda fotoeléctrica.



VI TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

SISTEMA DE CONTROL DEL TUNEL

1. GENERAL
2. PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO
3. EQUIPOS DE CONTROL EN EL TUNEL
4. INSTRUMENTACION DE TERRENO

1. GENERAL

El sistema de control del Túnel El Melón está destinado principalmente a supervisar y gobernar las variables ambientales y el tráfico de vehículos, además de algunos sistemas particulares como la red de agua y los semáforos de los accesos.

Aquí se abordarán los aspectos relativos a variables ambientales y a control de tráfico.

El sistema de control está concebido con una arquitectura de tipo concentrada con un solo centro de control, el cual se comunica con un controlador lógico programable (PLC), que gobierna el túnel y algunos sistemas anexos.

Este controlador lógico tiene a su vez una arquitectura distribuida (Ver plano CTM-54e-10/L1, en anexo planos), donde existen racks remotos de tarjetas de entrada/salida de señales, los cuales están aplicados a cinco zonas de control en que se subdivide el Túnel.

El Túnel El Melón se encuentra dividido, para efectos de control, en cinco (5) zonas lógicas, de aproximadamente 500 metros cada una, donde se ubican detectores tanto para evaluar la calidad del aire como para medir la velocidad de los vehículos, así como también dispositivos de señalización para los conductores.

1.1 CONTROL DE VARIABLES AMBIENTALES

La calidad del aire al interior del túnel es evaluada por los detectores ambientales ubicados en las distintas zonas lógicas en que se ha dividido el túnel. Esta información se procesa en el controlador de lógica programable, el cual a su vez controla el aire de inyección proveniente de los ventiladores, los cuales poseen álabes de paso variable que permiten un mayor o menor flujo de aire hacia el interior del túnel.

La secuencia es : Los detectores entregan señales en que la calidad del aire es inferior a los parámetros existentes en el controlador, éste actúa sobre los álabes de los ventiladores y se produce una mayor inyección de aire al túnel. Si la calidad del aire es mejor que lo definido, se reduce la inyección de aire.

Las variables ambientales a detectar en cada zona son las siguientes:

ZONA	1	2	3	4	5
Temperatura	X	X	X	X	X
Presión	X	X	X	X	X
CO	X	X	X	X	X
CO2	X	X	X	X	X
Opacidad	X				X
Posición de álabes	X				X
Temp. aire inyección	X				X

1.2. CONTROL DE TRAFICO

Además de la división del túnel en cinco zonas lógicas, se han definido los sentidos de tráfico como "Pista 1", la cual corresponde a la que va de Sur a Norte (alejándose de la Plaza de Peaje), y "Pista 2" a la que va de Norte a Sur (acercándose a la Plaza de Peaje).

En cada una de las pistas, al principio de las zonas 1, 3 y 5, se han dispuesto dispositivos detectores de presencia ópticos equiespaciados, tales que al medir el tiempo entre la detección por parte de un detector y la detección por parte del detector siguiente, se obtiene la velocidad del vehículo.

Al detectar el controlador lógico programable una velocidad fuera de rango (parámetros definidos previamente), se activan los letreros luminosos indicadores del rango de velocidad permitido, los cuales son intermitentes y se ubican a continuación de los detectores, por el lado derecho del mismo sentido de circulación.

La detección de velocidad de los vehículos adquiere particular importancia cuando la velocidad detectada es **cero**, o bien la tasa de vehículos salientes de una zona de detección no concuerda con la tasa de vehículos entrando a la zona de detección siguiente, en un determinado intervalo de tiempo.

Lo anterior significa que se ha producido un atascamiento dentro del túnel, ya sea por choques, incendios u otra razón, lo cual es sinónimo de una emergencia, por lo que en forma automática se genera una alarma en el puesto de mando, la cual debe ser manejada por el operador.

2. PUESTO DE MANDO CENTRALIZADO

2.1. EQUIPOS QUE COMPONEN LA ESTACION DEL OPERADOR

En el edificio administrativo, se ha dispuesto una estación de operador redundante (ampliable a dos estaciones de operador), con una estación de ingeniería destinada a supervisión de nivel superior, parametrización y modificaciones del sistema de control (ver plano CTM-54e-10/L1, en anexo planos).

Las estaciones de operador están conformadas cada una por dos computadores tipo PC compatibles con pantalla a color, teclado, digitalizador (mouse) e impresora. La estación de ingeniería está formada por un computador con las mismas características de aquellos de las estaciones de operador.

2.2. CARACTERISTICAS FUNCIONALES

El sistema de control está concebido como una arquitectura de tipo concentrada, con un solo centro de control (estaciones de operador y de ingeniería), el cual se comunica con un controlador lógico programable (PLC) ubicado en el entreno Sur del Túnel, que gobierna la planta.

Este controlador lógico tiene a su vez una arquitectura distribuida (Ver plano CTM-54e-10/L1, en anexo planos), donde los racks remotos de tarjetas de entrada/salida (E/S) están aplicados a las cinco zonas de control en que se subdivide el Túnel (cada una de aproximadamente 500 m). Los puntos de E/S de los accesos Sur y Norte son soportados por los racks remotos de las zonas 1 y 5, respectivamente.

Por lo tanto, desde el puesto de mando centralizado, el operador puede :

- Monitorear todas las variables asociadas a instrumentos y detectores al interior del túnel, sean éstas analógicas ó binarias (digitales)
- Emitir órdenes sobre los equipos y dispositivos del túnel: Cada orden se ejecuta en dos pasos, mediante una selección en pantalla del dispositivo a comandar y una confirmación de la orden.

Como realimentación de la orden se muestra en las pantallas el estado final del elemento accionado ó su consecuencia sobre la planta.

En los accionamientos que contemplan control mixto, (órdenes desde el sistema de control y órdenes locales) como los ventiladores, semáforos, alumbrado exterior, etc. existen además selectores (switches) local/remoto, que se ubican en los tableros de mando locales.

Esto permite operar localmente en forma prioritaria sobre los accionamientos.

- Supervisar en forma gráfica las siguientes tareas :
 - a) Control de tráfico
 - b) Control de variables ambientales
 - c) Manejo de emergencias (atascamientos, incendios)
 - d) Control de sistemas anexos (Semáforos, impulsión de agua, sistema eléctrico).
 - e) Manejo de alarmas, generación de reportes de operación

a) **Control de Tráfico**

El Control de Tráfico funciona en forma completamente automática, esto es, sin intervención del operador, por lo que al producirse una violación de rango de velocidad, la activación de los avisos luminosos intermitentes se indica en un despliegue del operador, con lo cual éste puede identificar la zona donde se produce esta violación.

Del mismo modo, al detectar el Sistema de Control un atascamiento al interior del túnel, se genera una alarma audible y gráfica en el puesto de mando, indicando en las pantallas la zona donde se produce el atascamiento.

b) **Control de Variables Ambientales**

La calidad del aire es controlada por el aire de inyección proveniente de los ventiladores, los cuales poseen regulación del aire de entrada a través de la inclinación de sus álabes, inclinación a su vez gobernada por el Sistema de Control.

El control opera según dos modos:

En el primero (manual), la calidad del aire es evaluada por el Sistema de Control a través de los detectores de gases, de opacidad, presión y temperatura en el interior del túnel. El Sistema de Control emite (por pantalla) una recomendación sobre la apertura de los álabes, lo cual es ejecutado en modo manual por el operador en los teclados del puesto de mando centralizado.

En el segundo modo (automático), la calidad del aire es evaluada por el Sistema de Control, y de acuerdo a la necesidad de inyección de aire y al rendimiento óptimo del conjunto de ventiladores, actúa directamente sobre la señal analógica de entrada al mecanismo de apertura de álabes.

Adicionalmente, se ha considerado una evacuación de gases desde el túnel, frente a un incendio u otra contingencia grave de tipo ambiental, en que los ventiladores pueden funcionar **extrayendo** el aire del túnel en caso en que sea necesario, para lo cual los álabes pueden invertir su inclinación, **sin** que los ventiladores hayan invertido su sentido de giro, y además los equipos de ventilación (partidor + motor) pueden partir y girar en sentido inverso.

c) **Manejo de Emergencias**

Los atascamientos son detectados en forma automática y señalizados al operador según a), por lo que el operador despacha personal para emergencias a la zona amagada, según su proximidad a la entrada Norte ó a la Sur.

Los incendios son avisados por activación de los avisadores instalados para este fin, los cuales están biunívocamente identificados en el Sistema de Control, por lo que la activación de un avisador de incendio lleva asociada inmediatamente su ubicación geográfica dentro del túnel y la correspondiente alarma (gráfica y audible). Este tema se indica en el capítulo "Sistema de Avisadores de Incendio".

d) **Control de sistemas anexos**

Impulsión de agua : El operador puede observar en pantalla el estado de las bombas y detectores de nivel de los estanques de acumulación, observar si se ha producido alguna alarma detectada por los controladores locales, y forzar la partida ó detención de un grupo de bombas. Este tema se indica en el capítulo "Sistema de Impulsión de Agua".

Control de Semáforos : En ciertas ocasiones, será necesario forzar el tráfico por el interior del túnel en un solo sentido, esto es, igual para la pista 1 y para la pista 2. Para ello, el operador dispone de despliegues en pantallas que le permiten observar el estado de los semáforos (uno en cada extremo del túnel, por cada pista y redundantes, esto es, ocho semáforos en total).

A través de estos mismos despliegues, el operador puede cambiar el estado de uno o más semáforos (rojo ó verde), permitiendo ó prohibiendo el ingreso al túnel, tanto por la pista 1 como por la pista 2.

En condiciones de flujo vehicular normal, un par de semáforos muestra luz verde en las pistas del lado derecho en ambos accesos, y el otro par de semáforos muestra luz roja en las pistas del lado izquierdo en ambos accesos.

En condiciones de tránsito especiales, en que el flujo vehicular es en un solo sentido, se pondrán los cuatro semáforos de cada acceso de un solo color, rojo para sentido contrario al del flujo deseado y verde en el otro extremo del túnel.

- e) Manejo de alarmas y generación de reportes de operación.

Como criterio general, los eventos (cambios de estado de variables binarias ó de software) se almacenan en la memoria de los computadores del puesto de mando centralizado, en la misma secuencia en que ocurren, con una precisión de 1 segundo. Esto significa que los eventos que ocurren dentro del mismo segundo, aparecen ordenados en las correspondientes listas, aunque figuran marcados con el mismo tiempo.

El software de supervisión y control posee las siguientes capacidades :

- Segregar todos los eventos (del proceso, del sistema de control y producidos en el teclado) en listas dedicadas, separando de los eventos aquellos que revistan una condición de riesgo para las personas, los equipos ó la gestión del proceso, llamados "alarmas".

Estas listas a su vez se subdividen en sub-listas, de acuerdo a las prioridades que se les han asignado a las distintas alarmas.

- Mostrar en pantallas del operador la llegada de las alarmas mediante un símbolo especial parpadeante, en el caso de despliegues gráficos, y por presentación del texto completo de la más reciente, en color rojo parpadeante, en una línea de la pantalla y en todos los despliegues de operación.

- Reconocer las alarmas de a una por una y por grupos ó páginas, registrando estas acciones en un listado global de eventos y en un listado de "eventos de consola".
- Las listas de alarmas consideran :
 - Alarmas presentes no reconocidas
 - Alarmas presentes reconocidas
 - Alarmas que retornaron a normal no reconocidas

Las alarmas retornadas a normal (RAN) son automáticamente borradas de las listas de alarmas presentes, al momento de ser reconocida la condición RAN.

Todo lo anterior considera colores y animación (parpadeo, por ejemplo) característicos para cada condición de alarma y para cada lista y sub-lista.

- A pedido del operador se emiten reportes de alarmas y reportes de eventos por impresora, los cuales consideran intervalos de tiempo configurables por el operador (minutos, horas, días), de modo que al elegir dos instantes de tiempo, se obtiene un reporte ordenado del contenido de la lista seleccionada, con precisión de 1 segundo.
- Adicionalmente, el operador puede emitir reportes por impresora en relación con el estado de variables analógicas (medidas de variables ambientales), emitir curvas de evolución de una o más variables analógicas (gráficos o curvas de tendencia, por ejemplo de la variación mensual, diaria y horaria del CO en el interior del túnel), tablas con los valores promedios, máximos y mínimos de las variables analógicas, ya sea para intervalos horarios, diarios ó mensuales.

3. EQUIPOS DE CONTROL EN EL TUNEL

3.1. EQUIPOS QUE COMPONEN EL SISTEMA DE CONTROL EN EL INTERIOR DEL TUNEL

Según se indica en el plano CTM-54e-11 L1 (ver anexo planos), el Controlador Lógico Programable (PLC) se ubica en el Túnel, en los locales técnicos del acceso Sur.

Además del cuerpo principal del PLC, existen bloques (racks) de tarjetas electrónicas de entrada/salida (E/S), que reciben las señales de los detectores e instrumentos, y envían órdenes a los equipos y dispositivos. Estos racks están comunicados con el cuerpo principal del PLC mediante cable de comunicaciones, a través de un protocolo de comunicaciones denominado "Datahiway Plus" (Marca registrada de Allen-Bradley). Los racks están ubicados en el extremo Sur de cada zona lógica de control, y se alimentan de la red de continua que recorre la clave del Túnel.

3.2. CARACTERISTICAS FUNCIONALES

3.2.1. Adquisición de datos

La adquisición de datos se ejecuta en los racks remotos del controlador lógico programable (PLC), ingresando a ellos señales normalizadas.

El PLC pre-procesa la información de sus entradas y la comunica al bus de datos (LCN, con protocolo de comunicaciones "Ethernet TCP/IP"), desde donde la extraen los computadores de las estaciones de operador y de ingeniería.

A través de un software de control y supervisión (Control View, marca registrada de Allen - Bradley), la información es presentada en despliegues gráficos en las pantallas de los computadores mencionados.

La adquisición de datos se ejecuta en tiempo real, y su transferencia a las pantallas de los computadores de las estaciones de operador y de ingeniería es total e inmediata.

La transferencia de datos desde el PLC hacia el puesto de mando centralizado, permite que el registro histórico de las variables (binarias y analógicas) se realice en los computadores del puesto de mando, cuyos reportes son impresos a pedido.

3.2.2. Detección de fallas

El Sistema de Control posee rutinas (tareas de software) de autodiagnóstico internas del PLC, que detectan fallas en sus componentes. Estas rutinas pueden detectar desde fallas en las tarjetas de E/S hasta fallas de fuentes de poder y unidad central de procesamiento (CPU). Las rutinas están ejecutándose permanentemente y la detección de fallas es automática, por lo que al producirse una anomalía, ésta es reportada al puesto de mando centralizado para conocimiento del operador.

Las capacidades de diagnóstico del PLC contemplan el estado de las señales de entrada, en términos de validez de las variables físicas que ingresan, comunicaciones, pérdidas de señal, etc. Las anomalías por este concepto se denominan "Alarmas del Sistema".

4. INSTRUMENTACION DE TERRENO

4.1. CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTRUMENTACION DE TERRENO.

4.1.1. Para el Control de Tráfico :

- a) Detectores de presencia tipo barrera óptica (Allen-Bradley).

Estos equipos funcionan en modo emisor - receptor, y funcionan por corte del haz óptico entre ambos, por existir un cuerpo sólido entremedio. El eje del haz óptico se encuentra inclinado respecto de la horizontal y respecto del eje de la pista, lo que permite una detección aún de motocicletas.

La detección de velocidad se produce a través de cuatro barreras situadas a 10 metros de distancia una de la otra, midiendo el tiempo de activación de una barrera y la siguiente (tres veces). La detección de vehículos sirve además para detectar cantidad neta de vehículos dentro del túnel, así como también atascamientos entre las zonas 1, 3 y 5.

b) Luces de velocidad fuera de rango.

Funcionan en forma automática al detectarse esta anomalía, y se manifiestan mediante el encendido intermitente, a una frecuencia de 2 Hz, de letreros provistos de luces incandescentes (tres en total por cada zona de detección, separados 20 metros uno del siguiente).

4.1.2. Para el Control Ambiental :

a) Anemómetros para aire de inyección.

A corta distancia de la unión de los túneles de los ventiladores (en la clave del túnel, y en la zona de aducción común), se ubica un dispositivo medidor de la velocidad del aire, lo cual permite verificar indirectamente que los ventiladores funcionan como es debido, y además que no se estén produciendo efectos no deseados en relación con el movimiento de las masas de aire. Obviamente, existe un dispositivo de este tipo en cada extremo del túnel, y las variables medidas se muestran en las pantallas del puesto de mando centralizado.

b) Termómetros para el aire de inyección.

En las cercanías de los anemómetros, se ubican termómetros ambientales para detectar la temperatura del aire fresco que ingresa al túnel. La señal de temperatura es sensada por un detector bimetálico, conectado a un transmisor, que convierte la detección a una señal normalizada de 4-20 mA, y la ingresa a la correspondiente tarjeta de entrada analógica del rack de E/S del PLC. Las variables medidas se muestran en las pantallas del puesto de mando centralizado.

c) Termómetros ambientales del túnel.

Para medir la temperatura del aire en la zona donde transitan los vehículos, se ha instalado en el centro de cada zona de control un termómetro ambiental, cuyo funcionamiento es completamente análogo al descrito en b). Por lo tanto, existen cinco equipos medidores de temperatura en el túnel, uno en cada zona de control. La comparación entre la temperatura del aire fresco de inyección y la temperatura del aire al interior del túnel es una medida de la eficiencia de la ventilación (la diferencia entre la temperatura del aire de entrada y la del aire en el interior no debe ser superior a un valor de referencia).

d) Barómetros ambientales del túnel.

Para medir la presión atmosférica en la zona donde transitan los vehículos, se han instalado en la misma forma que los termómetros, barómetros con indicación local, susceptibles de ser configurados y calibrados en el mismo transmisor que convierte la señal detectada a 4-20 mA, similarmente al caso de los termómetros. Análogamente a c), existen cinco equipos medidores de presión ambiental, uno por cada zona. La presión ambiental al interior del túnel es un parámetro para determinar la calidad del aire (la presión no debe bajar de un valor de referencia).

e) Detectores de CO

La detección de este gas es uno de los factores más importantes para determinar la calidad del aire al interior del túnel (La concentración del gas no debe ser superior a un valor de referencia). Al igual que en el caso de la presión y temperatura ambientales, se tienen cinco equipos de detección de CO, uno por cada zona de control, con transmisores de 4-20 mA.

f) Detectores de CO₂

La detección de este gas opera en forma análoga al caso anterior (la concentración del gas no debe ser superior a un valor de referencia), con cinco equipos, susceptibles de ser configurados y calibrados en el mismo transmisor que convierte la señal detectada a 4-20 mA para su ingreso a las tarjetas de E/S de los racks remotos del PLC, al igual que en el caso del CO.

g) Detectores de Opacidad

El principio de operación de estos dispositivos es la refracción de la luz (cantidad de luz que es capaz de atravesar una masa de aire), compuesto de un conjunto emisor - receptor. En este último, se encuentra un transmisor analógico (4-20 mA), que lleva la señal normalizada a las tarjetas de entrada analógicas de los racks remotos del PLC, y por ende el valor de la opacidad es visible en las pantallas del puesto de mando centralizado.

Los dispositivos se encuentran ubicados en los extremos del túnel, (zonas 1 y 5), aproximadamente a 400 m de distancia de cada boca, y el criterio es que el valor de la opacidad debe ser menor que un valor predeterminado.

Los valores máximos admisibles según el régimen de tráfico al interior del túnel son :

Tipo de Tráfico	Valor máximo (1/m)
1. Fluido	
veloc. 60 a 80 Km/h	0.005 a 0.007
veloc. \geq 100 Km/h	0.005
2. Congestionado	0.007 a 0.009
3. Túnel cerrado	0.012

h) Medidor de apertura de álabes.

Este dispositivo es esencialmente un "drive" (conjunto motor-reductor controlado por señal analógica de 4-20 mA).

El "drive" recibe la orden proveniente de las tarjetas de salida analógica de los racks remotos y mueve un brazo mecánico, el cual está asociado con un medidor de carrera con transmisor incorporado, que entrega la posición de los álabes mediante una señal de 4-20 mA en las tarjetas de entrada analógica de los racks remotos.

i) Interruptores diversos

- Límite de carrera en los "Dampers" o persianas de los ventiladores (abierto/cerrado)
- Contacto de "secuencia de partida del motor cumplida" (motor a velocidad nominal).
- Contacto "partidor listo", del arrancador suave del motor del ventilador.

4.1.3. Para los Sistemas anexos :

- a) Control de semáforos de los accesos : Se ejecuta con relays opto-acoplados, que operan a su vez los contactores de alimentación a las luminarias de los semáforos (ver plano CTM-54e-16, en anexo planos). Esto permite un accionamiento sencillo y eficaz desde las tarjetas de salida binaria (digital) de los racks remotos de las zonas 1 y 5.

Los tableros de control local de los semáforos se encuentran ubicados en los locales técnicos de los accesos, y poseen interruptores (contacto mantenido) para operar los semáforos en forma manual.

- b) Control de la impulsión de agua : Ver el capítulo "Sistema de Impulsión de Agua".
- c) Sistema Eléctrico : Adicionalmente a a) y b), el Sistema de Control permite monitorear el estado de los interruptores principales de las Subestaciones eléctricas, ubicadas en los extremos del túnel.

Además de lo anterior, el Sistema de Control permite tener a la vista (en las pantallas del puesto de operador) tablas con las temperaturas en diferentes puntos de los transformadores de las subestaciones (cuarenta medidas por cada transformador). Cada una de estas medidas puede ser representada en despliegues gráficos, de modo de obtener la evolución de la temperatura en un intervalo de tiempo configurable por el operador.

Sumado a ello, existe para todos los despliegues, la función "imprimir pantalla" (hard copy), de modo que es posible obtener una en papel una copia exacta de la información mostrada en pantalla.

La supervisión del Sistema Eléctrico, como la de todos los subsistemas del túnel, tiene sus despliegues especiales en pantalla, y todos los incrementos anormales de temperatura, así como también las operaciones de interruptores en la subestación eléctrica, están asociadas a una alarma.

4.2. CONTROL EN LAZO ABIERTO Y CERRADO

La instrumentación de terreno está permanentemente entregando información al Sistema de Control, que como ya se indicó en 1., funciona mayoritariamente en modo automático (automatismos reflejos). Lo anterior significa que la operación de los equipos y dispositivos en el túnel no tiene intervención del operador. Ello recibe el nombre de "control en lazo cerrado".

Además de lo anterior, existe la opción de que el operador ejecute órdenes desde del puesto de mando centralizado, como ingreso de valores de referencia para las variables ambientales, partida y detención de bombas del sistema de impulsión, encendido de semáforos, etc.

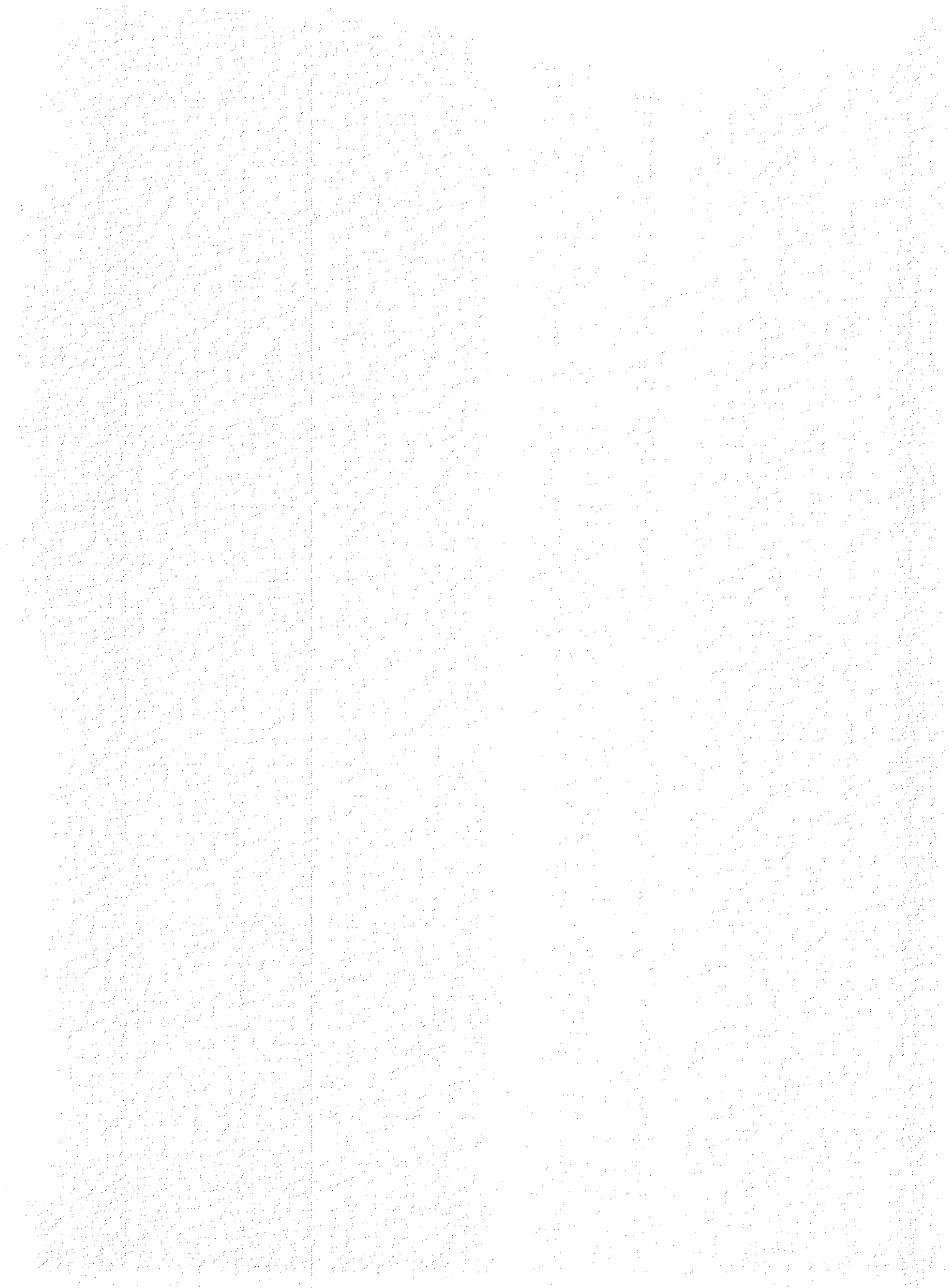
En el caso de la ventilación, la apertura de álabes y la partida y detención de los ventiladores puede ejecutarse tanto desde el puesto de mando centralizado (modo "remoto") como desde los tableros de mando locales, ubicados en los locales técnicos de los accesos (modo "local").

Lo anterior recibe el nombre de "control en lazo abierto".

En caso de falla del puesto de mando centralizado, es posible gobernar el Sistema de Control en el modo "lazo abierto" para todas las tareas de control, por lo que el operador ó personal especializado debe acudir al local técnico donde se encuentra el PLC, conectar un computador portátil al PLC mediante el enchufe dedicado a este fin, y luego monitorear todas las variables en los despliegues tabulares de configuración de variables (software de programación del PLC).

En estas condiciones es posible ejecutar las rutinas de diagnóstico propias del PLC, y determinar el estado de la instrumentación, de las comunicaciones y de los componentes del PLC.

Este modo de control sólo se utiliza ante emergencias y cuando es necesario hacer un mantenimiento o reconfiguración del software de control del PLC.



VII TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

CONTROL DE EQUIPOS DE VENTILACION

1. GENERAL
2. DESCRIPCION DE LOS VENTILADORES Y
SECUENCIAS DE PARTIDA

1. GENERAL

Como se indica en el capítulo VI, la calidad del aire al interior del túnel es evaluada por los detectores ambientales ubicados en las distintas zonas lógicas en que se ha dividido el túnel. Con los valores de referencia para los parámetros que gobiernan la ventilación, que son:

- Opacidad
- CO
- CO₂
- Presión ambiental
- Diferencia de temperatura entre el aire de inyección y el aire al interior del túnel.

el software control determina si existe la necesidad de inyectar más o menos aire fresco al túnel.

Lo anterior se puede ejecutar en modo "manual" ó en modo "automático", lo que simplemente significa que en el primer modo se recibe un valor recomendado de apertura de álabes en las pantallas del operador, quien puede seguir esta recomendación o no, mientras que en el segundo modo es el sistema de control el que fija el valor de la apertura de álabes, considerando además los rendimientos óptimos de los ventiladores.

El modo manual adquiere importancia en condiciones atmosféricas especiales (por ejemplo una corriente de aire natural en un solo sentido dentro del túnel, una ventilación unidireccional por horario de tráfico en un solo sentido, etc.), donde no es posible determinar la inyección óptima con la instrumentación existente, por causas meteorológicas externas al túnel.

La secuencia es : Los detectores entregan señales en que la calidad del aire es inferior a los parámetros existentes en el controlador, éste actúa sobre los álabes de los ventiladores y se produce una mayor inyección de aire al túnel. Si la calidad del aire es mejor que lo definido, se reduce la inyección de aire.

2. DESCRIPCION DE LOS VENTILADORES Y SECUENCIAS DE PARTIDA

Los equipos ventiladores se encuentran ubicados en los locales técnicos de los edificios de los accesos del túnel, y se componen de los siguientes elementos :

- **Ventilador** : Corresponde a las hélices con sus acoples al motor, más el respectivo "drive" (motor - reductor con control proporcional de la apertura de los álabes).
- **Motor** : Corresponde al motor más sus tableros de alimentación eléctrica y el correspondiente tablero de control. El motor es un motor asíncrono (de inducción), de velocidad constante (1500 rpm), y sus variaciones de potencia se deben a la mayor ó menor corriente que toma del Sistema Eléctrico, producida por la apertura de álabes.
- **Partidor Suave** : Corresponde a un equipo electrónico que permite la partida del motor, de tal modo que la corriente de partida siempre se mantiene por debajo de un valor límite configurable, para efectos de no sobredimensionar las subestaciones eléctricas, red de distribución y protecciones.

Además de lo anterior, el partidor suave está provisto de un contactor de "by-pass", el cual desconecta al partidor del motor, luego de ejecutarse exitosamente la partida del motor hasta la velocidad nominal. Sumado a ello, el partidor posee la capacidad de hacer partir al motor en sentido inverso, de modo de utilizar al ventilador como extractor, sin variar el paso de los álabes.

- **Dampers** : Corresponden a las persianas motorizadas ubicadas entre los ventiladores y la clave del túnel. Estas persianas deben mantenerse cerradas cuando su ventilador asociado está detenido, de modo de no producir retornos de ventilación desde el ventilador adyacente y fugas de presión en la clave. Cuando se produce la partida del ventilador, los dampers deben abrirse sólo cuando la presión del aire de inyección asegura que no se producirán retornos por el túnel del ventilador en cuestión.

Partida de los ventiladores :

Una mención especial merece la secuencia de partida de los ventiladores, dado que existen ciertos requerimientos mecánicos y eléctricos para una ejecución correcta de la secuencia.

- Desde el puesto de mando centralizado, el operador solamente ejecuta el mando "partir ventilador" (cualquiera de los cuatro, habiendo seleccionado en pantallas previamente el ventilador en cuestión), luego de lo cual presiona el botón "Ejecutar". En estas condiciones, el Sistema de Control primero revisa que estén dadas todas las condiciones para que la partida del ventilador pueda efectivamente ejecutarse, las cuales son :

- Ventilador detenido
- Dampers cerrados
- Partidor listo
- Alabes en posición 0° (cerrados)
- Control ambiental inhibido

Cumplidas estas condiciones, en el puesto de mando centralizado se coloca en cero la consigna (parámetro configurable que es procesado por el software de control) de apertura de álabes, el PLC da orden de partida al partidor suave, y el ventilador, con sus álabes cerrados, inicia su giro y en el puesto de mando se recibe la señal "Ventilador funcionando".

A partir del momento en que el Sistema de Control da orden de partida, la secuencia sigue siendo ejecutada por el control automático (tablero local) del ventilador (paneles de control SS-ABB), el cual da orden de apertura a los dampers.

Al llegar el ventilador a velocidad nominal, se envía esta señal al puesto de mando centralizado (contacto en el partidor suave), para la supervisión de la secuencia por parte del operador.

En estas condiciones, el ventilador está listo para inyectar aire, ya sea en modo manual (semi-automático) ó manual, y en el puesto de mando centralizado se recibe la señal "Control ambiental activo", con lo que se produce la realimentación desde los detectores ambientales ubicados en el interior del túnel.

Según el modo de control en que se encuentre el Sistema (manual ó automático) seguirá las siguientes acciones :

Manual : presentará la recomendación sobre la consigna de apertura de álabes, lo cual deberá ser ejecutado manualmente por el operador.

Automático : operará directamente los álabes, siguiendo el rendimiento óptimo de los ventiladores.

La activación ó inhibición del control ambiental, consiste simplemente en activar ó desactivar el siguiente proceso:

- Cálculo del flujo de aire necesario para satisfacer las necesidades de ventilación.
- Pasar el resultado del cálculo anterior a la variable "apertura de álabes".
- Desde el tablero de control local, ubicado en el local técnico correspondiente en un acceso del túnel, el operador debe mover el selector local/remoto hasta la posición "Local". Con ello, quedan inhibidas todas las órdenes provenientes desde el puesto de mando centralizado. En tal caso, el operador debe verificar que se cumplan las siguientes condiciones :
 - El ventilador se encuentra detenido
 - Los Dampers se encuentran cerrados
 - El partidador está listo para funcionar
 - Los álabes se encuentran cerrados
 - El modo de control está en "manual"

Hechas estas verificaciones, el operador debe ejecutar las siguientes acciones:

Dar orden de partida al partidor suave ("Partir forward", botón en tablero de control local del ventilador), esperar la señal de "ventilador a velocidad nominal" (luz piloto ubicada en el tablero de mando del ventilador, por señal proveniente del partidor suave). Con la orden de partida, se da simultáneamente la orden de apertura a los dampers.

Luego de lo anterior, el operador debe esperar que se active la luz piloto "Dampers Abiertos", también en el mismo tablero. Reconocida esta condición, llevar la apertura de álabes a la posición deseada, mediante los pulsadores "abrir" y "cerrar", y el indicador local de posición, graduado en %.

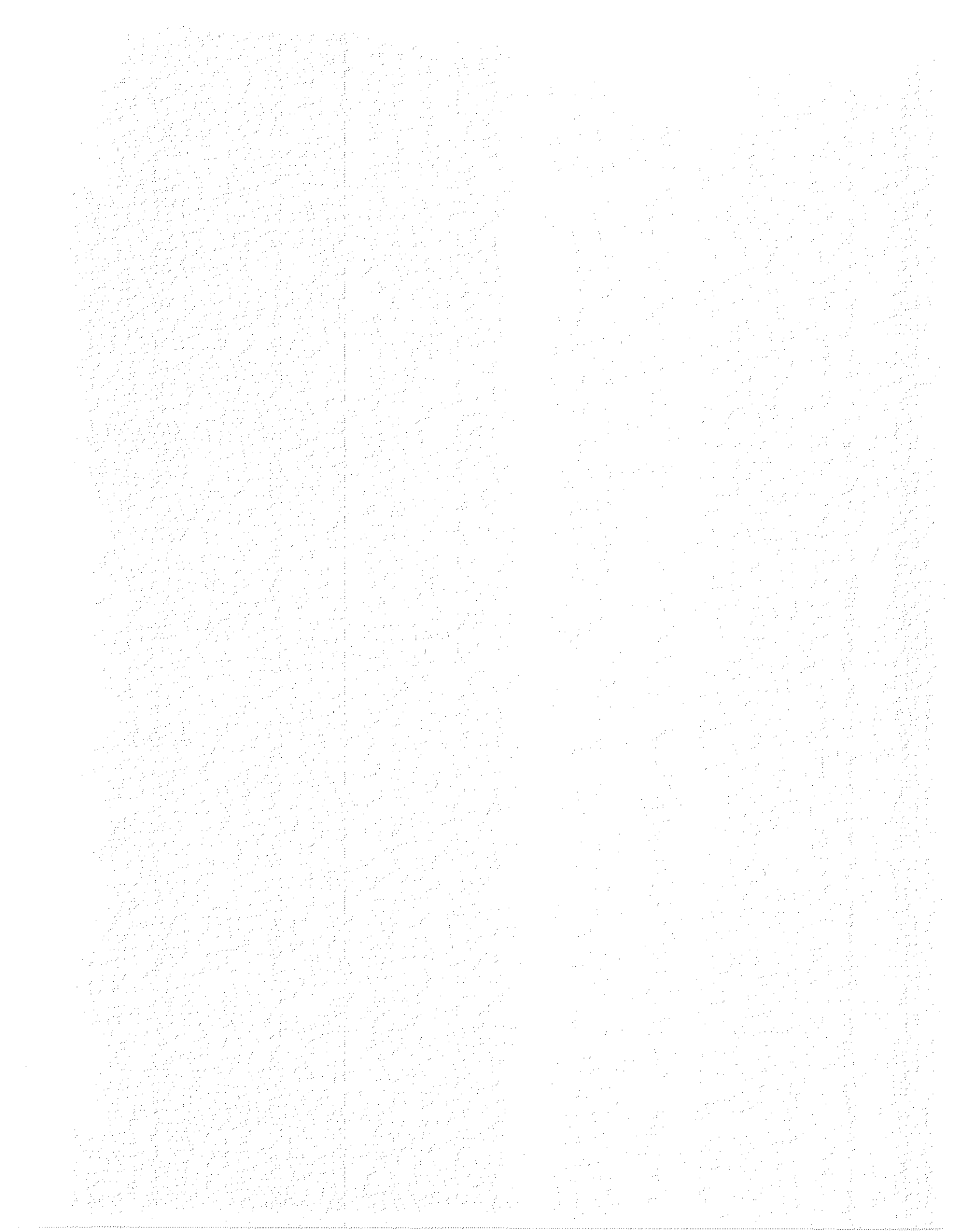
Los álabes obedecen siempre (tanto en modo manual como en automático desde el PLC) a señales de control de 4 - 20 mA, las cuales se traducen en una variación del flujo de aire desde el mínimo (4 mA, posición 0%) al máximo (20 mA, posición 100%).

Para invertir el sentido del flujo :

- Desde el puesto de mando centralizado, es necesario inhibir el control ambiental automático (señal "control ambiental inhibido"), y según un criterio preestablecido, detener de emergencia los ventiladores (botón "detención de emergencia), activar en pantallas el modo "Reversa", y ejecutar la partida de los ventiladores.

Luego de lo anterior, el operador debe inhibir la realimentación del control ambiental ("control ambiental inhibido") y llevar las aperturas de los álabes a los valores que indican los procedimientos preestablecidos para emergencias.

- Desde los tableros locales, es necesario mover el selector local/remoto a la posición "local", esto en cada tablero de control de cada uno de los ventiladores, y luego ejecutar "Partir Reverse". El resto de la secuencia es análogo para el caso de "Partir Forward".



VIII TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

SISTEMA DE AVISADORES DE INCENDIO

1. GENERAL
2. OPERACION CON EL SISTEMA DE CONTROL
3. CARACTERISTICAS DE DISEÑO

1. GENERAL

El sistema de avisadores de incendio del Túnel El Melón está destinado exclusivamente a las emergencias del tipo siniestro dentro del túnel (choques, incendios, etc.), y tiene una operación interactiva con los usuarios. Se basa en una red de casetas iluminadas (53 en total, distribuidas cada 48 metros dentro del túnel y por el lado derecho de la pista 2), dentro de las cuales existe un avisador de incendio, conexión a red húmeda y comunicación citofónica con el centro de control. Sumado a lo anterior, sobre cada caseta existe un altoparlante, de modo que el operador pueda dar instrucciones que sean oídas en todo el túnel.

2. OPERACION CON EL SISTEMA DE CONTROL

El sistema de avisadores de incendio está concebido de forma de constituir un subsistema del Sistema de Control del túnel, con una instrumentación consistente en botoneras (pulsadores tipo hongo) ubicadas al interior de las casetas mencionadas en 1., con tapa de seguridad. Por lo tanto, existen 53 botoneras de aviso de incendio al interior del túnel.

Las casetas iluminadas poseen además un interruptor en la puerta, tales que la secuencia de operaciones ante una emergencia es la siguiente :

- a) Producido el siniestro, un usuario acude a la caseta iluminada más próxima, la cual se destaca en el interior del túnel.

- b) El usuario abre la puerta de la caseta, por lo que el interruptor de puerta ingresa una señal binaria al rack remoto más próximo, según la zona de control en que se encuentre. Esto produce **instantáneamente** una alarma en el puesto de mando centralizado, que identifica la caseta.

- c) El usuario levanta la tapa de seguridad y activa la botonera de emergencia, lo cual produce **instantáneamente** una alarma audible en los locales técnicos de los accesos y la aparición inmediata del despliegue de incendio en las pantallas del puesto de mando centralizado, con la alarma gráfica y audible correspondiente, identificando la caseta emisora.

- d) Con la identificación de la botonera de emergencia activada, el operador puede llamar citofónicamente a la caseta correspondiente, de modo de poseer mayores antecedentes del siniestro mientras el personal de emergencia se dirige a la zona amagada. Las instrucciones que el operador da al usuario son además emitidas por los altoparlantes ubicados sobre las casetas, de modo de asegurar que las instrucciones sean oídas en todo el túnel por sobre el ruido ambiente (ver plano CTM-54e-21, en anexo planos).

La filosofía descrita permite determinar además cuando la puerta de una caseta ha sido abierta por accidente o sin el propósito de activar la botonera de emergencia, de modo de tomar acciones al respecto.

En forma independiente de las botoneras y de los interruptores de puerta, los citófonos llaman al puesto de mando centralizado al ser descolgados, lo cual permite al usuario contar con un respaldo adicional para pedir auxilio ó instrucciones.

Para efectos de mantenimiento, el Sistema de control posee un despliegue especial con el estado de las 53 casetas y las 53 botoneras, cada una de las cuales (puertas y botoneras) tiene asociada una entrada binaria en los racks remotos del PLC. Lo anterior permite ejecutar, a pedido del operador, una rutina de software que comprueba el estado de todas estas entradas binarias.

El programa de mantenimiento comprende la verificación del correcto funcionamiento de todos los interruptores y botoneras (abrir todas las puertas y pulsar todas las botoneras).

3. CARACTERISTICAS DE DISEÑO

El sistema de avisadores de incendio está concebido para operar con señales de entrada/salida (E/S) binarias de 110 Vcc a través de contacto seco (ver plano CTM-54e-21, en anexo planos).

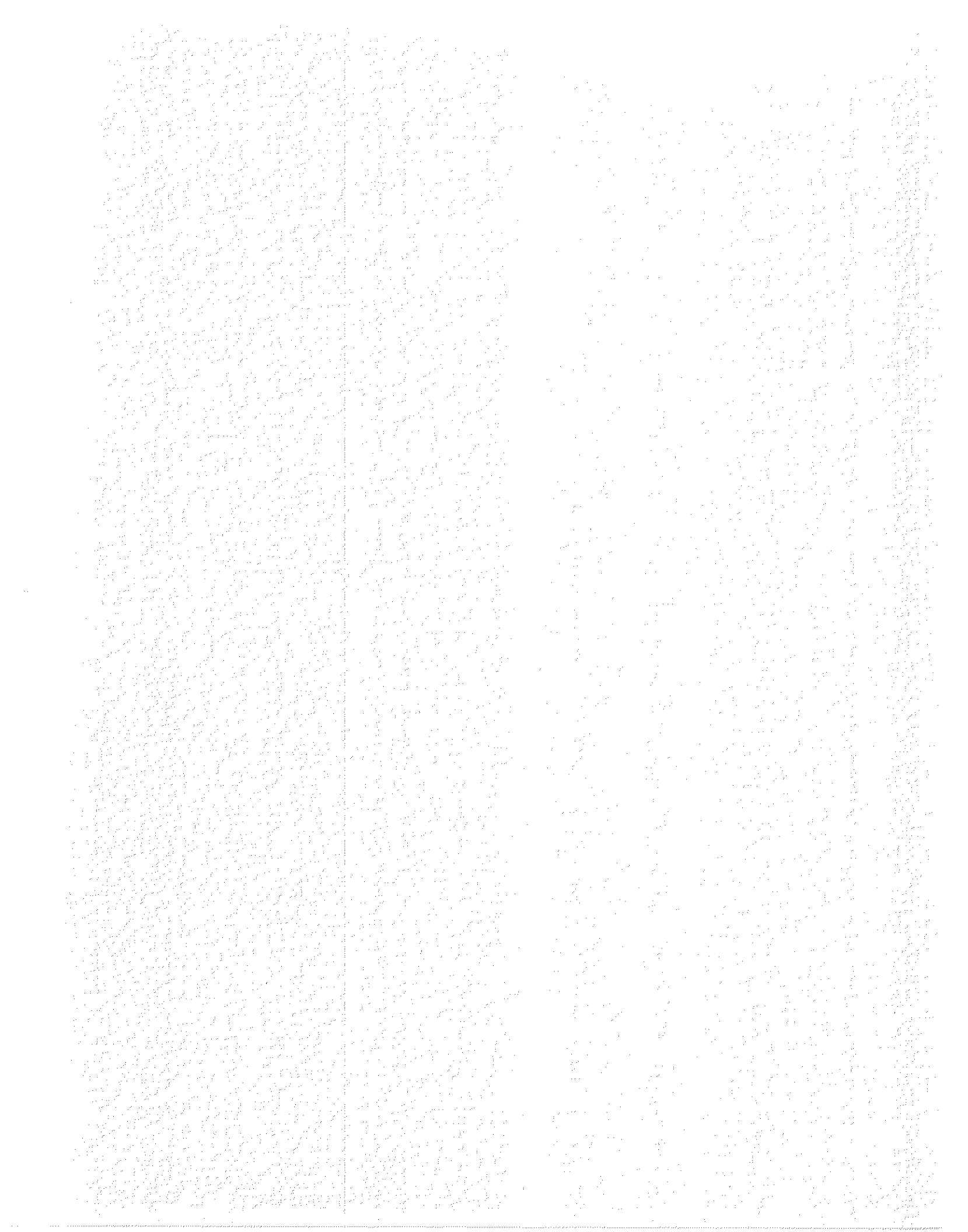
Las cantidades de señales físicas de E/S estimadas según su naturaleza, son las siguientes, incluyendo las reservas:

DI	=	Entrada digital	=	128
DO	=	Salida digital	=	3

Las salidas digitales (binarias) se refieren a los dispositivos audibles ubicados en los locales técnicos de los accesos y en el puesto de mando centralizado.

Lo anterior cumple el objetivo de que, si se produce una emergencia cuando el puesto de mando centralizado se encuentra en falla ó en mantenimiento, personal de emergencia destacado en los accesos puede percatarse de la condición de emergencia, y por otro lado, estando el puesto de mando centralizado en operación normal, la alarma audible llame inmediatamente la atención del operador.

La alimentación del sistema de avisadores de incendio está tomada de la "barra segura", esto es, de la corriente continua en 110 Vcc ininterrumpida que recorre el túnel.



IX TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

SISTEMA DE IMPULSION DE AGUA

1. GENERAL
2. PRINCIPIOS DE OPERACION DEL ESQUEMA DE BOMBAS
3. CONTROL EN LAZO ABIERTO Y CERRADO

1. GENERAL

El Sistema de Impulsión de Agua del Túnel El Melón consiste en un sistema de pozos de acumulación, desde donde se impulsa el agua hacia los consumos.

El pozo primario o de regulación consiste en un captador de filtraciones del túnel, con una capacidad de 25m^3 , al cual converge el agua por medio de canaletas a nivel del piso.

El agua así recolectada baja la velocidad de sus partículas en suspensión, gracias a las dimensiones del estanque, y permite una decantación primaria.

El estanque primario permite suministrar agua a tres estanques de acumulación, de 25 m^3 cada uno, existiendo aproximadamente un desnivel de 80 metros y una distancia de 2500 metros entre la boca Norte y la Sur, desde donde además se alimenta de agua a la plaza de peaje.

El sistema de impulsión lleva el agua desde el estanque primario hasta los estanques 1 y 2, el primero en el mismo acceso Norte y el segundo en el acceso Sur. Desde el estanque 2 el agua es llevada por gravedad hasta la plaza de peaje, y mediante un sistema de bombeo, desde el estanque 2 hasta el tercer estanque, llamado "Estanque de Incendio", desde donde se alimenta la red húmeda del túnel.

La impulsión de agua, por lo tanto contempla dos grupos de motobombas:

- a) Un primer grupo de motobombas compuesto por dos unidades, cada una de 7.5 HP, que saca el agua del estanque primario y llena los estanques 1 y 2, donde el desnivel hasta el estanque 2 es de aproximadamente 80 metros.

- b) Un segundo grupo de motobombas, compuesto de una sola unidad de 7.5 HP, que eleva el agua desde el estanque 2 hasta el estanque de incendio, con un desnivel aproximado de 70 metros.

Además de lo anterior, el tratamiento de agua para el consumo tiene lugar en los estanques 1 y 2, a través de un clorador con dosificador automático (ver plano CTM-9g-1, 2 y 3, en anexo planos).

Lo anterior se ve favorecido por encontrarse todas las filtraciones dentro de la bóveda del túnel, lo que en régimen permanente significa la recolección de un agua bastante limpia.

2. PRINCIPIOS DE OPERACION DEL ESQUEMA DE BOMBAS

2.1. CONTROL DE NIVEL

En cuanto al estanque primario, el llenado es natural, y el nivel es controlado solamente por boquillas de rebalse, donde el agua que sobra es eliminada por gravedad hacia el exterior del túnel.

El estanque de acumulación nº1, ubicado en el 2º piso del edificio Norte, sobre el estanque primario, controla su nivel por medio de una válvula solenoide que cierra la aducción de agua cuando se ha alcanzado el nivel máximo, y permite el ingreso de agua cuando el nivel es inferior a este máximo. Esto se realiza mediante un interruptor de nivel en el mismo estanque (C8 en el plano CTM-54e-16, ver en anexo planos).

El grupo de motobombas nº1 impulsa agua hacia los estanques 1 y 2, y detiene su accionar cuando se cumple a lo menos una de las siguientes condiciones :

- a) El estanque primario se ha quedado sin agua. Esta condición es detectada por un interruptor de nivel , que actúa sobre el tablero local de control de bombas (C3 en el plano CTM-54e-16, ver en anexo planos). Su operación es además avisada como una alarma en el Puesto de Mando Centralizado del Sistema de Control.

- b) El estanque de acumulación nº2 está lleno. Esta condición es detectada por un interruptor de nivel alto (C2 en el plano CTM-54e-16, ver en anexo planos), el cual ingresa una señal binaria al rack remoto nº1 del Sistema de Control en el acceso Sur del túnel (ver capítulo VI), la cual se manifiesta en una salida binaria en el rack remoto nº5 en el extremo Norte del túnel, la cual opera la bobina de un contactor que manda la detención al tablero local de control de bombas.

- c) Se ha producido una obstrucción de la tubería de salida hacia los estanques 1 y 2, ya sea por operación incorrecta de una válvula, falla de un contacto eléctrico u otra causa, lo cual produce una sobrepresión en la tobera de salida de las bombas, que activa un interruptor de presión (presóstato P1), el cual da orden de detención al tablero de control local de grupo nº1, y da aviso al Sistema de Control.

La activación del grupo de bombas nº1 sólo puede ser repuesta por el interruptor de nivel bajo (C1 en el plano CTM-54e-16, ver en anexo planos), el cual transmite su señal y opera en forma análoga al interruptor C2.

Por lo anterior, dado que en general el estanque primario siempre estará lleno, la activación y desactivación del grupo de bombas n°1 estará determinada por los interruptores C1 y C2.

El grupo de bombas n°2 (compuesto por una sola bomba), impulsa agua sólo hacia el estanque de incendio (la alimentación a la Plaza de Peaje es por gravedad), por lo que su misión es mantener el nivel del agua en dicho estanque. Para ello, se han dispuesto los interruptores de nivel C4 y C5, en el estanque de incendio, y C6, en el estanque n°2.

El interruptor C5 permite, por conexión alambrada, activar el grupo n°2 por bajo nivel en el estanque de incendio.

En las condiciones anteriores, el grupo n°2 se detiene por los siguientes motivos :

- a) El estanque n°2 se ha quedado sin agua. Esto es detectado por el interruptor de nivel bajo en el estanque n°2.
- b) El estanque de incendio ya está lleno. Esto es detectado por el interruptor de nivel alto C4 en el estanque de incendio.
- c) Se ha producido una obstrucción de la tubería de salida hacia el estanque de incendio, ya sea por operación incorrecta de una válvula, falla de un contacto eléctrico u otra causa, lo cual produce una sobrepresión en la tobera de salida de la bomba, que activa un interruptor de presión (presóstato P2), el cual desenergiza inmediatamente la bomba (opera el contactor principal) y da aviso al Sistema de Control.

Es importante destacar que los interruptores de nivel de los estanques nº2 y de incendio poseen una separación importante (en términos de diferencia de nivel), lo cual permite el recambio de agua en forma relativamente frecuente.

Esto es esencial para impedir el almacenamiento del mismo volumen de agua por tiempos prolongados y por ende caer en el riesgo de la descomposición, dado que por ejemplo, la cloración del agua se realiza sólo en el momento de ingresar ésta a los estanques 1 y 2, y en el caso de utilizar Hipoclorito de Sodio comercial (al 10%), este es un producto químicamente no estabilizado, por lo que no permanece en el agua más de 4 horas.

En el caso del estanque primario, lo anterior no presenta problema, dado que la renovación del agua es permanente. En cambio, en el estanque de acumulación nº1 es necesario ejecutar una renovación voluntaria (manual), por lo menos una vez por semana.

2.2. OPERACION DEL GRUPO DE BOMBAS Nº1

Dada la importancia de la impulsión desde el estanque primario (abastece toda la red de agua), es fundamental que su confiabilidad sea óptima, por lo que se ha considerado una operación redundante (bombas 1A y 1B).

El tablero de control local que gobierna estas bombas, está destinado a activar las bombas alternadamente, de modo que jamás una sola bomba esté trabajando por más de 2 horas en forma continua.

Además de lo anterior, el tablero de control local, después de que se ha detenido una bomba por control de nivel, destina la otra bomba para la siguiente impulsión.

El tablero de control local posee dos modos, manual y automático:

En modo manual, es posible ejecutar mantenimiento en una cualquiera de las bombas, mientras la otra realiza la impulsión. En este modo, si llegase a cumplirse una impulsión continuada de más de dos horas, el tablero detiene la bomba durante un intervalo de tiempo configurable.

En modo automático, la operación es siempre en forma alternada, salvo en condición de falla. En este caso, merece una mención especial la falla por presóstatos:

El presóstato P1 corresponde a un juego de tres presóstatos, uno para la tubería común (P1), y uno para cada bomba (P1A y P1B, para las bombas 1A y 1B, respectivamente).

- Si la falla por presóstatos se produce por acción de P1A ó P1B, la detención de la bomba en falla y la partida de la bomba de respaldo es inmediata.
- Si la falla es por operación de P1, no hay partida de la bomba de respaldo, se señala al Puesto de Mando Centralizado mediante una alarma y la orden de partida para cualquier bomba queda bloqueada en su origen (Ver lógica eléctrica en el plano CTM-54e-16).

Es importante destacar que los presóstatos también operan por baja presión, lo cual permite supervisar también el buen funcionamiento de los interruptores de nivel

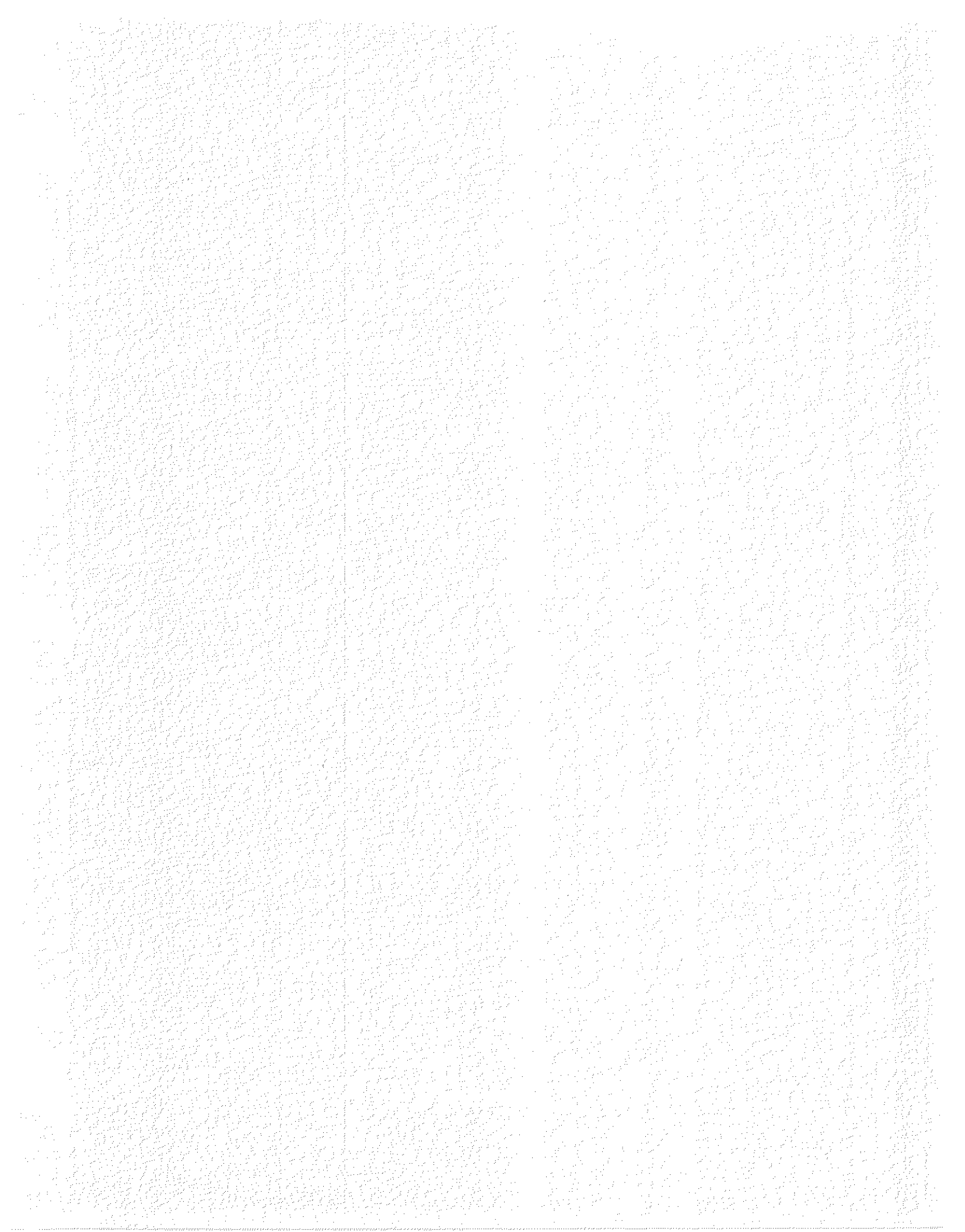
3. CONTROL EN LAZO ABIERTO Y CERRADO

El control de las bombas se realiza en modo manual y automático, y en cada modo puede operarse en forma local y remota.

En el modo manual (control en lazo abierto), desde el Puesto de Mando Centralizado (operación remota) el operador puede activar ó desactivar bombas, para lo cual utiliza el despliegue hidráulico. Para el grupo de bombas nº2, la acción es directa sobre el contactor principal, en cambio para el grupo de bombas nº1, la acción es sobre el tablero de control local, el cual va alternando la operación de las bombas 1A y 1B. Para este caso, el selector local/remoto debe encontrarse en posición "Remoto", para todos los grupos de bombas.

En el mismo modo manual, desde los tableros locales (operación local), el operador puede activar ó desactivar bombas, utilizando las botoneras partir/parar ubicadas en dichos tableros. Análogamente al caso anterior, la acción en el grupo de bombas nº1 es sobre el tablero de control local, el cual opera las bombas 1A y 1B en forma alternativa. Para este caso, el selector local/remoto debe encontrarse en posición "Local" para todos los grupos de bombas, y esta posición del selector inhabilita el modo automático.

En el modo automático (control en lazo cerrado), los selectores local/remoto deben encontrarse en la posición "Remoto", y la partida y detención de todos los grupos de bombas está gobernada por los controles de nivel, cuyas acciones son transmitidas a través de las comunicaciones del Sistema de Control (racks remotos de tarjetas de entrada - salida del PLC).



X TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION (C.C.T.V.)

1. DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS
2. OPERACION DEL SISTEMA DE TELEVISION

1. DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS

El sistema del Circuito Cerrado de Televisión tiene como único y sólo objetivo dar las facilidades de observación, para la operación del túnel, del interior del túnel y de sus accesos sur y norte. Para ello se cuenta con 17 cámaras instaladas a lo largo del túnel, espaciadas entre sí cada 150 metros. Estas 17 cámaras son fijas; es decir: no tiene facilidades de ajuste ni de distancia focal ni de ángulo.

Para la observación de los accesos del túnel se dispone de dos cámaras que son instaladas inmediatamente al exterior de ambas entradas del túnel. Estas cámaras son diferentes a las interiores. Están provistas de facilidades de ajuste de posición y de distancia focal.

Cámaras Interiores

Las cámaras interiores están equipadas con sensores de 1/2" de alta sensibilidad, que permite obtener imágenes hasta con un nivel de iluminación de 0,5lux, sensibilidad que permite observar el interior del túnel sin ningún tipo de dificultad para las condiciones normales y de emergencia. El nivel de iluminación para una condición de emergencia será de aproximadamente 8 lux.

Estas cámaras sólo tendrán ajuste de foco y de iris, la distancia focal es fija y corresponde a 50mm. La apertura del lente corresponde a f:1.4. El ángulo de visión horizontal es de 7,32°.

Cámaras Exteriores

Las cámaras exteriores están provistas de lentes que tienen a diferencia de las interiores las siguientes diferencias:

Ajuste de la distancia focal:	8 a 80mm
Angulo de visual horizontal:	4,6º a 43,8º
Apertura de lente f:	1.2

Están montadas sobre un soporte ajustable (pan Tilt), que les permite efectuar una rotación de 350º en el plano horizontal y 90º en el plano vertical. Para efectuar estos movimientos, los soportes cuentan con un motor libre de mantenimiento y con limitadores de carrera ajustables a los valores máximos indicados anteriormente.

Sistema de conmutación Matricial

En la sala de control de la entrada Sur, se ubica el conmutador de video que cumple con el objetivo de controlar las cámaras y permitir la selección de las cámaras que serán conectadas con los monitores instalados en el Edificio de Administración.

La conexión de las cámaras con este equipo se realiza por medio de fibra óptica con la excepción de la cámara exterior sur y las dos primeras cámaras del lado sur, esto porque su distancia con respecto al conmutador permite el uso de cable coaxial.

Al conmutador llegan separadamente las señales de las 19 cámaras. La capacidad del equipo permitirá conectar en el futuro hasta 56 cámaras.

Cuatro salidas del conmutador son conectadas a los monitores en el Edificio de Administración. La capacidad del equipo permitirá conectar en el futuro hasta 8 monitores.

Monitores

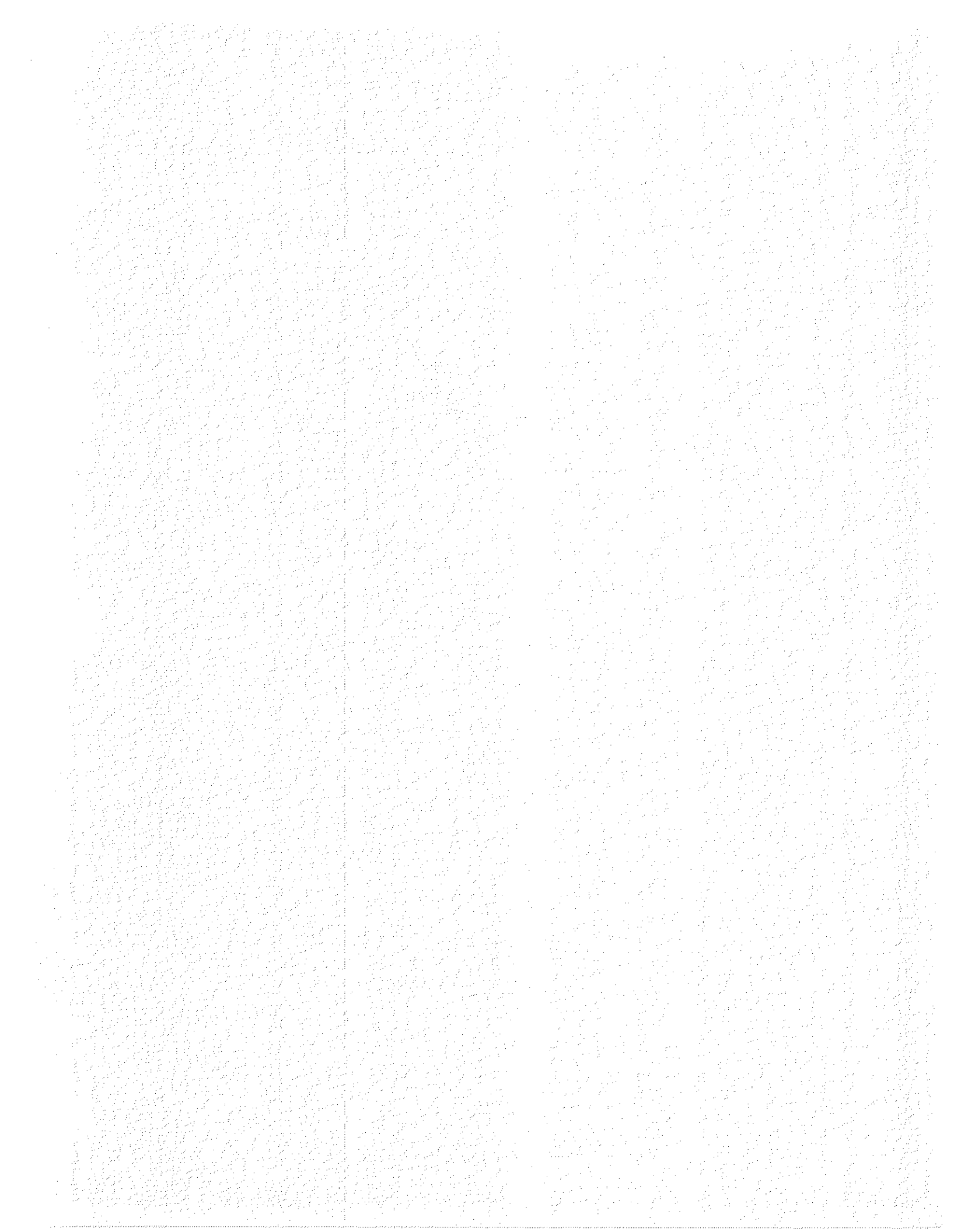
Los monitores son cuatro y se encuentran instalados en el Edificio de Administración.

Los monitores son blanco y negro de 12 pulgadas.

2. CONTROL DEL SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION

Por medio de un canal de datos que se conecta al conmutador matricial y una consola instalada junto a los monitores en el Edificio de Administración, el operador podrá efectuar el control de las cámaras exteriores y seleccionar las cámaras que desee; esto es, dirigir las cámaras seleccionadas a los monitores.

El sistema está equipado con un video grabador que permitirá registrar de acuerdo con la capacidad del medio de registro (cinta) cualquiera de las cámaras seleccionadas por el operador.



XI TUNEL EL MELON

MANUAL DE OPERACION

SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

1. **CARACTERISTICAS GENERALES**
2. **DESCRIPCION DEL SISTEMA**
3. **SISTEMA DE ALTAVOCES**
4. **SISTEMA TELEFONICO**

1. CARACTERISTICAS GENERALES

El propósito de este sistema es resolver las necesidades de comunicaciones de voz para la administración del Túnel el Melón, bajo condiciones normales de operación y principalmente durante las emergencias.

Las telecomunicaciones del Túnel el Melón están basadas en dos sistemas integrados de voz, que permiten el establecimiento de comunicaciones uni-direccionales de llamado público (sistema de altavoces) y comunicaciones bi-direccionales y privadas (sistema de teléfonos), los cuales son soportados por una Central Telefónica marca Panasonic KX-T 192, a la que se ha integrado un set de amplificadores y de altavoces.

La planta posee variadas alternativas de funcionamiento, las que son programables. Se ha elegido para esta instalación una programación que está de acuerdo al conjunto de los recursos con que se dispone para la administración operacional del túnel.

2. DESCRIPCION DEL SISTEMA

Para proporcionar facilidades de comunicación, pensadas esencialmente para casos de emergencia, se dispone de 53 casetas instaladas cada 50 metros, instaladas al lado izquierdo del túnel siguiendo la dirección sur-norte. Sobre las casetas se disponen los altavoces y en su interior un aparato telefónico.

En el caso del sistema de altavoces, se han realizado agrupaciones de los componentes definiendo áreas de cobertura, las que se han dividido en tres zonas geográficas al interior del túnel.

3. SISTEMA DE ALTAVOCES

El sistema de altavoces para los llamados de emergencia al interior del túnel está constituido por los siguientes equipos:

Altavoz, 15W	104 unidades
Amplificador, 120W	9 unidades

Los altavoces se instalarán dos sobre cada una de las 53 casetas, con excepción de las extremas donde se instalará sólo un altavoz dirigidos hacia el interior del túnel. Los altavoces sobre las casetas se sitúan a un metro de distancia uno de otro.

Para los llamados de emergencia por medio de los altavoces, se utiliza la facilidad de Paging que ofrece la central telefónica. Esta opción de la central permite enviar la señal de audio de Paging directamente a la entrada de los amplificadores de audio. El llamado se podrá efectuar desde cualquiera de los anexos que se asignen para este efecto.

Para efectos de este sistema, el túnel se divide en tres zonas de aproximadamente 850 metros cada una. Cada zona incluirá tres amplificadores de señal y alrededor de 35 altavoces. La zona uno se ha definido al extremo sur y la zona dos al extremo norte.

La señal Paging de la Central Telefónica podrá ser enviada a una, dos, o simultáneamente a las tres zonas antes indicadas, usando los códigos programados para cada caso. Esto permite discriminar la transmisión de mensajes a la zona que se requiera específicamente.

Debido a diversas consideraciones técnicas, a saber: Nivel de ruido dentro del túnel, atenuación de la señal sonora con la distancia, fenómenos de eco y reverberación del

sonido, se trabajará con una potencia máxima no mayor que 8W por cada altavoz. Este nivel máximo de potencia sonora asegura total claridad y adecuado nivel para la emisión de los mensajes al interior del túnel.

4. SISTEMA TELEFONICO

4.1. RECEPCION DE LLAMADAS DESDE EL EXTERIOR

Las llamadas telefónicas que vayan dirigidas hacia las dependencias del túnel, se recibirán en uno de los aparatos telefónicos que estarán instalados en el Edificio Administrativo, desde el cual, se podrá transferir dicha llamada a cualquier anexo del sistema.

4.2. COMUNICACIONES INTERNAS

Todos los anexos del sistema, podrán efectuar llamadas interna selectivas, incluso hacia el interior del túnel, marcando el número del anexo correspondiente.

4.3. LLAMADAS TELEFONICAS HACIA EL EXTERIOR

Todos los anexos del sistema, podrán efectuar llamadas telefónicas hacia el exterior, marcando el número adecuado para tomar la línea de la compañía de teléfonos.

4.4. LLAMADAS DE EMERGENCIA GENERADAS EN EL INTERIOR DEL TUNEL

Dentro de las 53 casetas de emergencia que se encuentran al interior del túnel, habrá un aparato telefónico, el cual se comunicará con un anexo exclusivamente dedicado para este fin que está instalado en la sala de control del acceso sur del

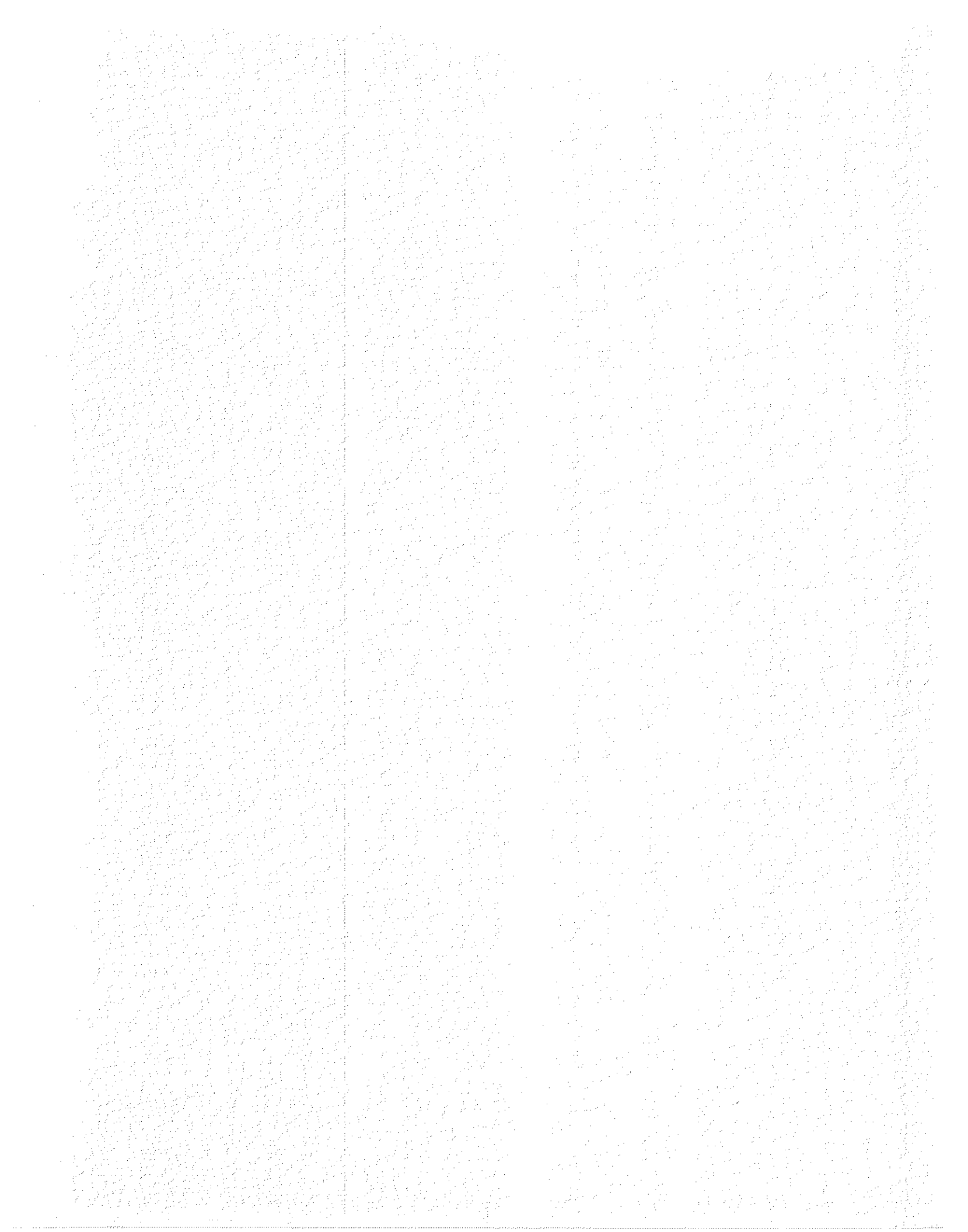
túnel.

Si eventualmente se requiriese, esta llamada se podrá:

- Transferir a otro punto de la red telefónica,
- Comunicar con el exterior del túnel o
- Transferir al sistema de altavoces del túnel

4.5. ACCESO AL SISTEMA DE ALTAVOCES DEL TUNEL

Desde los anexos debidamente programados en la red telefónica, se podrá acceder a cualquiera de las tres zonas del sistema de altavoces, utilizando los códigos adecuados, pudiendo adicionalmente hacer un llamado general a todos los altavoces del túnel.



TÚNEL EL MELÓN S.A.

**MEMORIA EXPLICATIVA DE LAS
OBRAS TERMINADAS**

JUNIO 1995

Memoria de Construcción

Proyecto: Tunel El Melón.

A continuación se señalan aquellas partes del proyecto que han sufrido las mayores modificaciones a partir del proyecto inicial.

Accesos.

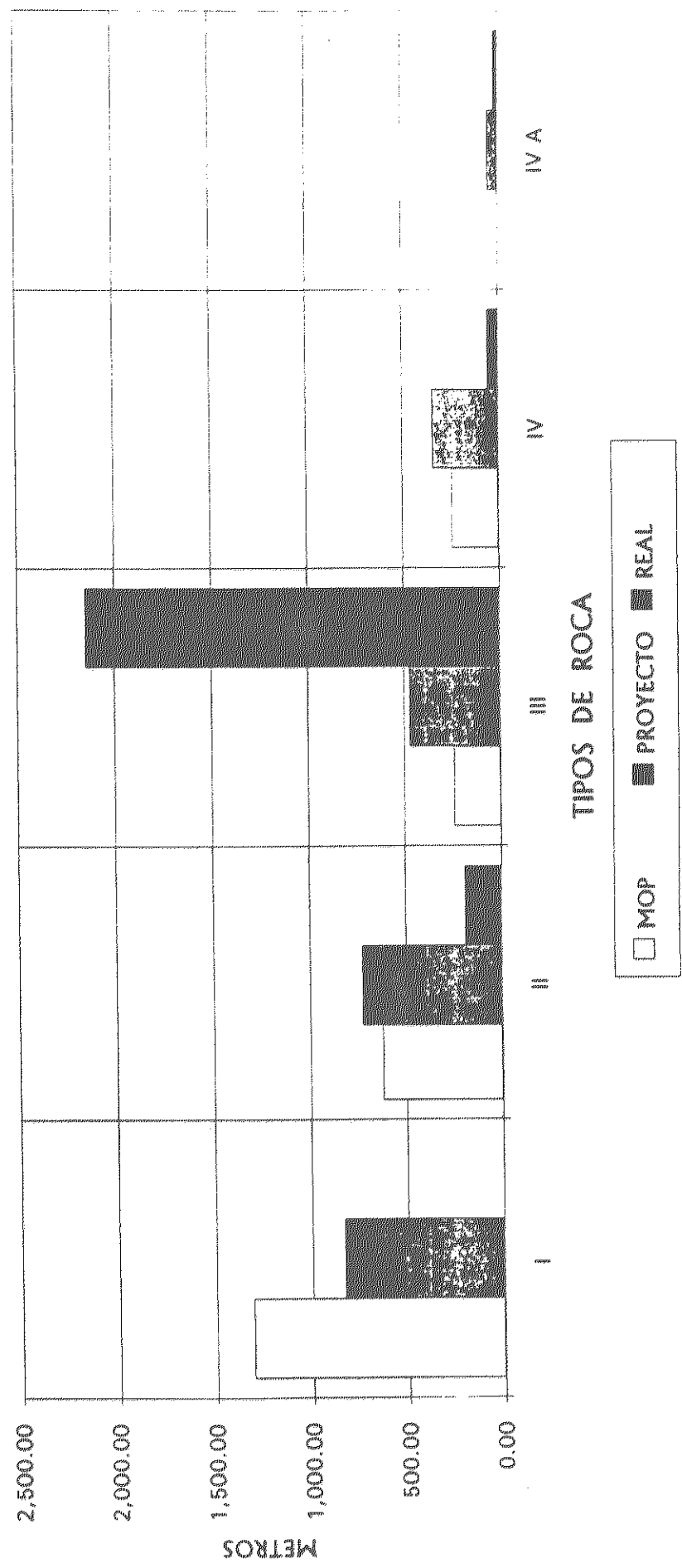
En el proyecto presentado al M.O.P. en la licitación, se planteó una solución en base a accesos con dos pistas de circulación, lo que si bien cumplía con las bases de licitación era extremadamente ajustado en su diseño. Consecuente con la política de tener una obra de calidad que incentive su utilización y además dado la próxima normalización de la Ruta 5 Norte a un esquema de doble vía continua entre Santiago y La Serena, se modificó el diseño a cuatro pistas entre la conexión a la ruta 5 y las bocas del túnel, lo que se complementó con una gran ampliación de la capacidad instalada la plaza de peaje, dejando desde ya ejecutadas las obras de movimiento de tierras necesarias para una futura expansión en dos nuevas vías, lo anterior significó un aumento de 88% en excavaciones y 36% en terraplenes; en efecto los estudios de tránsito disponibles a la fecha permitían un desplazamiento fluido del tránsito para días peak de tráfico a través de cuatro cajas de cobro con equipos reversibles, esta asignación de acuerdo a la teoría de colas implicaba una demora máxima de 2 minutos ante caja y una longitud aproximada a diez vehículos ante cajas, la disposición adoptada de proveer inmediatamente seis cajas de las cuales cuatro son reversibles implica una atención estimada con demora no mayor a 10 seg y con un máximo de tres vehículos para un tránsito teórico de 40 vehículos- min de ingreso, cabe destacar que para los primeros años de servicio los ocho peaks de promedio anual, no deberían superar los 25 vehículos-min.

Túnel

Definido el sistema de estructuración resistente del túnel, se planteó una gran divergencia entre la calidad y tipo de roca encontrada en la excavación y la calidad de la roca esperada, la cual en los estudios primitivos del MOP y que adoptamos básicamente se tendría un porcentaje general de acuerdo al gráfico que se adjunta y dicha calidad se deterioró fuertemente teniendo en la realidad una roca descompuesta en la gran mayoría de los tramos, datos que provocaron una operación inmensamente más delicada y que sólo podía abordarse en los metros de avance mas cercanos a cada una de los disparos de penetración en la masa rocosa; además esta roca de mala calidad presentaba una gran diversidad de fracturamientos y penetraciones de diversas calidades, las que produjeron un gran derrumbe en el sector central del tunel, derrumbe que dados los antecedentes de que se dispuso en el sector inmediato, no era previsible y para su recuperación posterior, la estructuración definitiva del sector y continuación de las faenas requirió de refuerzos y trabajos de sostenimiento extraordinarios y que comprendieron incluso un túnel falso y losa de protección con un espesor de dos mts, al cabo de estos trabajos y como medida adicional de seguridad y difusor de eventuales cargas se relleno el boqueron con material polimerizado.

Para los efectos de lograr la resistencia necesaria se requirió a los largo de las cajas, disponer de una estructura basada en shotcrete de avance y muros de hormigón estructural. Cada sección de avance fue totalmente catastrada y se definió para cada una de ellas el tipo y cantidad de sostenimientos que se requería en atención no sólo al "Q" de Barton asignado por geología, sino además a las especiales condiciones de agrietamiento, manto y

CONTROL DE EXCAVACIONES . Fecha 11.01.95



fisuras que se presentaban, las quedaron incorporadas a una bitácora diaria, destinada servir documentación sustentativa a la presentación de S.O.G.

Edificaciones.

En el proyecto original se plantearon edificaciones en ambas bocas del túnel para la instalación de equipamiento, preferentemente asociados a sistema de ventilación, los requerimiento de tanto de los motores y del equipo básico de ventilación y el equipamiento complementario que le es imprescindible, hizo que estas construcciones tuvieran un aumento desde 340 m2 hasta 420 m2.

El edificio de administración requirió de una modificación en atención a los usos que deben efectuarse en sus recintos, lo que modificó su dimensión primitiva en un 73 %.

Equipos sensores.

En la oferta se señaló la provisión e instalación de sensores de Co y opacidad , para los efectos de detectar la contaminación producida al interior del túnel; los estudios de los tecnicos asesores de la concesionaria señalan la necesidad de contar con sólo un sensor de opacidad, en atención a diversas razones, la más relevante de las cuales era la fuerte posibilidad de distorsiones en las mediciones producidas en las calibraciones, por decisión de la Inspección Fiscal se aceptó por parte de TMSA la colocación de dos sensores colocados simetricamente con relación a las bocas del túnel.

