

dios de hacerlos valer que los que las leyes conceden á los mexicanos.

Art. 9º Los concesionarios no podrán traspasar ó enajenar la concesion, sin previo permiso del Ejecutivo federal, y cualquier traspaso ó enajenacion hechos sin este requisito, será nulo y de ningun valor.

Art. 10. Los concesionarios darán una fianza por valor de tres mil pesos, dentro del término de cuatro meses despues de firmado el contrato.

Art. 11. Al firmarse el contrato, los concesionarios depositarán en poder del Ministerio de Fomento ocho acciones del Panteon de la Piedad, como garantía para el cumplimiento del artículo anterior, cuyas acciones les serán devueltas una vez otorgada la escritura de caucion, ó pasarán á ser propiedad de la nacion, si dentro del plazo fijado no se otorgare la fianza.

Art. 12. Esta concesion caducará por cualquiera de las causas siguientes:

1º Por no presentar la fianza de que habla el artículo 10 en los términos especificados.

2º Por traspasar ó enajenar el ferrocarril ó esta concesion sin el previo permiso del Ejecutivo federal.

3º Por no terminar el camino un año despues de aprobados los planos por el Gobierno.

Art. 13. La Empresa, en el caso de incurrir en la pena de caducidad, perderá las acciones depositadas ó los tres mil pesos, valor de la fianza.

Art. 14. La Compañía se sujetará, á las leyes vigentes ó que en lo sucesivo se expidieren sobre ferrocarriles.

Art. 15. En caso de caducidad, perderá la Empresa las concesiones otorgadas por este Contrato, de las cuales podrá el Gobierno disponer á su arbitrio; pero la dicha Empresa conservará la propiedad de los edificios que hubiere construido, de la parte de ferrocarril ya establecido, y de los materiales, máquinas y útiles empleados en la explotacion. El Gobierno de la República ó el individuo ó Compañía á quien este conceda tal derecho, lo tendrá para tomarlo todo, previo el pago correspondiente hecho segun el valúo que al efecto se practicará por dos peritos, nombrados uno por cada parte, los cuales, antes de comenzar á actuar, designarán un tercero para que decida en caso de discordia.

México, Octubre 13 de 1877.—RIVA PALACIO.—Luis Miranda é Iturbe.—Cárlos Alvarez Rul.

VI

Documento número 6.

PROYECTO

DE FERROCARRIL NACIONAL DE TEHUACAN Á LA ESPERANZA

PRESENTADO

Por el C. Ingeniero MARIANO TELLEZ PIZARRO.

El informe que verbalmente se sirvió vd. pedirme, y que tengo la honra de dar á vd., acerca de mi proyecto de un ferrocarril por traccion de sangre entre Tehuacan y la Esperanza, se reduce á manifestar á vd. que con fecha 26 de Marzo de 1875, remití al Ministerio de Fomento una extensa Memoria con los perfiles y planos relativos, cuyo trabajo, segun se me manifestó en contestacion, fué visto con agrado por el Gobierno, y enteramente aprobado en la parte científica; pero desechado, en virtud de que no entraba en las miras del Gobierno hacer por administracion obras de esta naturaleza.

Mi citado proyecto no me fué devuelto, y quedó archivado en el Ministerio. Si vd. se dignase conocerlo, lo presentaré de nuevo oficialmente, y entretanto, remito á vd. un extracto de la Memoria que publiqué en aquella fecha, á fin de que pueda vd. formarse una idea del proyecto mencionado.

Libertad y Constitucion. México, Marzo 24 de 1877.—M. Tellez Pizarro.—C. Ministro de Fomento.—Presente.

Extracto de la Memoria relativa al proyecto de un Ferrocarril Nacional, de vía modelo, por traccion de sangre, entre Tehuacan y la Esperanza, que el Ingeniero Mariano Tellez Pizarro presenta al Ministerio de Fomento, en 4 de Abril de 1877.

La Memoria está dividida en tres partes. Primera, PROYECTO CIENTIFICO, que termina con el presupuesto; segunda, EXPLOTACION, y tercera, BASES PARA LA CONSTRUCCION Y EXPLOTACION.

Va acompañada de tres láminas; representando la primera el plano topográfico del camino carretero existente y el del trazado del ferrocarril en proyecto, la segunda los perfiles longitudinal y transversales de la carretera y de la vía férrea, y la tercera un croquis de los caminos adyacentes al ferrocarril proyectado.

Primera parte.—Proyecto científico.

El trazado adoptado parte de Tehuacan por su garita Norte, y va casi en línea recta hasta la Cruz de Miahuatlan, 7½ kilómetros; allí se une con el camino carretero, y ocupando una de sus orillas, sigue por Miahuatlan, hacienda del Cármen, Cañada de Morelos y rancho de la Soledad, 32 kilómetros, en cuyo trayecto hay cortos tramos en que se aparta de

la carretera á cortas distancias de ella. Continúa con largos alineamientos rectos, unidos entre sí por amplias curvas, hasta llegar á la Esperanza, 11½ kilómetros, separándose completamente del camino carretero que se recorre en la actualidad, el cual queda en el fondo de una barranca. El punto de reunion con el ferrocarril mexicano es el designado por la Empresa para situar allí la nueva estacion que deberá establecerse muy próximamente con la denominacion de «La Esperanza» y cuya obra material está ya al terminarse. El desarrollo total, segun este trazo, tiene de longitud 51 kilómetros.

El radio mínimo para las curvas es de 30 metros.

La pendiente máxima no excede de 4½ por ciento.

Las obras de terracería proyectadas no requieren para su ejecucion un gran volúmen de material que remover.

Algunos terraplenes se resguardarán con muros de piedra en seco, cuyo talud exterior será de 1 de base por 2 de altura, como tipo.

En varios tramos en que el camino pasará á la orilla de precipicios escarpados, se le defenderá con pretilos ó antepechos de mampostería, para evitar desgracias.

Las obras de arte proyectadas son escasas y de poca importancia; se reducirán á nueve puentecillos y veintidos alcantarillas, que es todo lo que se requiere.

La latitud propuesta para la vía, es la de la modelo, 1 metro 45 centímetros, ó sean 4 pies 8½ pulgadas inglesas.

En el trayecto en que el ferrocarril proyectado ocupará la carretera, quedará para esta una latitud libre de 7 á 10 metros, y solo en pocos y cortos tramos será de 6 metros.

Los durmientes serán de madera de cuayolote colorado ó de hojarasco. Sus dimensiones 2 metros 10 centímetros de longitud, de 28 á 30 centímetros de latitud y 15 centímetros de grueso. Se colocarán á distancias de 90 centímetros próximamente de eje á eje.

Los rieles serán ingleses, de fierro, de 30 libras inglesas por yarda lineal.

El balastre se formará de tepetate y arena mezclados; en varios tramos de piedra picada, y de preferencia empedrado.

La construccion del camino se llevará á cabo empleando los métodos más prácticos y expeditos, siempre que sea fácil adaptarlos á la localidad y demas circunstancias.

El presupuesto total asciende á la cantidad de \$298,500. Comprende: 1,680 toneladas inglesas de fierro; 56,000 durmientes; obras de terracería en 51 kilómetros; 1,250 metros lineales pretil de mampostería; 9 puentecillos; 22 alcantarillas; locacion de la vía en 51 kilómetros y balastre en igual longitud; compra de terrenos y locales; construccion de tres estaciones y de tres paraderos; herramientas y utensilios para los trabajos; material rodante y mulada; gastos de direccion y administracion; y por último, gastos imprevistos.

El importe de los gastos de direccion y administracion equivale muy próximamente al 5 por 100 de la cantidad total que se invertirá en la construccion de la vía y en su material rodante; sobre lo que me permito llamar la atencion del Ministerio para que forme juicio de la economía introducida en la partida á que me refiero, puesto que en una obra de esta naturaleza ningun contratista se conformaría con una ganancia menor de 10 por 100, quedando además en su beneficio las utilidades que podria sacar de la compra de materiales en Europa, las cuales en el proyecto se dejan al Ministerio, pues el director no intervendrá en ellas sino para fijar las cantidades, dimensiones y calidad.

Muy conveniente me parece hacer notar que la construccion de la vía, inclusa la parte proporcional de costo de estaciones y material rodante, resulta á razon de \$5,853 por kilómetro, bastante equitativo si se atiende á la calidad y dimensiones propuestas para los diversos materiales que hay que emplear, y equivale apenas al costo de una carretera mediana, ó á la subvencion por kilómetro, con poca diferencia, que el Congreso ha dado á ferrocarriles de esta naturaleza. Además, llevando á cabo la construccion en buenas condi-

ciones, el camino, una vez terminado, demandará pocos gastos de reparacion y conservacion.

En el presupuesto no se incluye el costo del telégrafo, indispensable en las vías férreas, porque el Ministerio de Fomento está ocupándose en la actualidad de su establecimiento, y quedará terminado dentro de pocos meses.

Segunda parte.—Explotacion.

En vista de datos exactos y de consideraciones conducentes al objeto, he estimado el tráfico diario de pasajeros en 30, y de 30 á 35 toneladas métricas por día el movimiento de mercancías, siendo el primero susceptible de un aumento de consideracion.

Para un tráfico semejante, he calculado en el presupuesto diez wagones para pasajeros y veinte para mercancías, servidos todos por doscientas mulas, en cuyo material y mulada queda comprendida una pequeña parte como refaccion.

Los wagones para pasajeros están proyectados lo más ligero posible, sin faltar á la solidez, y capaces de 10 á 14 personas cada uno. Los de carga, adaptados á tres toneladas.

El servicio de los trenes se hará, tanto para pasajeros como para mercancías, con un viaje redondo al día. Cada wagon será tirado por dos troncos de mulas.

Las remudas para trenes de pasajeros, se establecerán en Miahuatlan, Llano Grande y la Cañada, y recorrerán los trayectos siguientes:

De Tehuacan á Miahuatlan.....	11 kilómetros.
De Miahuatlan á Llano Grande.....	12 "
De Llano Grande á la Cañada.....	10 "
De la Cañada á la Esperanza.....	18 "
	51

En el último trayecto, el más largo de todos, la pendiente média no llega á ¼ por 100, mientras que en los demas la máxima alcanza hasta el 4½ por 100.

La velocidad á la subida podrá ser de 8 kilómetros por hora, y á la bajada de 10 kilómetros.

Las remudas para trenes de mercancías se situarán en el Cármen y la Cañada, y recorrerán los siguientes tramos:

De Tehuacan al Cármen.....	15 kilómetros.
Del Cármen á la Cañada.....	18 "
De la Cañada á la Esperanza.....	18 "
	51

La velocidad á la subida 6 kilómetros, y á la bajada 8 kilómetros por hora.

Al principio bastará un viaje redondo para el servicio de pasajeros y otro para el de mercancías. A medida que sea mayor el tráfico, se irá aumentando el número de trenes al día, y por consiguiente habrá de procurarse más material rodante y mayor número de mulas.

Se establecerán estaciones extremas en Tehuacan y en la Esperanza, una intermedia en la Cañada, y paraderos en Miahuatlan, el Cármen y Llano Grande. Los talleres y depósitos se situarán en la Cañada.

Los terrenos que se requieren para el establecimiento de las estaciones y paraderos mencionados en la extension suficiente, se me tienen ofrecidos espontáneamente y sin remuneracion, excepto el de la Cañada, por sus respectivos dueños, segun expreso en seguida:

El de Tehuacan, por la Municipalidad del Distrito.

El de Miahuatlan, por el C. Juan Orozco.

Los del Cármen y Llano Grande, por el C. Rafael Vargas, quien además ofrece el terreno y los materiales necesarios para el camino, en el trayecto que atraviesa su finca, que es de una longitud de 22 kilómetros.

Y el de la Esperanza, cedido ya por el Sr. D. Francisco Gutierrez, para el que me ha asignado una extension de 200 varas de largo y 100 de ancho.

Las tarifas propuestas son las siguientes:

Para pasajeros en primera clase, 4 centavos por kilómetro.
" " en segunda " 2½ " " "

Por la distancia total se cobrará \$2 en primera y \$1.25 en segunda.

A cada pasajero se le admitirá, libre de pago, un equipaje cuyo peso no exceda de 15 kilogramos, y deberá pagar á razon de ½ centavo por kilómetro por cada 10 kilogramos de exceso ó fraccion que no llegue á 10 kilogramos.

Para mercancías de primera clase, 16 centavos tonelada métrica por kilómetro.
" " de segunda " 13 " " " "

Por la distancia total se cobrará \$8 por tonelada de primera clase, y 20 por 100 menos, es decir, \$6.40, por tonelada de segunda.

En la primera clase se comprenderán los efectos extranjeros y los nacionales de algun valor; y en la segunda las semillas, piedras minerales, petate, jarcia, y en general todos los productos pobres.

En la actualidad se paga \$2 por asiento en la diligencia, y á razon de 50 centavos por arroba de exceso de equipaje, siendo libre una arroba por cada asiento. Se emplean en la subida 9 horas, y en la bajada de 6 á 7.

Las mercancías pagan por transporte á razon de \$2 la carga de 16 arrobos, que equivale á \$19.87 la tonelada de 1,000 kilogramos. Los carros ó las carretas recorren la distancia en 1½ ó 2 días.

El producto líquido que he calculado percibirá el Supremo Gobierno en la empresa propuesta, no bajará de 9 por 100 anual sobre el capital invertido en la obra, cuyo rendimiento en esta clase de negocios no es muy comun.

El cálculo que he hecho respecto al rendimiento, es el siguiente: Ateniéndose solamente al movimiento que habia á principios del año de 1875 en el camino carretero, resulta de un estado que formé entonces del tráfico de toda especie, contando en el tiempo suficiente para tomar un término medio exacto, que transitaban diariamente de 10 á 11 carros y carretas y 133 bestias cargadas. Suponiendo á cada carro ó carreta una carga moderada, 130 arrobos, ó sean 1½ toneladas métricas, y á cada bestia 10 arrobos, equivalentes á 0.12 toneladas, el tráfico diario resultaba ser de 32 toneladas, debiendo advertir que se aproximaba mucho á ser igual el que habia de subida al de bajada, circunstancia muy favorable. Hago abstraccion del producto que rendirá el movimiento de pasajeros, y me limito á considerar el de las mercancías, tomando por base un tráfico diario de solo treinta toneladas. De estas, supongo que sean 10 de primera clase y 20 de segunda: las primeras rendirán un producto bruto de \$80 y las segundas de \$128, con arreglo á las tarifas; reunidos darán \$208 diarios. Los gastos de explotacion representan para este movimiento cerca de 50 por 100 del producto bruto; pero los hago ascender hasta 60 por 100, á fin de tener bien servido el camino, y considero que queda solamente una utilidad de 40 por 100, equivalente á \$83.20 diarios, que hace al año \$30,368; todavía rebajo de esta suma \$3,500, para destinarlos á mejoras en la via y sus dependencias, y el producto líquido vendrá á ser de \$26,868, que representa el 9 por 100 anual sobre la cantidad de \$298,500. Hoy puede asegurarse sin exageracion, que el movimiento ha aumentado en un 20 por 100, en atencion al tráfico de carretas que de más de un año á la fecha está haciéndose entre Tehuacan y Oaxaca, que en 1875 no lo habia aún.

Por estos detalles se puede juzgar de que no es exagerado el rendimiento que calculo, y que, por el contrario, podrá ser algo mayor y alcanzar hasta el 1 por 100 mensual.

Tercera parte.—Bases para la construccion y explotacion.

1ª Se destinará para la construccion de la via férrea de que se trata, incluso el material rodante, la cantidad de \$298,500, y se pondrá en explotacion dos años y medio despues de co-

menzada, quedando, por tanto, concluida en este plazo, y en los mismos términos propuestos en el anterior proyecto.

2ª De la suma de que habla la base anterior, ministrará el Gobierno la cantidad de \$187,500 en dos años y medio, á razon de \$75,000 al año, y el completo, \$111,000, en mensualidades de á \$3,700 cada una, durante los treinta meses.

3ª Se encargará la direccion de la obra á un ingeniero nombrado por el Ministerio de Fomento, el que tendrá las mismas atribuciones que los directores de camino. Este hará el nombramiento de los demas empleados de planta, con aprobacion del Ministerio respectivo, y todos se sujetarán al reglamento vigente de directores de camino.

4ª La cantidad de \$75,000 que ministrará el Gobierno anualmente como extraordinaria, se invertirá con preferencia en la compra y transporte de material fijo y rodante, y las mensualidades se emplearán en cubrir todos los demas gastos que demanda la construccion de la via.

5ª El Ministerio de Fomento se encargará directamente, de acuerdo con el director, de hacer en el extranjero la compra del fierro y material rodante, así como de mandarlos conducir á los lugares convenientes, en donde los recibirá dicho ingeniero director.

6ª Terminada la construccion, el director se encargará de la explotacion, aumentando los empleados que fueren necesarios para el servicio, y administrará el camino, rindiendo anualmente al Ministerio todos los datos que hubiere reunido relativos á la explotacion de la via, su conservacion, fomento, etc., etc.

Antes de un año es casi seguro que quedará terminada completamente la apertura de la carretera de Tehuacan á Oaxaca, que el Ministerio va á continuar con todo empeño, y entonces el aumento de tráfico por la via férrea proyectada será de mucha consideracion, pues todos los ricos productos de Oaxaca y las Mixtecas tendrán una salida fácil y cobrarán grande impulso la agricultura y el comercio en esa region importante de nuestro país.

En mi concepto, seria conveniente que, una vez concluida la obra de que se trata, y puesta la via en explotacion durante un año, el Supremo Gobierno la diera en arrendamiento ó la rematase en subasta pública á favor de alguna persona ó compañía, y con los productos emprendiese otra mejora de esta naturaleza, la cual podria llevar á cabo en los mismos términos que se proponen para la presente, y ya casi sin sacrificio de los fondos del Erario nacional.—México, Marzo de 1877.—M. Tellez Pizarro.

Ministerio de Fomento, Colonizacion, Industria y Comercio de la República Mexicana.—Seccion 3ª.—Por el extracto de la Memoria que vd. publicó en Abril de 1875, relativo al proyecto de un ferrocarril por traccion de sangre entre Tehuacan y la Esperanza, y que ha remitido á esta Secretaría con comunicacion de 24 de Marzo próximo pasado, este Ministerio se ha impuesto del proyecto á que se contrae el mencionado extracto, y dada cuenta al General en Jefe del Ejército, encargado del Poder Ejecutivo, se sirvió acordar que se pida á vd. mande de oficio el citado proyecto, á cuya Memoria hará vd. las modificaciones de actualidad que fueren del caso, y así modificada la remita á esta Secretaría á la mayor brevedad posible, para que en vista de ella y de los planos á que se refiere, y que obran en este Ministerio, se acuerde lo que fuere conveniente.—Lo que digo á vd. en contestacion á su oficio relativo.—Libertad y Constitucion. México, Abril 1º de 1877.—RIVA PALACIO.—C. Ingeniero Mariano Tellez Pizarro.—Presente.

En contestacion al oficio de vd. de 1º del presente mes, tengo la honra de remitir á esa Secretaría una copia (con ligeras modificaciones de actualidad) de la Memoria relativa al proyecto de una via férrea nacional, por traccion de

sangre, entre Tehuacan y el ferrocarril de Veracruz; cuyo proyecto remiti oficialmente á esa Secretaría en 26 de Marzo de 1875, y consta de una Memoria y tres láminas, representando la primera el plano topográfico del camino carretero existente y el del trazo del ferrocarril en proyecto, la segunda los perfiles longitudinal y trasversales de la carretera y de la via férrea, y la tercera un croquis de los caminos adyacentes al ferrocarril proyectado.

Si examinando este proyecto en su conjunto y en sus detalles minuciosos, vd. lo encontrase aceptable, desearia que ese Ministerio, haciéndolo suyo, lo presentara y recomendara al Congreso de la Union, para que sea votado en el próximo presupuesto.—Libertad y Constitucion. México, Abril 4 de 1877.—M. Tellez Pizarro.—C. Ministro de Fomento.—Presente.

Memoria relativa al proyecto de una via férrea nacional, por traccion de sangre, entre Tehuacan y el ferrocarril de México á Veracruz.

INTRODUCCION.

El establecimiento de una via de comunicacion rápida, cómoda y segura, entre Tehuacan y el Ferrocarril Mexicano, es ya una necesidad apremiante.

Al entregar al tráfico el Ferrocarril de México á Veracruz á fines de Enero de 1873, el Ministerio de Fomento procuró desde luego poner en comunicacion á Tehuacan con dicho ferrocarril; y al efecto, en 22 de Enero tuvo á bien nombrarme para que ejecutase los reconocimientos necesarios y formara los proyectos y presupuestos respectivos, á fin de fijar la direccion más conveniente para la apertura de una carretera que, partiendo de Tehuacan, terminase en un punto del ferrocarril mexicano, con el objeto de facilitar el movimiento de pasajeros y mercancías procedentes del Estado de Oaxaca.

En 13 de Febrero de 1873 rendí el informe que se me pidió, y lo acompañé con los itinerarios, croquis y presupuestos, manifestando al Ministerio que, en virtud del estudio que hice del proyecto, creia conveniente fijar en la hacienda de la Esperanza el punto de concurso de la carretera proyectada, con el ferrocarril mexicano.

En 18 de Abril del mismo año, me comunicó el Ministerio que el C. Presidente de la República se sirvió aprobar el proyecto y presupuesto, y asignó para las obras que habian de ejecutarse la cantidad de 600 pesos mensuales. Habiéndose ministrado la primera mensualidad en 31 de Mayo, comencé los trabajos en Junio próximo, los que se continuaron sin interrupcion y dieron por resultado la apertura del tramo de 22 kilómetros de Miahuatlan á la Cañada de Morelos, el 5 de Mayo de 1874.

El punto de concurso de la carretera con el ferrocarril mexicano, no es la hacienda de la Esperanza, como se proyectó, sino la estacion de Boca del Monte, que no es muy á propósito, por las razones ya expuestas en el informe; pero no habiendo sido posible á la Empresa del ferrocarril establecer entonces una nueva estacion en la Esperanza, hubo que conformarse con llevar el tráfico á Boca del Monte, á pesar de todos los inconvenientes, por no haber otra estacion más próxima.

La distancia de Tehuacan á Boca del Monte por la nueva carretera, que pasa por Miahuatlan, la hacienda del Carmen y la Cañada, es de 57 kilómetros. La diligencia la recorre, de subida, en nueve horas, y de bajada en siete, poco más ó menos. Las carretas de transporte emplean uno y medio ó dos días en vencer la distancia. Esto es en buen tiempo, porque en el de lluvias muchas veces la diligencia no puede acercarse á Boca del Monte, y los pasajeros andan á pié 2 ó 3 kilómetros para llegar, como á menudo acontece, algunas horas despues de la ordinaria.

El tráfico que se ha desarrollado á consecuencia de la apertura de esta carretera, requiere una via de comunicacion más expedita que, siendo poco costosa en su instalacion y explotacion, pueda rendir un producto proporcionado al capital que se invierta.

Creo que por ahora no daria buen resultado el establecimiento de una via férrea por traccion de vapor, pues sus gastos de construccion y explotacion serian muy fuertes, atendidas las pendientes demasiado rápidas, relativamente, que habria que emplear, y seria casi seguro que no compensarian sus productos. En mi concepto, debe adoptarse otro sistema que satisfaga á ambos objetos: al tráfico que hay en la actualidad y al que siga desarrollándose, y á la conveniencia de obtener las utilidades de la obra que se emprenda con relacion á su costo.

Con tal mira he estudiado el proyecto de un ferrocarril por traccion animal, de via modelo, que remito al Ministerio del digno cargo de vd., acompañado de los perfiles y planos correspondientes, para que, siendo de la aprobacion de vd. y del C. Presidente, se sirva presentarlo al Congreso de la Union, á fin de que, si tuviere á bien decretar favorablemente, se construya por el Supremo Gobierno con arreglo á las bases que propongo.

He creido conveniente dividir esta Memoria en tres partes: 1ª, Proyecto científico, que termina con el Presupuesto; 2ª, Explotacion, y 3ª, Bases para la construccion y explotacion.

PRIMERA PARTE.

PROYECTO CIENTÍFICO.

TRAZO DE LA LINEA.—La lámina 1ª que acompaña á esta Memoria, representa el plano del camino carretero, y lleva marcado en rojo el trazo del ferrocarril proyectado.

El trazo que he adoptado parte de Tehuacan, por su garita Norte, y va casi en línea recta hasta la Cruz de Miahuatlan, 7½ kilómetros; allí se une con el camino carretero, y ocupando una de sus orillas, sigue por Miahuatlan, hacienda del Carmen, Cañada de Morelos y rancho de la Soledad, 32 kilómetros, en cuyo trayecto hay cortos tramos en que se aparta de la carretera á poca distancia de ella. Continúa con largos alineamientos rectos unidos entre sí por amplias curvas hasta llegar á la Esperanza, 11½ kilómetros, separándose completamente del camino carretero que se recorre en la actualidad, el cual queda en el fondo de una barranca. El punto de reunion con el ferrocarril mexicano, es el designado por la Empresa para situar allí la nueva estacion que deberá establecer muy próximamente con la denominacion de la «Esperanza», y cuya obra material está ya al terminarse. El desarrollo total, segun este trazo, tendrá una longitud de 51 kilómetros.

CURVAS.—El radio que he adoptado para las curvas en la union de los grandes alineamientos rectos, es de más de 100 metros, y en la parte de via situada sobre la carretera, ó que poco se aleja de ella, he fijado el radio mínimo en 30 metros.

PERFILES.—La lámina 2ª representa el perfil longitudinal desarrollado de la carretera en el trayecto de 25+870, que comprende desde la Cruz de Miahuatlan hasta la Cañada de Morelos. El plano de comparacion es el que pasa por el punto más bajo del perfil, La Cruz de Miahuatlan. La diferencia de nivel entre este punto y el más alto en la Cañada, interseccion de las carreteras nacionales de Tehuacan á la Esperanza, y de Amozoc á Veracruz por Orizaba, es de 547+83: como se ve, la pendiente média excede poco de 2 por 100. Los números colocados abajo, son las alturas absolutas de los puntos correspondientes de la carretera, segun existen en la actualidad sobre el plano de comparacion. El perfil de la carretera está marcado con línea negra. El perfil que se proyecta para la via férrea se ha representado con línea carmin.

