



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**REENCARPETADO DE LA PISTA DEL AEROPUERTO
INTERNACIONAL DE PUERTO VALLARTA S.A DE C.V.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A:

VICTOR EDIÑO MERCADO REYES



DIRECTOR DE TESIS:

ING. JORGE ARTURO PANTOJA DOMÍNGUEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Ing. Jorge Arturo Pantoja Domínguez asesor de este trabajo de investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continua de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años también quiero agradecer a mis sinodales el Ing. Jesús Ignacio Heredia Domínguez, Ing. Valente Torres Ortiz, Ing. María de la luz Fernández zurita y al Ing. Juan Carlos Ortiz León.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a mis compañeros de carrera de ingeniería civil los cuales nos apoyamos en todo el trayecto de la carrera quienes fueron José Carbajal, Álvaro Mota, Juan Pineda, Gustavo Ávila y Luis Monroy, especialmente a la Facultad de Estudios Superiores Aragón por darnos todas las facilidades para nuestra formación académica.

Quiero hacer un agradecimiento a mis padres Victor Mercado Pedraza y María Guadalupe Reyes García, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas, valores y una que otra libertad, pero al final de cuentas, me motivaron a seguir constantemente mis metas en esta vida por esto y muchas cosas más les doy mis más sinceras gracias.

No puedo dejar a un lado a mis hermanas Zeltzin Yazmin Mercado Reyes y Wendy Esmeralda Mercado Reyes por el apoyo en mi carrera educativa, yo sé que a veces convivir como hermanos es difícil y más cuando hay tanta diferencia de edades, pero al final de todas las peleas y enojos nunca vamos a dejar de ser hermanos por lo cual les doy las gracias por estar conmigo las quiero.

Quisiera hacer una dedicatoria muy especial a mi amada esposa Carmen Belem Vázquez Zaragoza por su apoyo y animo que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales. A mis adorados y amados hijos Máximo Colby Mercado Vázquez y Nicolás Mateo Mercado Vázquez, a quienes cuidare por siempre para verlos personas capaces y que puedan valerse por sí mismos.

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO 1

- ANTECEDENTES

CAPITULO 2

- ESTUDIOS PRELIMINARES

CAPITULO 3

- PROYECTO A EJECUTAR

CAPITULO 4

- PROCESO CONSTRUCTIVO

CAPITULO 5

- PROGRAMA DE OBRA Y CATALOGO DE CONCEPTOS

CONCLUSIÓN

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo contiene el proyecto ejecutivo para el "Reencarpetado de la Pista, del aeropuerto internacional de Puerto Vallarta SA de CV", de acuerdo a los alcances establecidos en el contrato denominado **"REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS BÁSICOS Y EJECUTIVOS DE OBRA CIVIL PARA LOS 12 AEROPUERTOS DEL GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, S.A. DE C.V., CORRESPONDIENTES AL QUINQUENIO 2010 - 2014"** establecido entre Servicios para la Infraestructura Aeroportuaria del Pacífico (SIAP).

El siguiente trabajo muestra todo el proceso constructivo para la realización del proyecto de Reencarpetado de la pista del aeropuerto de Puerto Vallarta S.A. de C.V. al igual que todo lo necesario para su correcta ejecución.

Para esto también se realizaron todos los trabajos correspondientes para conocer sus condiciones físicas y con ello saber cuáles son las necesidades del aeropuerto en conjunto con lo anterior se lleva también los estudios preliminares como son todos los estudios de laboratorio, así como los trabajos de topografía.

Los trabajos realizados se llevan a gabinete para poder trabajarlos y darles los resultados a las autoridades autorizadas para que ellas sean las que distribuyan el proyecto tanto a la constructora como a la supervisión para que se lleven a cabo los trabajos correspondientes.

Para ello las bases de concurso le dan para la ejecución de la obra 224 días naturales los cuales los tienen que cumplir ya que si no se verían en la necesidad de aplicar la fianza de vicios ocultos o se aplicaría la sanción por incumplimiento de programa que es la décimo quinta según su contrato la cual habla que dependiendo del monto total por ejecutar se aplica la sanción.

CAPITULO 1

ANTECEDENTES

El GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACÍFICO (GAP) fue constituido en 1998 como parte del programa del Gobierno Federal para la apertura de los aeropuertos mexicanos a la inversión privada y es el responsable de operar, mantener y desarrollar 12 aeropuertos en la zona del Pacífico Norte de nuestro País:

- Tijuana
- Mexicali
- Hermosillo
- Los Mochis
- La Paz
- Los Cabos
- Guadalajara
- Aguascalientes
- Guanajuato
- **Puerto Vallarta**
- Manzanillo
- Morelia



El objeto del presente contrato es el Aeropuerto Internacional Licenciado Gustavo Díaz Ordaz o Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta, se encuentra en la Carretera a Tepic, Km 7,5 Col Villa de las flores, dentro del Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco; esto sobre la costa del Océano Pacífico, y tiene como fin llevar a cabo la Repavimentación de Pista.

Este aeropuerto cuenta con dos edificios terminales: el edificio terminal principal de aviación comercial y el de aviación general, además de un **FBO** operado por la Empresa "Servicios Aéreos Corporativos". Está conformado por las siguientes Áreas Operacionales:

- **PISTA 04-22:** Con una longitud de 3,100.00 m y un ancho de 45.00 m más márgenes de 7m a lo largo de la pista, la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.
- **CALLE DE RODAJE A:** Con una longitud de 3,800.00 m y un ancho de 25.00m más márgenes de 18 m a lo largo del rodaje, la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.
- **CALLE DE RODAJE B:** Con una longitud de 374.00 m y un ancho de 35.00 m más márgenes de 11.00 m, la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.
- **CALLE DE RODAJE C:** Con una longitud de 328.00 m y un ancho de 25.00 m más márgenes de 11.00 m, la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.
- **CALLE DE RODAJE D:** Con una longitud de 152.00 m y un ancho de 23.00 m más márgenes de 15.00 m; la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.

- **CALLE DE RODAJE E:** Con una longitud de 150.00 m y un ancho de 23.00m más márgenes de 15.00 m; la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.
- **CALLE DE RODAJE F:** Con una longitud de 330.00 m y un ancho de 38.00m más márgenes de 8.00 m; la superficie de rodamiento es de concreto asfáltico.

Actualmente operan aeronaves de los siguientes tipos:

B 757-200	A318
A320	B737-100/500
A319	B717-200

Las aerolíneas comerciales con operaciones regulares son:

AEROCALAFIA, S.A. DE C.V.	MESA AIRLINES, INC.
AEROLINEAS MESOAMERICANAS.	MIAMI AIR INTERNACIONAL, INC
AEROVIAS CARIBE, S.A.	NORTHWEST AIRLINES
AEROVIAS DE MEXICO, S.A.	AIR CANADA
POLAR AIR, NOVA AIR	AIR TRANSAT
PRIMARIS AIRLINES, I	RYAN INTL, AIRLINES
SERVICIOS AEREOS LITORAL, S.A.	AMERICAN AIRLINES
AMERICAN TRANS AIR	SUN COUNTRY AIRLINES
CHAMPION AIR	SUNWING AIRLINES, INC
COMPAÑÍA MEXICANA DE AVIACION	TRANSPORTES AEROMAR, S.A.
CONSORCIO AVIACSA	UNITED AIRLINES, INC
CONTINENTAL AIRLINES, INC	US AIRWAYS
DELTA AIR LINES, INC	USA 3000
FRONTIER AIRLINESM INC	VIVA AEROBUS
GRUPO AEREO MONTERREY, S.A.	VOLARIS
INTERJET	WEST JET AIRLINES
ALASKA AIRLINES	SKYSERVICE

OBJETIVO DEL PROYECTO

Dentro del Plan Quinquenal de Inversiones (2010-2014) del Grupo Aeroportuario del Pacífico, S.A. de C.V.; en particular del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta, S.A. de C.V., se encuentra el Reencarpetado de Pista del aeropuerto internacional de puerto Vallarta, esto apegado a lo establecido en las Normas y Métodos Recomendados Internacionales emitidos por la Organización Internacional de Aviación Civil (**OACI**) y la Secretaria de Comunicación y Transporte (**SCT**).

Para esto se realizaron todos los estudios necesarios para conocer las condiciones físicas, mecánicas, y topográficas actuales de las áreas aeronáuticas pertinentes del Proyecto.

Esto incluye trabajos de campo, topográficos y de mecánica de suelos, Ubicación y sondeo de bancos de materiales dentro de la zona de influencia del Proyecto.

Los datos obtenidos se procesan en gabinete para establecer concretamente los alcances y necesidades de los trabajos a realizar para Repavimentación de Pista.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El presente estudio se compone de las siguientes partes:

TRABAJO DE CAMPO

Se refiere a los trabajos realizados para conocer las condiciones físicas, mecánicas y topográficas de la Pista 04-22 (**Pavimento flexible**); los cuales consisten en:

1. Recorrido de inspección por todas las áreas aeronáuticas dentro del proyecto con autoridades del Aeropuerto para conocer sus características y plantear las acciones siguientes.
2. Levantamiento Topográfico para conocer las dimensiones, pendientes longitudinales y transversales, y la ubicación Geo-referenciada de todos y cada uno de los elementos que integran el área de estudio como su contexto.
3. Exploraciones a cielo abierto y sondeos mecánicos, recolectando muestras para su ensayé en el laboratorio.
4. Ubicación de bancos de materiales de la zona y la obtención de muestras de cada uno de ellos para su análisis y valoración en el laboratorio.

TRABAJO DE LABORATORIO

Referente a las muestras recolectadas en el Aeropuerto, a las cuales se les realizarán los ensayos necesarios y suficientes, estableciendo los parámetros mínimos a cumplir de acuerdo con las normas y métodos vigentes para cada uno de los diferentes materiales encontrados; de los Bancos de Materiales, con las muestras obtenidas se determinarán las características predominantes y así establecer en las especificaciones particulares las calidades mínimas para cumplir con los materiales dentro de la zona de influencia del Aeropuerto.

TRABAJO DE GABINETE

Con la información obtenida de los trabajos de campo junto a los resultados obtenidos en el laboratorio de Mecánica de Suelos, se definirán los trabajos necesarios a realizar para cumplir con la Rehabilitación de la Pista 04-22 (**Pavimento flexible**).

UBICACIÓN DEL PROYECTO

LOCALIZACION

El Aeropuerto está ubicado geográficamente bajo las siguientes coordenadas:

LATITUD 20°40'48" N
LONGITUD 105°15'15" W
ELEVACION 7m S.N.M.M.

Su ubicación se encuentra en el Estado de Jalisco, el cual colinda al Norte con el Estado de Nayarit , Durango, Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí; al Este con los estados de Guanajuato y Michoacán, al Sur con el Estado de Colima y al Oeste con el Océano Pacifico.

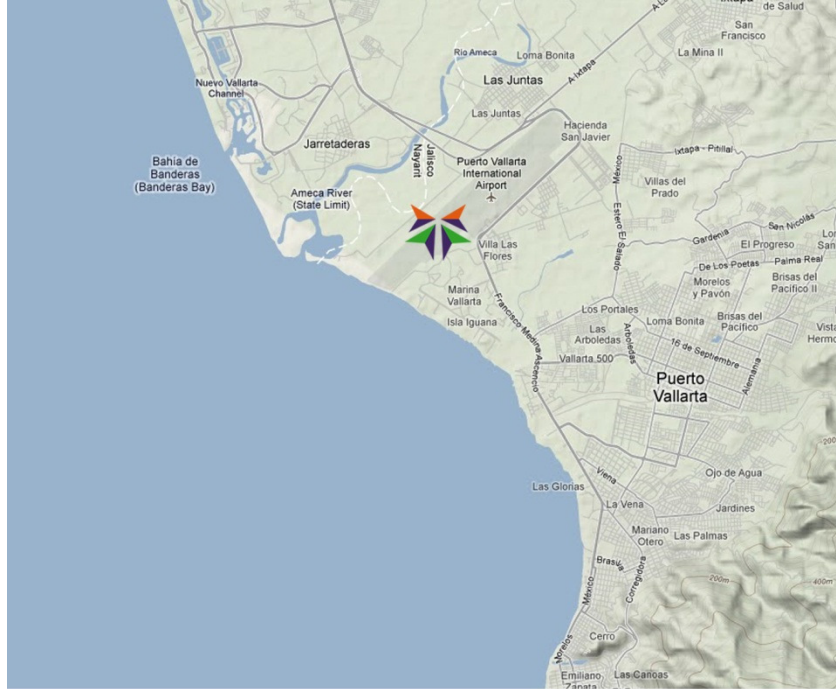
DIVISION POLITICA
ESTADO UNIDOS
MEXICANOS



DE LOS



El Municipio de Puerto Vallarta se localiza en la región Costa Norte del Estado tiene una población estimada de 220.368 personas tiene una extensión territorial de 1.300.67 kilómetros cuadrados; el Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta está situado a seis kilómetros al norte de la Cabecera Municipal.



CLIMA

El clima es semitropical y húmedo, la temperatura máxima es en verano con 31° C. y la mínima de 19° C. en el invierno; la media anual es de 25° C. La temporada de lluvias abarca de mediados del mes de junio a finales del mes de agosto, continuando con lluvias aisladas hasta mediados de octubre. Los vientos dominantes son en dirección suroeste y no presentan heladas.

Geología

En Jalisco las principales estructuras geológicas son aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, dando origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala.

Los afloramientos rocosos de la entidad están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades de formación del triásico hasta el cuaternario reciente.

Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad, sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en esta última se encuentra el municipio de Puerto Vallarta.

3.4.1 Provincia Sierra Madre del Sur

Esta provincia abarca la parte occidental del Estado y limita al oeste con el Océano Pacífico y al este y norte con el Eje Neovolcánico.

- *Estratigrafía:* En esta zona afloran las rocas metamórficas más antiguas del estado, que pertenecen al jurásico, localizadas al sur de Puerto Vallarta, noreste de Mascota, oeste de Talpa de Allende y noreste de Tecatitlán.

Topografía

En general, el relieve de la región se caracteriza por tener zonas semiplanas que alcanzan alturas desde los 600 msnm a 2 050 msnm, siguiendo las zonas accidentadas con alturas que varían de 900 msnm a 4 260 msnm y en menor proporción las zonas planas con elevaciones que van desde 0 a 1 750 msnm. La elevación principal más cercana se denomina Sierra Cacoma ubicada a los 20° 21' de latitud norte y 104° 58' longitud oeste con una altitud de 2 740 msnm.

Hidrografía

El Estado de Jalisco queda comprendido en la parte de las regiones hidrológicas, Lerma-Chapala-Santiago que abarca la mayor parte del estado; Alto Río Balsas, pequeña porción ubicada en parte sureste y El Salado, pequeña porción en los límites del estado de Zacatecas en la parte noreste (Ref. 2).

Ríos que desembocan directamente en el Océano Pacífico son ríos que recogen las aguas del suroeste del estado, el más importante es el Ameca, que nace en el cerro del Colli y fertiliza los valles de Tala, Ahualulco y Ameca y su afluente principal es el río Mascota. El río Ameca forma el límite con el estado de Nayarit y desemboca en la Bahía de Ipala. Los ríos Tomatlán, San Nicolás, Cuitzamala, Atengo y Purificación, nacen en la Sierra de Cacoma y bajan casi paralelamente hacia el océano.

CAPITULO 2

ESTUDIOS PRELIMINARES

A continuación se muestra un levantamiento de daños el cual se realizó en físico para justificar el trabajo a realizar:

PROYECTO	REHABILITACIÓN DE PISTA 04-22 AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA SA DE CV				HOJA	1	DE	
REPORTE	LEVANTAMIENTO DE DAÑOS				FECHA			
CADENAMIENTO	LADO	DIST EJE	TIPO DE DAÑO	DIMENSIONES (m)		OBSERVACIONES		
				LARGO	ANCHO			
3+068	IZQUIERDO	8	CALAVEROO	64	4.9			
2+986	IZQUIERDO	3	BACHE	1.1	3			
2+938	IZQUIERDO	7.5	GRIETA LONGITUDINAL	53.5		MAYOR A 3 mm		
2+883	IZQUIERDO	0.5	CALAVEROO	5	0.5			
2+750	IZQUIERDO	5.3	DEFORMACION	30	5.3	PRESENTA AGRIETAMIENTO		
2+720	IZQUIERDO	3	CALAVEROO	33	3			
2+690	IZQUIERDO	5	AGRIETAMIENTO	55	4.2			
2+650	IZQUIERDO	3	AGRIETAMIENTO	5	4			
2+615	IZQUIERDO	4.2	CALAVEROO	17	6			
2+450	DERECHO	4	CALAVEROO	12	4			
2+350	DERECHO	6	DEFORMACION	15	6			
2+320	EJE	0	GRIETA LONGITUDINAL	1		MAYOR A 5 mm		
2+210	EJE	0	GRIETA LONGITUDINAL	20				
2+170	DERECHO	5	CALAVEROO	20	5			
2+100	EJE	0	GRIETA LONGITUDINAL	40		MAYOR A 3 mm		
1+881	EJE	0	GRIETA LONGITUDINAL	20		MAYOR A 3 mm		
1+862	EJE	0	GRIETA LONGITUDINAL	15		MAYOR A 3 mm		
1+785	IZQUIERDO	2	BACHE	15	2			
1+695	IZQUIERDO	5	CALAVEROO	30	5			
1+622	DERECHO	3.5	CALAVEROO	30	6.2			
1+570	DERECHO	7	DEFORMACION	2	1.6			
1+518	DERECHO	12	CALAVEROO	17	8			
1+470	DERECHO	6	DEFORMACION	2.5	1			
1+436	IZQUIERDO	1	CALAVEROO	10	6			
1+410	IZQUIERDO	11	AGRIETAMIENTO	4	1.5			
1+342	DERECHO	2	CALAVEROO	7	2			
1+300	EJE	0	CALAVEROO	20	8			
1+279	EJE	0	CALAVEROO	35	4			
1+195	DERECHO	11	AGRIETAMIENTO	8	2			
1+105	IZQUIERDO	3	CALAVEROO	3	1			
1+038	DERECHO	8	CALAVEROO	15	7			
0+970	IZQUIERDO	2	GRIETA LONGITUDINAL	20				
0+958	DERECHO	5	CALAVEROO	6	2			
0+927	DERECHO	0.5	CALAVEROO	14	8			
0+916	DERECHO	12	CALAVEROO	7	7			
0+900	DERECHO	8	DEFORMACION	4	1.5			
0+812	IZQUIERDO	5.5	CALAVEROO	8	3			
0+775	IZQUIERDO	4	CALAVEROO	30	12			
0+719	IZQUIERDO	10	BACHE	3	2.5			
0+640	DERECHO	6.5	CALAVEROO	18	6			
0+591	DERECHO	3.5	CALAVEROO	20	12			
0+485	EJE	0	CALAVEROO	17	3			
0+431	DERECHO	11	BACHE	4	3			
0+375	DERECHO	5	CALAVEROO	6	2			
0+328	EJE	0	CALAVEROO	20	7			

0+719	IZQUIERDO	10	BACHE	3	2.5	
0+640	DERECHO	6.5	CALAVERO	18	6	
0+591	DERECHO	3.5	CALAVERO	20	12	
0+485	EJE	0	CALAVERO	17	3	
0+431	DERECHO	11	BACHE	4	3	
0+375	DERECHO	5	CALAVERO	6	2	
0+328	EJE	0	CALAVERO	20	7	



BACHE



DEFORMACION Y AGRIETAMIENTO



GRIETA LONGITUDINAL MAYOR A 3 mm



CALAVERO



GRIETA LONGITUDINAL MAYOR A 3 mm



BACHE

Como complemento a la medición de deflexiones se realizaron sondeos en todas las zonas anteriormente indicadas, con la finalidad de conocer los espesores del pavimento y clasificación de los materiales que conforman dicha estructura en cada una de las áreas operacionales.

Se efectuó un reconocimiento a las áreas operacionales para ubicar cada uno de los sondeos, se realizaron cinco sondeos en la pista, los cuales se presentan en la Tabla 2.

Ubicación	Espesores (cm)			
	Carpeta asfáltica	Base	Subbase	Subrasante
0+200 Der.	22.0	19.0	20.0	16.0
0+850 Izq.	22.0	21.0	18.0	14.0
1+550 Der.	21.0	20.0	18.0	14.0
2+250 Izq.	18.0	20.0	20.0	15.0
2+900 Der.	25.0	19.0	18.0	14.0

Tabla 2: Espesores obtenidos en los sondeos de la pista 04-22.

La pista 04-22 tiene una estructura de pavimento promedio compuesta por 22 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base granular, 18 cm de subbase y 15 cm de subrasante.

Todo lo descrito anteriormente se realizó conforme a lo especificado en la normativa para la infraestructura del transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) de los libros y apartados siguientes:

Libro: CMT. Características de los Materiales

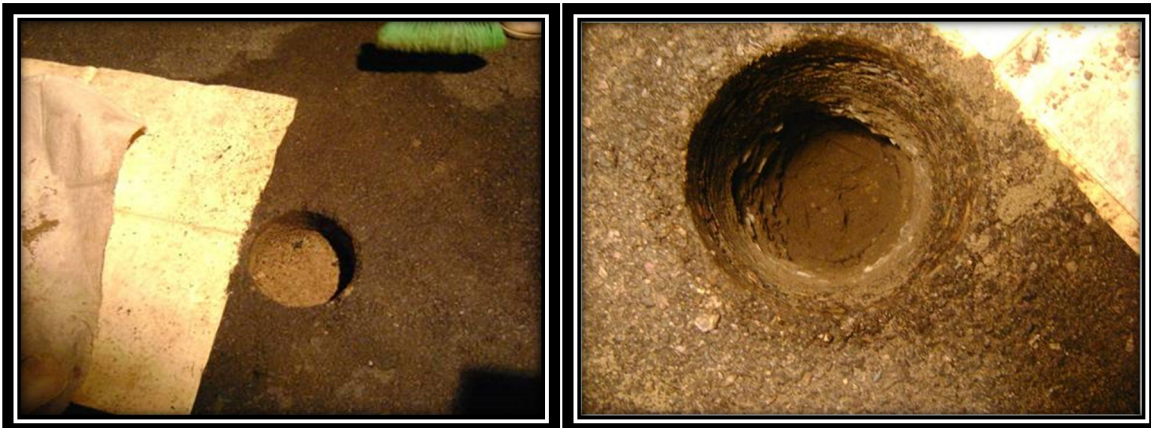
Parte: 1. Materiales para terracerías

Parte: 4. Materiales para pavimentos

Título: 02 Materiales para Subbases y Bases

Libro: MMP. Métodos de muestreo y pruebas de materiales

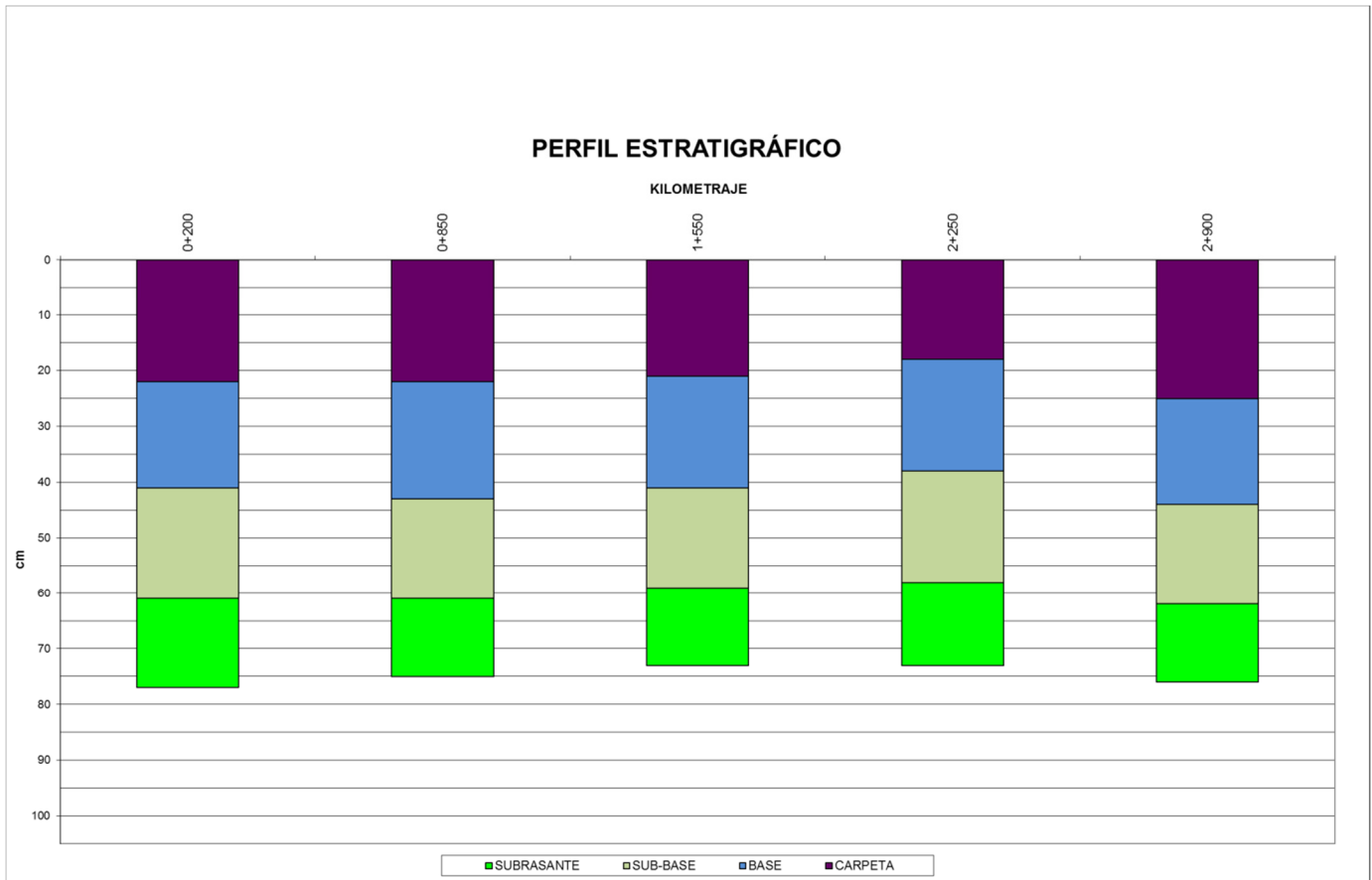
Parte: 1. Suelos y materiales para terracerías.



INFORME DE SONDEOS

LOCALIZACIÓN		CAPA	ESPESOR (cm)	OBSERVACIONES
SONDEO No.	1	CARPETA	22.0	
km	0+200	BASE	19.0	GM 1 1/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
LADO	DER	SUBBASE	20.0	GM 1 1/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
CUERPO	Pista 04-22	SUBRASANTE	16.0	GM 1 1/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
Foto	6250-251	CPO. TERRAPLEN	INDEFINIDO	GM 2" Grava-arena de rio cribada color café
Fecha	06-abr-10	T. NATURAL		SE EXCAVO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 77 cm
SONDEO No.	2	CARPETA	22.0	
km	0+850	BASE	21.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
LADO	IZQ	SUBBASE	18.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
CUERPO	Pista 04-22	SUBRASANTE	14.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
Foto	252-253	CPO. TERRAPLEN	INDEFINIDO	GM 2" Grava-arena de rio cribada color café
Fecha	06-abr-10	T. NATURAL		SE EXCAVO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 75 cm
SONDEO No.	3	CARPETA	21.0	
km	1+550	BASE	20.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
LADO	DER	SUBBASE	18.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
CUERPO	Pista 04-22	SUBRASANTE	14.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
Foto	254-255	CPO. TERRAPLEN	INDEFINIDO	GM 2" Grava-arena de rio cribada color gris
Fecha	06-abr-10	T. NATURAL		SE EXCAVO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 73 cm
SONDEO No.	4	CARPETA	18.0	
km	2+250	BASE	20.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color gris
LADO	IZQ	SUBBASE	20.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color gris
CUERPO	Pista 04-22	SUBRASANTE	15.0	GM 2" Grava-arena de rio cribada color gris
Foto	256-257	CPO. TERRAPLEN	INDEFINIDO	GM 2" Grava-arena de rio cribada color gris
Fecha	06-abr-10	T. NATURAL		SE EXCAVO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 73 cm
SONDEO No.	5	CARPETA	25.0	
km	2+900	BASE	19.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
LADO	DER	SUBBASE	18.0	GM 11/2" Grava-arena de rio parcialmente triturada, color café
CUERPO	Pista 04-22	SUBRASANTE	14.0	GM 2" Grava-arena de rio cribada color gris
Foto	259-260-261	CPO. TERRAPLEN	INDEFINIDO	GM 2" Grava-arena de rio cribada color gris
Fecha	06-abr-10	T. NATURAL		SE EXCAVO HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 76 cm





DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se midieron las deflexiones en el pavimento mediante el equipo HWD de la marca Dynatest a lo largo de ocho líneas virtuales ubicados a 3, 7, 11 y 22 metros a cada lado del eje de la pista y paralelas al mismo.

Como complemento a la medición de deflexiones se realizaron sondeos en todas las zonas anteriormente indicadas, con la finalidad de conocer los espesores del pavimento y clasificación de los materiales que conforman dicha estructura en cada una de las áreas operacionales.

MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

Evaluación estructural del pavimento

A continuación se describe el proceso para la evaluación estructural del pavimento, a partir de pruebas no destructivas con el equipo HWD.

La utilización del defectómetro de impacto (HWD) permite la simulación del efecto producido al pavimento por un neumático de una aeronave, mediante la acción de caída libre de un peso controlado sobre una placa apoyada en la superficie de rodamiento, para transmitir así una carga específica a la estructura del pavimento.

Los desplazamientos verticales, producidos por efecto del impacto y sus tiempos de ocurrencia, se registran por medio de 7 sensores, espaciados a 30, 45, 60, 90, 120 y 180 cm del sensor localizado

bajo la carga.

Uno de los principales objetivos de las mediciones con el HWD es conocer la variación de los desplazamientos verticales a lo largo de la pista, calles de rodaje y plataforma comercial. Con esta información se evalúan los parámetros o indicadores que rigen el comportamiento esfuerzo-deformación de los materiales constitutivos del pavimento. Un indicador directo de la capacidad estructural de un pavimento es su respuesta (en forma de desplazamiento vertical) a la aplicación de una carga dinámica.

El equipo HWD almacena en una computadora los valores de los desplazamientos verticales registrados por cada uno de los sensores y, posteriormente, esta información se procesa.

Resultados de la medición de deflexiones

En el Anexo A, se presentan los resultados obtenidos de la medición de deflexiones, tanto en tablas resumen, como en gráficos interpretativos.

El resumen promedio del desplazamiento en el sensor 1 y la carga aplicada en la pista 04-22, Calles de rodaje y plataforma comercial se presentan en la Tabla 1:

Líneas de medición	Carga promedio (kg)	Desplazamiento promedio sensor 1 (mm)
Pista 04-22		
Der. a 3 m del 0+000 al 3+100	19 114.87	1.39
lzc. a 3 m del 0+000 al 3+100	19 048.83	1.42
Der. a 7 m del 0+000 al 3+100	19 065.04	1.27
lzc. a 7 m del 0+000 al 3+100	19 025.55	1.34
Der. a 11 m del 0+000 al 3+100	19 295.50	1.09
lzc. a 11 m del 0+000 al 3+100	18 746.67	1.46
Der. a 22 m del 0+000 al 3+100	19 630.31	0.82
lzc. a 22 m del 0+000 al 3+100	19 167.42	1.11

Tabla 1: Cargas y desplazamientos promedio en el sensor 1.

De acuerdo con la información obtenida (Ref. 1), la pista 04-22 tiene una longitud total de 3 100 metros y un ancho de 45 m, además está conformada por pavimento de tipo flexible.

En la pista 04-22 se presenta deflexiones de 1.24 mm en promedio.

ESTUDIO MEDIANTE SONDEOS

Se efectuó un reconocimiento a las áreas operacionales para ubicar cada uno de los sondeos, se realizaron cinco sondeos en la pista, los cuales se presentan en la Tabla 2.

Ubicación	Espesores (cm)			
	Carpeta asfáltica	Base	Subbase	Subrasante
0+200 Der.	22.0	19.0	20.0	16.0
0+850 Izq.	22.0	21.0	18.0	14.0
1+550 Der.	21.0	20.0	18.0	14.0
2+250 Izq.	18.0	20.0	20.0	15.0
2+900 Der.	25.0	19.0	18.0	14.0

Tabla 2: Espesores obtenidos en los sondeos de la pista 04-22.

La pista 04-22 tiene una estructura de pavimento promedio compuesta por 22 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base granular, 18 cm de subbase y 15 cm de subrasante.

DETERMINACIÓN DEL PCN

El valor del PCN se obtuvo mediante la aplicación del software ELMOD versión 5 de Dynatest. Los valores promedio alcanzados en la pista 04-22 se presentan en la Tabla 5.

Líneas de medición	PCN
Der. a 3 m del 0+000 al 3+100	69
Izq. a 3 m del 0+000 al 3+100	75
Der. a 7m del 0+000 al 3+100	73
Izq. a 7 m del 0+000 al 3+100	73
Der. a 11 m del 0+000 al 3+100	87
Izq. a 11 m del 0+000 al 3+100	74
Der. a 22 m del 0+000 al 3+100	78
Izq. a 22 m del 0+000 al 3+100	74

Tabla 5: Valores promedios del PCN de la pista 04-22.

CONCLUSIONES

Primera.- En la pista 04-22 se presentaron deflexiones de 1.24 mm en promedio. Además se define la siguiente estructura de pavimento: 22 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base granular, 18 cm de subbase y 15 cm de subrasante.

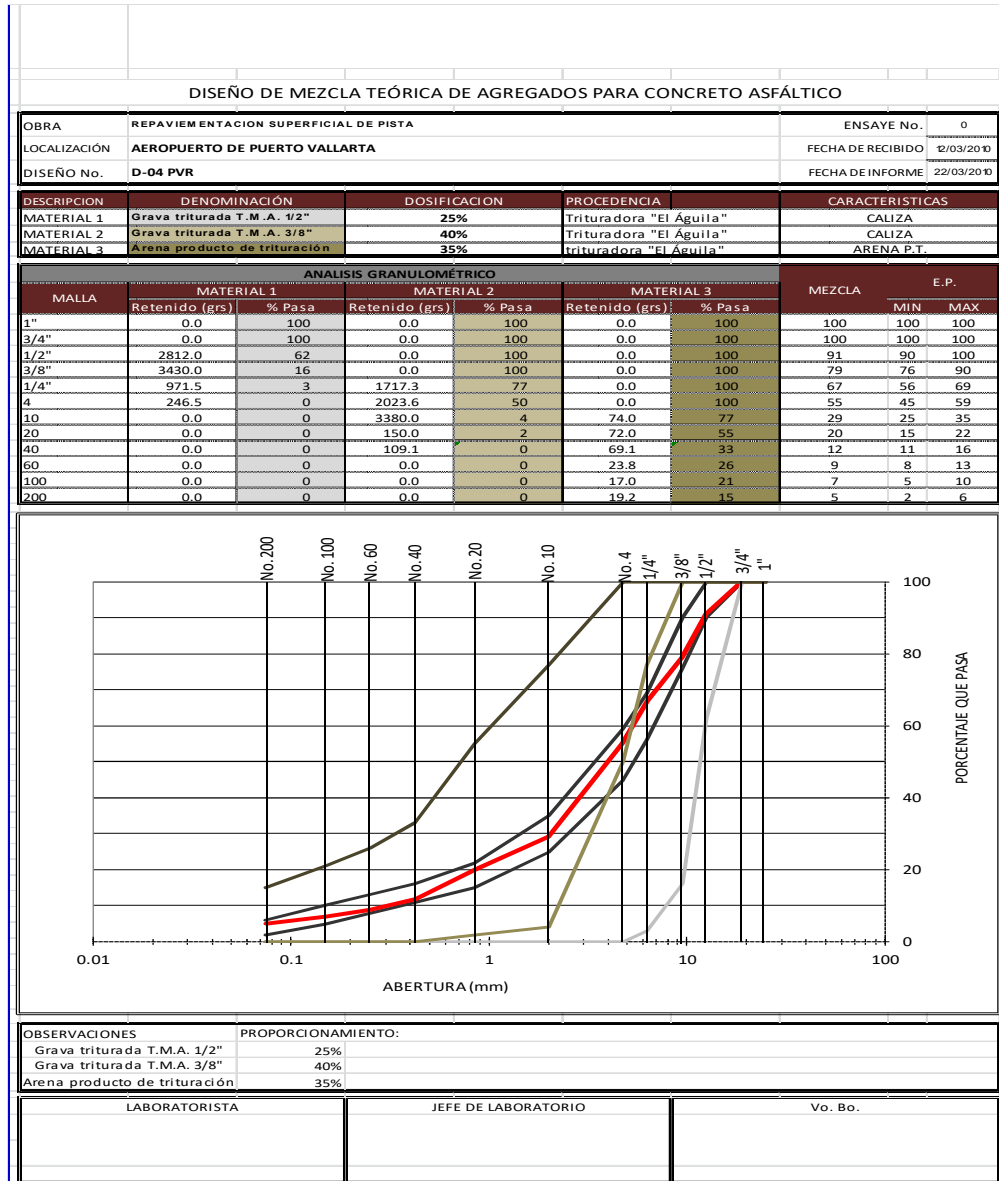
Segunda.- En la pista 04-22 se obtuvo un valor promedio de PCN igual a 75.

CAPITULO 3

PROYECTO A EJECUTAR

En este capítulo trataremos el proyecto el cual se seguirá bajo cierto régimen ya que todos los valores proporcionados han sido calculados y trabajados para este aeropuerto ya que por su clima y humedad se debe hacer una mezcla densa y sin permeabilidad ya que todo paso de agua entre la carpeta nos puede dañar la estructura que se encuentra abajo, para ello se necesita tener el diseño de la carpeta, para ver qué tipo de granulometría vamos a ocupar, sin embargo ya está estipulado un diseño pero este puede ser modificado siempre y cuando este dentro de los parámetros para ello están las especificaciones particulares, y todo esto va hacer bajo el proceso Marshall que a continuación se muestra el diseño:

DISEÑO DE CARPETA DE 1/2



CONTROL DE CALIDAD

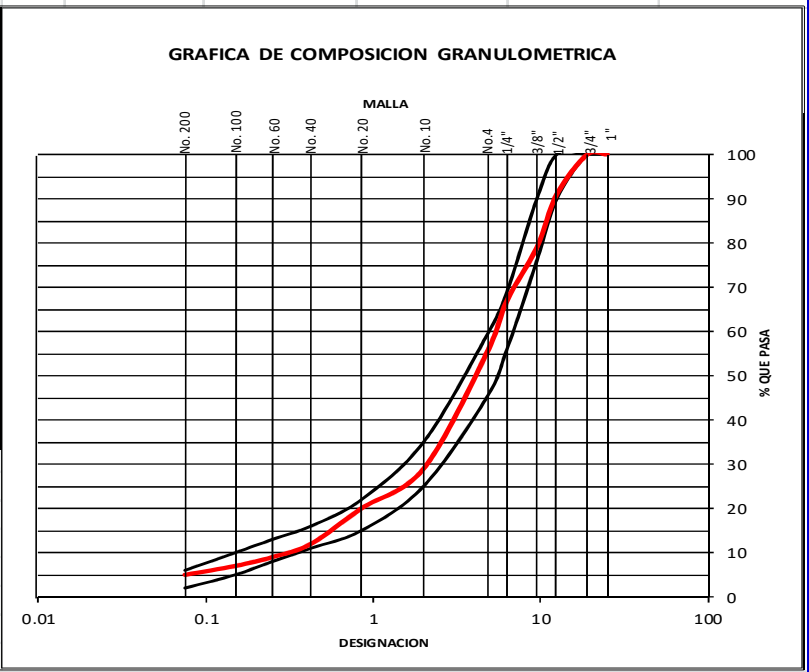
INFORME DE ENSAYE DE MEZCLA ASFÁLTICA

OBRA	REPAVIEMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	0
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	E-026 A-B-C
		FECHA DE RECIBIDO	12/03/2010
		FECHA DE REPORTE	22/03/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACION DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

VIAJE No.	KILOMETRAJE	CARRIL	FRANJA
Temperatura de la mezcla	Al salir de la Planta	al Tendido	Al iniciar la compactación
	°C	°C	°C

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PETREO	COMPOSICION GRANULOMETRICA	P.E.S.S.	1712	Kg/cm3
		MALLA	% QUE PASA	E.P. 10 MINIMO MAXIMO
		1"	100	100 100
		3/4"	100	100 100
		1/2"	91	90 100
		3/8"	79	76 90
		1/4"	67	56 69
		No. 4	55	45 59
		No. 10	29	25 35
		No. 20	20	15 22
		No. 40	12	11 16
		No. 60	9	8 13
		No. 100	7	5 10
		No. 200	5	2 6
			MUESTRA	E.P. 10
DENSIDAD (g/cm3)	2.62	MIN 2.5		
ABSORCION (%)	-	-		
DESGASTE (%)	22.60	30 MAX		
PARTICULAS ALARGADAS (%)	34.90	35 MAX		
TRITURACION	100.00	100 MIN		
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	78.00	70 MIN		
CONTRACCION LINEAL (%)	N.P.	2% MAX		



CARACTERÍSTICAS							
DE LA MEZCLA			DEL ESPECIMEN (E.P. 10)			DEL ASFALTO	
	MUESTRA	E.P. No.10		MUESTRA	E.P. No.10	TIPO	AC-20 MODIFICADO
CONTENIDO DE ASFALTO (%)	5.65	-	PESO ESP (Kg/m3)	2453	-		
ADITIVO TIPO	NINGUNO	-	ESTABILIDAD (Kgf)	1410	900 MIN	PENETRACION	
ADITIVO MARCA	NINGUNO	-	FLUJO, mm	2.50	2 - 4	REC. E. TORSION	58
CANTIDAD DE ADITIVO (%)	-	-	VACIOS (%)	4.3	3-5	TEMP. COMP.	157
AFINIDAD	BUENA	BUENA	V.F.A. (%)	74	65-75	TEMP. DE APLIC.	165

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

**EL MATERIAL CUMPLE PARA SER UTILIZADO COMO CONCRETO ASFALTICO DE ACUERDO CON LA E.P. CORRESPONDIENTE
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA ENSAYADA**

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

**CONTROL DE CALIDAD
HOJA DE CALCULO MARSHALL**

OBRA	REPAVIEMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	E-026 A-B-C
DISEÑO No	D-04 PVR	FECHA DE RECIBIDO	12/03/2010
		FECHA DE REPORTE	22/03/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACIÓN DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

NO. DE ESPECIMEN			1	2	3	4	5	6	
% C.A. RESPECTO AL AGREGADO	1		5.5			6.0			
% C.A. RESPECTO A LA MEZCLA	2		5.21	5.21	5.21	5.66	5.66	5.66	
PESO (grs)	ESPECIMEN	3	1111.0	1129.0	1112.8	1197.1	1128.2	1112.5	
	ESP + PARAFINA	4	1111.0	1129.0	1112.8	1197.1	1128.2	1112.5	
	ESP+ PARAFINA EN AGUA	5	623.0	630.0	615.8	670.0	632.3	625.5	
	PARAFINA	6	(4) - (3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VOL. (cm3)	ESP+PARAFINA	7	(4) - (5)	488.0	499.0	497.0	527.1	495.9	487.0
	PARAFINA	8	6 DP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ESPECIMEN	9	(7) - (8)	488.0	499.0	497.0	527.1	495.9	487.0
PESO VOL ESPECIMEN (kg/m3)	10	1000 * (3)/(9)	2276.6	2262.5	2239.0	2271.1	2275.1	2284.4	
VALOR PROMEDIO			2259.4			2276.9			
VOL. (%)	CEMENTO ASFALTICO	11	(2)*(10)/1000 DCA	11.4	11.3	11.2	12.4	12.4	12.4
	MATERIAL PETREO	12	[100-(2)](10)/DMP	82.4	81.9	81.0	81.8	81.9	82.3
	VACIOS	13	100 - (11) - (12)	6.2	6.8	7.8	5.9	5.7	5.3
VALOR PROMEDIO			6.9			5.6			
VACIOS MATERIAL PETREO (%)	14	100 - (12)	17.6	18.1	19.0	18.2	18.1	17.7	
VACIOS OCUPADOS POR EL C.A.	14A	(11/14)*100	64.7	62.5	59.1	67.8	68.5	70.1	
VALOR PROMEDIO			62.1			68.8			
ESTABILIDAD	LECTURA DE MICROMETRO	15		11.8	12.2	12.9	12.9	13.3	14.4
	ESTABILIDAD	16	15 * (CONST DEL ANILLO)	1201.2	1248.1	1311.3	1315.4	1360.3	1469.4
	ALTURA ESPECIMEN	17		6.28	6.32	6.32	6.78	6.28	6.25
	FACTOR DE CORRECCION	18		1.019	1.008	1.008	0.894	1.019	1.027
	ESTABILIDAD CORREGIDA	19	(16)*(18)	1224.0	1258.1	1321.8	1176.0	1386.1	1509.1
VALOR PROMEDIO			1268.0			1357.1			
FLUJO (pul)	20		2.6	1.9	2.3	2.6	2.1	2.5	
FLUJO (mm)	21		0.66	0.48	0.59	0.66	0.53	0.64	
VALOR PROMEDIO			2.27			2.40			

DP=	0.83	DENSIDAD PARAFINA		D.C.I. =	2.62	DENSIDAD DEL MATERIAL PETREO
DCA=	1.04	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO		CONSTANTE DEL ANILLO	101.97	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

**CONTROL DE CALIDAD
HOJA DE CALCULO MARSHALL**

OBRA	REPAVIEMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	E-026 A-B-C
DISEÑO No	D-04 PVR	FECHA DE RECIBIDO	12/03/2010
		FECHA DE REPORTE	22/03/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACION DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

NO. DE ESPECIMEN			7	8	9	10	11	12	
% C.A. RESPECTO AL AGREGADO	1		6.5			7.0			
% C.A. RESPECTO A LA MEZCLA	2		6.10	6.10	6.10	6.54	6.54	6.54	
PESO (grs)	ESPECIMEN	3	1127.8	1122.7	1138.8	1136.7	1132.2	1143.7	
	ESP + PARAFINA	4	1127.8	1122.7	1138.8	1136.7	1132.2	1143.7	
	ESP+ PARAFINA EN AGUA	5	634.0	633.0	646.6	641.8	640.4	651.0	
	PARAFINA	6	(4) - (3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VOL (cm3)	ESP+PARAFINA	7	(4) - (5)	493.8	489.7	492.2	494.9	491.8	492.7
	PARAFINA	8	6 DP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ESPECIMEN	9	(7) - (8)	493.8	489.7	492.2	494.9	491.8	492.7
PESO VOL ESPECIMEN (kg/m3)	10	1000 * (3)/(9)	2283.9	2292.6	2313.7	2296.8	2302.2	2321.3	
VALOR PROMEDIO			2296.7			2306.8			
VOL (%)	CEMENTO ASFALTICO	11	(2)*(10)/1000 DCA	13.4	13.5	13.6	14.4	14.5	14.6
	MATERIAL PETREO	12	[100-(2)](10)/DMP	81.9	82.2	82.9	81.9	82.1	82.8
	VACIOS	13	100 - (11) - (12)	4.7	4.4	3.5	3.6	3.4	2.6
VALOR PROMEDIO			4.2			3.2			
VACIOS MATERIAL PETREO (%)	14	100 - (12)	18.1	17.8	17.1	18.1	17.9	17.2	
VACIOS OCUPADOS POR EL C.A.	14A	(11/14)*100	73.9	75.4	79.5	80.0	81.0	84.9	
VALOR PROMEDIO			76.3			82.0			
ESTABILIDAD	LECTURA DE MICROMETRO	15		12.6	14.1	12.9	14.0	14.0	15.4
	ESTABILIDAD	16	15 * (CONST DEL ANILLO)	1280.7	1433.7	1314.4	1427.6	1425.5	1571.4
	ALTURA ESPECIMEN	17		6.22	6.15	6.17	6.21	6.20	6.17
	FACTOR DE CORRECCION	18		1.035	1.056	1.050	1.038	1.041	1.050
	ESTABILIDAD CORREGIDA	19	(16)*(18)	1325.6	1514.0	1380.1	1481.8	1484.0	1649.9
VALOR PROMEDIO			1406.6			1538.6			
FLUJO (pul)	20		2.3	2.7	2.7	2.3	2.5	2.9	
FLUJO (mm)	21		0.59	0.68	0.67	0.58	0.62	0.74	
VALOR PROMEDIO			2.56			2.55			

DP=	0.83	DENSIDAD PARAFINA		D.C.I. =	2.62	DENSIDAD DEL MATERIAL PETREO
DCA=	1.04	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO		CONSTANTE DEL ANILLO	101.97	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.
0	0	

**CONTROL DE CALIDAD
HOJA DE CALCULO MARSHALL**

OBRA	REPAVIEMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	E-026 A-B-C
DISEÑO No	D-04 PVR	FECHA DE RECIBIDO	12/03/2010
		FECHA DE REPORTE	22/03/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACION DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

NO. DE ESPECIMEN			13	14	15			
% C.A. RESPECTO AL AGREGADO	1		7.5			6.2		
% C.A. RESPECTO A LA MEZCLA	2		6.98	6.98	6.98	5.84		
PESO (grs)	ESPECIMEN	3	1133.4	1132.0	1134.3			
	ESP + PARAFINA	4	1133.4	1132.0	1134.3			
	ESP+ PARAFINA EN AGUA	5	630.0	633.3	638.9			
VOL. (cm3)	PARAFINA	6	(4) - (3)	0.0	0.0	0.0		
	ESP+PARAFINA	7	(4) - (5)	503.4	498.7	495.4		
	PARAFINA	8	6 DP	0.0	0.0	0.0		
	ESPECIMEN	9	(7) - (8)	503.4	498.7	495.4		
PESO VOL ESPECIMEN (kg/m3)	10	1000 * (3)/(9)	2251.5	2269.9	2289.7	2315.0		
VALOR PROMEDIO			2270.4					
VOL (%)	CEMENTO ASFALTICO	11	(2)*(10)/1000 DCA	15.1	15.2	15.4	13.0	
	MATERIAL PETREO	12	[100-(2)](10)/DMP	79.9	80.6	81.3	83.2	
	VACIOS	13	100 - (11) - (12)	5.0	4.2	3.3	3.8	
VALOR PROMEDIO			4.2					
VACIOS MATERIAL PETREO (%)	14	100 - (12)	20.1	19.4	18.7	16.8		
VACIOS OCUPADOS POR EL C.A.	14A	(11/14)*100	75.3	78.5	82.1	77.4		
VALOR PROMEDIO			78.6					
ESTABILIDAD	LECTURA DE MICROMETRO	15		12.9	13.3	13.2		
	ESTABILIDAD	16	15 * (CONST DEL ANILLO)	1314.4	1358.2	1349.1		
	ALTURA ESPECIMEN	17		6.25	6.15	6.21		
	FACTOR DE CORRECCION	18		1.027	1.056	1.038		
	ESTABILIDAD CORREGIDA	19	(16)*(18)	1349.9	1434.3	1400.3		
VALOR PROMEDIO			1394.8					
FLUJO (pul)	20		2.8	2.8	2.2	2.6	2.8	2.8
FLUJO (mm)	21		0.70	0.70	0.55			
VALOR PROMEDIO			2.57					

DP=	0.83	DENSIDAD PARAFINA		D.C.I. =	2.62	DENSIDAD DEL MATERIAL PETREO
DCA=	1.04	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO		CONSTANTE DEL ANILLO	101.97	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS

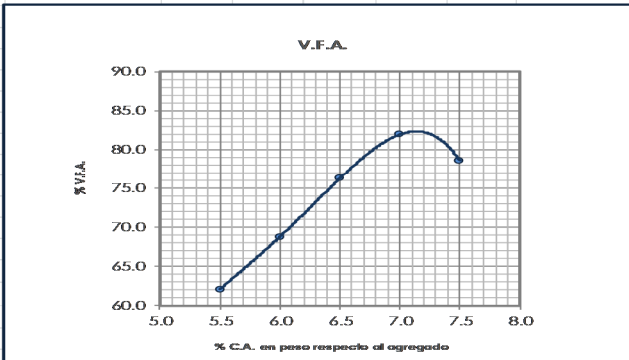
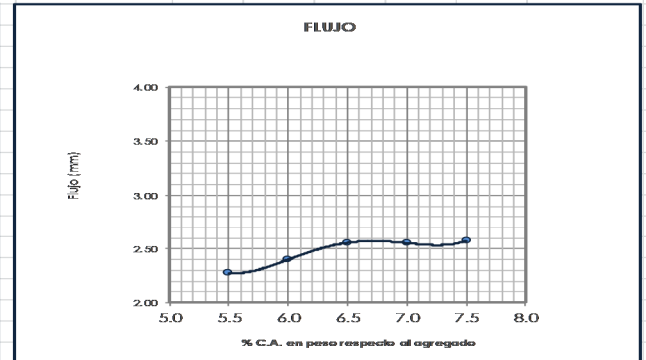
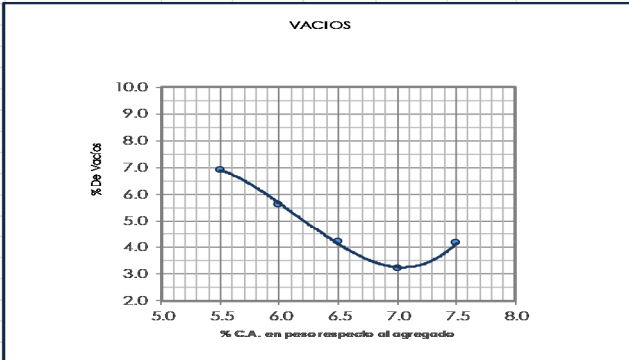
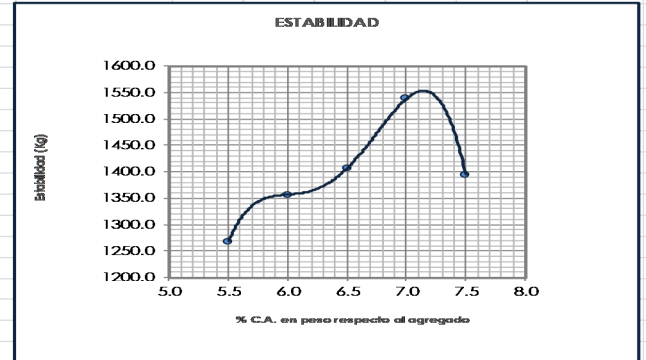
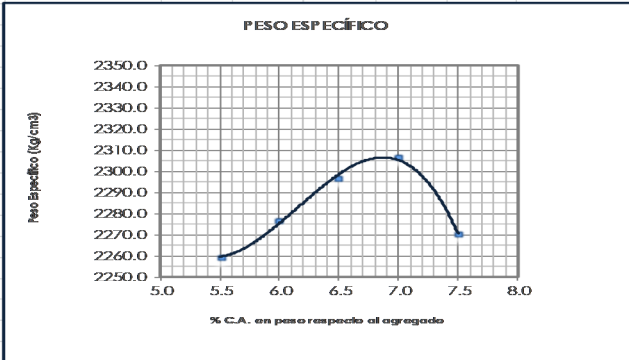
LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.
0	0	0

GRÁFICAS DE ESTUDIO MARSHALL

D-04 PVR

OBRA	REPAVIEMANTACION SUPERFICIAL DE PISTA
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA

DESCRIPCION PETROGRAFICA	CONCRETO ASFALTICO
DEPOSITO MUESTREADO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
TRATAMIENTO PREVIO	MEZCLA EN LABORATORIO
UBICACIÓN DEL BANCO	LA DESEMBOCADA



CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	RESULTADO	E.P.
CONTENIDO ÓPTIMO DE C.A.	%	5.65	
PESO ESPECÍFICO	Kg/m³	2453	
VACIOS	%	4.3	3 A 5
VACIOS OCUPADOS POR EL ASFALTO (V.F.A.)	%	73.8	65-75
ESTABILIDAD	Kg	1410	900
FLUJO	mm	2.5	2 A 4

ESPECÍMENES COMPACTADOS CON GOLPES POR CARA	75	PESO ESPECÍFICO (g/cm³) DEL:	
		D.C.A.	1.04
A UNA TEMPERATURA DE:	157	D.C.L.	2.62

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

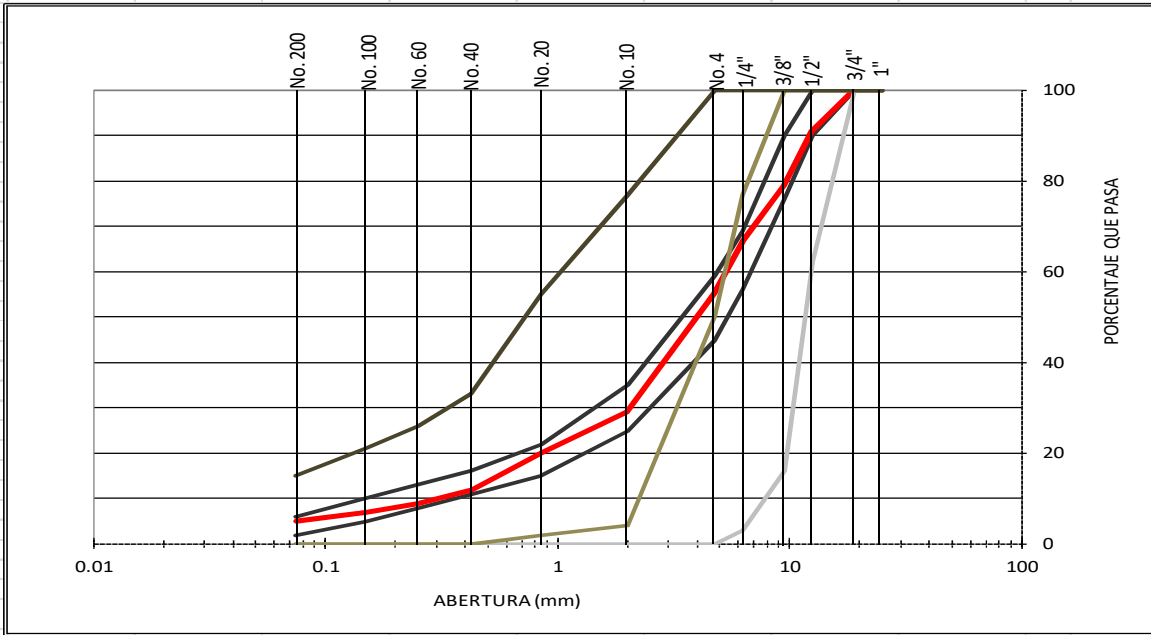
DISEÑO DE CARPETA ¾

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICA DE AGREGADOS PARA CONCRETO ASFÁLTICO

OBRA	REPAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	E-0001
LOCALIZACIÓN	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	FECHA DE RECIBIDO	08/12/2010
DISEÑO No.	D-05 PVR	FECHA DE INFORME	10/12/2010

DESCRIPCION	DENOMINACIÓN	DOSIFICACION	PROCEDENCIA	CARACTERISTICAS
MATERIAL 1	Grava triturada T.M.A. 1/2"	25%	Trituradora "El Águila"	CALIZA
MATERIAL 2	Grava triturada T.M.A. 3/8"	40%	Trituradora "El Águila"	CALIZA
MATERIAL 3	Arena producto de trituración	35%	tritadora "El Águila"	ARENA P.T.

MALLA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						MEZCLA	E.P.	
	MATERIAL 1		MATERIAL 2		MATERIAL 3			MIN	MAX
	Retenido (grs)	% Pasa	Retenido (grs)	% Pasa	Retenido (grs)	% Pasa			
1"	0.0	100	0.0	100	0.0	100	100	100	
¾"	0.0	100	0.0	100	0.0	100	100	100	
½"	2812.0	62	0.0	100	0.0	100	91	90	
⅜"	3430.0	16	0.0	100	0.0	100	79	76	
¼"	971.5	3	1717.3	77	0.0	100	67	56	
4	246.5	0	2023.6	50	0.0	100	55	45	
10	0.0	0	3380.0	4	74.0	77	29	25	
20	0.0	0	150.0	2	72.0	55	20	15	
40	0.0	0	109.1	0	69.1	33	12	11	
60	0.0	0	0.0	0	23.8	26	9	8	
100	0.0	0	0.0	0	17.0	21	7	5	
200	0.0	0	0.0	0	19.2	15	5	2	



OBSERVACIONES	PROPORCIONAMIENTO:
Grava triturada T.M.A. 1/2"	25%
Grava triturada T.M.A. 3/8"	40%
Arena producto de trituración	35%

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.
---------------	---------------------	---------

CONTROL DE CALIDAD

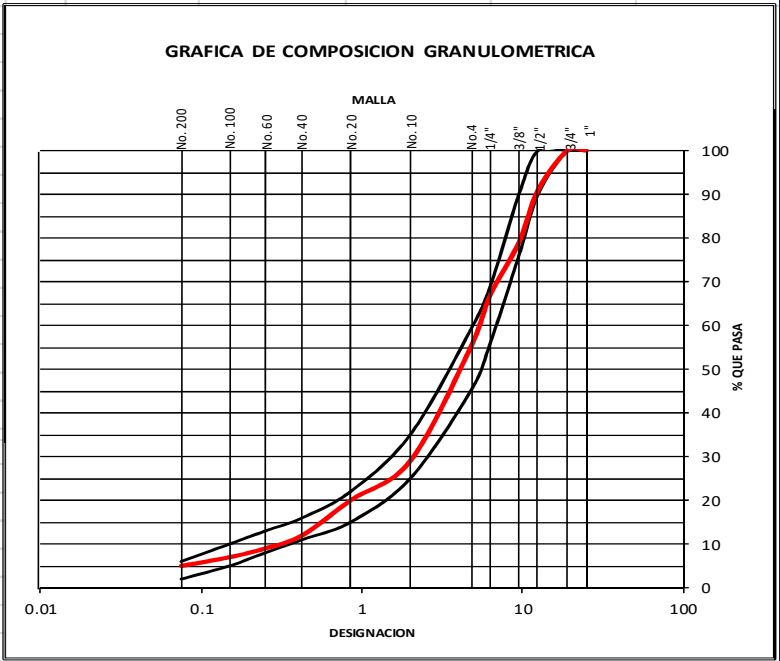
INFORME DE ENSAYE DE MEZCLA ASFÁLTICA

OBRA	REPAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	E-0001
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	UNICA
		FECHA DE RECIBIDO	08/12/2010
		FECHA DE REPORTE	10/12/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACIÓN DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

VIAJE No.	KILOMETRAJE	CARRIL	FRANJA
Temperatura de la mezcla	Al salir de la Planta	al Tendido	Al iniciar la compactación
	°C	°C	°C

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PETREO	P.E.S.S. 1712		Kg/cm3	
	MALLA	% QUE PASA	E.P. 10	
			MINIMO	MAXIMO
	1"	100	100	100
	3/4"	100	100	100
	1/2"	91	90	100
	3/8"	79	76	90
	1/4"	67	56	69
	No. 4	55	45	59
	No. 10	29	25	35
	No. 20	20	15	22
	No. 40	12	11	16
	No. 60	9	8	13
	No. 100	7	5	10
	No. 200	5	2	6
	MUESTRA	E.P. 10		
DENSIDAD (g/cm3)	2.65	MIN 2.5		
ABSORCION (%)	-	-		
DESGASTE (%)	22.60	30 MAX		
PARTICULAS ALARGADAS (%)	34.90	35 MAX		
TRITURACIÓN	100.00	100 MIN		
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	78.00	70 MIN		
CONTRACCION LINEAL (%)	N.P.	2% MAX		



CARACTERÍSTICAS							
DE LA MEZCLA			DEL ESPECIMEN (E.P. 10)			DEL ASFALTO	
	MUESTRA	E.P. No.10		MUESTRA	E.P. No.10	TIPO	AC-20 MODIFICADO
CONTENIDO DE ASFALTO (%)	6.90	-	PESO ESP (Kg/m3)	2310	-		
ADITIVO TIPO	NINGUNO	-	ESTABILIDAD (Kgf)	1505	900 MIN	PENETRACIÓN	58
ADITIVO MARCA	NINGUNO	-	FLUJO, mm	2.65	2 - 4	REC. E. TORSION	157
CANTIDAD DE ADITIVO (%)	-	-	VACIOS (%)	3.8	3-5	TEMP. COMP.	165
AFINIDAD	BUENA	BUENA	V.F.A. (%)	79	65-75	TEMP. DE APLIC.	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

EL MATERIAL CUMPLE PARA SER UTILIZADO COMO CONCRETO ASFALTICO DE ACUERDO CON LA E.P. CORRESPONDIENTE

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA ENSAYADA

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

CONTROL DE CALIDAD
HOJA DE CALCULO MARSHALL

OBRA	REPAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	E-0001
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	UNICA
DISEÑO No	D-05 PVR	FECHA DE RECIBIDO	08/12/2010
		FECHA DE REPORTE	10/12/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO		
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO		
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO		
UBICACION DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA		

NO. DE ESPECIMEN				1	2	3	4	5	6
% C.A. RESPECTO AL AGREGADO	1			6.0			6.5		
% C.A. RESPECTO A LA MEZCLA	2			5.66	5.66	5.66	6.10	6.10	6.10
PESO (gms)	ESPECIMEN	3		1124.5	1150.0	1145.0	1151.7	1134.2	1140.3
	ESP + PARAFINA	4		1124.5	1150.0	1145.0	1151.7	1134.2	1140.3
	ESP+ PARAFINA EN AGUA	5		628.3	637.8	637.0	646.1	637.2	639.9
	PARAFINA	6	(4) - (3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VOL (cms)	ESP+PARAFINA	7	(4) - (5)	496.2	512.2	508.0	505.6	497.0	500.4
	PARAFINA	8	6 DP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ESPECIMEN	9	(7) - (8)	496.2	512.2	508.0	505.6	497.0	500.4
PESO VOL ESPECIMEN (kg/m3)	10	1000 * (3)/(9)	2266.2	2245.2	2253.9	2277.9	2282.1	2278.8	
VALOR PROMEDIO				2255.1			2279.6		
VOL (%)	CEMENTO ASFALTICO	11	(2)*(10)/1000 DCA	12.6	12.5	12.5	13.6	13.7	13.6
	MATERIAL PETREO	12	[100-(2)](10)/DMP	80.7	79.9	80.2	80.7	80.9	80.7
	VACIOS	13	100 - (11) - (12)	6.7	7.6	7.3	5.7	5.5	5.6
VALOR PROMEDIO				7.2			5.6		
VACIOS MATERIAL PETREO (%)	14	100 - (12)	19.3	20.1	19.8	19.3	19.1	19.3	
VACIOS OCUPADOS POR EL C.A.	14A	(11/14)*100	65.1	62.1	63.3	70.7	71.3	70.8	
VALOR PROMEDIO				63.5			70.9		
ESTABILIDAD	LECTURA DE MICROMETRO	15		14.2	14.5	14.1	14.9	14.2	14.4
	ESTABILIDAD	16	15 * (CONST DEL ANILLO)	1449.0	1479.6	1435.7	1518.3	1451.0	1469.4
	ALTURA ESPECIMEN	17		6.31	6.52	6.32	6.41	6.23	6.25
	FACTOR DE CORRECCION	18		1.010	0.956	1.008	0.984	1.033	1.027
	ESTABILIDAD CORREGIDA	19	(16)*(18)	1463.5	1414.5	1447.2	1494.0	1498.9	1509.1
VALOR PROMEDIO				1441.7			1500.7		
FLUJO (pul)	20		2.8	2.2	2.3	2.4	2.6	2.5	
FLUJO (mm)	21		0.71	0.56	0.59	0.60	0.65	0.64	
VALOR PROMEDIO				2.44			2.48		

DP=	0.89	DENSIDAD PARAFINA		D.C.I. =	2.65	DENSIDAD DEL MATERIAL PETREO
DCA=	1.02	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO		CONSTANTE DEL ANILLO	101.97	

OB SERVACIONES Y RECOMEDACIONES
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

CONTROL DE CALIDAD
HOJA DE CALCULO MARSHALL

OBRA	REPAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	UNICA
DISEÑO No	D-05 PVR	FECHA DE RECIBIDO	08/12/2010
		FECHA DE REPORTE	10/12/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACION DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

NO. DE ESPECIMEN			7	8	9	10	11	12	
% C.A. RESPECTO AL AGREGADO	1		7.0			7.5			
% C.A. RESPECTO A LA MEZCLA	2		6.54	6.54	6.54	6.98	6.98	6.98	
PESO (grs)	ESPECIMEN	3	1154.7	1149.2	1138.8	1140.9	1145.4	1143.7	
	ESP + PARAFINA	4	1154.7	1149.2	1138.8	1140.9	1145.4	1143.7	
	ESP+ PARAFINA EN AGUA	5	658.5	650.5	647.6	647.1	648.5	647.8	
	PARAFINA	6	(4) - (3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VOL (cm3)	ESP+PARAFINA	7	(4) - (5)	496.2	498.7	491.2	493.8	496.9	495.9
	PARAFINA	8	6 DP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ESPECIMEN	9	(7) - (8)	496.2	498.7	491.2	493.8	496.9	495.9
PESO VOL ESPECIMEN (kg/m3)	10	1000 * (3)/(9)	2327.1	2304.4	2318.4	2310.4	2305.1	2306.3	
VALOR PROMEDIO			2316.6			2307.3			
VOL (%)	CEMENTO ASFALTICO	11	(2)*(10)/1000 DCA	14.9	14.8	14.9	15.8	15.8	15.8
	MATERIAL PETREO	12	[100-(2)](10)/DMP	82.1	81.3	81.8	81.1	80.9	81.0
	VACIOS	13	100 - (11) - (12)	3.0	4.0	3.4	3.1	3.3	3.3
VALOR PROMEDIO			3.4			3.2			
VACIOS MATERIAL PETREO (%)	14	100 - (12)	17.9	18.7	18.2	18.9	19.1	19.0	
VACIOS OCUPADOS POR EL C.A.	14A	(11/14)*100	83.2	78.9	81.5	83.6	82.6	82.8	
VALOR PROMEDIO			81.2			83.0			
ESTABILIDAD	LECTURA DE MICROMETRO	15		14.2	14.6	14.2	13.9	14.6	13.7
	ESTABILIDAD	16	15 * (CONST DEL ANILLO)	1451.0	1484.7	1451.0	1414.3	1484.7	1393.9
	ALTURA ESPECIMEN	17		6.24	6.29	6.17	6.17	6.26	6.17
	FACTOR DE CORRECCION	18		1.030	1.016	1.050	1.050	1.024	1.050
	ESTABILIDAD CORREGIDA	19	(16)*(18)	1494.6	1508.4	1523.6	1485.0	1520.3	1463.6
VALOR PROMEDIO			1508.9			1489.7			
FLUJO (pul)	20		2.4	2.9	2.7	2.1	2.7	2.9	
FLUJO (mm)	21		0.62	0.73	0.67	0.53	0.69	0.74	
VALOR PROMEDIO			2.66			2.57			

DP=	0.89	DENSIDAD PARAFINA		D.C.I. =	2.65	DENSIDAD DEL MATERIAL PETREO
DCA=	1.02	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO		CONSTANTE DEL ANILLO	101.97	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

**CONTROL DE CALIDAD
HOJA DE CALCULO MARSHALL**

OBRA	REPAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA	ENSAYE No.	
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA	MUESTRA No.	UNICA
DISEÑO No	D-05 PVR	FECHA DE RECIBIDO	08/12/2010
		FECHA DE REPORTE	10/12/2010

DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	MEZCLA EN LABORATORIO
CLASE DE DEPOSITO DE MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
UBICACION DEL BANCO DE PROCEDENCIA	LA DESEMBOCADA

NO. DE ESPECIMEN			13	14	15				
% C.A. RESPECTO AL AGREGADO	1		8.0			6.9			
% C.A. RESPECTO A LA MEZCLA	2		7.41	7.41	7.41	6.45			
PESO (gms)	ESPECIMEN	3	1133.1	1131.0	1134.3				
	ESP + PARAFINA	4	1133.1	1131.0	1134.3				
	ESP+ PARAFINA EN AGUA	5	642.0	641.5	630.0				
VOL. (cms)	PARAFINA	6	(4) - (3)	0.0	0.0	0.0			
	ESP+PARAFINA	7	(4) - (5)	491.1	489.5	504.3			
	PARAFINA	8	6 DP	0.0	0.0	0.0			
	ESPECIMEN	9	(7) - (8)	491.1	489.5	504.3			
PESO VOL ESPECIMEN (kg/m ³)	10	1000 * (3)/(9)	2307.3	2310.5	2249.3	2310.0			
VALOR PROMEDIO			2289.0						
VOL (%)	CEMENTO ASFALTICO	11	(2)*(10)/1000 DCA	16.8	16.8	16.3	14.6		
	MATERIAL PETREO	12	[100-(2)](10)/DMP	80.6	80.7	78.6	81.5		
	VACIOS	13	100 - (11) - (12)	2.6	2.5	5.1	3.8		
VALOR PROMEDIO			3.4						
VACIOS MATERIAL PETREO (%)	14	100 - (12)	19.4	19.3	21.4	18.5			
VACIOS OCUPADOS POR EL C.A.	14A	(11/14)*100	86.4	87.1	76.3	79.2			
VALOR PROMEDIO			83.3						
ESTABILIDAD	LECTURA DE MICROMETRO	15		13.3	13.6	13.8			
	ESTABILIDAD	16	15 * (CONST DEL ANILLO)	1360.3	1382.7	1405.1			
	ALTURA ESPECIMEN	17		6.08	6.17	6.21			
	FACTOR DE CORRECCION	18		1.076	1.050	1.038			
	ESTABILIDAD CORREGIDA	19	(16)*(18)	1463.7	1451.8	1458.5			
VALOR PROMEDIO			1458.0						
FLUJO (pul)	20		2.8	2.1	2.2	2.6	2.8	2.8	
FLUJO (mm)	21		0.70	0.53	0.55				
VALOR PROMEDIO			2.34						

DP=	0.89	DENSIDAD PARAFINA		D.C.I. =	2.65	DENSIDAD DEL MATERIAL PETREO
DCA=	1.02	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO		CONSTANTE DEL ANILLO	101.97	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
 LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LAS MUESTRAS ENSAYADAS

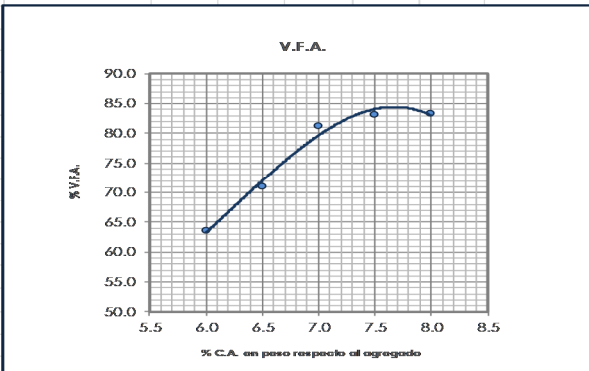
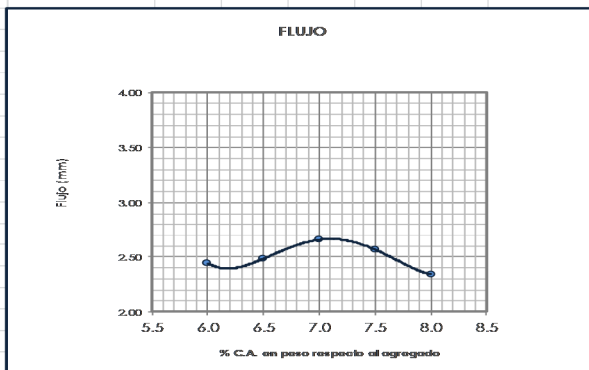
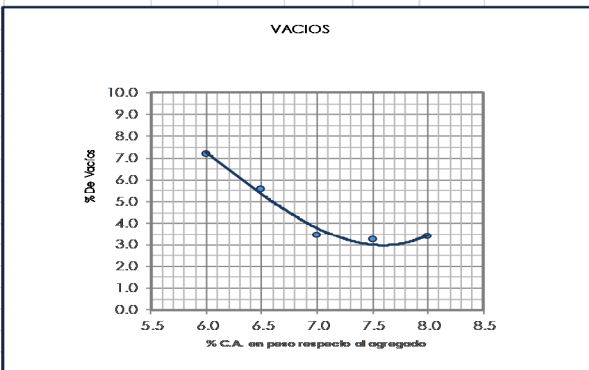
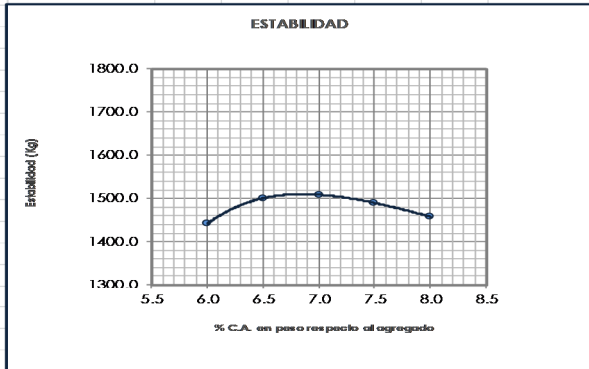
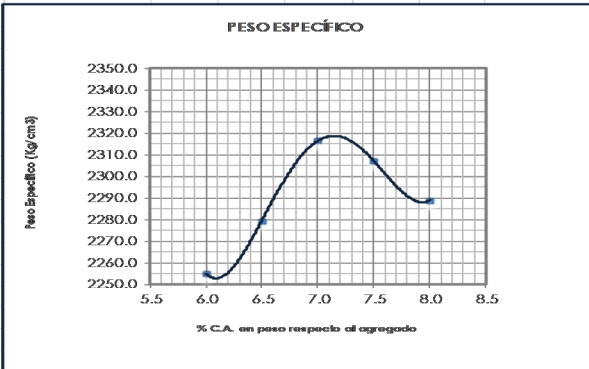
LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.

GRÁFICAS DE ESTUDIO MARSHALL

D-05 PVR

OBRA	REPAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA
LOCALIZACION	AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA

DESCRIPCION PETROGRAFICA	CONCRETO ASFALTICO
DEPOSITO MUESTREADO	ALMACEN EN PLANTA AEROPUERTO
TRATAMIENTO PREVIO	MEZCLA EN LABORATORIO
UBICACION DEL BANCO	LA DESEMBOCADA



CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	RESULTADO	E.P.
CONTENIDO ÓPTIMO DE C.A.	%	6.9	
PESO ESPECÍFICO	Kg/m³	2310	
VACÍOS	%	3.8	3 A 5
VACIOS OCUPADOS POR EL ASFALTO (V.F.A.)	%	79.2	69-75
ESTABILIDAD	Kg	1505	900
FLUJO	mm	2.65	2 A 4

ESPECÍMENES COMPACTADOS CON GOLPES POR CARA A UNA TEMPERATURA DE:	75	PESO ESPECÍFICO (g/cm³) DEL:	
		D.C.A.	1.02
	66	D.C.I.	2.66

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo. Bo.
---------------	---------------------	---------

Para complementar lo anterior también se debe de tener lo que son las secciones transversales estas deben venir a cada 10m por todo el largo de la pista en ella se debe tener la cota de corte, la cota de rasante terminada y la cota de terreno natural (TN) y a medida que se va construyendo se va llenando el formato hay muchos tipos de formatos el que manejaremos nosotros viene muy completo ya que también nos calcula la volumetría por el método de áreas extremas el cual nos sirve para el sistema de pago por que nos viene el volumen real , volumen de pago y volumen de proyecto, a continuación se muestra la sección tipo al igual que las cotas del eje para proyectar el perfil del eje longitudinal:

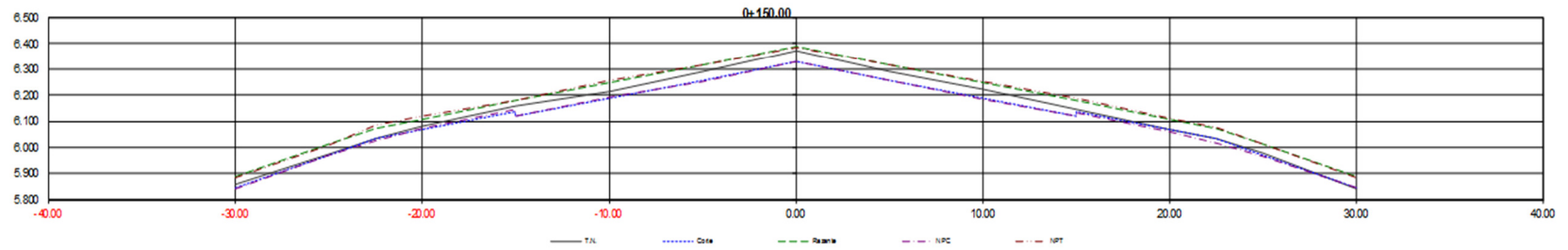
Obr: Repavimentación Superficial de Rsta en el Aeropuerto de Puerto Vallarta, SA de CV
 Cálculo: Estructura de Pavimento (Pendientes, Espesores y Áreas)



Área Op.: Rsta 04/22

Levantamiento				T.N		Corte										Rasante de Proyecto										Diferencia												
Distancia	Aparato(+)	Lecturas(-)	Elevación	Pendiente	Aparato(+)	Lecturas(-)	Elevación					Real		Rigo			Aparato(+)	Lecturas(-)	Elevación					Real		Pago			TN Proyecto	Corte Proyecto	Real Proyecto							
							Real	Proyeto	Pendiente	Espesor	Área	Espesor	Área	Elevación	Espesor	Área			Real	Área	Elevación	Espesor	Área	Real	Área	Elevación	Espesor	Área										
0+	150.00																																					
-35.00			5.856				5.842	5.846	0.010	0.014		5.846	0.010				5.885	5.886	0.040	0.040		5.885	0.039								0.030	-0.004	-0.001					
-30.00			5.975	-2.380%			5.970	5.971	-2.500%	0.004	0.04	0.005					6.010	6.011	-2.500%	0.040	0.20	0.040		6.010	0.039					0.036	-0.001	-0.001						
-25.00			6.035				6.027	6.033		0.002	0.01	0.008					6.086	6.073		0.040	0.10	0.059		6.073	0.040					0.038	-0.006	0.013						
-20.00			6.081				6.074	6.068		0.013	0.02	0.007	0.02	6.074	0.007	0.01		6.121	6.108		0.040	0.10	0.047	0.13	6.108	0.034	0.09		0.027	0.006	0.013							
-15.00			6.158				6.145	6.138		0.020	0.08	0.013	0.05	6.145	0.013	0.05		6.180	6.178		0.040	0.20	0.035	0.21	6.178	0.033	0.17		0.020	0.007	0.002							
-10.00			6.158				6.119	6.118		0.040	0.00	0.039	0.00	6.119	0.039	0.00		6.180	6.178		0.060	0.00	0.061	0.00	6.178	0.059	0.00		0.020	0.001	0.002							
-5.00			6.213				6.191	6.188		0.025	0.16	0.022	0.15	6.191	0.022	0.15		6.255	6.248		0.060	0.30	0.064	0.31	6.248	0.057	0.29		0.035	0.003	0.007							
0.00	0.000		6.292	-1.584%			6.254	6.258	-1.400%	0.034	0.15	0.038	0.15	6.258	0.034	0.14		6.316	6.318	-1.400%	0.060	0.30	0.062	0.32	6.316	0.058	0.29		0.026	-0.004	-0.002							
5.00			6.290	-1.576%			6.256	6.258	-1.400%	0.032	0.19	0.034	0.19	6.258	0.032	0.19		6.315	6.318	-1.400%	0.060	0.30	0.059	0.29	6.315	0.057	0.28		0.017	0.000	-0.004							
10.00			6.221				6.184	6.188		0.033	0.16	0.037	0.18	6.188	0.033	0.16		6.254	6.248		0.060	0.30	0.070	0.32	6.248	0.060	0.29		0.027	-0.004	0.006							
15.00			6.144				6.119	6.118		0.026	0.15	0.025	0.16	6.119	0.025	0.15		6.189	6.178		0.060	0.30	0.070	0.35	6.178	0.059	0.30		0.034	0.001	0.011							
20.00			6.144				6.133	6.138		0.006	0.00	0.011	0.00	6.138	0.006	0.00		6.189	6.178		0.040	0.00	0.056	0.00	6.178	0.040	0.00		0.034	-0.005	0.011							
22.50			6.067				6.059	6.068		0.000	0.02	0.008	0.05	6.068	0.000	0.02		6.109	6.108		0.041	0.20	0.050	0.27	6.108	0.040	0.20		0.041	-0.009	0.001							
25.00			6.033				6.016	6.033		0.000	0.00	0.017	0.03	6.033	0.000	0.00		6.076	6.073		0.040	0.10	0.060	0.14	6.073	0.040	0.10		0.040	-0.017	0.003							
30.00			5.977	-2.740%			5.967	5.971	-2.500%	0.006	0.01	0.010	0.03	5.971	0.006	0.01		6.011	6.011	-2.500%	0.040	0.10	0.044	0.13	6.011	0.040	0.10		0.034	-0.004	0.000							
35.00			5.840				5.846	5.846		0.000	0.02	0.000	0.03	5.846	0.000	0.02		5.882	5.886		0.046	0.22	0.036	0.20	5.882	0.036	0.19		0.046	0.000	-0.004							

Cuerpo	Margen	Cuerpo	Margen	Áreas	Cuerpo	Margen	Áreas	Cuerpo	Margen	Áreas	Cuerpo	Margen	Áreas	Cuerpo	Margen	Áreas
1.13	0.07	1.18	0.06		1.06	0.03		2.50	0.52	2.64	0.33		2.30	0.29		



Proyecto: **Repavimentación de Superficie de Pista en el Aeropuerto de Puerto Vallarta, SA de CV**

Calculo: **Trazo del Perfil (T.N. , Rasante de Corte)**

Área Op.: **Pista 04/22 PVR**

Cadenamiento	T.N.	Pendientes		Rasante		Dif.	Corte		Sobrecarpeta	
	Elevación	T.N.	Corregida	Proyecto	Corregida	T.N. - T.I.	Elevación	Espesor	Elevación	Espesor
0+000.00	5.709	-	0.441%	5.709	5.709	0.000	5.679	0.030	5.739	0.060
0+010.00	5.770	0.61%		5.753	5.753	-0.017	5.723	0.047	5.783	0.060
0+020.00	5.813	0.43%		5.797	5.797	-0.016	5.767	0.046	5.827	0.060
0+030.00	5.856	0.43%		5.841	5.841	-0.015	5.811	0.045	5.871	0.060
0+040.00	5.901	0.45%		5.885	5.885	-0.016	5.855	0.046	5.915	0.060
0+050.00	5.958	0.57%		5.930	5.930	-0.028	5.900	0.058	5.960	0.060
0+060.00	5.993	0.35%		5.974	5.974	-0.019	5.944	0.049	6.004	0.060
0+070.00	6.030	0.37%		6.018	6.018	-0.012	5.988	0.042	6.048	0.060
0+080.00	6.081	0.51%		6.062	6.062	-0.019	6.032	0.049	6.092	0.060
0+090.00	6.118	0.37%		6.106	6.106	-0.012	6.076	0.042	6.136	0.060
0+100.00	6.159	0.41%		6.150	6.150	-0.009	6.120	0.039	6.180	0.060
0+110.00	6.198	0.39%		6.194	6.194	-0.004	6.164	0.034	6.224	0.060
0+115.00	6.218	0.40%		6.216	6.216	-0.002	6.186	0.032	6.246	0.060
0+120.00	6.238	0.40%		6.238	6.238	PCV 0.000	6.208	0.030	6.268	0.060
0+125.00	6.268	0.60%		6.260	6.260	-0.008	6.230	0.038	6.290	0.060
0+130.00	6.298	0.60%		6.282	6.281	-0.017	6.251	0.047	6.311	0.060
0+135.00	6.311	0.26%		6.304	6.301	-0.010	6.271	0.040	6.331	0.060
0+140.00	6.323	0.24%		6.326	6.320	-0.003	6.290	0.033	6.350	0.060
0+145.00	6.347	0.48%		6.348	6.339	-0.008	6.309	0.038	6.369	0.060
0+150.00	6.371	0.48%		6.371	6.358	-0.013	6.328	0.043	6.388	0.060
0+155.00	6.389	0.36%		6.393	6.375	-0.014	6.345	0.044	6.405	0.060
0+160.00	6.406	0.34%		6.415	6.392	-0.014	6.362	0.044	6.422	0.060
0+165.00	6.420	0.28%		6.437	6.408	-0.012	6.378	0.042	6.438	0.060
0+170.00	6.434	0.28%		6.459	6.424	-0.010	6.394	0.040	6.454	0.060
0+175.00	6.446	0.24%		6.481	6.439	-0.007	6.409	0.037	6.469	0.060
0+180.00	6.458	0.24%		6.503	6.453	-0.005	6.423	0.035	6.483	0.060

0+185.00	6.472	- 0.28%		6.525	6.466		-0.006	6.436	0.036	6.496	0.060
0+190.00	6.485	- 0.26%		6.547	6.479		-0.006	6.449	0.036	6.509	0.060
0+195.00	6.491	- 0.12%		6.569	6.491		0.000	6.461	0.030	6.521	0.060
0+200.00	6.496	- 0.10%		6.591	6.502	PIV	0.006	6.472	0.024	6.532	0.060
0+205.00	6.510	- 0.28%		6.591	6.513		0.003	6.483	0.027	6.543	0.060
0+210.00	6.524	- 0.28%	-0.003%	6.591	6.523		-0.001	6.493	0.031	6.553	0.060
0+215.00	6.534	- 0.20%		6.591	6.532		-0.002	6.502	0.032	6.562	0.060
0+220.00	6.544	- 0.20%		6.590	6.540		-0.004	6.510	0.034	6.570	0.060
0+225.00	6.550	- 0.12%		6.590	6.548		-0.002	6.518	0.032	6.578	0.060
0+230.00	6.556	- 0.12%		6.590	6.555		-0.001	6.525	0.031	6.585	0.060
0+235.00	6.561	- 0.10%		6.590	6.562		0.001	6.532	0.029	6.592	0.060
0+240.00	6.565	- 0.08%		6.590	6.567		0.002	6.537	0.028	6.597	0.060
0+245.00	6.563	0.04%		6.590	6.572		0.009	6.542	0.021	6.602	0.060
0+250.00	6.561	0.04%		6.590	6.577		0.016	6.547	0.014	6.607	0.060
0+255.00	6.563	- 0.04%		6.589	6.580		0.017	6.550	0.013	6.610	0.060
0+260.00	6.564	- 0.02%		6.589	6.583		0.019	6.553	0.011	6.613	0.060
0+265.00	6.569	- 0.10%		6.589	6.585		0.016	6.555	0.014	6.615	0.060
0+270.00	6.574	- 0.10%		6.589	6.588		0.014	6.558	0.016	6.618	0.060
0+275.00	6.578	- 0.08%		6.589	6.589		0.011	6.559	0.019	6.619	0.060
0+280.00	6.581	- 0.06%		6.589	6.589	PTV	0.008	6.559	0.022	6.619	0.060
0+290.00	6.574	0.07%		6.588	6.588		0.014	6.558	0.016	6.618	0.060
0+300.00	6.566	0.08%		6.588	6.588		0.022	6.558	0.008	6.618	0.060
0+310.00	6.574	- 0.08%		6.588	6.588		0.014	6.558	0.016	6.618	0.060
0+320.00	6.580	- 0.06%		6.587	6.587		0.007	6.557	0.023	6.617	0.060
0+330.00	6.582	- 0.02%		6.587	6.587		0.005	6.557	0.025	6.617	0.060
0+340.00	6.585	- 0.03%		6.587	6.587		0.002	6.557	0.028	6.617	0.060
0+350.00	6.583	0.02%		6.587	6.587		0.004	6.557	0.026	6.617	0.060
0+360.00	6.579	0.04%		6.586	6.586		0.007	6.556	0.023	6.616	0.060
0+370.00	6.591	- 0.12%		6.586	6.586		-0.005	6.556	0.035	6.616	0.060
0+380.00	6.583	0.08%		6.586	6.586		0.003	6.556	0.027	6.616	0.060
0+390.00	6.587	- 0.04%		6.585	6.585		-0.002	6.555	0.032	6.615	0.060
0+400.00	6.565	0.22%		6.585	6.585		0.020	6.555	0.010	6.615	0.060

0+410.00	6.563	0.02%	6.585	6.585	0.022	6.555	0.008	6.615	0.060
0+420.00	6.578	-	6.584	6.584	0.006	6.554	0.024	6.614	0.060
		0.15%							
0+430.00	6.573	0.05%	6.584	6.584	0.011	6.554	0.019	6.614	0.060
0+440.00	6.563	0.10%	6.584	6.584	0.021	6.554	0.009	6.614	0.060
0+450.00	6.563	0.00%	6.584	6.584	0.021	6.554	0.009	6.614	0.060
0+460.00	6.565	-	6.583	6.583	0.018	6.553	0.012	6.613	0.060
		0.02%							
0+470.00	6.573	-	6.583	6.583	0.010	6.553	0.020	6.613	0.060
		0.08%							
0+480.00	6.578	-	6.583	6.583	0.005	6.553	0.025	6.613	0.060
		0.05%							
0+490.00	6.581	-	6.582	6.582	0.001	6.552	0.029	6.612	0.060
		0.03%							
0+500.00	6.565	0.16%	6.582	6.582	0.017	6.552	0.013	6.612	0.060
0+510.00	6.570	-	6.582	6.582	0.012	6.552	0.018	6.612	0.060
		0.05%							
0+520.00	6.568	0.02%	6.581	6.581	0.013	6.551	0.017	6.611	0.060
0+530.00	6.565	0.03%	6.581	6.581	0.016	6.551	0.014	6.611	0.060
0+540.00	6.564	0.01%	6.581	6.581	0.017	6.551	0.013	6.611	0.060
0+550.00	6.574	-	6.581	6.581	0.007	6.551	0.023	6.611	0.060
		0.10%							
0+560.00	6.560	0.14%	6.580	6.580	0.020	6.550	0.010	6.610	0.060
0+570.00	6.564	-	6.580	6.580	0.016	6.550	0.014	6.610	0.060
		0.04%							
0+580.00	6.564	0.00%	6.580	6.580	0.016	6.550	0.014	6.610	0.060
0+590.00	6.560	0.04%	6.579	6.579	0.019	6.549	0.011	6.609	0.060
0+600.00	6.569	-	6.579	6.579	0.010	6.549	0.020	6.609	0.060
		0.09%							
0+610.00	6.582	-	6.579	6.579	-0.003	6.549	0.033	6.609	0.060
		0.13%							
0+620.00	6.583	-	6.578	6.578	-0.005	6.548	0.035	6.608	0.060
		0.01%							
0+630.00	6.569	0.14%	6.578	6.578	0.009	6.548	0.021	6.608	0.060
0+640.00	6.562	0.07%	6.578	6.578	0.016	6.548	0.014	6.608	0.060
0+650.00	6.555	0.07%	6.578	6.578	0.023	6.548	0.007	6.608	0.060
0+660.00	6.555	0.00%	6.577	6.577	0.022	6.547	0.008	6.607	0.060
0+670.00	6.554	0.01%	6.577	6.577	0.023	6.547	0.007	6.607	0.060
0+680.00	6.549	0.05%	6.577	6.577	0.028	6.547	0.002	6.607	0.060
0+690.00	6.569	-	6.576	6.576	0.007	6.546	0.023	6.606	0.060
		0.20%							
0+700.00	6.555	0.14%	6.576	6.576	0.021	6.546	0.009	6.606	0.060
0+710.00	6.556	-	6.576	6.576	0.020	6.546	0.010	6.606	0.060
		0.01%							
0+720.00	6.562	-	6.575	6.575	0.013	6.545	0.017	6.605	0.060
		0.06%							
0+730.00	6.555	0.07%	6.575	6.575	0.020	6.545	0.010	6.605	0.060
0+740.00	6.554	0.01%	6.575	6.575	0.021	6.545	0.009	6.605	0.060
0+750.00	6.546	0.08%	6.575	6.575	0.029	6.545	0.001	6.605	0.060
0+760.00	6.549	-	6.574	6.574	0.025	6.544	0.005	6.604	0.060
		0.03%							
0+770.00	6.555	-	6.574	6.574	0.019	6.544	0.011	6.604	0.060
		0.06%							
0+780.00	6.556	-	6.574	6.574	0.018	6.544	0.012	6.604	0.060
		0.01%							
0+790.00	6.558	-	6.573	6.573	0.015	6.543	0.015	6.603	0.060

		0.02%							
0+800.00	6.572	-	6.573	6.573	0.001	6.543	0.029	6.603	0.060
		0.14%							
0+810.00	6.566	0.06%	6.573	6.573	0.007	6.543	0.023	6.603	0.060
0+820.00	6.568	-	6.572	6.572	0.004	6.542	0.026	6.602	0.060
		0.02%							
0+830.00	6.562	0.06%	6.572	6.572	0.010	6.542	0.020	6.602	0.060
0+840.00	6.565	-	6.572	6.572	0.007	6.542	0.023	6.602	0.060
		0.03%							
0+850.00	6.555	0.10%	6.572	6.572	0.017	6.542	0.013	6.602	0.060
0+860.00	6.559	-	6.571	6.571	0.012	6.541	0.018	6.601	0.060
		0.04%							
0+870.00	6.565	-	6.571	6.571	0.006	6.541	0.024	6.601	0.060
		0.06%							
0+880.00	6.562	0.03%	6.571	6.571	0.009	6.541	0.021	6.601	0.060
0+890.00	6.564	-	6.570	6.570	0.006	6.540	0.024	6.600	0.060
		0.02%							
0+900.00	6.567	-	6.570	6.570	0.003	6.540	0.027	6.600	0.060
		0.03%							
0+910.00	6.563	0.04%	6.570	6.570	0.007	6.540	0.023	6.600	0.060
0+920.00	6.563	0.00%	6.569	6.569	0.006	6.539	0.024	6.599	0.060
0+930.00	6.568	-	6.569	6.569	0.001	6.539	0.029	6.599	0.060
		0.05%							
0+940.00	6.564	0.04%	6.569	6.569	0.005	6.539	0.025	6.599	0.060
0+950.00	6.554	0.10%	6.569	6.569	0.015	6.539	0.015	6.599	0.060
0+960.00	6.555	-	6.568	6.568	0.013	6.538	0.017	6.598	0.060
		0.01%							
0+970.00	6.555	0.00%	6.568	6.568	0.013	6.538	0.017	6.598	0.060
0+980.00	6.554	0.01%	6.568	6.568	0.014	6.538	0.016	6.598	0.060
0+990.00	6.550	0.04%	6.567	6.567	0.017	6.537	0.013	6.597	0.060
1+000.00	6.543	0.07%	6.567	6.567	0.024	6.537	0.006	6.597	0.060
1+010.00	6.532	0.11%	6.567	6.567	0.035	6.537	-0.005	6.597	0.060
1+020.00	6.546	-	6.566	6.566	0.020	6.536	0.010	6.596	0.060
		0.14%							
1+030.00	6.555	-	6.566	6.566	0.011	6.536	0.019	6.596	0.060
		0.09%							
1+040.00	6.563	-	6.566	6.566	0.003	6.536	0.027	6.596	0.060
		0.08%							
1+050.00	6.558	0.05%	6.566	6.566	0.008	6.536	0.022	6.596	0.060
1+060.00	6.559	-	6.565	6.565	0.006	6.535	0.024	6.595	0.060
		0.01%							
1+070.00	6.566	-	6.565	6.565	-0.001	6.535	0.031	6.595	0.060
		0.07%							
1+080.00	6.567	-	6.565	6.565	-0.002	6.535	0.032	6.595	0.060
		0.01%							
1+090.00	6.568	-	6.564	6.564	-0.004	6.534	0.034	6.594	0.060
		0.01%							
1+100.00	6.557	0.11%	6.564	6.564	0.007	6.534	0.023	6.594	0.060
1+110.00	6.573	-	6.564	6.564	-0.009	6.534	0.039	6.594	0.060
		0.16%							
1+120.00	6.583	-	6.563	6.563	PCV	6.533	0.050	6.593	0.060
		0.10%							
1+125.00	6.584	-	6.563	6.563	-0.021	6.533	0.051	6.593	0.060
		0.02%							
1+130.00	6.584	0.00%	6.563	6.564	-0.020	6.534	0.050	6.594	0.060
1+135.00	6.581	0.06%	6.563	6.564	-0.017	6.534	0.047	6.594	0.060

1+140.00	6.577	0.08%		6.563	6.564	-0.013	6.534	0.043	6.594	0.060
1+145.00	6.570	0.14%		6.563	6.566	-0.004	6.536	0.034	6.596	0.060
1+150.00	6.563	0.14%		6.563	6.568	0.005	6.538	0.025	6.598	0.060
1+155.00	6.568	-0.10%		6.562	6.570	0.002	6.540	0.028	6.600	0.060
1+160.00	6.573	-0.10%		6.562	6.572	-0.001	6.542	0.031	6.602	0.060
1+170.00	6.588	-0.15%		6.562	6.577	-0.011	6.547	0.041	6.607	0.060
1+180.00	6.596	-0.08%		6.562	6.583	-0.013	6.553	0.043	6.613	0.060
1+190.00	6.598	-0.02%		6.561	6.591	-0.007	6.561	0.037	6.621	0.060
1+200.00	6.606	-0.08%		6.561	6.601	PIV -0.005	6.571	0.035	6.631	0.060
1+210.00	6.615	-0.09%	0.195%	6.581	6.610	-0.005	6.580	0.035	6.640	0.060
1+220.00	6.627	-0.12%		6.600	6.622	-0.005	6.592	0.035	6.652	0.060
1+230.00	6.635	-0.08%		6.620	6.635	0.000	6.605	0.030	6.665	0.060
1+240.00	6.645	-0.10%		6.639	6.648	0.003	6.618	0.027	6.678	0.060
1+250.00	6.658	-0.13%		6.659	6.663	0.005	6.633	0.025	6.693	0.060
1+260.00	6.665	-0.07%		6.678	6.680	0.015	6.650	0.015	6.710	0.060
1+270.00	6.692	-0.27%		6.698	6.698	0.006	6.668	0.024	6.728	0.060
1+280.00	6.698	-0.06%		6.717	6.716	PTV 0.018	6.686	0.012	6.746	0.060
1+290.00	6.718	-0.20%		6.737	6.737	0.019	6.707	0.011	6.767	0.060
1+300.00	6.741	-0.23%		6.756	6.756	0.015	6.726	0.015	6.786	0.060
1+310.00	6.765	-0.24%		6.776	6.776	0.011	6.746	0.019	6.806	0.060
1+320.00	6.790	-0.25%		6.795	6.795	0.005	6.765	0.025	6.825	0.060
1+330.00	6.809	-0.19%		6.815	6.815	0.006	6.785	0.024	6.845	0.060
1+340.00	6.824	-0.15%		6.834	6.834	0.010	6.804	0.020	6.864	0.060
1+350.00	6.847	-0.23%		6.854	6.854	0.007	6.824	0.023	6.884	0.060
1+360.00	6.874	-0.27%		6.873	6.873	-0.001	6.843	0.031	6.903	0.060
1+370.00	6.885	-0.11%		6.893	6.893	0.008	6.863	0.022	6.923	0.060
1+380.00	6.906	-0.21%		6.912	6.912	0.006	6.882	0.024	6.942	0.060
1+390.00	6.932	-0.26%		6.932	6.932	0.000	6.902	0.030	6.962	0.060
1+400.00	6.947	-0.15%		6.951	6.951	0.004	6.921	0.026	6.981	0.060
1+410.00	6.968	-		6.971	6.971	0.003	6.941	0.027	7.001	0.060

		0.21%							
1+420.00	6.997	-	6.990	6.990	-0.007	6.960	0.037	7.020	0.060
		0.29%							
1+430.00	7.017	-	7.010	7.010	-0.007	6.980	0.037	7.040	0.060
		0.20%							
1+440.00	7.035	-	7.029	7.029	-0.006	6.999	0.036	7.059	0.060
		0.18%							
1+450.00	7.053	-	7.049	7.049	-0.004	7.019	0.034	7.079	0.060
		0.18%							
1+460.00	7.076	-	7.068	7.068	-0.008	7.038	0.038	7.098	0.060
		0.23%							
1+470.00	7.093	-	7.088	7.088	-0.005	7.058	0.035	7.118	0.060
		0.17%							
1+480.00	7.118	-	7.107	7.107	-0.011	7.077	0.041	7.137	0.060
		0.25%							
1+490.00	7.124	-	7.127	7.127	0.003	7.097	0.027	7.157	0.060
		0.06%							
1+500.00	7.145	-	7.146	7.146	0.001	7.116	0.029	7.176	0.060
		0.21%							
1+510.00	7.162	-	7.166	7.166	0.004	7.136	0.026	7.196	0.060
		0.17%							
1+520.00	7.181	-	7.185	7.185	0.004	7.155	0.026	7.215	0.060
		0.19%							
1+530.00	7.207	-	7.205	7.205	-0.002	7.175	0.032	7.235	0.060
		0.26%							
1+540.00	7.221	-	7.224	7.224	0.003	7.194	0.027	7.254	0.060
		0.14%							
1+550.00	7.233	-	7.244	7.244	0.011	7.214	0.019	7.274	0.060
		0.12%							
1+560.00	7.255	-	7.263	7.263	0.008	7.233	0.022	7.293	0.060
		0.22%							
1+570.00	7.273	-	7.283	7.283	0.010	7.253	0.020	7.313	0.060
		0.18%							
1+580.00	7.292	-	7.302	7.302	0.010	7.272	0.020	7.332	0.060
		0.19%							
1+590.00	7.319	-	7.322	7.322	0.003	7.292	0.027	7.352	0.060
		0.27%							
1+600.00	7.342	-	7.341	7.341	-0.001	7.311	0.031	7.371	0.060
		0.23%							
1+610.00	7.362	-	7.361	7.361	-0.001	7.331	0.031	7.391	0.060
		0.20%							
1+615.00	7.362	0.00%	7.370	7.370	0.008	7.340	0.022	7.400	0.060
1+620.00	7.353	0.18%	7.380	7.380	0.027	7.350	0.003	7.410	0.060
1+625.00	7.353	0.00%	7.390	7.390	0.037	7.360	-0.007	7.420	0.060
1+630.00	7.382	-	7.400	7.400	0.018	7.370	0.012	7.430	0.060
		0.58%							
1+635.00	7.382	0.00%	7.409	7.409	0.027	7.379	0.003	7.439	0.060
		0.00%							
1+640.00	7.395	-	7.419	7.419	0.024	7.389	0.006	7.449	0.060
		0.26%							
1+645.00	7.395	0.00%	7.429	7.429	0.034	7.399	-0.004	7.459	0.060
		0.00%							
1+650.00	7.412	-	7.439	7.439	0.027	7.409	0.003	7.469	0.060
		0.34%							
1+655.00	7.412	0.00%	7.448	7.448	0.036	7.418	-0.006	7.478	0.060
		0.00%							
1+660.00	7.433	-	7.458	7.458	0.025	7.428	0.005	7.488	0.060
		0.42%							
1+665.00	7.433	0.00%	7.468	7.468	0.035	7.438	-0.005	7.498	0.060

1+670.00	7.449	- 0.32%	7.478	7.478	0.029	7.448	0.001	7.508	0.060
1+675.00	7.449	0.00%	7.487	7.487	0.038	7.457	-0.008	7.517	0.060
1+680.00	7.461	- 0.24%	7.497	7.497	0.036	7.467	-0.006	7.527	0.060
1+690.00	7.481	- 0.20%	7.517	7.517	0.036	7.487	-0.006	7.547	0.060
1+695.00	7.481	0.00%	7.526	7.526	0.045	7.496	-0.015	7.556	0.060
1+700.00	7.498	- 0.34%	7.536	7.536	0.038	7.506	-0.008	7.566	0.060
1+705.00	7.498	0.00%	7.546	7.546	0.048	7.516	-0.018	7.576	0.060
1+710.00	7.509	- 0.22%	7.556	7.556	0.047	7.526	-0.017	7.586	0.060
1+720.00	7.538	- 0.29%	7.575	7.575	0.037	7.545	-0.007	7.605	0.060
1+730.00	7.560	- 0.22%	7.595	7.595	0.035	7.565	-0.005	7.625	0.060
1+740.00	7.583	- 0.23%	7.614	7.614	0.031	7.584	-0.001	7.644	0.060
1+750.00	7.597	- 0.14%	7.634	7.634	0.037	7.604	-0.007	7.664	0.060
1+760.00	7.611	- 0.14%	7.653	7.653	0.042	7.623	-0.012	7.683	0.060
1+770.00	7.644	- 0.33%	7.673	7.673	0.029	7.643	0.001	7.703	0.060
1+780.00	7.657	- 0.13%	7.692	7.692	0.035	7.662	-0.005	7.722	0.060
1+790.00	7.699	- 0.42%	7.712	7.712	0.013	7.682	0.017	7.742	0.060
1+800.00	7.716	- 0.17%	7.731	7.731	0.015	7.701	0.015	7.761	0.060
1+810.00	7.735	- 0.19%	7.751	7.751	0.016	7.721	0.014	7.781	0.060
1+820.00	7.753	- 0.18%	7.770	7.770	0.017	7.740	0.013	7.800	0.060
1+830.00	7.762	- 0.09%	7.790	7.790	0.028	7.760	0.002	7.820	0.060
1+835.00	7.735	0.54%	7.799	7.799	0.064	7.769	-0.034	7.829	0.060
1+840.00	7.786	- 1.02%	7.809	7.809	0.023	7.779	0.007	7.839	0.060
1+845.00	7.735	1.02%	7.819	7.819	0.084	7.789	-0.054	7.849	0.060
1+850.00	7.802	- 1.34%	7.829	7.829	0.027	7.799	0.003	7.859	0.060
1+855.00	7.735	1.34%	7.838	7.838	0.103	7.808	-0.073	7.868	0.060
1+860.00	7.840	- 2.10%	7.848	7.848	0.008	7.818	0.022	7.878	0.060
1+865.00	7.735	2.10%	7.858	7.858	0.123	7.828	-0.093	7.888	0.060
1+870.00	7.845	- 2.20%	7.868	7.868	0.023	7.838	0.007	7.898	0.060
1+875.00	7.735	2.20%	7.877	7.877	0.142	7.847	-0.112	7.907	0.060
1+880.00	7.871	- 2.72%	7.887	7.887	0.016	7.857	0.014	7.917	0.060
1+885.00	7.735	2.72%	7.897	7.897	0.162	7.867	-0.132	7.927	0.060
1+890.00	7.890	- 3.10%	7.907	7.907	0.017	7.877	0.013	7.937	0.060
1+895.00	7.735	3.10%	7.916	7.916	0.181	7.886	-0.151	7.946	0.060

1+900.00	7.908	-	7.926	7.926	0.018	7.896	0.012	7.956	0.060
1+905.00	7.735	3.46%	7.936	7.936	0.201	7.906	-0.171	7.966	0.060
1+910.00	7.925	-	7.946	7.946	0.021	7.916	0.009	7.976	0.060
1+915.00	7.735	3.80%	7.955	7.955	0.220	7.925	-0.190	7.985	0.060
1+920.00	7.944	-	7.965	7.965	0.021	7.935	0.009	7.995	0.060
1+925.00	7.735	4.18%	7.975	7.975	0.240	7.945	-0.210	8.005	0.060
1+930.00	7.953	-	7.985	7.985	0.032	7.955	-0.002	8.015	0.060
1+935.00	7.735	4.36%	7.994	7.994	0.259	7.964	-0.229	8.024	0.060
1+940.00	7.968	-	8.004	8.004	0.036	7.974	-0.006	8.034	0.060
1+945.00	7.735	4.66%	8.014	8.014	0.279	7.984	-0.249	8.044	0.060
1+950.00	7.993	-	8.024	8.024	0.031	7.994	-0.001	8.054	0.060
1+955.00	7.735	5.16%	8.033	8.033	0.298	8.003	-0.268	8.063	0.060
1+960.00	8.020	-	8.043	8.043	0.023	8.013	0.007	8.073	0.060
1+965.00	7.735	5.70%	8.053	8.053	0.318	8.023	-0.288	8.083	0.060
1+970.00	8.043	-	8.063	8.063	0.020	8.033	0.010	8.093	0.060
1+975.00	7.735	6.16%	8.072	8.072	0.337	8.042	-0.307	8.102	0.060
1+980.00	8.059	-	8.082	8.082	0.023	8.052	0.007	8.112	0.060
1+985.00	7.735	6.48%	8.092	8.092	0.357	8.062	-0.327	8.122	0.060
1+990.00	8.090	-	8.102	8.102	0.012	8.072	0.018	8.132	0.060
2+000.00	8.102	-	8.121	8.121	0.019	8.091	0.011	8.151	0.060
2+010.00	8.121	-	8.141	8.141	0.020	8.111	0.010	8.171	0.060
2+020.00	8.138	-	8.160	8.160	0.022	8.130	0.008	8.190	0.060
2+030.00	8.170	-	8.180	8.180	0.010	8.150	0.020	8.210	0.060
2+040.00	8.191	-	8.199	8.199	0.008	8.169	0.022	8.229	0.060
2+050.00	8.211	-	8.219	8.219	0.008	8.189	0.022	8.249	0.060
2+060.00	8.237	-	8.238	8.238	0.001	8.208	0.029	8.268	0.060
2+070.00	8.251	-	8.258	8.258	PCV	8.228	0.023	8.288	0.060
2+075.00	8.269	-	8.267	8.268	-0.001	8.238	0.031	8.298	0.060
2+080.00	8.286	-	8.277	8.277	-0.009	8.247	0.039	8.307	0.060
2+085.00	8.292	-	8.287	8.284	-0.008	8.254	0.038	8.314	0.060
2+090.00	8.297	-	8.297	8.292	-0.005	8.262	0.035	8.322	0.060
2+095.00	8.302	-	8.306	8.299	-0.003	8.269	0.033	8.329	0.060
2+100.00	8.307	-	8.316	8.306	-0.001	8.276	0.031	8.336	0.060

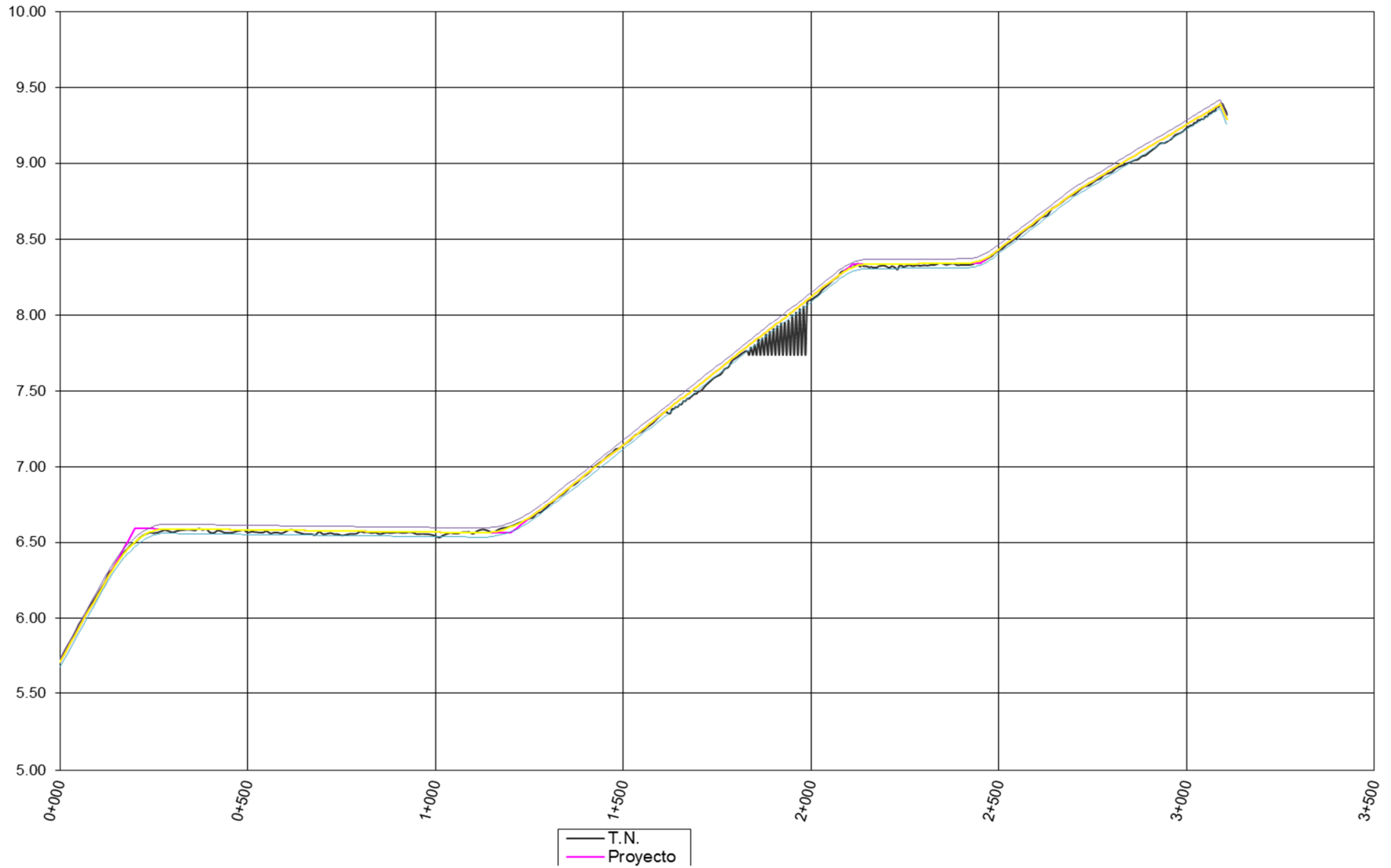
2+290.00	8.326	0.05%		8.340	8.340	0.014	8.310	0.016	8.370	0.060	
2+300.00	8.330	-		8.340	8.340	0.010	8.310	0.020	8.370	0.060	
		0.04%									
2+310.00	8.328	0.02%		8.340	8.340	0.012	8.310	0.018	8.370	0.060	
2+320.00	8.333	-		8.340	8.340	0.007	8.310	0.023	8.370	0.060	
		0.05%									
2+330.00	8.333	0.00%		8.340	8.340	0.007	8.310	0.023	8.370	0.060	
2+340.00	8.343	-		8.341	8.341	-0.002	8.311	0.032	8.371	0.060	
		0.10%									
2+350.00	8.342	0.01%		8.341	8.341	-0.001	8.311	0.031	8.371	0.060	
2+360.00	8.333	0.09%		8.341	8.341	0.008	8.311	0.022	8.371	0.060	
2+370.00	8.339	-		8.341	8.341	0.002	8.311	0.028	8.371	0.060	
		0.06%									
2+380.00	8.341	-		8.341	8.341	0.000	8.311	0.030	8.371	0.060	
		0.02%									
2+390.00	8.330	0.11%		8.342	8.342	0.012	8.312	0.018	8.372	0.060	
2+400.00	8.333	-		8.342	8.342	0.009	8.312	0.021	8.372	0.060	
		0.03%									
2+410.00	8.332	0.01%		8.342	8.342	PCV	0.010	8.312	0.020	8.372	0.060
2+415.00	8.332	0.00%		8.342	8.342		0.010	8.312	0.020	8.372	0.060
2+420.00	8.332	0.00%		8.342	8.343		0.011	8.313	0.019	8.373	0.060
2+425.00	8.334	-		8.342	8.345		0.011	8.315	0.019	8.375	0.060
		0.04%									
2+430.00	8.336	-		8.342	8.347		0.011	8.317	0.019	8.377	0.060
		0.04%									
2+435.00	8.343	-		8.343	8.349		0.006	8.319	0.024	8.379	0.060
		0.14%									
2+440.00	8.349	-	0.186%	8.343	8.352		0.003	8.322	0.027	8.382	0.060
		0.12%									
2+445.00	8.354	-		8.343	8.356		0.002	8.326	0.028	8.386	0.060
		0.10%									
2+450.00	8.359	-		8.343	8.361	PIV	0.002	8.331	0.028	8.391	0.060
		0.10%									
2+455.00	8.359	0.00%		8.352	8.365		0.006	8.335	0.024	8.395	0.060
2+460.00	8.359	0.00%		8.362	8.371		0.012	8.341	0.018	8.401	0.060
2+465.00	8.367	-		8.371	8.377		0.010	8.347	0.020	8.407	0.060
		0.16%									
2+470.00	8.375	-		8.380	8.384		0.009	8.354	0.021	8.414	0.060
		0.16%									
2+475.00	8.382	-		8.390	8.391		0.009	8.361	0.021	8.421	0.060
		0.14%									
2+480.00	8.389	-		8.399	8.399		0.010	8.369	0.020	8.429	0.060
		0.14%									
2+485.00	8.400	-		8.408	8.407		0.007	8.377	0.023	8.437	0.060
		0.22%									
2+490.00	8.411	-		8.417	8.416	PTV	0.005	8.386	0.025	8.446	0.060
		0.22%									
2+500.00	8.427	-		8.436	8.436		0.009	8.406	0.021	8.466	0.060
		0.16%									
2+510.00	8.441	-		8.455	8.455		0.014	8.425	0.016	8.485	0.060
		0.14%									
2+520.00	8.465	-		8.473	8.473		0.008	8.443	0.022	8.503	0.060
		0.24%									
2+530.00	8.480	-		8.492	8.492		0.012	8.462	0.018	8.522	0.060
		0.15%									
2+540.00	8.500	-		8.510	8.510		0.010	8.480	0.020	8.540	0.060

		0.20%								
2+550.00	8.515	-		8.529	8.529	0.014	8.499	0.016	8.559	0.060
		0.15%								
2+560.00	8.542	-		8.548	8.548	0.006	8.518	0.024	8.578	0.060
		0.27%								
2+570.00	8.560	-		8.566	8.566	0.006	8.536	0.024	8.596	0.060
		0.18%								
2+580.00	8.580	-		8.585	8.585	0.005	8.555	0.025	8.615	0.060
		0.20%								
2+590.00	8.591	-		8.603	8.603	0.012	8.573	0.018	8.633	0.060
		0.11%								
2+600.00	8.613	-		8.622	8.622	0.009	8.592	0.021	8.652	0.060
		0.22%								
2+610.00	8.639	-		8.641	8.641	0.002	8.611	0.028	8.671	0.060
		0.26%								
2+620.00	8.650	-		8.659	8.659	0.009	8.629	0.021	8.689	0.060
		0.11%								
2+630.00	8.660	-		8.678	8.678	0.018	8.648	0.012	8.708	0.060
		0.10%								
2+640.00	8.699	-		8.696	8.696	-0.003	8.666	0.033	8.726	0.060
		0.39%								
2+650.00	8.714	-		8.715	8.715	0.001	8.685	0.029	8.745	0.060
		0.15%								
2+660.00	8.729	-		8.734	8.734	0.005	8.704	0.025	8.764	0.060
		0.15%								
2+670.00	8.749	-		8.752	8.752	0.003	8.722	0.027	8.782	0.060
		0.20%								
2+680.00	8.769	-		8.771	8.771	0.002	8.741	0.028	8.801	0.060
		0.20%								
2+690.00	8.785	-		8.789	8.789	0.004	8.759	0.026	8.819	0.060
		0.16%								
2+700.00	8.794	-	0.150%	8.808	8.808	0.014	8.778	0.016	8.838	0.060
		0.09%								
2+710.00	8.813	-		8.823	8.823	0.010	8.793	0.020	8.853	0.060
		0.19%								
2+720.00	8.835	-		8.838	8.838	0.003	8.808	0.027	8.868	0.060
		0.22%								
2+730.00	8.848	-		8.853	8.853	0.005	8.823	0.025	8.883	0.060
		0.13%								
2+740.00	8.855	-		8.868	8.868	0.013	8.838	0.017	8.898	0.060
		0.07%								
2+750.00	8.873	-		8.883	8.883	0.010	8.853	0.020	8.913	0.060
		0.18%								
2+760.00	8.890	-		8.898	8.898	0.008	8.868	0.022	8.928	0.060
		0.17%								
2+770.00	8.900	-		8.913	8.913	0.013	8.883	0.017	8.943	0.060
		0.10%								
2+780.00	8.923	-		8.928	8.928	0.005	8.898	0.025	8.958	0.060
		0.23%								
2+790.00	8.933	-		8.943	8.943	0.010	8.913	0.020	8.973	0.060
		0.10%								
2+800.00	8.941	-		8.958	8.958	0.017	8.928	0.013	8.988	0.060
		0.08%								
2+810.00	8.963	-		8.973	8.973	0.010	8.943	0.020	9.003	0.060
		0.22%								
2+820.00	8.977	-		8.988	8.988	0.011	8.958	0.019	9.018	0.060

		0.14%							
2+830.00	8.986	-	9.003	9.003	0.017	8.973	0.013	9.033	0.060
		0.09%							
2+840.00	8.998	-	9.018	9.018	0.020	8.988	0.010	9.048	0.060
		0.12%							
2+850.00	9.006	-	9.033	9.033	0.027	9.003	0.003	9.063	0.060
		0.08%							
2+860.00	9.019	-	9.048	9.048	0.029	9.018	0.001	9.078	0.060
		0.13%							
2+870.00	9.024	-	9.063	9.063	0.039	9.033	-0.009	9.093	0.060
		0.05%							
2+880.00	9.045	-	9.078	9.078	0.033	9.048	-0.003	9.108	0.060
		0.21%							
2+890.00	9.051	-	9.093	9.093	0.042	9.063	-0.012	9.123	0.060
		0.06%							
2+900.00	9.071	-	9.108	9.108	0.037	9.078	-0.007	9.138	0.060
		0.20%							
2+910.00	9.090	-	9.123	9.123	0.033	9.093	-0.003	9.153	0.060
		0.19%							
2+920.00	9.109	-	9.138	9.138	0.029	9.108	0.001	9.168	0.060
		0.19%							
2+930.00	9.131	-	9.153	9.153	0.022	9.123	0.008	9.183	0.060
		0.22%							
2+940.00	9.132	-	9.168	9.168	0.036	9.138	-0.006	9.198	0.060
		0.01%							
2+950.00	9.145	-	9.183	9.183	0.038	9.153	-0.008	9.213	0.060
		0.13%							
2+960.00	9.166	-	9.198	9.198	0.032	9.168	-0.002	9.228	0.060
		0.21%							
2+970.00	9.191	-	9.213	9.213	0.022	9.183	0.008	9.243	0.060
		0.25%							
2+980.00	9.200	-	9.228	9.228	0.028	9.198	0.002	9.258	0.060
		0.09%							
2+990.00	9.214	-	9.243	9.243	0.029	9.213	0.001	9.273	0.060
		0.14%							
3+000.00	9.237	-	9.258	9.258	0.021	9.228	0.009	9.288	0.060
		0.23%							
3+010.00	9.253	-	9.273	9.273	0.020	9.243	0.010	9.303	0.060
		0.16%							
3+015.00	9.253	0.00%	9.281	9.281	0.028	9.251	0.002	9.311	0.060
3+020.00	9.270	-	9.288	9.288	0.018	9.258	0.012	9.318	0.060
		0.34%							
3+025.00	9.270	0.00%	9.296	9.296	0.026	9.266	0.004	9.326	0.060
3+030.00	9.288	-	9.303	9.303	0.015	9.273	0.015	9.333	0.060
		0.36%							
3+035.00	9.288	0.00%	9.311	9.311	0.023	9.281	0.007	9.341	0.060
3+040.00	9.295	-	9.318	9.318	0.023	9.288	0.007	9.348	0.060
		0.14%							
3+045.00	9.295	0.00%	9.326	9.326	0.031	9.296	-0.001	9.356	0.060
3+050.00	9.312	-	9.333	9.333	0.021	9.303	0.009	9.363	0.060
		0.34%							
3+055.00	9.312	0.00%	9.341	9.341	0.029	9.311	0.001	9.371	0.060
3+060.00	9.334	-	9.348	9.348	0.014	9.318	0.016	9.378	0.060
		0.44%							
3+065.00	9.334	0.00%	9.356	9.356	0.022	9.326	0.008	9.386	0.060
3+070.00	9.348	-	9.363	9.363	0.015	9.333	0.015	9.393	0.060

3+075.00	9.348	0.00%		9.371	9.371	0.023	9.341	0.007	9.401	0.060
3+080.00	9.374	-		9.378	9.378	0.004	9.348	0.026	9.408	0.060
3+085.00	9.374	0.00%		9.386	9.386	0.012	9.356	0.018	9.416	0.060
3+090.00	9.394	-	-0.588%	9.393	9.393	-0.001	9.363	0.031	9.423	0.060
3+095.00	9.395	-		9.364	9.364	-0.031	9.334	0.061	9.394	0.060
3+100.00	9.368	0.54%		9.334	9.334	-0.034	9.304	0.064	9.364	0.060
3+105.00	9.344	0.48%		9.305	9.305	-0.039	9.275	0.069	9.335	0.060
3+107.00	9.323	1.05%		9.293	9.293	-0.030	9.263	0.060	9.323	0.060

PERFIL LONGITUDINAL



CAPITULO 4

PROCESO CONSTRUCTIVO

A. Preliminares

Se realizará el trazo para delimitar las áreas de acuerdo a los trabajos de cada una, siempre se deberá de partir del eje replanteado, coincidente con el indicado en planos usado para el levantamiento topográfico.

Se realizará el levantamiento y conciliación del T.N. de Pista.

B. Repavimentación de pista 04-22 mediante Pavimento Flexible

Se realizará un bacheo superficial en las áreas donde lo indique el proyecto, la finalidad es que se retire el espesor dañado de pavimento y se reponga el pavimento.

Para realizar la repavimentación de la pista, cada jornada de trabajo y bajo la dirección de la supervisión, se efectuara corte en frio del pavimento asfáltico existente, con los espesores indicados en el proyecto, con la intención de eliminar las deformaciones que presenta en su superficie, así como la carpeta de asfalto envejecido el cual ya ha cumplido su vida útil. En las áreas donde no haya corte se realizará un rayado superficial para la correcta adherencia de carpetas.

Se deberá prestar especial atención ya que no se permitirá tolerancia alguna, en el supuesto caso que la maquina se encaje y/o realice cortes en exceso, el contratista deberá colocar plantillas de carpeta asfáltica, cuyas medidas no podan ser menores de 5.0 m x 5.0 m., y de 5.0 cm., de espesor, y/o las que en su momento determine la supervisión, sin que esto represente ningún tipo de costo adicional a la obra.

También se prestará especial cuidado en no dañar los conductores eléctricos que alimentan las balizas de borde. Para los casos en los que se dé un deterioro del mismo la contratista deberá contar con conductores nuevos del tipo secundario de balizamiento según la EP correspondiente.

La grietas que después de realizar el fresado se conserven (en particular las grietas longitudinales de construcción, por proceso anterior de construcción de pista), previa autorización de la supervisión, se colocara sobre ellas una membrana auto adherible tipo Miratak de Mirafi, siguiendo la trayectoria de la grieta.

En la superficie fresada de la pista, donde lo indique el proyecto, y/o la supervisión, previo a la colocación del concreto asfáltico, debidamente afinada, limpia y sin material susceptible de desprendimientos, polvo y basura, y se encuentren correctamente calafateadas las grietas existentes, siguiendo el procedimiento descrito en la Especificación Particular correspondiente, se aplicara un riego de liga con polímero de emulsión asfáltica de rompimiento rápido a razón de 0.8 L/m²., o el que determine la supervisión.

No se permitirá colocar el riego de liga sobre superficie con pintura y/o caucho, por lo que deberá de ser removido, previamente con el equipo adecuado a propuesta del contratista y autorizado por la Supervisión, el costo de este procedimiento será prorrateado en el costo del riego de liga.

Después de realizado el corte en frio y aplicado el riego de liga, de acuerdo a lo que indica el proyecto, se colocara una carpeta de concreto asfáltico tipo densa, que al compactarse tendrá los espesores de proyecto.

El agregado pétreo en la mezcla deberá tener un tamaño máximo de 19 mm., y su composición granulométrica se obtendrá mediante la trituración total de tamaños mayores, por lo que no se aceptara material cribado directamente del banco, el material obtenido por la trituración se separa por

cribado a los tamaños convenientes y dosificación adecuada para lograr una curva bien graduada (GW criterio SUCS) dentro de las envolventes propuestas en el proyecto, sin variaciones bruscas. El espesor a ejecutar de carpeta será según las indicaciones de los planos y cálculos del proyecto.

El tendido de carpeta deberá de realizarse (a excepción del tramo de prueba) en todo el ancho de pista por 100 m de longitud en un solo jornal como mínimo. En caso de ser necesario solo se realizará ajuste en la longitud de tramo, más no en su ancho para evitar la formación de juntas por diferencia de temperaturas ya que se trabajará con asfaltos modificados.

Se utilizara cemento asfáltico modificado con polímero tipo I, en una proporción que cumpla con la prueba reológica de 2.5 veces el valor del asfalto original.

La mezcla se elaborará en planta estacionaria, en caliente, dosificada en peso y el agregado bituminoso deberá ser incorporado homogéneamente al agregado pétreo en la proporción determinada en laboratorio por el método Marshall, logrando un valor de estabilidad de 900 o mayor.

Una vez terminada la construcción de la carpeta asfáltica se colocará un señalamiento provisional, para la aplicación del señalamiento definitivo se deberá dejar un tiempo aproximado de 30 días; a fin de permitir la segura operación de las aeronaves, para tal efecto se deberán marcar:

- a. **Pintura Reflejante Blanca.** Según los planos de señalamiento horizontal de proyecto.
- b. **Pintura Reflejante Amarilla.** Según los planos de señalamiento horizontal de proyecto.

Para permitir la utilización de las áreas ya rehabilitadas durante el periodo de oxidación de la carpeta asfáltica, antes de la colocación de la pintura, se deberá poner el señalamiento horizontal de manera provisional, utilizando pintura base agua económica de los colores respectivos. Prorrateando el precio de esta actividad en el precio unitario de la carpeta de concreto asfáltico.

MEZCLA ASFÁLTICA

El control de la producción de la mezcla asfáltica durante su elaboración se hará mediante el procedimiento Marshall compactando los especímenes en el laboratorio con 75 golpes por cara y la dosificación estará dada por el contratista bajo su responsabilidad. El concreto asfáltico deberá cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

Estabilidad	900 Kg. min.
Flujo	2 a 4 mm.
Vacios en mezcla	3% a 5%
Permeabilidad en la carpeta	10% máx.

Las capas de concreto asfáltico se deberán construir con el espesor y las dimensiones que indique el proyecto, se compactara al 95% de su Peso Volumétrico Máximo determinado por la prueba Marshall, los tramos que presenten un grado menor deberán ser retirado y colocado nuevamente a costo de la contratista.

En caso de que existan dudas acerca de la calidad de los materiales pétreos utilizados en la elaboración de la mezcla a juicio de la supervisión, se llevará a cabo el lavado de mezcla asfáltica y posteriormente a los pétreos obtenidos se les realizará la prueba de desgaste y pérdida por intemperismo acelerado las cuales no deberán tener valores mayores de 30% y 12% respectivamente, en el entendido de que éstas características no excluyan las mencionadas anteriormente.

Para aceptar la carpeta se considerarán las siguientes tolerancias en su tendido (**solo se consideran para la aceptación, y no para el pago**):

PARÁMETRO	TOLERANCIA
Niveles	\pm 0.5 cm.
Espesores	\pm 0.5 cm.
Profundidad de las depresiones	0.5 cm. máx.

La profundidad de las depresiones se determinará colocando una regla de 5 m de longitud, paralela y normal al eje longitudinal, la contratista deberá considerar una regla y operación de la misma por cada frente de tendido necesarias para la entrega y recepción diarias por la supervisión de los tramos, así como las brigadas de topografía, todo tendido que no cumpla con lo antes indicado, tendrá que ser retirado y colocado nuevamente de acuerdo con las rasantes de proyecto, sin que esto cause sobre costo para el Aeropuerto. En caso de no cumplir con las tolerancias en el paso de regla, se aplicará la sanción correspondiente calculada por la supervisión.

Las actividades de fabricación de la mezcla asfáltica, transporte, tendido y compactación; deberán sujetarse a lo indicado en la norma CTR-CAR-1-04-006 vigente de la "Normatividad de Infraestructura para el Transporte" para el caso de carpetas de concreto asfáltico. Deberá ponerse cuidado especial en la construcción de las juntas longitudinales y transversales.

En caso de amenaza o inicio de lluvia el tendido deberá suspenderse inmediatamente sin argumentar que se tiende bajo riesgo de la contratista, en caso de tender algunas franjas con lluvia para poder dejar la pista operable, estas franjas deberán levantarse al turno siguiente, y la contratista no podrá argumentar que estas franjas cumplen con las pruebas de calidad, por lo que la contratista deberá considerar si inicia los trabajos con la amenaza de lluvia o llovizna.

Se debe tener especial cuidado en las zonas de unión con la carpeta existente, la cual tendrá la misma rasante, dando continuidad a las pendientes longitudinales y transversales existentes, sin que esto sea motivo de costo adicional para el Aeropuerto.

Para el suministro de la mezcla asfáltica, el licitante deberá tomar en cuenta lo siguiente:

Con el fin de garantizar la producción de la mezcla asfáltica, el contratista deberá instalar dentro del aeropuerto una planta de asfalto con producción mínima comprobable de 120 ton/hora, la cual deberá tener un mínimo de tres tolvas de almacenamiento en frío para los materiales pétreos y la calidad de

la mezcla asfáltica producida, para lo cual deberá contar en la planta de asfalto con un laboratorio de control de calidad.

El contratista deberá tener en planta un lote de refacciones suficientes que garanticen el funcionamiento continuo de la planta de asfaltos y del equipo de tendido.

La carpeta asfáltica, se colocara en horarios que indiquen las Autoridades de la Dirección General de Aeronáutica Civil y/o la supervisión del Aeropuerto, sin embargo dentro de su propuesta deberá considerarse que en las zonas donde la carpeta quede como superficie de rodamiento (Pista, márgenes y Rodajes), los tendidos de carpeta asfáltica deberán ser con una longitud mínima de cien metros (100.0 m) y a todo lo ancho que marque el proyecto, en caso de incumplimiento por falta de equipo y/o procedimiento constructivo les será aplicada una sanción en el precio unitario de acuerdo al porcentaje de incumplimiento.

Cabe hacer mención que de ninguna manera se permitirá la colocación de carpeta sobre pintura y/o caucho para lo cual la empresa deberá realizar remoción con equipo abrasivo, el cual será propuesto por el contratista a la supervisión para su aprobación.

En todas las áreas en las que por niveles no se requiera de efectuar corte en frio, se deberá, realizar un rallado de preferencia con el mismo equipo con el que se realizó el corte, para asegurar y garantizar una correcta adherencia de la nueva carpeta de concreto asfáltico, con la superficie existente, el costo por la realización de estos trabajos deberá ser prorrateado en el precio unitario de la carpeta de concreto asfáltico a colocar en la zona en la que se trate.

No se permitirá la colocación de capas mayores de diez centímetros antes de compactar (10.0 cm.), si para cumplir con los niveles indicados en proyecto se requiriese, se colocaran en capas sucesivas, prorrateando los riegos de liga necesarios en el precio de la carpeta asfáltica, su dosificación será responsabilidad de la empresa.

La contratista está en el entendido y aceptara que la carpeta asfáltica, se colocará en los horarios que indiquen las Autoridades de la Dirección General de Aeronáutica Civil y/o el Aeropuerto, y que en el período de ejecución de los trabajos ya se han considerado estos imprevistos.

En las zonas de re nivelación o sobre carpeta en Pista y/o Rodajes y/o donde lo indique la supervisión, posterior a la colocación de carpeta asfáltica al término de cada jornada de trabajo llevado a cabo, se deberá colocar el señalamiento horizontal provisional con máquina y con pintura simple, mismo que deberá ser considerado en el análisis del precio unitario para la carpeta asfáltica.

Los bancos de materiales para la elaboración de la carpeta asfáltica serán propuestos por el contratista y quedarán sujetos a la aprobación de la supervisión, por lo que la contratista debe de hacer una investigación completa previa a la presentación de su cotización, ya que en caso de rechazo éste no aceptará ninguna reclamación ni reconocimiento de los costos que esto derive. Estos bancos deberán indicarse claramente en su propuesta, anexando antecedentes de calidad que garanticen el cumplimiento de los requisitos especificados, es condición que el agregado pétreo sea exclusivamente producto de la trituración total.

La supervisión no aceptará material producto de escoria para la elaboración de carpeta asfáltica.

Para el tendido de carpeta y acabado superficial de la carpeta, el contratista deberá tener especial atención ya que la supervisión será muy estricta en verificar que se cumpla con los niveles de la rasante del proyecto, la textura de la carpeta deberá ser uniforme y no deberá presentar zonas clasificadas. En su caso la supervisión, determinará el procedimiento de construcción que garantice la correcta ejecución de los trabajos, sin que ello signifique incremento en los precios unitarios o reclamación alguna del contratista.

Dentro del procedimiento constructivo para garantizar cumplir con los niveles de la rasante de proyecto, se exigirá el uso de sensores electrónicos para el tendido de carpeta asfáltica, por lo que será requisito indispensable para iniciar los trabajos contar con ellos en obra, así como efectuar las pruebas que se requieran para demostrar a la supervisión que dichos sensores se encuentran funcionando y calibrados.

Para la compactación de la carpeta asfáltica no se permitirá el uso de equipos remolcados o jalados con tractor agrícola, solo se permitirá el uso de equipos de compactación autopropulsados.

Para evitar daños en las aeronaves, ya que el Aeropuerto estará en operación; al término de la jornada y/o interrumpir los trabajos por cualquier cuestión, se deberán construir rampas, estas serán prorrateadas en el precio unitario de la carpeta, no se aceptará cobro adicional por estos trabajos, así mismo por el corte de dichas rampas y su acarreo, que deberán realizar al proseguir con los trabajos, las rampas cumplirán con lo establecido en el numeral 10.3.1 del anexo 14 de OACI cuarta edición Julio de 2004, que a la letra dice:

La pendiente longitudinal de la rampa provisional medida por referencia a la actual superficie de la pista o al recubrimiento anterior, será de:

- a) 0.5% a 1% para los recubrimientos de hasta 5.0 cm., de espesor inclusive;
- b) no más de 0.5% para los recubrimientos de más de 5.0 cm., de espesor

Se deberá considerar como equipo adicional para el tendido de la carpeta asfáltica lo siguiente: una barredora, una pavimentadora de concreto asfáltico, un compactador de rodillos liso y un compactador de neumáticos, mismo que se requiere para cubrir la posibilidad de alguna avería de las máquinas en uso, dichos equipos deben ser manejados como equipo inactivo y así deberá manifestarlo, los cargos serán integrados en el análisis de precio unitario para la carpeta asfáltica. La supervisión será muy escrupulosa en verificar que los equipos propuestos como inactivos se encuentren en obra, operables y en perfectas condiciones mecánicas, ya que de lo contrario se ordenara su inmediato reemplazo, pudiendo suspender el avance de los trabajos y/o aplicar sanciones en tanto no sea reemplazado a satisfacción de la supervisión.

La contratista debe de contar con al menos 7 torres del tipo maxi-light por cada 100 mts de pista, para las actividades nocturnas.

Se deberá prorratear en el precio los estudios de índice de perfil y coeficiente de fricción así como los que se consideren necesarios para la correcta ejecución del concepto (Cumpliendo con la normatividad de la D.G.A.C. y la OACI). Los equipos a emplear deberán ser aprobados por la supervisión.

No se aplicarán los materiales asfálticos cuando la temperatura sea menor de 5 (cinco) grados Celsius, cuando haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con la petrolizadora sea uniforme.

Los contenidos de cemento asfáltico en las mezclas asfálticas, quedarán dentro de los límites fijados en la tabla siguiente:

Material Asfáltico empleado en la elaboración de la mezcla	Tolerancia en el contenido de cemento asfáltico (CA) ⁽¹⁾ %	Contenido de agua libre permitido ⁽²⁾ %	Relación de disolventes a cemento asfáltico en masa (Valor K)
Cemento Asfáltico	CA ± 0.04	1	0

- (1) Corresponde al contenido de cemento asfáltico determinado en el diseño de la mezcla, en por ciento respecto a la masa del material pétreo.
- (2) Respecto a la masa de la mezcla asfáltica.

Las temperaturas mínimas para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica, serán determinadas por el responsable de esas actividades, mediante la curva de viscosidad – temperatura del material asfáltico que se utilice.

MEDICIÓN

El concreto asfáltico por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m³) de material compacto, con aproximación a la centésima. Los volúmenes de carpeta construida se cubicarán por medio de seccionamiento y con el espesor real dentro de proyecto siguiendo el método del promedio de áreas extremas, el redondeo solo se aplicara en la última operación de cada una de las secciones, no se considerará ningún abundamiento.

Los volúmenes de carpeta asfáltica en defecto respecto a la sección de proyecto, serán rechazados por la supervisión y los que ejecuten en exceso, incluidas las tolerancias especificadas, serán eximidos del pago respectivo.

BASE DE PAGO

La carpeta de concreto asfáltico, por unidad de obra terminada, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: derechos y regalías para la explotación y despalle de bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio cualquiera que sea su clasificación; traslados instalaciones y desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; cribados, desperdicios de los cribados, trituración total; lavado, cargas y descargas de los materiales; todos los acarrees necesarios para los tratamientos y los desperdicios de ellos; arrastres y acarrees de la planta de producción a la planta de mezclado; formación de los almacenamientos, secado del material pétreo y clasificación, separándolos por tamaños, dosificación y calentamiento; mezclado de los materiales pétreos con el cemento asfáltico; carga de la mezcla asfáltica, acarreo de la planta de producción al tendido; descarga; todas las operaciones para el tendido y compactación de cada capa al grado fijado en el proyecto; chafanes en las orillas de la carpeta y acabados con rodillo liso; los tiempos de los vehículos empleados durante los acarrees y

descargas: rampas de interrupciones de los trabajos y corte de las mismas; cargos por equipo inactivo indicado; limpieza del tanque en que se transporte el cemento asfáltico; arrastres de la planta de producción del material al lugar de destino; carga del equipo de transporte, transporte al lugar del almacenamiento fijado, descarga en este lugar, cargo por almacenamiento, acarreo del depósito a la planta mezcladora e incorporación de esta a los materiales pétreos; rallado de la superficie existente, protección a las estructuras o partes de ellas, y precauciones para no dañarlas y/o mancharlas durante la construcción; todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y descargas; aditivos en su caso, colocación de señalamiento provisional con pintura económica de color correspondiente aplicado con pintarrayas y mantenimiento de este hasta la aplicación del señalamiento definitivo, la operación y el equipo de limpieza necesario y suficiente, el equipo y la operación del alumbrado solicitado para las actividades nocturnas, las pruebas de laboratorio que sean necesarias en cuanto a su tipo, periodicidad y cantidad conforme al normatividad vigente, equipo y operación para la obtención del índice de perfil y coeficiente de fricción, equipo y personal para cumplir con mínimo 100 metros lineales de pista por todo el ancho que indica el proyecto incluyendo márgenes. **Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto a total satisfacción de la supervisión**

Márgenes de pista.

Se retirarán las balizas de borde de pista según se requiera y se llevarán por parte de la contratista al lugar donde indique la supervisora para su conservación y posterior re nivelación y reinstalación en su lugar original. Deberá considerarse el realizar puentes en caso de ser necesario para dar continuidad a las operaciones del Aeropuerto

Para realizar la repavimentación de márgenes de pista, cada jornada de trabajo y bajo la dirección de la supervisión, se efectuara corte en frío del pavimento asfáltico existente, con los espesores indicados en el proyecto, con la intención de eliminar las deformaciones que presenta en su superficie, así como la carpeta de asfalto envejecido el cual ya ha cumplido su vida útil. En las áreas donde no exista corte se rayará la superficie para la correcta adhesión de la nueva carpeta.

Se deberá prestar especial atención ya que no se permitirá tolerancia alguna, en el supuesto caso que la maquina se encaje y/o realice cortes en exceso, el contratista deberá colocar plantillas de carpeta asfáltica, cuyas medidas no podan ser menores de 5.0 m x 5.0 m., y de 5.0 cm., de espesor, y/o las que en su momento determine la supervisión, sin que esto represente ningún tipo de costo adicional a la obra.

También se prestará especial cuidado en no dañar los conductores eléctricos que alimentan las balizas de borde. Para los casos en los que se dé un deterioro del mismo la contratista deberá contar con conductores nuevos del tipo secundario de balizamiento según la EP correspondiente.

En la superficie fresada de los márgenes, donde lo indique el proyecto, y/o la supervisión, previo a la colocación del concreto asfáltico, debidamente afinada, limpia y sin material susceptible de desprendimientos, polvo y basura, y se encuentren correctamente calafateadas las grietas existentes, siguiendo el procedimiento descrito en la Especificación Particular correspondiente, se aplicara un riego de liga con polímero de emulsión asfáltica de rompimiento rápido a razón de 0.8 L/m²., o el que determine la supervisión.

No se permitirá colocar el riego de liga sobre superficie con pintura y/o caucho, por lo que deberá de ser removido, previamente con el equipo adecuado a propuesta del contratista y autorizado por la Supervisión, el costo de este procedimiento será prorrateado en el costo del riego de liga.

Después de realizado el corte en frío y aplicado el riego de liga, de acuerdo a lo que indica el proyecto, se colocara una carpeta de concreto asfáltico tipo densa, que al compactarse tendrá los espesores de proyecto.

El tendido de carpeta deberá de realizarse (a excepción del tramo de prueba) en todo el ancho del margen de pista por 100 m de longitud en un solo jornal como mínimo. En caso de ser necesario solo se realizará ajuste en la longitud de tramo, más no en su ancho para evitar la formación de juntas por diferencia de temperaturas ya que se trabajará con asfaltos modificados.

Se utilizara cemento asfáltico modificado con polímero tipo I, en una proporción que cumpla con la prueba reológica de 2.5 veces el valor del asfalto original.

La contratista deberá de realizar los estudios de afinidad necesarios, ya que en caso de que se llegue a requerir el uso de aditivo que asegure la afinidad del pétreo con el asfalto, la supervisión exigirá su utilización, sin que esto represente algún incremento en el costo de la obra.

MATERIALES

Los requisitos que deberán cumplir los materiales pétreos para la elaboración del concreto asfáltico que se utilice para bacheo y/o reposición de carpeta, son los siguientes:

El material pétreo deberá ser una mezcla de grava y arena bien graduada, (GW criterio SUCS), con un porcentaje máximo del 7% pasando la malla no. 200 y con tamaño máximo de partículas de 12.5 mm., debiendo separarse en fracciones de 12.5 mm., a la 3/8", de la 3/8" a la No.4 y de la No.4 a Finos, adicionalmente cumplirá con los requisitos siguientes, N-CMT-4-04-03

Solo se aceptara para la elaboración de la carpeta de concreto asfáltico, material producto de trituración total, por lo que de no cumplir con lo anterior será rechazado todo el material pétreo.

Denominación	% que pasa de la malla
1"	100
3/4"	100
1/2"	100
3/8"	90 - 100
1/4 "	70 – 81
No. 4	56 - 69
No. 10	28 – 42
No. 20	18 – 27
No. 40	13 – 20
No. 60	10– 15
No. 100	6 – 12
No. 200	4– 7

Contracción lineal	2% max.
Desgaste de la prueba de "Los Ángeles"	30% máx.
Partículas alargadas y/o en forma de laja	35% max.
Equivalente de arena	65% mín.
Partículas trituradas	100% mín.
Densidad:	2.5 mín.

Cuando la muestra esté constituida por material heterogéneo y se tengan dudas de la calidad de alguno de los materiales, la supervisión podrá efectuar pruebas de desgaste de "Los ángeles" y/o determinación de la pérdida por intemperismo acelerado, por separado del material sano y del material alterado o de diferente origen, así como pruebas en la muestra constituida por ambos materiales en las que estén representados en la misma proporción en que se encuentren en el banco o en la que vayan a ser utilizados, en ninguno de los casos mencionados se deberán tener desgastes mayores del 30%, ni un intemperismo mayor al 12%.

El material pétreo deberá satisfacer al menos 2 (dos) de los requisitos para afinidad con el asfalto:

Desprendimiento por fricción	20% máx.
Cubrimiento con asfalto por el método inglés	90% mín.
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua	25% máx.

Se deberá de contemplar el filler necesario, incluyendo su extracción, traslados e incorporación a la mezcla, para dar el contenido de finos solicitados, no se aceptará reclamación alguna por este concepto.

CAPITULO 5

CATALOGO DE CONCEPTOS Y PROGRAMA DE OBRA

CATALOGO DE CONCEPTOS

REHABILITACION SUPERFICIAL DE PISTA EN EL AEROPUERTO DE PUERTO VALLARTA S.A. DE C.V.						
Contrato:		B-PVR-10-000078				
N° Linea	Cuenta	Descripción	Vol. Convenio	Unidad	P.U.	IMPORTE
		PAVIMENTACION SUPERFICIAL DE PISTA				\$ 36,957,449.82
2000		CUERPO DE PISTA				\$ 30,312,556.52
3000	PISTA	Bacheo superficial de 8 cm de espesor, P.U.O.T.	500.00	M3	\$ 3,132.17	\$ 1,566,085.00
4000	PISTA	Corte en frio de carpeta de concreto asphaltico, P.U.O.T.	2665.57	M3	\$ 417.43	\$ 1,112,688.89
5000	PISTA	Suministro y colocacion de geotextil MIRATAK de 0.30m de espesor, P.U.O.T.	2000.00	M	\$ 94.34	\$ 188,680.00
6000	PISTA	Riego de liga con polimero, con emulcion asphaltica de rompimiento rapido, P.U.O.T.	111852.00	L	\$ 10.91	\$ 1,220,305.32
7000	PISTA	Carpeta de concreto asphaltico 3/4 a finos, compactada al 95%,P.U.O.T.	8223.80	M3	\$ 1,515.01	\$ 12,459,139.24
8000	PISTA	Cemento asphaltico AC-20 modificado con polimero tipo 1, P.U.O.T.	1,217,122.73	KG	\$ 11.31	\$ 13,765,658.08
9000		MARGENES DE LA PISTA				\$ 6,040,731.38
10000	PISTA	Corte en frio de carpeta de concreto asphaltico, P.U.O.T.	769.48	M3	\$ 417.43	\$ 321,204.04
11000	PISTA	Riego de liga con polimero, con emulcion asphaltica de rompimiento rapido, P.U.O.T.	37944.00	L	\$ 10.91	\$ 413,969.04
12000	PISTA	Carpeta de concreto asphaltico 3/4 a finos, compactada al 95%,P.U.O.T.	1733.11	M3	\$ 1,387.41	\$ 2,404,534.15
13000	PISTA	Cemento asphaltico AC-20 modificado con polimero tipo 1, P.U.O.T.	256500.81	KG	\$ 11.31	\$ 2,901,024.16
14000	PISTA	SEÑALAMIENTO HORIZONTAL DE PISTA				\$ 604,161.92
15000	PISTA	Señalamiento horizontal con pintura reflejante, P.U.O.T.	10142.05	M2	\$ 59.57	\$ 604,161.92

CONCLUSIONES

En resumen este trabajo se realizó con un excelente ritmo ya que la obra termino en tiempo y esto nos permitió rehabilitar la pista para dejarla en las mejores condiciones para su uso diario de las aeronaves ya que este aeropuerto cuenta con un itinerario de aviones anual de 15,000 vuelos entre internacionales e nacionales.

Al mismo tiempo se pudo corregir la pendiente longitudinal y transversal ya que por ser un aeropuerto que está ubicado a las orillas del mar tiende a tener un asentamiento por lo que en nivel freático se encuentra muy arriba. Es por eso que la carpeta asfáltica tiene que ser permeable es decir que no permita el paso del agua hacia las capas de abajo ya que nos puede provocar una seria de deformaciones o como comúnmente se dice (bache).

Para corroborar que la carpeta tiene todas las normas especificadas se le hacen las pruebas de laboratorio que son las permeabilidades y extracción corazonas, las permeabilidades nos sirven para ver qué tan permeable es la carpeta no tiene que rebasar el 10% y los corazonas son extraer un cilindro por medio de una extractora más o menos del espesor que se halla colocado la carpeta y esos especímenes son ensayados en la prensa Marshall la cual se les somete a carga para ver la compactación, en base a estas pruebas se realiza un dictamen el cual se entrega la carpeta en buenas condiciones.

Otro punto que no debemos dejar escapar es la topografía la cual nos señalan las deformaciones que llegase a tener la carpeta tanto como levantar el piso terminado como hacer la verificación con el método de paso de regla, este método consiste en poner una regla de aluminio que mida 5 metros por todo el largo y ancho de la pista pero antes de esto hay que cuadricular la pista de 5x5 metros y este método nos dice también si hay deformaciones o crestas ya que también puede llegar a afectar a que se sitúen charcos en el eje de la pista y pueda ocasionar un grave accidente por lo cual para estar dentro de tolerancia esto no debe pasar los 5mm, afortunadamente los pequeños errores que se tuvo en esta obra se pudieron corregir a tiempo. A parte de este método hay otros dos los cuales también dan el visto bueno que es el perfilografo y el coeficiente de fricción, pero para que estos métodos se puedan realizar se deben hacer todo lo demás que ya dijimos ya que si no, los resultados del perfilografo y del coeficiente de fricción pueden salir erróneos y esto nos puede dar un atraso, ya que solo es por medio de una cita que el personal calificado viene con todo el equipo necesario para la realización de este método.

En este trabajo como se pudieron dar cuenta trata de todo el proceso constructivo que con lleva la realización de un reencarpetamiento de una pista en un aeropuerto, pero para que este trabajo se pudiera dar realizar se tuvieron que llevar a cabo una serie de trabajos preliminares más que nada para justificar el trabajo, una de esas justificaciones, es que la carpeta asfáltica ya estaba en muy malas condiciones las cuales no permitían que los vuelos tuvieran un aterrizaje y un despegue favorable no es que diga que era peligroso pero no era el óptimo por lo cual se optó por la realización de un reencarpetado en todo el largo y ancho de la pista la cual tiene una longitud de 3+105 metros y un ancho de 45 metros.

Uno de los trabajos preliminares fue el hacer un recorrido en obra para ver las zonas dañadas las cuales tenían que ser más del 40% del total del largo de la pista claro era por zonas pero las más dañada es la zona de toque, que es la zona en la que aterriza la aeronave y junto con ese preliminar también va la topografía la cual se hizo un levantamiento por todo el largo y ancho de la pista y eso nos arrojó un resultado de que las pendientes tanto longitudinal y transversal ya no eran las correctas para un aeropuerto que tiene una categoría (C) y es por ello que se tenían que corregir ya que en el anexo catorce nos marca una pendiente transversal no mayor al 1.5% y en el sentido longitudinal no

mayor al 1% a menos que en el primer cuarto y en último cuarto de la pista se puede usar un pendiente no mayor al 1.25% y pues no cumplíamos con esas especificaciones.

En conclusión, la obra tuvo un excelente trabajo en el aeropuerto y a pesar de los pequeños problemas, se tuvo un gran desempeño en la realización del proyecto, las dos causas anteriores fueron las razones más prioritarias por las cuales se optó por realizar el reencarpetamiento del **AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO VALLARTA S.A. DE C.V.** Este trabajo es uno de mis mejores logros ya que es una de mis obras las cuales estuve en el proceso del proyecto y la realización de este mismo.

Este trabajo ayudará a complementar los temarios de asignaturas tales como: pavimentos, construcción de estructuras, organización de obras, seminario de construcción, etc.

BIBLIOGRAFIA

- Organización de Aviación Civil Internacional, Anexo 14 Volumen 1 Diseño y operaciones de aeródromos, (quinta edición julio 2009): University Street, Montreal, Quebec, Canadá
- Robert Horonjeff, Planificación y diseño de aeropuertos, editorial librería técnica bellisco.
- Sebastián Truyols Mateu, Javier Aday Viera Galván, Francisco Alcobilla de la Fuente, Transporte aéreo e ingeniería aeroportuaria, 7ª edición, editorial Delta.
- Grupo Aeroportuario del Pacífico, Especificaciones Particulares, Sistema de comunicaciones y transportes.