

TWR	118.100	GMC N	121.700
CLR	118.325	GMC C	121.650
	121.800	GMC S	122.225

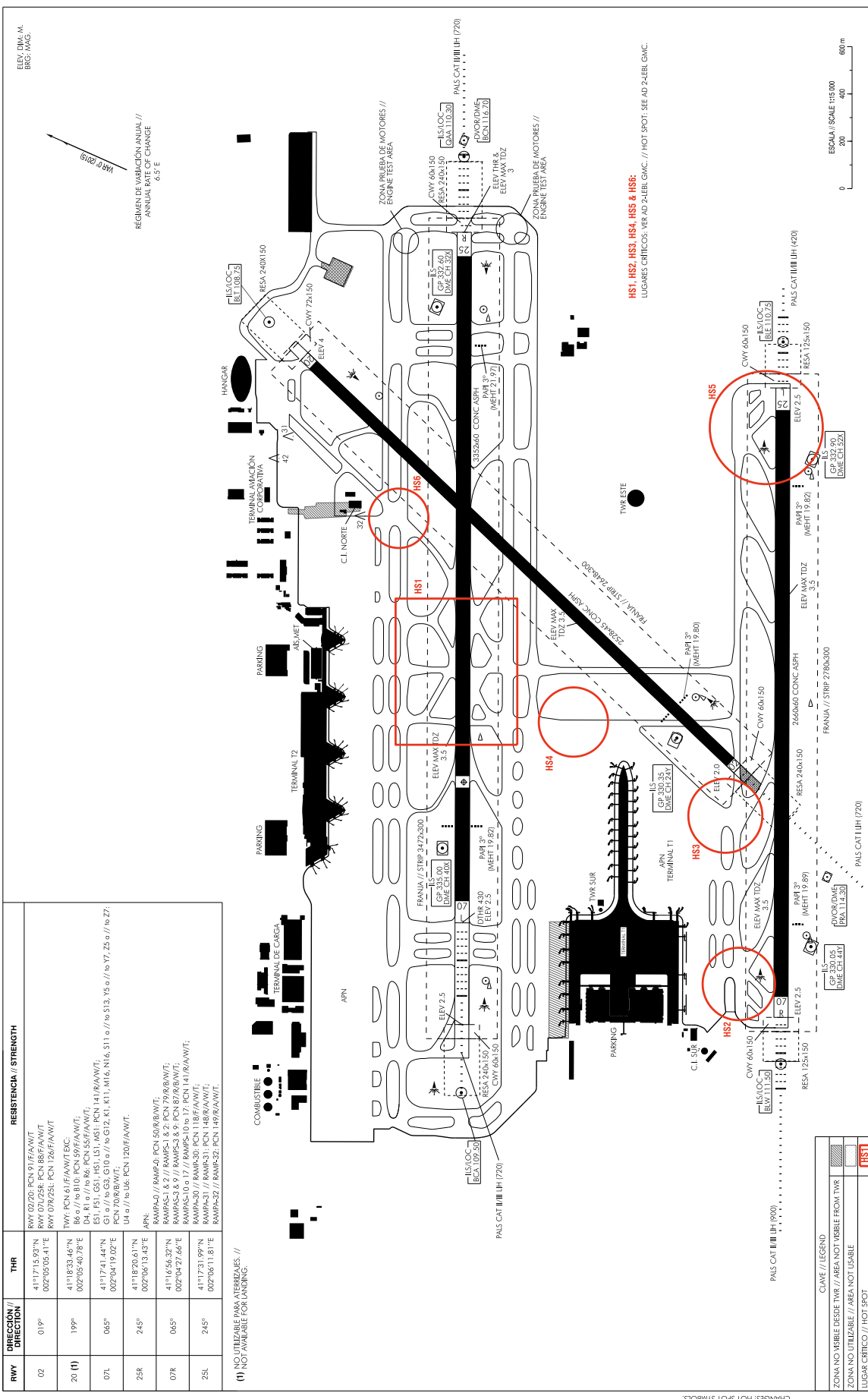
ELEV 4

BARCELONA/El Prat

PLANO DE AERÓDROMO-OACI 41°17'49"N
002°04'42"E

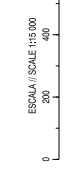
RWY	DIRECCIÓN / DIRECCIÓN	THR	RESISTENCIA // STRENGTH
02	019°	41°17'15.99"N 002°05'05.41"E	RWY 02/20: PCN 91/FA/WT RWY 07/25R: PCN 88/FA/WT RWY 07/25L: PCN 126/FA/WT
20 (1)	199°	41°18'33.46"N 002°05'40.78"E	TWY: PCN 61/FA/WT EKC. B6 o // to B10: PCN 59/FA/WT. B7 o // to B8: PCN 59/FA/WT. E4, E5 o // to E6: PCN 59/FA/WT. E7, E8 o // to E9: PCN 141/RA/WT. G1 o // to G3: G10 o // to G12, K1, K11, M16, S11 o // to Y7, Z5 o // to Z7.
07L	065°	41°17'41.44"N 002°04'19.02"E	PCN 70/R/AM/WT. U4 o // to U6: PCN 120/FA/WT.
25R	245°	41°19'26.51"N 002°06'13.42"E	PCN. RAMPAS-0 // RAMPAS-0: PCN 50/R/AM/WT. RAMPAS-1 & 2 // RAMPAS-1 & 2: PCN 79/R/AM/WT. RAMPAS-3 & 9 // RAMPAS-3 & 9: PCN 87/R/AM/WT. RAMPAS-10 a 17 // RAMPAS-10 a 17: PCN 141/RA/AM/WT.
07R	065°	41°16'56.37"N 002°04'27.66"E	RAMPAS-30 // RAMPAS-30: PCN 118/R/AM/WT. RAMPAS-31 // RAMPAS-31: PCN 148/R/AM/WT.
25L	245°	41°17'31.99"N 002°06'11.81"E	RAMPAS-32 // RAMPAS-32: PCN 148/R/AM/WT.

(1) NO UTILIZABLE PARA ATERRIZAJES. // NOT AVAILABLE FOR LANDING.



CLAVE // LEGEND

ZONA NO VISIBLE DESDE TWR // AREA NOT VISIBLE FROM TWR	[Symbol]
ZONA NO UTILIZABLE // AREA NOT USABLE	[Symbol]
LUGAR CRÍTICO // HOT SPOT	[Symbol]



Jointed Precast Concrete Pavement Systems (JPrCP)



National Precast Concrete Association

**This brochure is
provided by:**

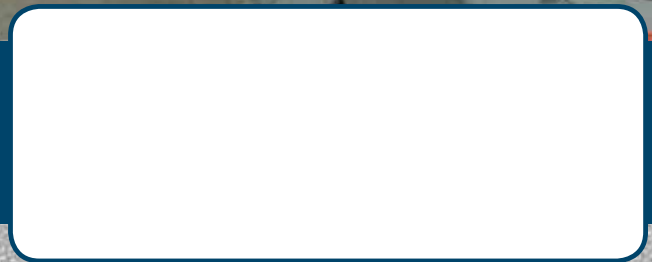


TABLE OF CONTENTS

Precast Concrete Pavement	3
Jointed Precast Concrete Pavement	4
Environmental, Sustainability and Safety Aspects of PCPS	5
Appropriate Applications	
Intermittent Repair.....	6
Interstate Mainlines.....	7
Interstate Ramps.....	8
Intersections.....	9
Bridge Approach Slabs	10
Installation Details and Considerations.....	11-12
The Case for Long-Lasting Jointed Pavement.....	13
Conclusions.....	13
Cost and Production Rate Considerations	14



NATIONAL PRECAST CONCRETE ASSOCIATION

With nearly 1,000 member companies, NPCA serves as the voice of the precast concrete industry in the United States and Canada. The industry includes a diverse mix of companies, from small single-plant manufacturers to multi-national vertically integrated companies that operate in many sectors of the construction industry.

NPCA provides an array of services to these manufacturers that include technical engineering support, a certification program, safety programming, educational courses and a suite of print and online publications.

In addition to services to members, NPCA provides specialized technical information to owners, engineers and designers on precast concrete products. Most recently, NPCA member companies have emerged as the leaders in development and implantation of precast concrete pavement systems. This Technical Brief provides an overview of aspects of precast pavement systems that will prove invaluable when considering implementation of this technology.

For more information, please visit precast.org.



Precast Concrete Pavement

PRECAST VS. CAST-IN-PLACE PAVEMENT

Casting concrete pavement in place in fixed or slip forms is a suitable method of rehabilitating concrete pavements on projects where traffic can be detoured long enough to allow for adequate cure time. Recently introduced precast pavement is an important new alternative for rehabilitation projects where heavy traffic limits the curing time required for conventional cast-in-place construction.

FASTER THAN CAST-IN-PLACE PAVEMENT

Precast pavement slabs require little, if any, additional on-site curing time since they are cast off-site, fully cured and ready for use upon arrival. All cast-in-place concrete pavement – even specialized fast-track concrete – requires on-site finishing and curing time. Precast pavement is especially beneficial for work windows of eight hours or less because slabs may be placed right up to the very end of the work shift.

MORE DURABLE AND LONGER LASTING

Durability of precast pavement is enhanced because slabs are fabricated in a controlled plant environment free from adverse temperature and weather-related conditions. Precast concrete manufacturing plants stock a wider selection of admixtures and aggregates that may be used to enhance pavement life. Plant casting minimizes problems associated with job site curing and shrinkage problems associated with conventional

cast-in-place techniques. Anticipated pavement life that far exceeds life expectancies of fast-track concrete and asphalt patches.

CONSISTENT AND THOROUGH INSPECTION

In states where NPCA certification is required, precast plants are inspected by an independent engineering firm, with approval based on their adherence to the extensive manufacturing and inspection procedures described in the NPCA Quality Control Manual for Precast and Prestressed Plants. Concrete is tested at frequent intervals in state-of-the-art concrete labs at each plant (Figure 1) with every



Figure 1: Frequent testing enhances uniformity and quality.



Figure 2: Precast slabs installed in frigid conditions – see ice in foreground.

slab thoroughly examined for defects and conformance to specifications. Quality control programs are specifically designed to prevent inferior concrete from reaching the job site, greatly enhancing the uniformity and quality of the finished pavement.

LESS WEATHER DEPENDENT

Precast concrete slabs may be placed in weather that is not conducive to cast-in-place construction, such as rainy, hot or cold weather (Figure 2), since slabs are fully cured before they are delivered to the job site. This helps to extend work seasons in climates that may ordinarily restrict construction of conventional cast-in-place concrete pavement.

KEEPS SITE CLEAN AND DEBRIS-FREE

Because it is manufactured off-site, precast concrete pavement minimizes job-site-generated waste, debris and noise related to construction operations. This is especially important in densely populated neighborhoods that are sensitive to environmental and social issues.



Figure 3: Fast-setting grout is installed over dowels positioned in dowel slots.

WHY JOINTED PRECAST CONCRETE PAVEMENT?

TYPES OF PRECAST PAVEMENT

Precast pavements may be designed as Precast Post-Tensioned Concrete Pavement (PPCP), where an assembly of smaller pre-tensioned slabs are post-tensioned together to create long slabs that are 150 to 250 feet long, or as Jointed Precast Concrete Pavement (JPrCP) made up of individual slabs that are 16 feet or less. Load transfer between slabs in JPrCP is accomplished by virtue of compression across tongue-and-groove joints and by standard doweled expansion joint devices between assemblies of slabs. Standard pavement dowels are used to assist load transfer in JPrCP. Expansion is achieved by insertion of expansion material at required locations. JPrCP is the simpler of the two types to design, fabricate and install and is applicable to almost every type of concrete pavement.

PROVEN TRACK RECORD

The design of JPrCP emulates the design of cast-in-place concrete pavement that has been used successfully throughout the world. Modern jointed pavement design procedures that specify pavement thickness, joint spacing,

concrete materials, and the use of new corrosion-resistant dowels now enable engineers to think in terms of pavement life of 50 to 75 years.

SIMPLE, LONG-LASTING LOAD TRANSFER MECHANISM

JPrCP doweled load transfer mechanisms are efficient and easy to design and install. Dowels are installed in slots cast or cut at either end of the precast slabs and anchored with fast-setting dowel grout in a simple one-step installation process (Figure 3). The life of this mechanism can be enhanced by using long-lasting epoxy-coated, zinc-coated, stainless steel or stainless steel-clad steel dowels, all of which are now readily available.

JOINTED SLABS WORK BETTER TO REPAIR JOINTED PAVEMENT

The vast majority of concrete pavement in existence today is jointed. Jointed precast slabs installed in an existing jointed concrete pavement structure retain the expansion and contraction characteristics of the surrounding existing pavement, making it the logical choice of precast repair for existing jointed pavements.



Figure 4: JPrCP installed intermittently in horizontal curves.

MORE VERSATILE

JPrCP can be designed for a myriad of applications such as for horizontal curves (Figure 4) three-dimensional surfaces, widening (Figure 5), changing crown lines, utility-intensive pavement, instrumented applications and heavily-skewed bridge approach slabs. Jointed slabs may be used singularly for isolated repairs or in multiples, to create a continuous surface of new pavement. Computer-aided survey, forming and grading equipment makes it possible to replace three-dimensional pavement encountered in intersections and super-elevations.



Figure 5: JPrCP installed in a pavement widening during overnight work windows.

ENVIRONMENTAL, SUSTAINABILITY AND SAFETY ASPECTS OF PCPS

EXTENDING THE LIFE OF EXISTING CONCRETE PAVEMENT

Before the emergence of precast concrete pavement systems, the choice of materials for rapid repair of concrete pavement was limited to asphalt or some type of rapid-setting concrete repair material, both of which are not considered to be long-term repair methods. Continued use of such materials on heavily traveled highways leads to progressive deterioration rather than preservation of a valuable asset that may last for many more years.

Precast pavement repair slabs extend the life of existing concrete pavements, delaying – perhaps for many years – investment in new energy-intensive total pavement replacement. This concept enhances sustainability of concrete pavements since it allows maximum recovery of all possible remaining service life of existing concrete pavement.

ENVIRONMENTAL & LEED ATTRIBUTES OF PRECAST CONCRETE PAVEMENT SLABS

The use of precast concrete is a sensible choice for sustainable development. Precast plants reuse formwork, significantly reducing construction waste that would otherwise be generated at a job site. Because precast concrete components are modular and standardized, they are installed more rapidly which results in reduced construction

times and energy usage, less noise pollution and fewer emissions from on-site equipment.

The manufacture of cement has received scrutiny from environmentalists. While carbon emissions created by its production cannot be discounted, the cement industry has made significant progress in reducing emissions and energy usage in the last 30 years and is continually striving to make further reductions. When indexed against other materials, concrete has a lower carbon content.

In addition, cementitious material used in concrete often contains manufacturing byproducts such as fly ash and blast furnace slag that would otherwise find their way to a landfill. Waste water can be recycled for use in manufacturing. Steel used for concrete reinforcement is typically composed of 95 percent post-consumer recycled content. Aggregates used in the manufacturing of precast concrete are generally extracted and manufactured regionally.

Concrete is a very strong and durable material, which is a significant sustainable attribute. It will not rust, rot or burn and has a service life of up to 100 years.

A SAFER REPAIR METHOD

Precast slabs that last longer than alternative materials enhance jobsite safety since fewer repair projects are required over any given amount of time. Night work is dangerous at best and every night shift avoided significantly improves overall safety of highway maintenance.

COST AND PRODUCTION RATE CONSIDERATIONS

COST CONSIDERATIONS

The designer will ultimately need to compare the cost of precast pavement to the cost of comparable pavement alternatives that can be installed in the same amount of time and still provide similar life expectancy.

COMPARE "TIME-SIMILAR" MATERIALS

Comparing the cost of precast pavement with that of conventionally cast concrete pavement can be seen as an inaccurate comparison if the times required to install the two materials are not factored into the equation. Comparison of the cost of precast pavement with that of rapid-setting cast-in-place concrete pavement is appropriate, however, since both can be installed in the same overnight work window.

COMPARING LIFE CYCLE COST OF ALTERNATIVE MATERIALS

The usable life of fast-track cast-in-place concretes is as variable as the types of concretes used for that purpose. Some fast-track formulations last only five years or less while others provide 10 years or more of service, depending upon mix design, the rate of placement, weather conditions when finishing and curing, and the climate in which they are used. When comparing these materials to precast concrete pavement, which has a life expectancy of 40 years or more, it is important to compare life cycle, rather than comparing only the initial cost.

A detailed life cycle cost analysis takes into account initial, periodic maintenance and Maintenance and Protection of Traffic costs over a 20 or 30-year period. Such a comparison must also include all costs associated with any replacement of the fast-track concrete in that time period. One recent 20-year life cycle cost comparison of the two materials, made on a project where both materials were installed side-by-side, indicates precast concrete pavement is 11% more cost effective than fast-track concrete pavement.

ALL ITEMS MUST BE INCLUDED IN THE COMPARISON

Unit bid prices for precast concrete pavement on a number of projects is now available for comparison purposes. Since precast pavement specifications are relatively new, it is important to look at the specification associated with each of these prices to determine exactly what each price includes. Many of the more recent precast specifications have included

all the work associated with the repair.

Specifications for fast-track cast-in-place concrete repairs, on the other hand are typically of the "à la carte" style in which items such as concrete, removal, drilling and anchoring of dowel and tie bars, fine grading and saw cutting are paid for under separate items. An accurate comparison between precast concrete and fast-track concrete repairs should include all items associated with each type of repair.

TABLE 1: PRODUCTION RATES

Work Window	Type Installation	No. Panels	No. Sq.Ft.
5 hrs.	Intermittent	7-10	800-1200
8 hrs.	Intermittent	12-15	1400-1800
8 hrs.	Continuous	20-30	3000-5000

PRODUCTION RATES

The designer will also need to consider the rate of production or the amount of pavement that can be replaced in a given work window as that affects the overall cost and time duration of the project.

Production rates averaged over 50 projects, shown in Table 1, vary with the length of the work window and whether the panels are placed intermittently or continuously.

TABLE 2: INSTALLED COSTS

Repair Type	Bid Price Per Sq.Yd.
Intermittent	\$244-\$585
Continuous	\$350-401

ACTUAL INSTALLED COSTS FOR PRECAST PAVEMENT

Nationwide installed cost data (bid prices) for precast concrete pavement is limited, but costs can vary widely depending on location (as it affects labor and material costs), the length of the work window and jobsite work area conditions. More specific cost data may be available from precast pavement suppliers in specific areas.

It is important to note that the cost for installed precast pavement approaches or equals the installed cost for rapid-set concrete repairs in a number of states. This is important information to include in any detailed life cycle cost comparison.

A FORT MILLER CO., INC. PRODUCT

SUPER SLAB®

The fastest and
most widely-used
precast pavement
system.

Faster:

- No Field Cure Time
- Use It Immediately

Longer Lasting:

- Heavy-Vehicle-Simulator-Tested
- 50 Year Estimated Life

Super-Slab® and the Super-Slab® Forming Systems are protected under at least one of U.S. Patent numbers; 6,607,329 B2, 6,663,315, 6,709,192, 6,899,489, 6,962,462 and 7,004,674 and 7,467,776 B2; Canadian Patent number 2,413,610, 2,525,264, 2,584,721 and other foreign patents pending.

Super-Slab® is a registered U.S. Trademark owned by The Fort Miller Co., Inc.

It is now possible to replace entire mainlines, ramps

The Super-Slab® System places precast slabs directly upon a fully engineered subgrade surface that provides nearly complete slab support immediately upon installation. After the slabs have been placed, they are structurally interlocked with a unique grouted load transfer system. Complete slab support is achieved when bedding grout is pumped into a bedding grout distribution system that is cast into the bottom of the slabs.

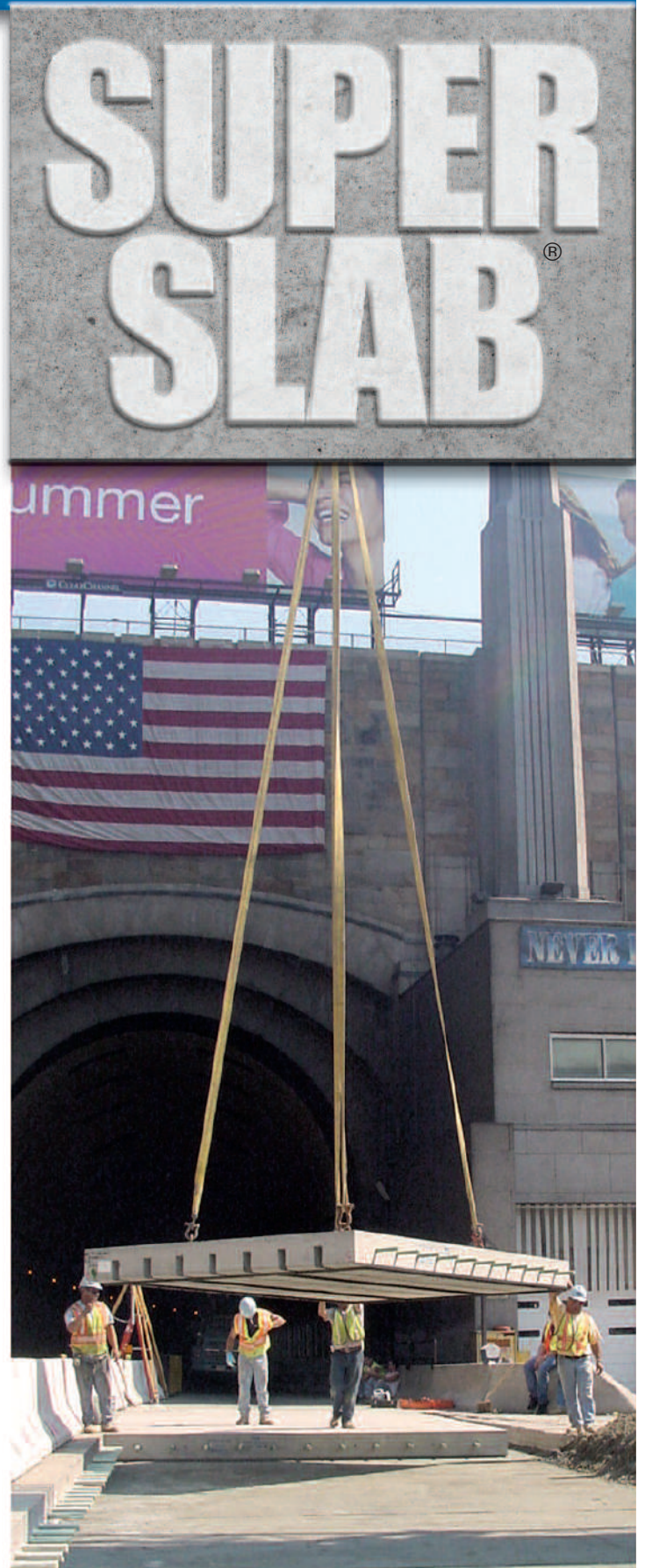
Super-Slab® is used for continuous and intermittent pavement replacement. Slabs are precisely cast to fit curved and superelevated geometry specific to each location. This feature makes it possible to replace entire mainlines, ramps, intersections and even crosswalks in a series of 8 hour (or less) roadway closures.

Fort Miller provides the engineering, specialized forming and grading equipment and on-site installation training required to make this happen in your state.



Dovetail-shaped slots cast into the bottom of the slabs allow them to be placed over dowels and tie bars protruding from previously-placed slabs

(right) Super-Slab® panels were used to replace deteriorated concrete pavement, directly in front of the Lincoln Tunnel entrance in a matter of hours during a series of weekend work closures



ops, toll plazas and even intersections...overnight!

System Features:

- Precision Slabs
 - Accurate to $1/8'' \pm$
- Engineered Subgrade and Pavement Surfaces
 - Three-Dimensionally Correct and accurate to $1/8'' \pm$
- Bottom-of-the Slab Structural Interlock
 - Standard Dowels and Tie Bars
- Cast-in Bedding Grout Distribution System
 - Insures Complete Slab Support

Applications:

- Continuous Mainline Pavement
- Intermittent Repair
- Three-Dimensional Ramps
- Intersections
- Bridge Approach Slabs
- Toll Booths
- Utility Cuts

Pavement Life:

- Manufactured and Cured in a Controlled Environment
- Excellent FWD Results
- Heavy Vehicle Simulator Tested
 - 4.3 Million Cycles
 - 143 Million ESALS
- In service since 2001

Fort Miller Provides:

- Project Design Support
- Engineered Shop Drawings
- Precision Forming and Grading Equipment
- Precaster and Contractor Training
- On-Site Technical Assistance

Precision Grading Equipment



(left) laser-controlled skid steer for large scale supergrading



(above) Hand Operated Graders (H.O.G.) for small scale supergrading

Bottom-of-the-Slab Dowels and Slots



Cast-in Bedding Grout Distribution System



Three-Dimensional Grading and Slabs



Warped slabs (above) are required for three-dimensional highway surfaces



Durisol®

DURISOL.COM

SUPER-SLAB® PRODUCT GUIDE

THE FASTEST AND MOST WIDELY-USED PRECAST PAVEMENT
SYSTEM IN NORTH AMERICA



SUPER-SLAB®

The Super-Slab® System places precast slabs directly upon a fully engineered sub-grade surface that provides nearly complete slab support immediately upon installation. After the slabs have been placed, they are structurally interlocked with a unique grouted load transfer system. Complete slab support is achieved when bedding grout is pumped into a bedding grout distribution system that is cast into the bottom of the slabs.

Super-Slab® is used for continuous and intermittent pavement replacement. Slabs are precisely cast to fit curved and super-elevated geometry specific to each location. This feature makes it possible to replace entire mainlines, ramps, intersections and even crosswalks in a series of 8 hour (or less) roadway closures.

APPLICATIONS

- Bridge Approach Slabs
- Three-Dimensional Ramps
- Intermittent Repair
- Toll Booths
- Intersections
- Utility Cuts

SYSTEM ADVANTAGES

- Higher initial costs offset by less construction and labour time and extended system life
- Reduced weather related delays during construction
- Minimized road closures and traffic delays
- Indoor casting in certified plant
- Rapid Installation
- **40-year service life**



SYSTEM FEATURES

- Engineered Subgrade and Pavement Surfaces
 - Three-Dimensionally Correct and accurate to 1/8" ±
- Cast-in Bedding Grout Distribution System
 - Ensures Complete Slab Support
- Bottom-of-the-Slab Structural Interlock
 - Standard Dowels and Tie Bars
- Precision Slabs
 - Accurate to 1/8" ±

PAVEMENT LIFE

- Heavy Vehicle Simulator Tested
 - 143 Million ESALs
 - 4.3 Million cycles
- Manufactured and Cured in a Controlled Environment
- Excellent FWD Results
- Slabs in service since 2001

DURISOL PROVIDES

- Engineered Shop Drawings
- On-Site Technical Assistance
- Project Design Support
- Training
- Manufacturing and Delivery

CASE STUDY: AUTOROUTE 427 REHABILITATION

TORONTO, CANADA



The project consisted of both intermittent and continuous repair on several areas of the QEW-HWY 427 northbound (NB) ramp and 427 (NB) Express route mainline. Normal weight precast concrete Super-Slab® panels were used for full depth replacement.

Project Particulars

Traffic Count

325,000 ADT

Work Window

8-Hour Night Time Closure

Type of Contract

Design, Bid, Build

Specification

Ontario Ministry of Transportation
Special Provision

Type of Repair

Continuous and Intermittent

Slab Installation

Installation Dates

Fall, 2008-2009

Months of Installation

Two

Production Rate

10 slabs/night (Avg)

Slab Details

Slab Dimensions

3.66m W (Avg.) x 3.5m L (Avg.)
x 0.215m THK.

Slab Area

30,000 sq. ft. (2,793.1 sq. m.)

No. Slabs

240

Surface Type

All slabs were single plane

Project Participants

Owner

Ministry of Transportation, ON

Design Engineer:

URS

General Contractor:

Brennan Paving

Precaster:

Durisol



Chronolia™ 48H

Chronolia™ 48H es un hormigón fabricado en central, de adquisición rápida de resistencias mecánicas, destinado a todos los elementos de la construcción. Chronolia 48H es un hormigón de la gama Chronolia de Lafarge.

Características técnicas:

- Chronolia 48H es un hormigón adaptado a la norma EHE-08.
- Chronolia 48 H es el compromiso de Lafarge de obtener resistencia a la compresión de 25 MPa en el plazo de 48 horas.
- Estas resistencias se entienden para una temperatura del hormigón mayor o igual a 10° C y una temperatura exterior mayor o igual a 5° C.
- Su formulación específica permite garantizar el mismo límite de utilización que con un hormigón convencional (90 minutos).





Chronolia™ 15H

Chronolia™ 15H es un hormigón fabricado en central, de adquisición rápida de resistencias mecánicas, destinado a todos los elementos de la construcción. Chronolia 15H es un hormigón de la gama Chronolia de Lafarge.

Características técnicas:

- Chronolia 15H es un hormigón adaptado a la norma EHE-08.
- Chronolia 15H es el compromiso de Lafarge de obtener como mínimo 15 MPa de resistencia a compresión en el plazo de 15 horas después de su fabricación. Esta resistencia será definida por el cliente y quedará reflejada en la orden de entrega.
- Estas resistencias se entienden para una temperatura del hormigón mayor o igual a 10° C y una temperatura exterior mayor o igual a 5° C.
- Su formulación específica permite garantizar el mismo plazo práctico de utilización que con un hormigón convencional, o bien durante 2 horas.



Aplicaciones:

Reducción tiempo en los ciclos de encofrado

- En los elementos de estructuras prefabricadas o especiales que requieran una alta resistencia temprana para su puesta en servicio, desplazamiento o doble rotación.
- El vertido puede realizarse por la tarde y ser desencofrado a la mañana siguiente.

Ahorro de espacio en la tareas de almacenamiento

- Especialmente obras de rehabilitación y con accesos complicados.

Reducción del número de elementos necesarios

- Puntales, fondos de tablero, etc.. aumentando la cadencia de rotación.

Circulación de vehículos ligeros al día siguiente del extendido

- La circulación de vehículos se podrá restablecer a las 15 horas del suministro para una solera extendida antes del medio día o para el día siguiente cuando el extendido sea por la tarde.

Características técnicas:

- Su formulación y proceso productivo cumplen con la norma anteriormente mencionada en lo relativo a:

- Resistencia a compresión ⁽¹⁾
- Consistencia ⁽²⁾
- Clase de exposición: Consultar

(1) Resistencia mínima Chronolia 15H -> 15 MPa en 15 horas

(2) Consistencia fluida y líquida



PRECAUCIONES DE EMPLEO

PEDIDOS

Indicar al realizar los pedidos:

- Resistencia a compresión.
- Clase de exposición.
- Tipo de consistencia.
- Tipo de árido.
- Volumen de hormigón necesario.

TRANSPORTE

- Asegurarse del acceso del camión al lugar de la descarga.
- Cuando haya dificultad para el acceso del camión se recomienda el uso de algún sistema de bombeo de hormigón.
- Comprobar que no haya limitaciones de altura en el acceso del camión.

USO

- La adición de agua o cualquier otro producto en la obra está prohibida.
- Chronolia™ no debe ser utilizado cuando la temperatura no se encuentre dentro de los límites anteriormente mencionados.
- Al manipular hormigón deben ser utilizados equipos de protección individual, tales como gafas de seguridad, casco, guantes, botas de seguridad y chaleco reflectante.
- Chronolia™ puede ser utilizado hasta dos horas después de la hora de carga reflejada en el albarán, este límite no debe ser superado. Los retrasos en el vertido y bombeo del hormigón deben ser tenidos en cuenta para no superar este límite.

VERTIDO

- Chronolia™ puede ser vertido mediante cualquiera de los métodos habituales.
- Su vertido sigue las directrices establecidas en EHE-08.
- En aplicaciones horizontales deben ser utilizados agentes de curado apropiados.

DMX020 m² Demolición de pavimento exterior de hormigón.

Demolición de pavimento exterior de hormigón armado, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. El precio no incluye la demolición de la base soporte.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Equipo y maquinaria			
mq01exn050c	h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo	0,198	65,00	12,87
mq01ret010	h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	0,082	40,95	3,36
					Subtotal equipo y maquinaria: 16,23
2		Mano de obra			
mo112	h	Peón especializado construcción.	0,198	17,59	3,48
					Subtotal mano de obra: 3,48
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	19,71	0,39
					Costes directos (1+2+3): 20,10

AMC010 m³ Relleno y compactación del terreno de apoyo de la cimentación.

Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tandem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt01zah010a	t	Zahorra natural caliza.	2,200	8,66	19,05
					Subtotal materiales: 19,05
2		Equipo y maquinaria			
mq04dua020	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,117	9,27	1,08
mq02rot030b	h	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	0,117	41,00	4,80
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0,012	40,08	0,48
					Subtotal equipo y maquinaria: 6,36
3		Mano de obra			
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,034	17,28	0,59
					Subtotal mano de obra: 0,59
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	26,00	0,52
					Costes directos (1+2+3+4): 26,52

CHE01 m² Sistema de encofrado para elemento de cimentación.

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para losa de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt08eme040	m ²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	0,005	52,00	0,26
mt50spa052b	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	0,020	4,39	0,09
mt50spa081a	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,013	13,37	0,17
mt08eme051	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,500	0,29	0,15
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,050	1,10	0,06
mt08var060	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,040	7,00	0,28
mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,030	1,98	0,06
				Subtotal materiales:	1,07
2		Mano de obra			
mo044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,468	19,37	9,07
mo091	h	Ayudante encofrador.	0,527	18,29	9,64
				Subtotal mano de obra:	18,71
3		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	19,78	0,40
				Costes directos (1+2+3):	20,18

MFR010 m² Firme rígido.

Firme rígido para tráfico pesado T00 sobre explanada E3, compuesto de capa de 15 cm de espesor de hormigón magro vibrado, resistencia 15 MPa y capa de 25 cm de espesor de HF-4.5 con armadura longitudinal y transversal de acero B 500 S UNE 36068.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
Materiales					
mt47acp010c	kg	Barras de acero B 500 S UNE 36068, de 20 mm de diámetro, para formación de pavimentos de hormigón armado.	1,374	0,92	1,26
mt47acp010a	kg	Barras de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro, para formación de pavimentos de hormigón armado.	1,374	0,92	1,26
mt10hal040G	m³	Hormigón HA-30/F/20/IIa+E, Chronolia 48H, de alta resistencia inicial, "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central.	1,050	98,26	103,17
mt47acp030a	kg	Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos de hormigón.	0,211	0,92	0,19
mt47acp040a	m	Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón.	0,111	3,35	0,37
mt15cph010a	kg	Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco.	0,250	3,42	0,86
Subtotal materiales:					107,12
2					
Equipo y maquinaria					
mq06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,170	172,13	29,2621
mq04tk030	m²·km	Transporte de hormigón.	16,155	0,26	4,20
mq11ext050	h	Extendidora equipada con trompetas para la colocación de la armadura continua en pavimentos de hormigón armado.	0,108	61,66	6,66
mq11phc010	h	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fratasado de pavimentos de hormigón.	0,011	333,73	3,67
mq11phc020	h	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.	0,002	21,26	0,04
mq11phc030	h	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.	0,004	18,23	0,07
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,120	9,62	1,15
Subtotal equipo y maquinaria:					45,06
3					
Mano de obra					
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,108	19,37	2,09
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,431	18,29	7,88
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,026	18,56	0,48
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,026	17,53	0,46
Subtotal mano de obra:					10,91
4					
Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	165,86	3,32
Coste de mantenimiento decenal: 22.00€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		166,41

MFR010 m² Firme rígido.

Firme rígido para tráfico pesado T00 sobre explanada E3, compuesto de capa de 15 cm de espesor de hormigón magro vibrado, resistencia 15 MPa y capa de 25 cm de espesor de HF-4,5 con armadura longitudinal y transversal de acero B 500 S UNE 36068.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
Materiales					
mt47acp010c	kg	Barras de acero B 500 S UNE 36068, de 20 mm de diámetro, para formación de pavimentos de hormigón armado.	1,374	0,92	1,26
mt47acp010a	kg	Barras de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro, para formación de pavimentos de hormigón armado.	1,374	0,92	1,26
mt10hfc010a	m³	Hormigón HF-4,5, resistencia a flexotracción a veintiocho días de 4,5 MPa, con cemento de clase resistente 32,5 N, dosificación de cemento >= 300 kg/m³ de hormigón fresco, relación ponderal de agua/cemento (a/c) <= 0,46, tamaño máximo del árido grueso < 40 mm, coeficiente de Los Ángeles del árido grueso < 35, fabricado en central, según PG-3.	0,250	100,88	25,22
mt47acp030a	kg	Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos de hormigón.	0,211	0,92	0,19
mt47acp040a	m	Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón.	0,111	3,35	0,37
mt15cph010	kg	Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco.	0,250	3,42	0,86
				Subtotal materiales:	29,16
2					
Equipo y maquinaria					
mq04tk030	m³·km	Transporte de hormigón.	16,155	0,26	4,20
mq11ext050	h	Extendidora equipada con trompetas para la colocación de la armadura continua en pavimentos de hormigón armado.	0,108	61,66	6,66
mq11phc010	h	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fratasado de pavimentos de hormigón.	0,011	333,73	3,67
mq11phc020	h	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.	0,002	21,26	0,04
mq11phc030	h	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.	0,004	18,23	0,07
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,120	9,62	1,15
				Subtotal equipo y maquinaria:	15,79
3					
Mano de obra					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,026	18,56	0,48
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,026	17,53	0,46
				Subtotal mano de obra:	0,94
4					
Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	45,89	0,92
Coste de mantenimiento decenal: 22,00€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		46,81

ENH03 m³ Hormigón para armar.

Hormigón HA-30/F/20/IIa+E, Chronolia 48H, de alta resistencia inicial, "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central, y vertido con bomba, para formación de pilar.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt10hal040 G	m³	Hormigón HA-30/F/20/IIa+E, Chronolia 48H, de alta resistencia inicial, "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central.	1,050	98,26	103,17
Subtotal materiales:					103,17
2		Equipo y maquinaria			
mq06bhe01	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,170	172,13	29,26
Subtotal equipo y maquinaria:					29,26
3		Mano de obra			
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,108	19,37	2,09
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,431	18,29	7,88
Subtotal mano de obra:					9,97
4		Costes directos complementarios			
	%	Costes directos complementarios	2,000	142,40	2,85
Coste de mantenimiento decenal: 4,36€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		145,25

MFR010 m² Firme rígido.

Firme rígido para tráfico pesado T00 sobre explanada E3, compuesto de capa de 15 cm de espesor de hormigón magro vibrado, resistencia 15 MPa y capa de 25 cm de espesor de HF-4.5 con armadura longitudinal y transversal de acero B 500 S UNE 36068.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1					
Materiales					
mt47acp010c	kg	Barras de acero B 500 S UNE 36068, de 20 mm de diámetro, para formación de pavimentos de hormigón armado.	1,374	0,92	1,26
mt47acp010a	kg	Barras de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro, para formación de pavimentos de hormigón armado.	1,374	0,92	1,26
mt10hal040G	m³	Hormigón HA-30/F/20/IIa+E, Chronolia 48H, de alta resistencia inicial, "LAFARGEHOLCIM", fabricado en central.	1,050	123,59	129,77
mt47acp030a	kg	Barras de unión de acero B 500 S UNE 36068, de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, para juntas longitudinales en pavimentos de hormigón.	0,211	0,92	0,19
mt47acp040a	m	Cordón sintético y masilla bicomponente de alquitrán, para sellado de juntas en pavimentos de hormigón.	0,111	3,35	0,37
mt15cph010a	kg	Pintura filmógena, para protección y curado del hormigón fresco.	0,250	3,42	0,86
Subtotal materiales:					133,72
2					
Equipo y maquinaria					
mq06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,170	172,13	29,2621
mq04tk030	m²·km	Transporte de hormigón.	16,155	0,26	4,20
mq11ext050	h	Extendidora equipada con trompetas para la colocación de la armadura continua en pavimentos de hormigón armado.	0,108	61,66	6,66
mq11phc010	h	Pavimentadora de encofrados deslizantes, con equipo de inserción de pasadores, barras de unión, tendido, vibrado, enrasado y fratasado de pavimentos de hormigón.	0,011	333,73	3,67
mq11phc020	h	Texturador/ranurador de pavimentos de hormigón.	0,002	21,26	0,04
mq11phc030	h	Pulverizador de producto filmógeno para curado de pavimentos de hormigón.	0,004	18,23	0,07
mq06cor020	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,120	9,62	1,15
Subtotal equipo y maquinaria:					45,06
3					
Mano de obra					
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,388	19,37	7,52
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,562	18,29	28,57
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,026	18,56	0,48
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,026	17,53	0,46
Subtotal mano de obra:					37,02
4					
Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	165,86	3,32
Coste de mantenimiento decenal: 22.00€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		219,12

UXF01 m² Capa de mezcla bituminosa continua en caliente.

Capa de 10 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico modificado con polímeros. El precio no incluye la capa base.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt47aag020a c	t	Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico modificado con polímeros, según UNE-EN 13108-1.	0,230	61,43	14,13
Subtotal materiales:					14,13
2 Equipo y maquinaria					
mq11ext030	h	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	0,003	80,34	0,24
mq02ron010a	h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm.	0,003	16,58	0,05
mq11com010	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	0,003	58,20	0,17
Subtotal equipo y maquinaria:					0,46
3 Mano de obra					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,005	18,56	0,09
mo087	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,024	17,53	0,42
Subtotal mano de obra:					0,51
4 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	15,10	0,30
Coste de mantenimiento decenal: 2,16€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4):		15,40

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad (a)	Obligación (b)	Sistema (c)
UNE-EN 13108-1:2008	132007	112009	
Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.			1/2+/3/4
EN 13108-1:2006/AC:2008	112009	112009	

(a) Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia

(b) Fecha final del período de coexistencia / entrada en vigor marcado CE

(c) Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones